

MCSE 2013/3

meteor.mcse.hu

meteor

Orion-köd

Egy százalék!
Az MCSE adószáma:
19009162-2-43



Nemzeti
Kulturális
Alap

**Hogy közelebb
hozhassuk a csillagokat...**

**Adószámunk:
19009162-2-43**

**Magyar
Csillagászati
Egyesület**

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja

Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1300 Budapest, Pf. 148., Hungary

1037 Budapest, Laborc u. 2/C.

TELEFON/FAX: (1) 240-7708, +36-70-548-9124

E-MAIL: meteor@mcse.hu, Honlap: **meteor.mcse.hu**

HU ISSN 0133-249X

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG: Dr. Fűrész Gábor, Dr. Kiss László, Dr. Kereszturi Ákos, Dr. Kolláth Zoltán, Mizser Attila, Dr. Sánta Gábor, Sárneczky Krisztián,

Dr. Szabados László és Szalai Tamás

SZÍNES ELŐKÉSZÍTÉS: KÁRMÁN STÚDIO

FELELŐS KIADÓ: AZ MCSE ELNÖKE

A Meteor előfizetési díja 2013-ra:

(nem tagok számára) **7200 Ft**

Egy szám ára: **600 Ft**

Az egyesületi tagság formái (2013)

- **rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)**
(illetmény: Meteor + Csill. évkönyv) **7300 Ft**
- **rendes tagsági díj (Románia, Szerbia, Szlovákia)** **7300 Ft**
más országok **15 500 Ft**
- **örökös tagdíj** **365 000 Ft**

Az MCSE bankszámla-száma:

62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000

Az MCSE adószáma: 19009162-2-43

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

Magyarországon terjeszti a **Magyar Posta Zrt.**

Hírlap Terjesztési Központ. A kézbesítéssel

kapcsolatos észrevételeket telefonon, az ingyenes zöld számon (06-80-444-444) jelezzék

TÁMOGATÓK:

KÖZIGAZGATÁSI ÉS IGAZSÁGÜGYI MINISZTERIUM

Az SZJA 1%-ÁT AZ MCSE SZÁMÁRA FELAJÁNLÓK



Nemzeti
Kulturális
Alap

Földszüroló! 3

Az egymillió tonnás napsüroló 4

Csillagászati hírek 11

A távcsövek világa

Távcsöves tudnivalók III 20

Iskolatávcső a múltból 26

Szabadszemes jelenségek

Kétarcú hónap 29

Nap

Bujkáló Nap 32

Bolygók

A déli Vénusz 36

Hold

Szombat esti holdsarlóház 38

Kisbolygók

Kisbolygók 2011–12-ben 42

Változócsillagok

Vendégcsillag-kereső 48

Mélyég-objektumok

Esős ős, havas tél 54

Egy Hold-észlelő mélyég-katalógusa:

a Caldwell-lista 59

Mélyég-fotók a képmellékletben 63

Év végi vidámságok 64

Jelenségnaptár

Április 66

Programajánlat 68

XLIII. évfolyam 3. (444.) szám

Lapzártá: 2013. február 25.

CÍMLAPUNKON: Az ORION-KÖD. A FELVÉTELT HORVÁTH

ATTILA RÓBERT KÉSZÍTETTE A GYÓRÚJBARÁTI ARCTURUS

MAGÁN-CSILLAGVIZSGÁLÓBÓL JANUÁR 7-ÉN. SW 80/600-

AS ED APOKROMÁT 70x5 PERC EXPOZÍCIÓ, ÁTALAKÍTOTT

CANON 550D, ISO 800 ÉRZÉKENYSÉG.

NAP

Balogh Klára
Dlha 24F, 903 01 Senec, Szlovákia
E-mail: nap@solarastronomy.sk

HOLD

Görgei Zoltán
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.
Tel.: +36-20-565-9679, E-mail: hold@mcse.hu

BOLYGÓK

Kiss Áron Keve
2600 Vác, Báthori u. 15.
E-mail: bolygok@mcse.hu

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

Sárnecky Krisztián
1131 Budapest, Göncöl u. 43. XIV. lh. II/11.
Tel.: +36-20-984-0978, E-mail: sky@mcse.hu

METEOROK

Sárnecky Krisztián
1131 Budapest, Göncöl u. 43. XIV. lh. II/11.
Tel.: +36-20-984-0978, E-mail: sky@mcse.hu

FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

Szabó Sándor
9400 Sopron, Szellő u. 27.
Tel.: +36-20-485-0040, E-mail: castell.nova@chello.hu

KETTŐCSILLAGOK

Szkenár Tamás
5551 Csabacsúd, Dózsa Gy. u. 41.
E-mail: szkenartamas@gmail.com

VÁLTOZÓCSILLAGOK

Dr. Kiss László, Kovács István, Jakabfi Tamás
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.
E-mail: vcpsz@mcse.hu, Tel.: +36-30-491-1682

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, 1300 Budapest, Pf. 148.
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 TÁVCSŐVEK VILÁGA

Kurucz János
5440 Kunszentmárton, Tiszakürti u. 412.
E-mail: sidius4@gmail.com

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 letölthető 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 kód
GH gömbhalmaz
GX galaxis
NY nyílthalmaz
PL planetáris kód
SK sötét kód
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 pozíciósög
S látszó szögtávolság (kettőscsillagok)

Műszerek:

B binokulár
DK Dall-Kirkham-távcső
L lencsés 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 szabadszemes 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) díjtanul közlünk.

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

Az apróhirdetések szövegét írásban kérjük megküldeni

az MCSE címére (1300 Budapest, Pf. 148.), fax: (1) 240-7708, e-mail: meteor@mcse.hu. A hirdetések tartalmáért szerkesztőségünk nem vállal felelősséget.

Földsúroló!

Minden úgy történt, ahogy a nagy könyvben meg volt írva. Mármost a Meteor csillogászati évkönyv 2013-as kötetének 33–34. oldalán. Mert hogy a 2012 DA14 jelzésű kisbolygó február 15-i „földsúrolásáról” – hála annak, hogy időben felfedezték a betolakodót – már az évkönyvben is részletes tájékoztatást tudtunk adni. A nagy nap közeledtével aztán fokozódtak az izgalmak az MCSE gyors reagálás listáján, a Leonidákon. Sárneckzy Krisztián egy sor hazai észlelőhelyre megadta a 2012 DA14 koordinátáit, tekintettel arra, hogy még az országhatáron belül észlve is jelentős volt a kisbolygó parallaxisa – elvégre még a geostacionárius műholdaknál is közelebb merészkedett ez a 20x40 m-es sziklatömb. Mindenki azt találgatta, hogyan, miként lehetne észlelni a gyors mozgású égitestet, a fő találgatásokra azonban leginkább az elkeserítően alakuló időjárás adott okot.

A tartósan borult időben reménytelennek tűnt a földsúroló hazai észlése, még a magasabb hegycsúcsok se jelentettek menedéket. Csak a keleti végekről jelentettek időnként felszakadozó felhőzetet, de abban se volt sok köszönet. Vágyakozva pislogtunk a www.sat24.com műholdképeire, melyeken jól láthatóan napok óta stabilan tartotta magát egy derült sáv az Adria térségében. A felhőtenger a parti hegyvonulatig tartott, majd mintha elvágta volna, a kék Adria felhőtlen, kék égboltja következett – ahogyan az az Adriához illik. Különösen markáns volt a különbség a Velebit esetében, a műholdképeken jól láttuk, hogy a tengerből majd’ 1800 méterre felszökkenő hegylánc mintha természetes falként parancsolna megálljt a felhőzetnek. Ott a helyünk, a fal túlsó oldalán!

Február 15-én reggeli gyors körkérdésemre Sárneckzy Krisztián azonnal válaszolt: „Menjünk! Igen! Yes!”, a Balatonnál pedig még Kocsis Antal csatlakozott hozzánk. A délutáni csúcsgoralom stressze mindazonal-

tal eltörpült amellett, hogy a reggeli oroszországi tűzgömb miatt azonnal megszólaltak a telefonok, se csomagolni, se felkészülni nem tudtunk rendesen. Nyilatkozni és nyilatkozni kellett a különféle médiumoknak. Még útközben is – Sárneckzy Krisztián igazán derekasan állta a sarat.

Kevéssel 8 óra után bukkantunk ki a Sveti Rok alagútból – Kocsis Anti rögtön felkiáltott, amint meglátta a Hold sarlóját. Szép derült idő fogadott minket a Velebit túlsó oldalán! Hamarosan egy falu széli földútra kanyarodtunk, kineveztük észlelőhelynek, összeraktuk a magunkkal hozott műszereket, és megkezdődött a vadászat. Krisztián vette észre a lassan mozgó fénypontot 21:02-kor egy 20x60-as Tento-binokulárral, majd mi is „rárontottunk” arra az égrészre, és örömmel nyugtáztuk: igen, megérkezett a 2012 DA14! Anti fotózni kezdett egy ősrégi 300-as teleobjektívvel, és mindjárt az első képen ott volt a kisbolygó nyoma. A csillagok így húztak csíkot, a 2012 DA14 meg amúgy, ráadásul sokkal hosszabb is volt a csíkja, mint a csillagnyomok. Hát ember nem örült még úgy csíkhúzás felvételnek, mint mi ott, Jovići határában, az illegális sittlerakó helyen! (Merthogy másnap, napvilágnál kiderült, hogy nem éppen paradicsomi észlelőhelyet sikerült keríteni az esti sietségben.)

Órákon át követtük a halványuló és lassuló mozgású kisbolygót, rengeteg felvétel készült a mozgó pontról. Hosszan követtem a 200/1000-es Dobsonnal, szerettem volna fényváltozást látni, de aztán inkább arra jutottam, hogy nemigen változik, legalább is a gyors forgás következtében nem. Hogy miért nem, az majd kiderül áprilisi számunkból, melyben hosszabban foglalkozunk a 2012 DA14-ről érkezett hazai észlelésekkel – mert hogy nem csak mi jártunk sikerrel. Addig is búcsúozom Kocsis Antal csatakiáltásával: „észlelésre fel”!

Mizser Attila

Az egymillió tonnás napsúroló

Mire ezek a sorok megjelennek, már feltűnik az esti égen a reményeink szerint szabad szemmel is látható PANSTARRS-üstökös. Mielőtt azonban nekivágunk a 2013-as nagy üstökösjárasnak, érdemes visszapillantnunk a legutóbbi – sajnos számunkra nem látható – fényes kométára, a Kreutz-féle napsúrolók közé tartozó C/2011 W3 (Lovejoy)-üstökösre. A Meteor tavaly februári számában olvashattunk egy összefoglalót a kométa láthatóságáról, amely számos új kérdést vetett fel ezekről, a különleges égitestekkel kapcsolatban.

1843 és 1970 között nyolc biztosan azonosított Kreutz-féle napsúrolót észleltek a csillagászok, melyek egy kivételével nagyon látványos, többségében hosszú csóvás és rendkívül fényes jelenségek voltak. Legérdekesebb vonásuk, hogy nagyon hasonló helyzetű, 600–1000 éves keringési idejű pályákon járnak körül a Napot, vagyis egyetlen közös őstől származnak. Az újabb vizsgálatok szerint a Kr.e. 214-es, a Kr.u. 467-es és 1106-os üstökösök az égitest korábbi visszatérései. Több jel utal arra, hogy az ős-üstökös feldarabolódása 467-ben vagy már korábban megtörtént, és 1106 környékén érkezhetett egy másik fényes napsúroló is. Elvben ezt is látni kellett volna a XII. század elején, ám a család tagjai a pályahelyzet miatt május vége és augusztus eleje között a földfelszínről megfigyelhetetlenek, így a korábbi évszázadokban sok napsúroló észrevétlen maradhatott.



Az 1843-as Nagy Üstökös az amerikai W. Kranz korabeli rajzán

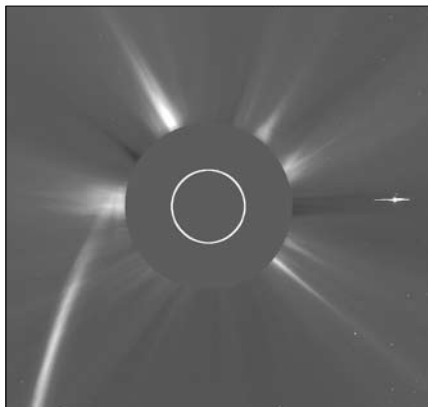
Az 1970-es utolsó napsúroló után a napkutató szondák koronagráfjai kezdték el szálítani a család újabb, a korábbiaknál jóval kisebb tagjait. Ezek csak a napközelség előtti órákban megfigyelhetők, és kivétel nélkül elpárologtak, még mielőtt elérték az 100–500 ezer km-rel a felszín felett húzódó napközelpontjukat. A törpe napsúrolóknak is nevezett, 5–50 méter közötti repeszdarabokból rengeteg van, 1979 óta több mint kétezret azonosítottak, döntő részben a SOHO napkutató szonda felvételein. Ebbe a környezetbe robbant bele 2011. november 27-én a Terry Lovejoy által felfedezett üstökös, amely az első nagyobb családtag volt, melyet már korszerű eszközökkel, modern technikával lehetett vizsgálni. Ezen vizsgálatok és számítások első eredményeit foglalta össze 2012 októberében megjelent cikkében Zdeněk Sekanina és Paul Chodas.

A leszakadt csóva csodája

Az üstökössel kapcsolatos legváratlanabb jelenség porcsóvájának leszakadása volt, közvetlenül a napközelség előtt. Amikor a SOHO képein megláttuk, hogy mi történt, szinte mindenkinek az volt az első gondolata, hogy ez az égitest végét jelenti, a mag teljesen feloszlott, ezért nincs anyagutánpótlás. Néhány órával később, amikor az üstökös ismét megjelent a képeken, nyilvánvaló lett, hogy valami más magyarázatot kell keresni. Több egzotikus elképzelés is felmerült, például egy összeégett, üvegszerű réteg megjelenése a mag felszínén, de a magyarázat sokkal egyszerűbb. A csóva leszakadása 0,1 nappal a perihélium előtt, 1,9 napsugár távolságban történt. Ilyen közel a napfelszínhez már olyan nagy a forróság, hogy minden szilárd szemcse szinte azonnal elpárolog. A számítások szerint utójára a kvarcsemmék mintegy 1,5–4 napsugár távolságban. Volt tehát anyagkibocsátás – ezt a napkutató szondák extrém ultraibolya tar-

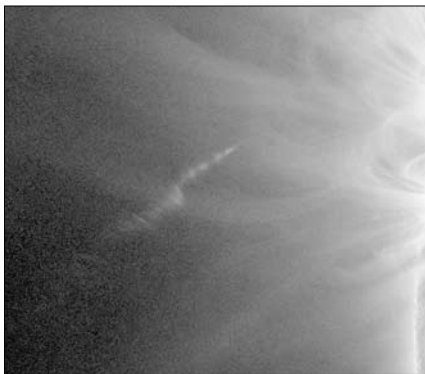
ományban készített felvételei egyértelműen mutatják – csak a porszemcsék azonnal gőzzé váltak, így nem volt minek visszavernie a napfényt. A porcsóva újraképződése végül 0,2 nappal a perihélium után indult meg, amikor a szemcsék már nem párologtak el a hatalmas hőségben.

Nagy kérdés persze, hogy miért nem történt ez meg az Ikeya–Seki-üstökösrel 1965-ben, hiszen a vizuális beszámolók mellett fotók is bizonyítják, hogy az égitest végig megtartotta porcsóváját, akárcsak az 1843-as és az 1882-es nagy napsúroló. Minden bizonnyal ezek a sokkal nagyobb üstökösök annyi port bocsátottak ki, olyan sűrű volt körülöttük az anyag, hogy leárnyékolták a belsőbb részeket, így nem párologott el az összes porszemcse.



Néhány órával a napközelség után a kép jobb szélénél fényes csillagként ragyog az üstökös, miközben a korábban leszakadt porcsóvája még mindig ott lebeg a Nap bal oldalán. A felvétel a SOHO C2-es koronagráfjával készült

A napkutató szondák ultraibolya felvételein – hat műhold 18 berendezése figyelte a kométát – egészen fantasztikus módon tekeredik, csavarodik valamiféle anyagsugár, ami az üstökös magjából tör elő akkor is, amikor a porcsóva már leszakadt. A Földről nézve a Lovejoy napközpontja a Nap mögött volt, így az üstökös eltűnt a napkorong mögött, majd a túloldalon ismét előbukkant. Mindkét alkalommal látszott az anyagsugár, amely az elemzések szerint azért mutatta a furcsa moz-

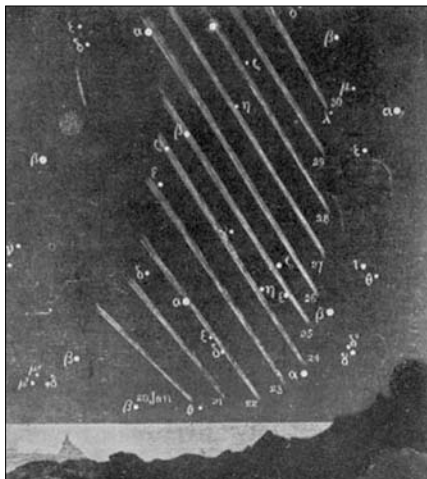


A Solar Dynamics Observatory extrém ultraibolya tartományban készült felvétele a napkoronán átszáguldo üstökösről. A kép jobb szélén koronahurkok látszanak a Nap felszíne felett, középen pedig a balról jobbra haladó üstökös. A csóva eleinte nem mutat szerkezetet, ám a második felében az oxigénionok már sávokba rendeződnek, követve csillagunk mágneses erővonalait

gást, mert kölcsönhatásba került a Nap mágneses terével. Ezek alapján ionokból, mégpedig oxigénionokból állt, melyek a magból kiszabaduló víz felbomlásával keletkeztek.

Törpének óriás, óriásnak törpe

A Kreutz-család fejlődésének, dinamikájának megértése, és a jövőben várható családtagok lehetséges előrejelzése szempontjából rendkívül fontos kérdés, hogy valójában mekkora volt a Lovejoy-üstökös. A válasz nem is olyan egyszerű. A múltból nehéz kiindulni, mert bár a különböző tanulmányok ötvennél is több lehetséges, a XVI. és XX. század között feltűnt családtagot tartanak számon, a Lovejoy-jal együtt csak nyolcat ismerünk, amely biztosan a Kreutz-féle napsúrolók közé tartozik, és túlélte napközelségét. Az 1945-ös napsúroló kakukktójas, mivel a napközelség előtt két héttel készült fotókon látszik, utána viszont nem sikerült megfigyelni, vagyis nem élte túl perihéliumát. A nyolc túlélő között három igazán fényes volt, az 1843-as, az 1882-es és az 1965-ös. Mindhárom már a napközelsége előtt látszott szabad szemmel, majd a perihélium idején a nappali égen, és még utána is hosszú hetekig, hónapokig. Ezek tehát nem jó analógiák.

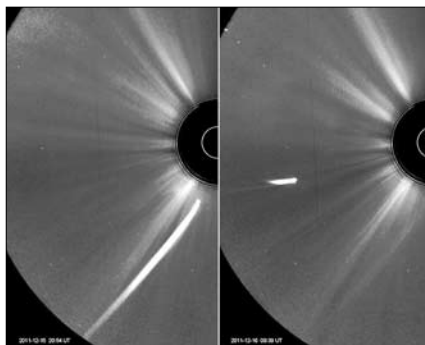


Az 1887-es üstökös helyzete és megjelenése január 20-a és 30-a között egy korabeli rajzon. A horizonton a β Indi, a bal felső sarokban pedig a Kis Magellán-felhő látható

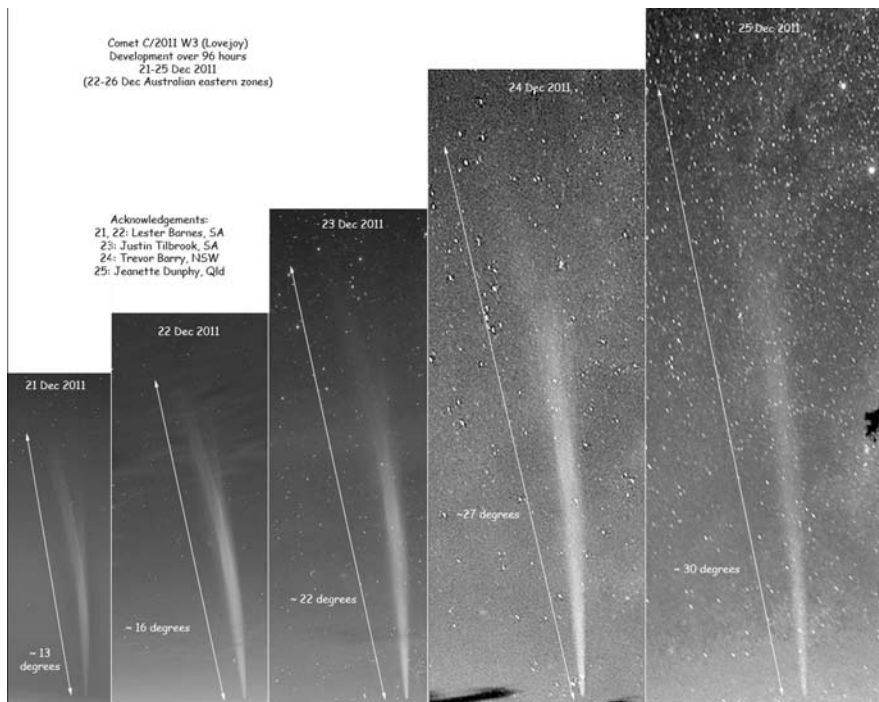
További hármat – 1880, 1887 és 1970 – csak a perihélium utáni napokban vettek észre a déli égről, gyorsan halványodtak, és csak 10–12 napig látszottak szabad szemmel. Negyven évvel ezelőtt, digitális technika és napkutató szondák híján a Lovejoy is pontosan ebbe a csoportba tartozott volna, tehát velük lehet összehasonlítani, bár az említett kométákról meg a napközelségük előltről nincsenek információink. A legszorosabb párhuzam az 1887-es napsúrolóval vonható, amely a „fejnélküli üstökös”-ként került be a krónikákba, mivel – akárcsak a C/2011 W3 – ez is csak egy kondenzáció nélküli csóva volt, amikor szabad szemmel is látszott. Ez a csóva azonban 40 fok hosszan nyújtózott az égen, amely nem csak számszerűleg múlta felülmúlja a Lovejoy 30–35 fok körüli csóvahosszát, hanem abszolút értelemben is. A C/2011 W3 ugyanis pont ideális időpontban érkezett, amikor a Kreutz-féle pályán haladva a legjobban megközelítheti bolygónkat, és a csóvára is a legjobb rálátás kínálkozik. Sok szempontból tehát a Lovejoy példa nélküli a család történetében. Összehasonlítva a korábbi hét, napközelségét túlélő családtaggal (beleértve az 1963-as nagy méretű, de rossz láthatóságú Pereyra-üstököst), annyit

mindenképpen kijelenthetünk, hogy a Lovejoy volt a legkisebb, leghalványabb napsúroló, amely túlélte perihéliumát.

Tovább bonyodalmat jelent az összevetésekben, hogy az 1945-ös napsúroló a perihéliuma előtt 4–5 magnitúdóval fényesebb volt, mint a Lovejoy, vagyis bőven túl kellett volna élnie napközelségét, mégsem ez történt. Mindez arra utal, hogy hiába származnak egy közös őstől a családtagok, anyagösszetételük különbözik. Erre utal a tavaly márciusi újabb Kreutz-láz, amikor a SOHO SWAN detektorának képein fedeztek fel egy napsúrolót. Korábban ezzel a detektorral egyetlen családtagot, még a Lovejoy-t sem sikerült megfigyelni, így mindenki azt várta, hogy egy igen fényes üstökös érkezik hozzánk. A vége nagy csalódás lett, mert az ultraibolyában szokatlanul fényes vándor a vizuális tartományban dolgozó koronagráf képein már egy teljesen átlagos törpe napsúroló képét mutatta, és még a perihéliuma előtt semmivé foszlott, akárcsak ezernyi társa. Minden bizonnyal egy vízjégben szokatlanul gazdag, de méretben és portartalomban teljesen átlagos fragmentum volt. Szintén az inhomogén anyagösszetételre utal az a vizsgálat, amely szerint az 1996 és 2005 között a SOHO képein feltűnt 900 napsúroló fényességmaximuma egy széles tartományban, 10,5 és 14 napsugár között viszonylag egyenletesen oszlik el, nem egy vagy két jól definiált távolságnál.



Az egyik STEREO szonda felvételei a napközelség előtt három órával (balra), és utána kilenc órával (jobbra) mutatják a csillagunkat megkerülő üstököst



Comet C/2011 W3 (Lovejoy)
Development over 96 hours
21-25 Dec 2011
(22-26 Dec Australian eastern zones)

Acknowledgements:
21, 22: Lester Barnes, SA
23: Justin Tilbrook, SA
24: Trevor Barry, NSW
25: Jeanette Dunphy, Qld

Egy remek válogatás az üstökösről december 21-e és 25-e között Ausztráliában készült fotókból. A felvételeket Lester Barnes, Justin Tilbrook, Teevor Barry és Jeanette Dunphy készítette

Marad tehát a Lovejoy egyedi vizsgálata, ahol az első közelítési pont az üstökös összfényességének megadása lenne, ám ez sem olyan egyszerű feladat, mint gondolnánk. A felfedezés utáni időszakról van néhány jó digitális és vizuális becslésünk, de közvetlenül a napközelpont elérése előtt a SOHO képein már beég az üstökös, ami nagyon pontatlanná teszi a méréseket. Annyi biztosnak látszik, hogy maximális fényességét 0,3 nappal a december 16,0 UT-kor bekövetkező perihélium előtt, mintegy 9,5 napsugár távolságban érte el, valahol -3 magnitúdó környékén. Ez a távolság meglepően jó egyezést mutat az imént említett törpe napsűrűségekkel, bár kicsit kilóg az intervallumból. Ezt megelőzően december 11-én a STEREO szonda első képein 7,7 magnitúdós fényességet becsültek, míg az utolsó földfelszíni vizuális észlelések 11 magnitúdósak mond-

ták december 4-5-e környékén. A Naphoz közeledő üstökös elképesztő ütemben fényesedett.

A helyzet a napközelség után még bonyolultabbá vált. Az erejét visszanyerő üstökös ismét felfényesedett, nagyjából -3 magnitúdóra, de ezt a maximumot már sokkal nagyobb naptávolságban érte el, és legalább három kisebb kitörés is volt 0,4, 0,8 és 1,5 nappal a perihélium után. Ez utóbbi pedig már az előfutára volt a december 17,6 UT környékén bekövetkező katasztrofális eseménynek, melynek során a mag anyaga két nap alatt teljesen szétszóródott, bevégezve az üstökös sorsát. Szerencsére a porfelhő még hetekig, hónapokig látható maradt, de a vizuális fényességbecslés nagyon bizonytalanná vált. Egy szinte egyenletes fényességű, 1-2 fok széles, 25 fok hosszú fénypáncsma vonult a csillagos háttér előtt. Ennek ellenére többen is

próbálkoztak a fej 5–10 ívperces környezetének fényességbecslésével. Ezek alapján a 20-án még +1 magnitúdós központi rész 23-án már csak +4 magnitúdós volt, vagyis napi 1 magnitúdót halványodott. A karácsony utáni napokban általában +5, szilveszter környékén +6 magnitúdós becslések születtek. Az utolsó adataink január 4-éről származnak, és +7–8 magnitúdóra teszik a maradvány fényességét. Ezt követően nagy határfényességű digitális felvételeken még két hónapig látszott a csóva oszladozó maradványa, de ezzel már nem sokat lehetett kezdeni. A végső számítások szerint a C/2011 W3 abszolút fényessége, vagyis az 1 CSE távolságban mutatott fényesség a napközelség után 5 magnitúdóval volt magasabb, mint előtte, ami óriási különbség, és befelé jövet sokkal gyorsabban fényesedett, mint ahogy távolodóban halványult. Mint a tanulmányból kiderül, pont a mag teljes szétesése kellett ahhoz, hogy valami közelebbit tudjunk mondani a Lovejoy magjának méretéről.

jelölés	átmérő	tömeg
C/1843 D1	16 km	$7,3 \times 10^{17}$ g
C/1880 C1	2	$2,0 \times 10^{15}$ g
C/1882 R1	62	$4,2 \times 10^{19}$ g
C/1945 X1	1	$3,9 \times 10^{14}$ g
C/1963 R1	27	$3,8 \times 10^{18}$ g
C/1965 S1	8	$1,2 \times 10^{17}$ g
C/1970 K1	2	$2,1 \times 10^{15}$ g
C/2011 W3	0,2	$1,0 \times 10^{12}$ g

A széteső porfelhő mérete, mozgása, alakjának és fényességének változása alapján ugyanis meg lehetett mondani, hogy a széthullás pillanatában mennyi anyagot tartalmazott a mag! Ezek azerint a széteséskor az üstökös tömege 10^{12} g, azaz egymillió tonna volt, ami az üstökösökre jellemző $0,3 \text{ g/cm}^3$ körüli sűrűséggel számolva 150–200 méteres átmérőt jelent. Bár a mag a szétesés előtt is veszített anyagából, annyit semmiképpen sem, hogy tartható legyen az a korábbi elképzelés, mely szerint egy 500 méternél kisebb napsúroló semmiképpen sem élheti túl napközelségét. A kapott átmérőt érdemes összehasonlítani a felszínről észlelt többi napsúroló korábban becsült méretével (saj-



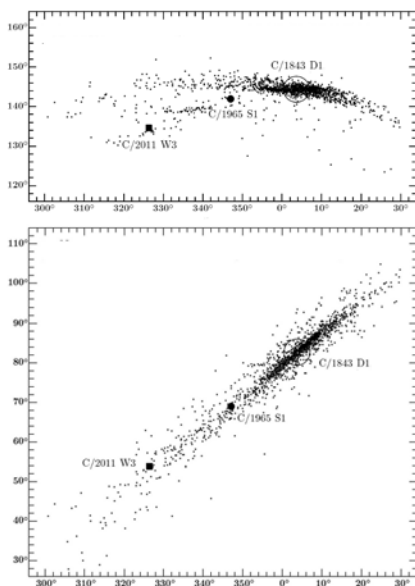
Dan Burbank felvétele 2011. december 22-én készült a Nemzetközi Űrállomásról. Alul a földi légkör rétegei láthatók (NASA)

nos pont az 1887-esről nincs ilyen adat), bár a mostani eredmények után a mellékelt táblázatban feltüntetett értékeket kellő óvatossággal kell kezelni.

A sivatagi vándor

Talán senki sem örült úgy a Lovejoy feltűnésének, mint Sekanina és Chodas, akik egy 2007-es cikkükben azt a jóslatot tették, hogy hamarosan egy újabb fényes napsúrolónak kell megjelennie, amely egy látványos üstökösökből álló csoport első tagja lesz. Reméljük, valóban így van, ám az első lelkesedés után érdemes megvizsgálni, hogy miként illeszkedik ez az üstökös a Kreutz-áramlat szerkezetébe. Valójában nem nagyon.

A napsúrolók pályaelemeinek szög jellegű adatai közel állnak egymáshoz, de a perihélium hossza 25 fokok, a felszálló csomó hossza 30 fokok, a pályahajlás pedig 8 fokok szórást mutat. Az eloszlás viszont nem véletlenszerű, egy adott perihélium-hosszúsághoz adott felszálló csomó tartozik, ami a pályasíkok



Több mint 1500 napsúroló üstökös pályaelemei alapján készült a fenti két ábra. A felső panel a pályahajlást, az alsó pedig a perihélium hosszúságát mutatja a felszálló csomó hosszúságának függvényében. Mindkét grafikonon bejelöltük az 1843-as, az 1965-ös és a Lovejoy-üstökös helyzetét

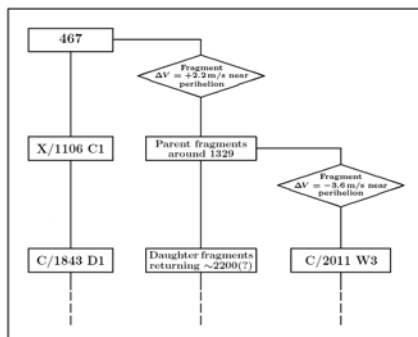
perturbációk miatti elfordulásából adódik. Az adatokat egymás függvényében ábrázolva szépen kirajzolódik a Kreutz-áramlat fő része, amely az 1843-as üstökös mentén a legsűrűbb. Részben emiatt gondolják úgy a szakemberek, hogy hiába az 1882-es és 1965-ös napsúrolók voltak a legfényesebbek, a fő tömeget és az űs-üstökös pályaelemeit az 1843-as kométa reprezentálja. A mellékelt ábra felső részén jól látható, hogy a Lovejoy igencsak kilóg a sorból, bár kétségtelen, hogy egy kisebb sűrűsödés centrumában foglal helyet. Üstökösünket nem kíséri egy sűrűbb, törpe napsúrolókból álló felhő, amit elvárnánk, ha nagyobb darabok is közelednének. Bár az is lehet, hogy ez egy teljesen új mellékszáll a nagy áramlaton belül, amelynek az elejét, első képviselőit látjuk, és a jövőben egyre emelkedik majd a törmelék száma.

Sekaninának természetesen emellett érvelnek, ám a származás pontos tisztázásához

meg kellett határozni a C/2011 W3 keringési periódusát, ami a pályaelemek között a legbizonytalanabb, ezért a legtöbb megfigyelést igénylő paraméter. A már említett három szög jellegű adat a SOHO maximum két napos pályáívei alapján is jól meghatározható, a perihélium időpontját egy hét, perihélium-távolságot néhány hét után lehet belőni, az excentricitásra azonban (amely meghatározza a nagytengely hosszát, így a keringési periódust) legalább egy-két hónapnyi megfigyelés után lehet mondani valamit, ha annyira elnyúlt ellipszisekről beszélünk, mint a Kreutz-család tagjainál. Az excentricitás értékének ötödik tizedes jegyében bekövetkező változás 100 évvel változtatja meg a keringési időt.

Az üstököst november 27-én fedezték fel, ám december 20-ára teljesen széteszlott a magja, a maradványt pedig láthatóan elsodorta a sugárnyomás, így nem volt meg a szükséges egy-két hónap a periódus meghatározásához. Sekanina és Chodas azonban kidolgozott egy teljesen új módszert, amelyvel a széteszló csóva segítségével rekonstruálni tudták a meg elméleti helyzetét. A kulcs a csóva közepén látszó fényesebb, egyenes szál volt, amely a legnagyobb, 1–2 mm körüli porszemcséket tartalmazta. Ez a rész tartott ki legtovább, és megmutatta, hogy merre lenne a üstökös magja, ha nem esett volna szét. A fényes szál irányát kellett tehát minél pontosabban meghatározni, mégpedig azokon a felvételeken, amelyet Robert McNught készített a Siding Springben felállított 52 cm-es Schmidt-teleszkóppal december 23-a és január 18-a között. Mivel az excentricitás kivételével a többi pályaelemet a perihélium előtti felszíni, illetve a műholdas felvételek alapján kellő pontossággal meg tudták határozni, csak ki kellett számolni, hogy különböző lehetséges excentricitásokkal hol látszana az üstökös magja a felvételek készítésének időpontjában. A lehetséges pozíciók egy egyenest rajzoltak az égre. Ahol ez az egyenes, és az elsodródott fényes csóvaszál meghosszabbítása metszi egymást, ott kéne lennie a mának, ott van a helyes excentricitásérték. A kapott adatok alapján

ez 0,99993-nek adódott, ami a 0,00555 CSE-s perihélium-távolsággal kombinálva 698 ± 2 éves keringési periódust jelent.



A Lovejoy-üstökös családfája. Ezek szerint egy második generációs törmelék volt, bár a napközelség környéki darabolódás mellett nagy naptávolságban is történnie kellett egy-két felbomlási eseménynek, hogy jelenlegi pályájára álljon

Ezek szerint legutóbb a XIV. században járt itt az üstökös, pontosabban a szülőégitest, melynek feldarabolódásával keletkezett a Lovejoy. Ez jó hír a szerzők számára, hiszen így az égitest nem kapcsolható közvetlenül a XI. vagy XIX. századi fényes napsúrolókhöz, így tartható az az elképzelés, hogy egy külön kis szál kezd aktivizálódni, amely a következő egy-két évszázadban több fényes napsúrolót ad majd. Elképzelésük szerint a szál eredete az ős-üstökös V. századi napközelségére vezethető vissza, amely számításaik szerint a 467-ban kínai és bizánci csillagászok által megfigyelt, a fél égbolton átívelő, egyenes csóvát mutató üstökösnek feleltethető meg. A napközelség utáni órákban vagy napokban válhatott le az a fragmentum, amely a fő tömeghez képest $+2,2$ km/s-os sebességgel mozogva jó kétszáz évvel hosszabb keringési idejű pályára állt, így nem az 1100-as, hanem az 1300-as években tért vissza. Ekkor a Nap árapályereje ezt a fragmentumot is feldarabolta, melynek $-3,6$ km/s-os sebességet nyelő része immáron jóval rövidebb keringési idővel bírva 2011-ben porfelhővé hullva befejezte égi pályáját.

Az említett sebességek azért lényegesek, mert az égimechanikai számítások szerint a

Kreutz-féle napsúrolók árapály-darabolódásakor maximum ± 5 km/s sebességkülönbségre tehetnek szert az eredeti fragmentumhoz képest (a negatív sebesség csökkenti, a pozitív növeli a keringési időt). A $-3,6$ km/s pedig jól megfelel a legjobban lerövidült keringési időnek, vagyis az 1300-as években keletkezett, és évszázadokra széthúzódott törmelékfelhő elejének, a legkorábban visszatért maradványoknak. A történet tehát szép kereknek tűnik, most már csak azt kellene látnunk, hogy a következő években, évtizedekben valóban megérkeznek a hosszabb keringési idejű fragmentumok, és a 9. oldalon látható ábrán lassan benépesül a C/2011 W3 környékén látható napsúroló sivatag.

Sárneczky Krisztián

Üstökösészlelők találkozója Bakonybélben

Az idei gazdag üstökösjárásra való tekintettel észleléssel egybekötött találkozót szervezünk március 16-ára Bakonybélbe, a Pannon Csillagdába. Az időpontot a PANSTARRS-üstökös esti láthatóságához igazítottuk, így a szombat délelőtt 10:30-kor kezdődő előadások után reményeink szerint saját szemünkkel is láthatjuk a nyugati horizonton terpeszkedő üstököst. Akinek van kedve, maradhat éjszakára is, a faluban rengeteg szálláslehetőség található.

A délelőtti programban a 2013-as üstökösökről lesz szó, míg ebéd után az üstökösök DSLR észleléséről, fotometriájáról szeretnénk gyakorlati útmutatóval egybekötött workshopot tartani. Aki teheti, hozzon magával laptopot, melyre az IRIS és PhotoShop programok feltelepítését javasoljuk. Az ülőhely és a díjmentes belépés érdekében kérjük a résztvevőket, hogy előzetesen jelezzék részvételi szándékukat Sárneczky Krisztiánnál, a sky@mcse.hu címen.

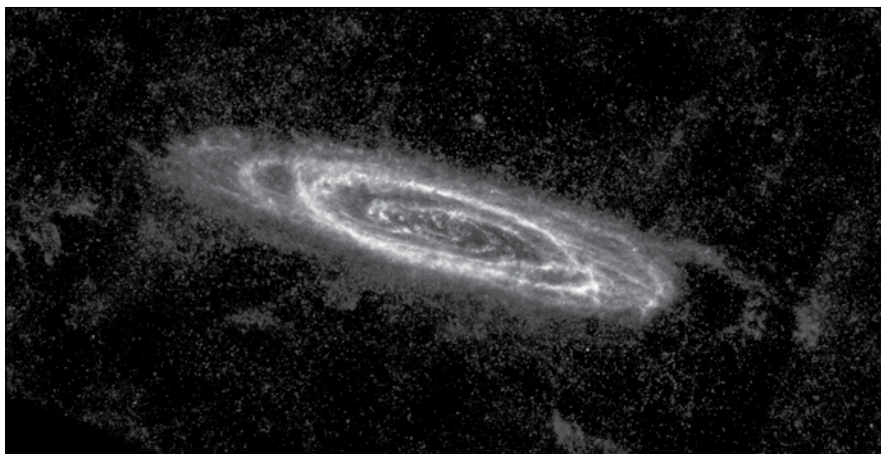
Csillagászati hírek

Az Andromeda-galaxis hideg képe

A Tejútrendszerünkhöz legközelebbi, legalább 2,5 millió fényévre található rendszerben a legfrissebb adatok szerint akár 1000 milliárd csillag is lehet, szemben saját Galaxiánk 400 milliárd csillagával. Mindazonáltal a rendszer teljes tömege (a sötét anyagot is beleszámítva) kisebb lehet saját Tejútrendszerünk tömegénél.

Szoros kettőscsillag születésére utaló villanások

A Spitzer és a Hubble űrobszervatóriumok segítségével a szakembereknek egy rendkívül érdekes csillagot sikerült megfigyelniük. Az LRL 54361 jelű csillag szabályosan, 25,34 naponta bocsát ki egy-egy igen jelentős felvillanást. Bár hasonló jelenséget már más, fiatal csillagpároknál is megfigyeltek, eddig



A bemutatott felvételt az ESA által üzemeltetett Herschel Űrteleszkóp készítette távoli infravörös tartományban. Ezen a hullámhosszon a spirálgalaxis igen alacsony hőmérsékletű régiói tanulmányozhatóak, kiváltképpen a galaxisban található, alacsony hőmérsékletű por elhelyezkedése térképezhető fel a kép segítségével. A gyűrűként látszó tartományban a csillagközi anyag hőmérséklete alig néhány tíz Celsius-fokkal haladja meg az abszolút nulla fok értékét, míg a központhoz közelebb elhelyezkedő, valamivel magasabb hőmérsékletű régiókban intenzív csillagkeletkezés folyik.

NASA News & Features, 2013. január 28.

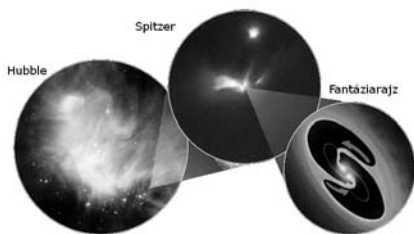
– Molnár Péter

ez az objektum bocsátja ki a legerősebb ilyen villanásokat.

A jelenség oka mélyen, a csillagokat körülvevő, porból és gázból álló, sűrű felhőben rejtőzik, vizsgálata pedig betekintést enged a csillagkeletkezés legkorábbi fázisaiba is, amikor az igen fiatal csillagokat körülvevő anyag még igen gyorsan sűrűsödik, és hullik a születőben levő csillagokba. A fényfelvillanások oka éppen a protocsillagokba időszakonként nagy mennyiségben hulló anyagfelhők. Ezt a jelenséget az LRL 54361 esetében minden eddiginél korábbi csillagfejlődési szakaszban sikerült megfigyelni.

A Spitzer Űrtávcsővel felfedezett LRL 54361 az IC 348 csillagkeletkezési régióban

található változó objektum, amely mintegy 950 fényévnire helyezkedik el Földünkől. A kezdeti egyhetes megfigyelés során a Spitzer adatait felhasználva szokatlanul rövid periódusú felvillanásokat detektáltak. A területről a Hubble Űrtávcsővel készített felvételeken két, a porkorong alatt és felett elhelyezkedő üreget sikerült felfedezni, amelyek a falaikon visszaverődő fény révén válnak láthatóvá, és valószínűleg a protocsillagokból kiáradó csillagszél vájta őket a környező csillagközi anyagba.



A nagy intenzitású, szabályos időközökben jelentkező felvillanások oka az, hogy a két csillag a porkorong középpontja környékén igen elnyúlt pályán kering egymás körül. Amikor a komponensek megközelítik egymást, gravitációs erejük révén az őket körülvevő korong belső széléről nagy mennyiségű anyagot vonzanak magukhoz, amely rövid idő múltán az egyik vagy mindkét csillagba zuhan. A csillagba zuhanó anyag okozta felvillanás olyan intenzitású, hogy fénye bevilágítja a csillagpárt körülvevő porkorongot.

A rendszer több szempontból is érdekes. Azon kívül, hogy a csillagfejlődés korai szakaszába enged bepillantást, maga a rendszer is ritka: a hasonlóan szoros kettőscsillagok a Galaxis populációjának alig néhány százalékát teszik ki. Ugyanakkor a csillagok életszakasza, amelyben jelenleg sikerült megfigyelni a felvillanásokat, rendkívül rövid ideig tart egy hasonló rendszer fejlődésében.

NASA JPL, 2013. február 7. – Molnár Péter

A nagy robbanás előjelei

A téli égbolt jellegzetes csillagképének, az Orionnak, fényes, vörös színű csillaga, a

Betelgeuze közismert szupernóva-jelölt. Bár csillagászati skálán mérve igen fiatal, szinte bármikor beteljesülhet sorsa egy szupernóva-robbanásban – amelyre már csak azért is várunk, mert immár 400 esztendeje nem figyelhattunk meg tejútrendszerbeli szupernóvát. Azonban sajnálatos módon ezeket a csillagrobbanásokat nem lehet pontosan előre jelezni.

Eran Ofek (Weizmann Institute of Science, Izrael) és kollégáinak vizsgálatai szerint azonban bizonyos típusú csillagok esetében szinte hihetetlen pontossággal, hónapos nagyságrendben előre lehetne jelezni a csillag halálát jelző szupernóva-robbanást. A kutatók az SN 2010mc néven katalogizált szupernóva robbanás előtti fénygörbéjét tanulmányozva azt találták, hogy a csillagban halála előtt körülbelül 40 nappal igen nagy mértékű, 1% naptömegnek megfelelő anyagledobódás zajlott le. A ledobott anyag körülbelül 2000 km/s sebességgel távolodott a csillagtól, ami az eddig megfigyelt leggyorsabb napszél sebességének is duplája. Ezt követően, hat hét múlva a csillag IIⁿ típusú szupernóvaként villant fel. A statisztikai vizsgálatok azt mutatják, hogy mindössze 0,1% az esélye annak, hogy a két jelenség csillagászati szempontból egy szempillantás törtrészén belül ilyen közel, de egymástól függetlenül jelenjen meg. A kutatók a csillag fénygörbéjét összehasonlították az SN 2009ip szupernóva fénygörbéjével is, ahol hasonló jellegzetességeket tapasztaltak. Ez utóbbi csillag alig két hónappal egy hasonló anyagledobódás után vált szupernóvává.

A magyarázat szerint a csillag életének ebben a legutolsó fázisában nehéz elemek fúziója indul meg igen hirtelen a csillag magjában. A hirtelen beinduló fúzió nagy mennyiségű energia termeléséhez vezet igen rövid idő alatt, amely hullámokat kelt a csillag belsejében. A hullámok a felszínt erőteljes lökéshullámokként érik el, és nagy mennyiségű anyag heves ledobódását idézik elő.

A szupernóva-robbanásokat megbízhatóan előrejelző események felismeréséhez további ellenőrző vizsgálatok és nagy égboltfelmérő programok szükségesek. Ilyen felmérő-prog-

ram lehet majd a 2021-ben induló Large Synoptic Survey Telescope (LSST) is.

Sky and Telescope, 2013. február 6. – Mpt

Ritka lehet az intelligens élet?

Régen ismert egyenlet a Drake-formula, amelynek tényezőit összeszorozva a velünk egy időben létező, kapcsolatfelvétellel alkalmas és hajlandó technikai civilizációk számát próbálja megbecsülni. A legutóbbi kutatások alapján úgy tűnik, hogy az egyenlet egyik faktora, az intelligens élet aránya meglehetősen alacsony. A kutatók a Green Bank-i rádióátvcső segítségével kutattak intelligens civilizációk nyoma után a Kepler Űrtávcső által felfedezett bolygórendszereket vizsgálva. A megfigyelésekhez 86, bolygórendszerrel körülvett csillagot választottak ki, melyek naprendszerében legalább öt bolygó kering a csillag körül, melyek közül legalább egy föld- vagy szuperföld típusú, és a csillag lakhatósági zónájában kering. A kereséshez azt az 1–2 GHz-es tartományt használták, amelyet a Földünkön elsősorban mobiltelefon-kommunikáció során, valamint a televíziós műsor-szórás keretében használunk fel. Az összesen 12 órányi, csillagonként 5 perces mintákban olyan jeleket kerestek, amelyek legfeljebb 5 Hz széles sávot foglalnak el, mivel ismereteink szerint egyetlen természetes folyamat sem képes ilyen keskeny sávú sugárzást okozni.

A vizsgált csillagok egyikénél sem sikerült semmiféle, mesterséges eredetre utaló jelet találni. Ez nem is érte meglepetésként a kutatókat, hiszen a csillagok nagy része 1000 fényévnél is messzebb van, ami azt jelenti, hogy csak a célzottan felénk küldött, nagy energiával kibocsátott jeleket foghattuk volna fel. A közeljövőben a jóval érzékenyebb műszerek bevezetésével (ilyen lehet például a Square Kilometer Array) nagyságrendekkel gyengébb jelek is foghatók lesznek.

Mindenesetre a jelenlegi eredmények alapján a statisztika arra mutat, hogy a Földhöz hasonló exobolygók kevesebb, mint 1%-án lehet intelligens, technológiailag megfelelően fejlett, kommunikálni akaró civilizáció, melynek jeleit SETI-berendezéseink vehetnék.

Figyelembe véve a Földhöz hasonló bolygók nagy számát, még ez is valamivel kevesebb, mint egymillió lehetséges civilizációt jelent Tejútrendszerünkön belül. A statisztikai adatokat továbbgondolva az eredmények szerint a Kardasev-skálán a II. osztályt elért civilizációk (amelyek képesek a központi csillaguk által kibocsátott összes energiát szolgálatukba állítani) csupán minden egymilliomodik Naphoz hasonló csillag körüli bolygórendszerben várhatók. A vizsgálatok természetesen folytatódnak a többi, sok bolygót tartalmazó rendszer irányában is.

Universe Today, 2013. február 8. – Mpt

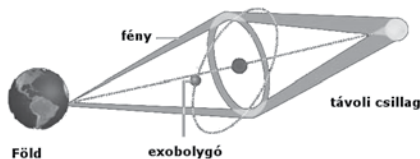
Amatőrcsillagászok és a több bolygós naprendszerek

Az exobolygók felfedezése és vizsgálata napjaink pezsgő kutatási területe. A Kepler Űrtávcső segítségével fedési módszerrel (a csillag fényének a bolygó áthaladása által okozott csekély elhalványodása által) felfedezett exobolygó-jelöltek száma immár több mint 2700-ra emelkedett. Ráadásul a Kepler nem is az egyetlen, exobolygók felfedezésére képes műszer, illetve program. A Kepler mellett más műszerek használatára is szükség van, hiszen ez az űreszköz csak egyetlen szeletét figyeli a megfigyelhető égboltnak, a vizsgált csillagok közül a legtávolabbi is körülbelül 3000 fényévre található, azaz kozmikus léptékkel mérve a Naprendszer nem túl távoli szomszédságában. Emellett nem optimális műszer a csillagoktól távolabb, az ún. fagyhatáron (ahol a víz és hasonló illékony anyagok már szilárd formában fordulhatnak elő) túl keringő égitestek kimutatására. Márpedig a modellek szerint – bár a bolygórendszer fejlődésének későbbi szakaszában befelé vándorolhatnak – a gázóriások e határon kívül keringenek csillagjaik körül.

Egy másik ígéretes módszer a mikrolencsejelenségek vizsgálata. Ennek lényege, hogy a Földről megfigyelve a távoli csillag előtt sokkal közelebb elvonuló tömeg (csillag) tömegvonzása a távoli csillagról érkező fényt lencseként fókuszálja a Föld irányába, ami a távoli csillag jellegzetes fényesedésében,

majd visszahelványodásában jelentkezik. Amennyiben az előtérben levő csillag körül további égitestek találhatók, például bolygók, a távoli csillag fényességének változásában jellegzetes további hullámok, csúcsok találhatók. A módszer előnye, hogy segítségével jóval távolibb bolygórendszerek is felfedezhetők – akár 26 ezer fényévre, azaz a galaktikus mag környezetében is. A mikrolencse-jelenségek megfigyelése révén nemrégiben sikerült a második, több bolygót is tartalmazó bolygórendszert is felfedezni.

A mikrolencse-jelenségek felhasználásához a kutatóknak a Tejútrendszer több millió csillagát kell figyelemmel kísérniük, még hozzá folyamatosan. Ezt a folyamatos monitorozást professzionális nagy rendszerek végzik, amilyen például az Új-Zélandon felállított Microlensing Observations in Astrophysics (MOA), vagy az OGLE (Optical Gravitational Lensing Experiment). Azonban az észlelt jelenségeket kiváltó csillagok további megfigyelésére megfelelő távcsőidő már általában nem áll rendelkezésre.



Ebben a munkában segít a 2004-ben alapított microFUN nevű együttműködés, amelyben összesen 23 csillagvizsgáló vesz részt. Az obszervatóriumok közül 16 amatőr csillagászok tulajdonában van, a bennük használt műszerek pedig valóban elérhetőek sokak számára: bár gyakoriak a 30-40 cm-es műszerek, egyes obszervatóriumok ennél is kisebb távcsövekkel végzik megfigyeléseiket, mivel az objektum fényessége igen jelentős mértékben emelkedik az esemény bekövetkeztekor. A megfigyelésekhez azonban mindenképpen érzékeny kamerára van szükség, mivel a legfényesebb célpontok is körülbelül 15 magnitúdóig fényesednek fel a közeli infravörös tartományban. A nehézségek ellenére 2012 márciusában például hat obszervatórium kísérte figyelemmel a

2012-BLG-0026 jelzéssel ellátott eseményben érintett csillagot több napon keresztül, így közel teljes időbeli lefedettséggel sikerült a csillag fénygörbéjét előállítani. A közel folyamatos fénygörbe vizsgálatával sikerült a Cheongsho Han (Korea) által vezetett kutatócsoportnak egy Neptunuszhoz hasonló, valamint egy Jupiter típusú bolygó kimutatása a Napunkhoz hasonló, G osztályú csillag körül. A méréssorozat ideje alatt a Föld továbbhaladt Nap körüli pályáján, az adódó parallaxis pedig lehetőséget adott a rendszer távolságának kiszámítására is. Az eredményül kapott mintegy 13 ezer fényéves távolság jól jelzi a módszer hatékonyságát.

Az eddig a mikrolencse-események során felfedezett 19 bolygórendszer közül ez a második, amelyben mindkét felfedezett bolygó gázóriás, és a csillag hóhatárán túl kering. A minta természetesen túlságosan kicsiny ahhoz, hogy következtetéseket lehessen levonni, de remélhetőleg a későbbi adatok arra mutatnak majd, hogy a Naprendszerünkhöz hasonló bolygórendszerek (belső kőzetbolygókon túl keringő gázóriások) nem rendkívüli rendszerek.

Sky and Telescope, 2013. január 29. – Mpt

Idős csillagok is szülőkké válhatnak

Az ESA Herschel Űrtávcsövének megfigyelései szerint a bolygókeletkezésre alkalmas életkort jóval meghaladott csillagok körül is kialakulhatnak bolygók. A meglepő felfedezés a Földünkötl mintegy 176 fényévre található, 10 millió éves TW Hydrae nevű csillag körül elhelyezkedő porkorong megfigyelése során történt. Bár a 10 millió év viszonylag fiatal csillagot jelent, a modellek szerint ez a csillag már túl van életének azon a szakaszán, amelyben bolygók keletkezhetnek körülötte. Ebben az életkorban a csillagok körül térrész általában már viszonylag üres, mivel a bolygók kialakulását követően azok testébe beépült a csillag korábbi életszakaszában jelen levő protoplanetáris korong anyaga.

Mindennek ellenére a megfigyelések szerint a csillag körül található anyagkorong tömege

elegendő lehet egy teljesen új bolygórendszer létrehozásához. A korong mintegy 50 Jupiter-tömegnyi tömege elegendő egy Naprendszerünket mind a bolygók számában, mind a bolygók össztömegében jelentősen felülmúló bolygórendszer létrehozásához.

A felfedezés részben annak is köszönhető, hogy az űrtávcső segítségével sikerült eddiginél pontosabban meghatározni a csillag körüli korongban levő anyag tömegét. Míg az eddigi módszerek jórészt közvetett eljárással, jelentős hibával terhelve adták meg ezt az adatot, az új eljárás során a jelen levő deutérium mennyiségét mérik meg pontosabban. A hidrogén-deutérium molekula ugyanis (szemben a neutron nem tartalmazó hidrogénnel) a Herschel számára is már elérhető, távoli infravörös tartományban bocsát ki sugárzást.

Természetesen még több millió évre lehet szükség ahhoz, hogy a vizsgált csillag körüli bolygórendszer végső formájába fejlődjön,

mindenesetre a megfigyelés arra mutat, hogy egymástól jelentős mértékben eltérő naprendszeres számos módon kialakulhatnak.

NASA News & Features, 2013. január 30.

– Molnár Péter

Újabb magyar nevek az égbolton

A Szegedi Tudományegyetem és az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont együttműködésével 1997-ben indított kisbolygó-megfigyelési program keretében már kétezernél is több aszteroidát sikerült felfedezni. Ezek jó részét a Csillagászati Intézet Piskésetői Megfigyelő Állomásának 60 cm-es Schmidt-távcsövével találták az SZTE és az ELTE hallgatói, kutatói, illetve a csillagda munkatársai. Egy kisbolygó felfedezése az első megpillantásától az elnevezéséig igen hosszadalmas és bonyolult folyamat: az égitest mozgásának pontos meghatározásához,



Újabb magyar nevek az égbolton: Gárdonyi Géza, Sárneczky Szofia Málna, Márai Sándor és Kabos Gyula

a pálya precíz leírásához több éven keresztül követni kell a kisbolygót, emellett egy új égitest felfedezéséhez legalább két-három különböző éjszaka, de inkább egy egész hónapon át kell megfigyelni a kisbolygót. Ha évekkal később sikerül újra lefotózni, a múltbéli adatokat visszakeresve az észlelők eljuthatnak az eredeti, legelső észlelésekig. Ha már két különböző évben észlelték a kisbolygót, és a mi ideiglenes jelölésünk alatt fut (ez a felfedezés évéből, majd betűk és számok kombinációjából áll), már biztosan mi leszünk megadva felfedezőnek, de ehhez legalább további két évben meg kell figyelni az égitestet. Ezt követően a Nemzetközi Csillagászati Unió (IAU) illetékes szervezete, a Minor Planet Center megszoroza az égitestet, és az ekkor megadott felfedezőnek 10 évig kizárólagos joga nevet adni az égitestnek. Az eredményes programnak köszönhetően újabb magyar nevek kerülhetnek nemrégiben az égboltra.

(147421) Gárdonyi = 2003 GG. A 3–4 km-es égitest Gárdonyi Géza (1863–1922) író, költő, drámaíró, újságíró, pedagógus, az MTA tiszteletbeli tagja után kapta nevét, aki a századforduló magyar irodalmának kiemelkedő alakja. A Sárneckzy Krisztián által 2003. április 1-én felfedezett kisbolygó közel 5 év alatt kerülül meg központi csillagunkat.

(180824) Kabos = 2005 GU8. A halvány, 20–20,5 magnitúdós kisbolygót Sárneckzy Krisztián fedezte fel. A legfeljebb 1 km átmérőjű égitest nevét a két világháború közötti időszak elgyötört sorsú kisemberének halhatatlan megformálójáról, Kabos Gyuláról (1887–1941) kapta.

(194970) Márai = 2002 AY179. Sárneckzy Krisztián és Heiner Zsuzsanna fedezte az 1–2 km átmérőjű kisbolygót. A 4,34 év keringési idejű, 2,4 fok pályahajlású kisbolygó Márai Sándor (1900–1989) magyar író, költő, újságíró emléket őrzi, aki a két világháború közötti időszak egyik legelismertebb, legiskeresebb hazai írója volt.

(266622) Málna = 2008 QO3. Sárneckzy Krisztián a 2008. augusztus 24-én felfedezett, 2–3 km-es égitestet kislányáról, Sárneckzy Szofia Málnáról nevezte el.

(250526) Steinerzsuzsanna = 2004 PO42.

A Sárneckzy Krisztián és Szalai Tamás felfedezte égitest Dr. Lang Jánosné Steiner Zsuzsanna (1927–2012) matematika-fizika szakos tanárnőnek állít emléket, aki tudósgenerációk sorával ismertette és szeretettette meg e két tudományágat Szegeden és Sopronban. Köztük volt a kisbolygó társfelfedezője, Szalai Tamás is, akinek a névjavaslatot köszönhetjük.

(157020) Fertőszentmiklós = 2003 QV68. A Sárneckzy Krisztián és Sipőcz Brigitta által felfedezett 3–4 km-es kisbolygó a második felfedező szülőhelyéről, a 4000 lelket számláló kisliföldi településről kapta nevét.

(161349) Mecsek = 2003 SJ127. Felfedezésekor viszonylag fényes égitestet az előző kisbolygó felfedezőpárosa találta. Az égitest a Baranya és Tolna megyében található, kellemes éghajlatú középhegységünkéről kapta nevét.

hírek.csillagaszat.hu 2013. január 29. – Sry

Hol van a „nagy” kráter?

„Az utóbbi évtizedben jelentősen megnövekedett a földi meteoritkráterek iránti érdeklődés. Nyilvánvalóvá vált, hogy az ilyen kozmikus katasztrófák komoly hatással lehetnek bolygónk bioszférájára. Emellett kiderült, hogy szép számban száguldoznak a Földünket veszélyeztető égitestek. A földsúroló kisbolygók nagy mennyisége pedig rámutatott, hogy az ilyen becsapódások nem csak elképzelhetőek, hanem hosszú időskálán rendszeresen, és (eddig) elkerülhetetlenül be is következtek. Sokan egy ilyen jelenséggel hozzák kapcsolatba a kréta és a harmadidőszak határán megfigyelhető »kihalási« periódust, mely többek között a ma oly népszerű dinoszauruszok pusztulásához vezetett. Amennyiben egy kisbolygó vagy üstökösmag becsapódása okozta az eseményt, az így keletkezett kráter mérete hatalmas lehetett, azaz nem teljesen reménytelen dolog nyomai után kutatni. Az utóbbi időben több lehetséges jelölt is felkerült a listára, jelenleg a Yucatán-félszigeten található Chicxulub-kráter vezeti a rangsort.

A kutatók nagyjából egyetértenek abban, hogy amennyiben egy kozmikus test becsapódása váltotta ki az eseményt, az ekkor keletkezett kráter átmérője 100 km-es nagyságrendbe eshet. Ennek megtalálása és a történetek rekonstruálása azonban több okból is nehéz. Először is számolnunk kell a különféle felszínatalakító folyamatokkal, amelyek bolygónkon működnek, és igyekeznek állandóan új ruhába öltöztetni a földfelszínt. Emellett a kráter méretét is nehéz megállapítani, ugyanis az igazán nagy kráterek többszörös külső gyűrűkkel rendelkeznek. Ebben az esetben nem egyértelmű, mit is tekintünk átmérőnek. A kráter méretéből a becsapódás energiáját pedig csak közelítőleg lehet megbecsülni. A kráterek belső szerkezete ugyanis a robbanás ereje, a gravitációs tér, a litoszféra szilárdsága, vastagsága és az eróziós folyamatok függvényében igen nagy változatosságot mutat. [...] A robbanás erejére a kezdő pillanatban támadó ún. tranziens kráter utal. Ennek mélység/átmérő aránya egyharmad körüli, ami a későbbiek során változhat. Amennyiben a jelenség nagyságát akarjuk felmérni, a tranziens kráter méreteit kell megbecsülnünk.

A Chicxulub-kráternél a fenti vizsgálat elvégzését bonyolítja, hogy közel 1 km vastag üledékréteg borítja az egész szerkezetet. A gravitációs mérések az alábbi képződményekről számolnak be: a legfeltűnőbb egy 200 km-es gyűrű, melynek belsejében egy 104 és egy 154 km-es belső koncentrikus gyűrű körvonala látszik. Mindezekon kívül, szakadozott formában, egy 280 km átmérőjű gyűrű is sejtethető. A fenti adatok a tranziens kráter átmérőjét 170 ± 25 km körülire teszik. A kréta és a harmadidőszak közötti becsapódást támasztja alá a híres iridiumréteg, amelyet a becsapódó testtől származtatnak. Ennek, a földfelszínen egyébként ritka anyagnak a mennyiségéből 10 km-esre becsülik a becsapódó test méretét. Azonban egy 10 km-es objektum is »mindössze« 70 km körüli tranziens krátert hoz létre. A fentiek tehát egy ennél valamivel nagyobb átmérőjű objektum becsapódására utalnak, azaz bolygónk egy tekintélyes földszúró kisbolygóval találkozhatott."

A földszúró, planétánkra potenciálisan veszélyes égitestek után kutató automatikus programok korában, a több száz ezer ismert és katalogizált kisbolygó világában immár természetesnek vesszük a 19 esztendővel ezelőtt írottakat, miszerint a nevezetes kihalást egy kisbolygó becsapódása okozta. A Chicxulub-krátert változatlanul az esemény során keletkezett kráternek tekintjük, és azóta már nem csak a kisbolygók kutatása vett sosem látott lendületet, de a Földet veszélyeztető égitestekkel szembeni védekezés technikáját is kidolgozták a szakemberek. Az alábbi újabb eredmény azonban ezen védekezési stratégiák átgondolására készítheti a szakembereket: úgy tűnik, hogy a kihalásért felelős becsapódást valójában egy kettős kisbolygó okozta.

A következtetésre a Földön fellelhető, kettős becsapódási kráterek eloszlásának vizsgálata vezetett. Ilyen például a kanadai Clearwater-tó környezete a Hudson-öböl közelében, amely mintegy 290 millió éves, és egyike a viszonylag ritka, kettős becsapódás által létrehozott krátereknek. A vizsgálatok szerint a kráterpárok viszonylag ritkák, a maradványok alapján 50 becsapódási eseményre jut csak egyetlen ilyen képződmény.

Ez az arány ugyanakkor túlságosan alacsonynak tűnik az elmúlt évtizedekben megfigyelt földszúró kisbolygók vizsgálatának fényében. Az elmúlt 15 év megközelítései során a Földhöz közel kerülő égitestek mintegy 15 százaléka volt kettős égitest, ami alapján a kettős becsapódásokra utaló krátereknek is magasabb arányban kellene előfordulniuk. A megoldást Katarina Miljkovic (Institute of Earth Physics, Párizs) és kutatócsoportja által megalkotott számítógépes szimulációk jelenthetik. Az eredmények szerint ugyanis a kettős égitestek becsapódása sok esetben egyetlen kráter keletkezésével jár. Ez az eredmény elfogadható, főképpen annak fényében, hogy egy adott égitest átmérőjénél nagyjából 10-szer nagyobb krátert váj a földfelszínbe, így egy ezen belül érkező társ nem hoz létre újabb, elkülönült krátert. Jól elkülöníthető, kettős kráterek keletkezésére csak a nagyon tág párok esetében van esély.

A kisbolygók között a számítások szerint nagyjából 2%-os arányban vannak jelen ilyen tág párok, ami immár jó egyezésben van a felszínen megfigyelhető többszörös kráterek arányával. Ugyanakkor a szimulációk azt is megmutatták, hogy az égitestpár becsapódása során keletkező egyetlen kráter is előre jelezhetően aszimmetrikus jeleket mutat. A modellel pedig igen jó egyezésben van a Chixulub-kráter alakja is, valamint a modelllt látszanak megerősíteni a kráter közelében a tapasztalható gravitációs anomáliákra vonatkozó vizsgálatok is.

A végső eredmények szerint a nevezetes kihalási eseményt okozó égitestpár együttes átmérője 7–10 km lehetett, a tagok pedig kb. 80 km-re haladtak egymástól a katasztrófát megelőzően. A múltbeli becsapódások vizsgálata mellett az eredmények fontos következményekkel járnak a jövőbeli becsapódások elhárítására kifejlesztendő technológiákra nézve is.

Meteor 1995/12. (Nature 1995/9.), New Scientist Space, 2013. február 1. – Kru, Mpt

Az évszázad meteor(it)ja?

Fél nappal a nagy izgalommal várt föld-súroló kisbolygó, a 2012 DA14 elhaladása előtt rendkívüli fényességű tűzgömb tűnt fel az oroszországi Cseljabinszk térségének már nappali égboltján. A körülbelül 15–20 m átmérőjű, mintegy 10 ezer tonnás égitest a légkörbe való belépést követően körülbelül 18 km/s sebességgel száguldott el az Urál-régió déli területei felett, majd 15–25 km magasságban, Cseljabinszk városától mintegy 40 km távolságban felrobbant. A robbanás energiája a számítások szerint egy körülbelül 500 kilotonnás bombának felel meg, amely mintegy 20–30-szor nagyobb energiakibocsátást jelent a hirosimai atombombánál.

A kelő Napnál is fényesebb tűzgömb maradványai a robbanás után a jelek szerint végül a Cserbakul-tó-jegében egy nagyjából 6 méter átmérőjű krátert vájva csapódtak a felszínbe. Bár a tő jegert levő kráter kozmikus eredetét és a meteorral való kapcsolatát még vizsgálják, a lék környékén 50-nél is



több, nagyságrendileg 1 cm-es mintát sikerült fellelni, amelyek előzetes laboratóriumi vizsgálata igazolta azok kozmikus eredetét. A tő fenekén a bűvárók eddigi vizsgálatai szerint nem sikerült nagyobb méretű testet fellelni. Egyes jelentések szerint a szomszédos Kazahsztánban is történt az esemény után két kisebb becsapódási esemény. Néhány megjelent közlemény állításával szemben a becsapódó égitest semmiféle kapcsolatban nem állt a nevezetes 2012 DA14 aszteroidával.



Az esemény minden bizonnyal a legnagyobb tömegű, és így a legfényesebb jelenség volt az 1908-as Tunguzka-esemény után, amely azonban a lakott területektől jóval messzebb következett be. Ezzel szemben a februári esemény által kiváltott lökeshullámok jelentős károkat okoztak, elsősorban az épületek ablaküvegeinek betörésével, aminek következtében a jelentések szerint közel 1000 személy szorult orvosi segítségre. A kiváltott lökeshullám energiáját jól jelzi, hogy a keletkező, emberi fül számára nem hallható, 10 Hz körüli infrahangok rendkívüli messzeségben is észlelhetők voltak. A jellemzően kísérleti robbantások során keletkező hangok monitorozására (a nukleáris kísérletek ellenőrzésére) felállított nemzet-

közi hálózat állomásai közül az eseménytől 15 000 km-re, az Antarktison felállított állomás is érzékelte az eseményt.

A robbanás szerencsére nem követelt halálos áldozatokat és súlyos, maradandó sérüléseket sem okozott. Mindazonáltal jól szemlélteti, hogy bár hasonló méretű és hatású égitest becsapódása a statisztikai adatok szerint átlag száz évente következik be, a Földre potenciálisan veszélyt jelentő égitestek kutatásának továbbra is megfelelő támogatást kell kapnia.

Space.com, NASA JPL News – Molnár Péter

Ég és Föld vonzásában

Január 23-án mutatkozott be az a háromfős hazai konzorcium, amely a Társadalmi Megújulás Operatív Program keretében 125 millió forintos támogatást nyert el egy két év futamidejű oktató-népszerűsítő programra.

Az ELTE Gothard Asztrofizikai Observatórium, az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Csillagászati Intézet, valamint a Vas Megyei Tudományos Ismeretterjesztő Egyesület „ÉG és FÖLD vonzásában – a természet titkai” című projekt nyitórendezvényének a Magyar Tudományos Akadémia székháza adott otthont január 23-án.

A megnyitón köszöntőt mondott Dr. Puskás Tivadar, Szombathely Megyei Jogú Város polgármestere, Dr. Surján Péter egyetemi tanár, az ELTE TTK dékánja és Dr. Ábrahám Péter, az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont főigazgatója.

Ezt követően bemutatkoztak a konzorciumi partnerek, röviden ismertették a projekt céljait, majd Kiss László tartott előadást Kalandozásaim a média világában – csillagászok az ismeretterjesztés ösvényein címmel.

A három szervezet által alapított konzorcium sikeres pályázatot nyújtott be a Társadalmi Megújulás Operatív Program (TÁMOP-4.2.3-12/1/KONV-2012-0018) részére. A 124 886 936 forintos támogatás elnyerésével megvalósíthatja azt az országon átívelő programot, amely a nyugat-dunántúli és észak-magyarországi konvergencia

régiókban a nevelés, közművelődés, oktatás és képzés valamennyi csatornáját és színterét érintve, a természettudományos ismeretek népszerűsítését és a hazai tudományos eredmények disszeminációját végezi.

hirek.csillagaszat.hu – ELTE GAO MKK

Az MCSE 2013. évi rendes közgyűlése

Egyesületünk 2013. évi rendes közgyűlését április 6-án (szombaton) tartjuk a **Proféta Galériában** (Budapest XI., Szent Gellért tér 3., volt házasságkötő terem), 10 órai kezdettel.

Felkérjük tagtársainkat, hogy a határozatképesség érdekében (a tagok 50%-a + 1 fő) vegyenek részt közgyűlésünkön! Határozatképtelenség esetén a megismételt közgyűlést változatlan programmal, 10:30-ra hívjuk össze.

A közgyűlés napirendje

10:00 Elnöki megnyitó

10:30 Titkársági beszámoló

11:30 A Számvizsgáló Bizottság jelentése

11:00 Alapszabály-módosítás

11:40 Hozzászólások, közérdekű bejelentések

12:00–13:00 Szünet (büfé, asztrobörze)

13:00–16:00

Előadások, beszámolók.

Részletes program: www.mcse.hu

MCSE

Bolygóészlelők találkozója a Polarisban

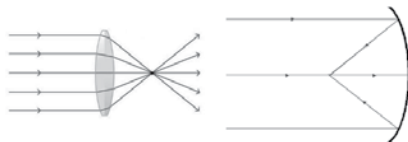
Április 27-i rendezvényünkön az érdeklődők a gyakorlatban is megismerkedhetnek a bolygómegfigyelés technikájával és műhelyfogásaival, az egyes bolygók észlelésének módszerével, a legfrissebb hazai észlelési eredményekkel és nem utolsósorban a személyes találkozásra, tapasztalatcserére is lehetőség van. Este a csillagvizsgálóban közös bolygóészlelést tartunk, a Polaris 20 cm-es refraktorával és kisebb műszerekkel. Minden aktív észlelőt és bolygómegfigyelés iránt érdeklődőt szeretettel várunk!

Kiss Áron Keve

Távcsöves tudnivalók III.

Tükrös távcsövek

Cikksorozatunk előző részében tárgyaltuk a lencsés távcsövek alapjait. Egyszerűnek tűnő működésük mellett szót ejtettünk az egyszerű lencsék alapvető optikai hibáiról is, amelyek közül az egyik legjelentékenyebb a színi hiba. Mivel ennek alapvető oka, hogy a fény áthalad az üveg anyagán (amely a különféle hullámhosszakon eltérő hatást fejt ki), kézenfekvőnek látszik olyan optikai rendszer építése, amelyben a fény nem hatol be az optikai elem anyagába. Ez volt az alapötlete a Newton (és mások) által épített távcsöveknek: a fény összegyűjtését, fókuszálását nem egy domború lencse, hanem optikai szempontból hasonló képalkotásra képes homorú tükrök végzi. A tükröző felületről a fénysugarak a hullámhossztól függetlenül, azonos törvényszerűség szerint verődnek vissza, így a tükrös rendszer kiküszöböli a lencsék színi hibáját.



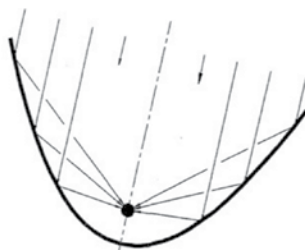
Domború lencse és a homorú tükrök képalkotása

A színi hiba megoldása azonban csak az egyik problémát szünteti meg. A homorú (domború) tükrök éppen úgy viselkednek, mint a domború (homorú) lencsék – sajnos ez igaz a gömbfelületekből adódó szférikus aberráció jelenségére is. Azaz, hasonlóan egy gömbfelülettel bíró domború lencséhez – figyelmen kívül hagyva most a színi hibát, vagy egyszínű (monokromatikus) fényt használva – a gömbi hiba pontosan ugyanúgy jelentkezik egy gömbfelületű tükrök esetében. E hiba elkerülése viszonylag egyszerű: gömbfelület helyett paraboloid



Newton híres távcsövének méretarányos, működő modellje elfér egy tenyerében (Tóth Marietta a 2009-es Mérnökbálon)

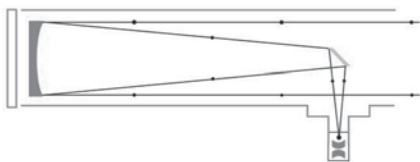
felületet kell kialakítani, amely a végtelenből jövő fénysugarakat is egyetlen fókuszpontba gyűjti össze. (Ahogyan a gömbfelületet is egy kör „megforgatásával” állítjuk elő, a paraboloid felületet is egy ismert parabola-görbe y tengely mentén történő megforgatásával képzelhetjük magunk elé.) Egy ilyen tükrőfelület tehát mentes az egyszerű lencsés távcsövek két fő hibájától: az üvegyagyon való áthaladás következtében keletkező színi hibájától és a gömbfelület szférikus hibájától.



Parabolatükrök képalkotása

Egy probléma azonban rögvest szembeötlik: a tükrör visszaveri a fénysugarakat, így azok a tükrör előtt egyesülnek képpé. Hogyan nagyíthatjuk fel az itt keletkező képet bármiféle eszközzel, hogyan végezhetünk megfigyeléseket, miközben a beérkező fény egy részét kitakarjuk?

A probléma megoldására számos optikai elrendezés született. A legegyszerűbb megoldásban kissé megdöntve használjuk a főtüköröt (ez a Herschel által alkalmazott megoldás), így annak képe nem a beeső sugárnyaláb belsejében, hanem a távcső falán kívül keletkezik. Bár a megoldás egyszerű, sajnos a „szemből” érkező fénysugarak megfelelő összegyűjtésére elkészített hagyományos paraboloid felületű tükrör (ahol a parabola „csúcsa”, forgáspontja éppen a tükrör felületének középpontjában van) erre nem alkalmas, a megfigyelhető kép jelentős mértékű hibával terhelt, a csillagok pont helyett apró üstökösökként rajzolódnak ki. A megoldás mindazonáltal életképes lehet, ha a tükrör megmunkálásánál olyan felületet alakítanak ki, amely lényegében egy jóval nagyobb paraboloid felület szelete – egy olyan paraboloidé, amelynek fókusza a tubuson kívül, a kívánt helyen van. Ilyen aszimmetrikus paraboloid-felület elkészítése azonban rendkívül nehéz – nem is csoda, hogy ilyen műszerek gyakorlatilag nem is léteznek.



Fénymenet a Newton-távcsőben

Napjainkban még mindig az Isaac Newton által alkalmazott egyszerű és nagyszerű elrendezés a legelterjedtebb: egy 45 fokban elhelyezett siktükör vetíti ki oldalra a főtükör által alkotott képet, amelyhez így már szabadon hozzáférhetünk. Természetesen ennek ára van: egy újabb felület kerül a fényútba (a korabeli tükrök alacsony fényvisszaverő képessége folytán ez a lencses távcsövekhez

képest akár lényegesen halványabb képet is adhatott), emellett a segédtükör jelenléte azt eredményezi, hogy a fényelhajlás következtében az Airy-korongból több fény tolóódik ki a diffrakciós gyűrűkbe (l. Meteor 2013/1.), így csökkentve a rendszer kontrasztját. A segédtükör, néhány később ismertetendő rendszertől eltekintve, valamiféle szerkezetnek tartania kell (általában négylábú segédtükörtartó), aminek az elemei mentén szintén fényelhajlás jön létre, ami a Newton-távcsövek esetében megszokott, és fotókon esztétikus négyágú tüskéket eredményezi a csillagok körül. A segédtükör, valamint a tartószerkezet által okozott fénymenyiség-csökkenés valójában nem jelentős. Egy 200 mm átmérőjű távcső, amelyben 50 mm-es segédtükör kapott helyet, még mindig egy 192 mm-es tiszta átmérőjű műszernek felel meg fénygyűjtőképesség szempontjából. Nem véletlen, hogy a Newton-féle elrendezés ennyire elterjedt, hiszen akár saját magunk is vállalkozhatunk nem csak az optikai elemek összeszerelésére, de 30–40 ezer forint ráfordítással akár a főtükör megfelelő minőségű csiszolására is! Kiváltképpen akkor, ha kevésbé fényerős műszer tervezünk, mivel $f/10$ -es fényerő alatt a gömb- és paraboloid felület közötti eltérés már elhanyagolható, így a felületet még parabolizálnunk sem kell okvetlenül (minél fényerősebb egy tükrör, annál nagyobb az eltérés a gömb és az ideális paraboloid felület között, következésképpen annál nehezebb megfelelően pontosan elkészíteni a görbületet). Adott anyagi lehetőségek mellett pedig mindenképp a Newton-elrendezésű távcsővel érhetjük el a legnagyobb átmérőt – azaz a legnagyobb fénygyűjtő-képességet és a legjobb felbontást.

A rendszer tubusa elől nyitott, ami kedvező a környezeti hőmérséklet átvétele szempontjából, ámde kedvezőtlen a szennyeződések tekintetében. A főtükörre rakódó por idővel a képminőség romlásához vezet – szerencsére a mai tükrök a tükröző bevonat felett védőréteget is kapnak, így megfelelő elővigyázattal házilag is eredményesen tisztíthatók. Ha a tükröző felület előregszik – védőréteggel is

fedett alumínium-réteg esetében ez akár egy évtized is lehet – megfizethető áron elvégezhető az újraalumíniozás.

Miként a lencseszerű műszereknél, úgy a tükrös távcsöveknél is az objektív (jelen esetben a tükrör), és az éppen használt okulár fókusz távolságának hányadosa adja meg a nagyítás értékét. Nagy nagyítást kívánó megfigyelésekhez (például a Hold vagy a bolygók esetében) így rendkívül rövid fókusztávolságú okulárra, vagy – a gyakorlatban ez az elterjedtebb – hosszabb fókusztávolságú objektívre van szükség. A nagyobb nagyításokhoz előnyös hosszabb fókusztávolságú fizikailag is hosszabb tubussal jár együtt, ami megnehezítheti az észleléseket.

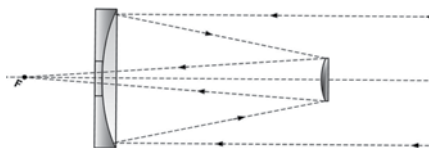


Gregory rendszerű tükrös távcső az egri Csillagászati Múzeumban. Az 1776-ban készült műszer élességállítását a segédtükrör mozgásával oldották meg

Részben ennek a problémának a megoldására is születtek a továbbiakban ismertető távcső típusok, amelyek közös jellemzője, hogy bennük a fényt „összehajtogatva” helyezkedik el, emellett pedig beépített fókusznövelő tartalmazznak. Alapvetően két lehetőségünk van a fókusztávolságára. Elhelyezhetünk egy szórótárgyat még az objektív fókusztávolság előtt, amely tag az összetartó fénysugarakat kevésbé összetartóvá alakítja, így az eredő képnél úgy tűnik, mintha az egy sokkal nagyobb fókusztávolságú objektív által rajzolt kép lenne. Másik lehetőségünk, hogy gyűjtőtárgyat alkalmazunk: ekkor lényegében az objektív által alkotott képet

egy másik „beépített” távcsövön keresztül szemléljük, melynek első objektívje (a teljes műszert tekintve a nyújtót) az objektív által előállított képre van beállítva.

Az első bemutatott rendszerünk a Gregory-féle távcső, amelyben a főtükör előtt egy homorú, ellipszoid alakú segédtükrör található. Ebben a rendszerben a segédtükrör a főtükör fókusztávolságán túl található, és a képet a főtükör közepén fúrt lyukon át vetíti ki a távcső végén. Az 1663-ban bevezetett elrendezés egyenes állású képet, és viszonylag jó leképezést biztosít, a teljes műszer fizikai hossza azonban valamivel meghaladja a főtükör fókusztávolságát.

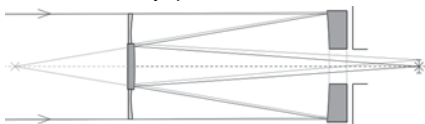


Cassegrain-távcső domború hiperboloid fókusznövelő segédtükrörrel

Hasonló, de homorú segédtükrör helyett domborút alkalmazó elrendezés a Cassegrain rendszer. A domború, hiperboloid segédtükrör a fényt a főtükör fókusztávolságánál előbb helyezkedik el, és „homorú lencseként” nyújtja meg a főtükör fókusztávolságát, majd a keletkező kép szintén a főtükör közepén levő furaton jut ki. Bár hazai amatőrök is építettek Cassegrain rendszerű teleszkópokat, elkészítésüket több tényező is nehezíti. A hiperboloid felületű domború segédtükrör elkészítése és tesztelése is nehéz feladat. Emellett a főtükör igen fényerős, nehezebb elkészíteni, mint egy egyszerű Newton-távcső főtükrét. Az alkalmazott fókusznövelő a görbületektől és az elrendezéstől függően általában 3x-os körüli, de akár 10x-es nyújtás sem lehetetlen, amely esetben a központi kitakarás igen csekély lesz, ami a képkontraszt szempontjából kedvező.

A központi kitakarás mértéke – mint ezt már említettük – a csillagok körüli Airy-korongban, valamint az azt körülvevő diffrakciós gyűrűkben összegyűlt fény mennyiségére van hatással. Minél kisebb a központi kitakarás, rendszerünk annál inkább megközelítheti a

tökéletes, kitakarásmentes rendszer képét; és minél nagyobb, annál több fény jut a diffrakciós gyűrűkbe. A jellemzően 35% körüli kitakaras általában nem okoz jelentős kontrasztvesztést, az egész rendszer optikai teljesítménye pedig a képhibákat tekintve valamelyest felülmúlja a Newton-rendszer teljesítményét. A Cassegrain-rendszer előnye vitathatatlanul a „beépített” hosszú fókusz, amely fizikailag meglepően rövid tubushosszal párosul, így könnyebben hordozható, ugyanakkor a hosszú fókusz következtében nem szükséges további fókusznyújtást alkalmazni.



Schmidt–Cassegrain rendszerű távcső. Figyeljük meg a furcsa görbületű korrekciós lemezt!

A klasszikus Cassegrain-elrendezésből számos további műsvertípus született, mint például a Dall–Kirkham, vagy a Ritchey–Chrétien rendszerek, amelyek azonban az amatőrök között nem terjedtek el túlzottan (ennek oka a bonyolultabb felületek, a csak nagyobb átmérőben gazdaságos gyártás, és ennek következtében a magasabb ár). Ezen „összehajtott” reflektorok másik problémája, hogy a környezet hőmérsékletének felvételéig a tubus belsejében található turbulens, melegebb levegőn a fénysugár háromszor halad át, így a légtömeg által okozott zavarok meglehetősen felerősödve jelentkeznek.



Egy népszerű, „klasszikus”, Schmidt–Cassegrain: a 200 mm-es tömzsi tubusban 2000 mm-es fókusz fér el alig 60 cm-es fizikai tubushosszban

A következő lépést az optikai rendszerek további fejlesztése terén a katadioptrikus rendszerek jelentik. Az ilyen távcsövekben mind lencse(szerű) elemek, mind pedig tükrök szerepet játszanak a képpalkotásban. Amatőr viszonylatban a legelterjedtebb változat a Schmidt–Cassegrain típus, amely az égbolt nagyléptékű feltérképezésére kifejlesztett, fényerős Schmidt-távcsövek és a fent említett Cassegrain-rendszer „házassága”. Ebben a rendszerben – mint sok más katadioptrikus távcsőben – a fény először a tubus elején található korrekciós lemezen halad át, amely lényegében egy igen bonyolult felületű lencse. Ennek feladata a távoli célpontról érkező, egymással párhuzamos fénysugarak oly módon való deformálása, hogy azok az egyszerűbb felületű főtükorről visszaverődve a lehető legjobb leképezést biztosítsák. Fontos megjegyezni, hogy a korrekciós lemez fontos eleme a rendszernek, enélkül a további tükrök nem alkotnának megfelelő képet. Ezen rendszerekben is jelen van a némi kontrasztvesztést okozó központi kitakaras, hiszen itt is egy domború segédtükrök végzi a fénynek a főtükörben fúrt lyukon való kivetítését és a fókusz nyújtását. Mivel a tubus elején megtalálható a korrekciós lemez, a segédtükrök ennek belső felére rögzítve helyezkedik el, így nincsenek a Newton-távcsővel megörökített képen jellemző diffrakciós tüskék.

A Schmidt–Cassegrain rendszerek igen népszerűek (elsősorban tőlünk nyugatabbra), mivel viszonylag nagy átmérőben, fókusz-hosszukhoz képest fizikailag rövid tubusban érhetők el, azaz nagy teljesítményű, ugyanakkor a hasonló paraméterű Newton rendszernél jóval könnyebben mozgatható műszert jelentenek.

A Schmidt–Cassegrainekhez igen hasonló, de minden optikai elemén gömbfelületet használó (a gömbfelületnek köszönhetően egyszerűbben és olcsóbban előállítható) rendszer a Makszutow–Cassegrain. Ebben az elrendezésben szintén megtalálható a homorú főtükrök, valamint a korrekciós lemezként funkcionáló, viszonylag vastag optikai tag. Az összesen négy optikai felület (a korrekciós tag két

oldala, a fő- és segédtükör) mind gömbfelület. Ezek a műszerek igen kis méretben is (akár 9 cm-től) elérhetőek, fókuszuk átmérőjükhöz képest igen nagy is lehet, így rendkívül kompakt, hordozható műszerként használhatók.



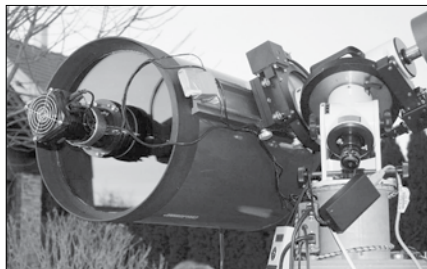
Makszutow-Cassegrain típusú távcső. Figyeljük meg a láthatóan erősen homorú felületű korrekciós lencsét!

További érdekes optikai rendszer a Makszutow-Newton, amely a hagyományos Newtonon hibáit korrigálja a Makszutow-rendszerben is használt korrekciós tag segítségével.

Az eddig tárgyalt tükrös rendszerek kapcsán érdemes foglalkozni a központi kitakarás már említett hatásaival. A lencsés távcsövek kontrasztos, „kemény” leképezéséhez képest igen sok (talán téves) meggyőződés is kapcsolódik a tükrös távcsövekhez. Kétségtelen, hogy a túlságosan nagy kitakarás jelentős kontrasztcsökkenéssel jár, azonban a kitakarásnak a gyakorlati életben kb. 15% értékig nincs észrevehető hatása. A kitakarás kb. 20%-nál kezd észrevehetővé válni, és még 25%-nál sem okoz nehézséget a távcső elméleti teljesítőképessége közelében történő használat. 30% fölött jelentkezik egyre feltűnőbben a kitakarás hatása a képminőségre. Mindazonáltal számos területen, ahol elsődleges cél a minél nagyobb fénygyűjtő képesség (és fényerő), és csupán másodlagos szempont a lehető legkontrasztosabb leképezés (pl. égboltfelmérések, fotometria stb.), még ennél is nagyobb kitakarású műszerek vannak használatban.

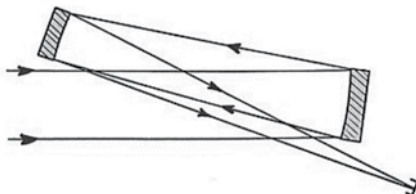
A kitakarásos, ugyanakkor igen nagy fényerejű műszerek hatékony alkalmazására kiváló példa a nagy átmérőjű Schmidt-Cassegrain rendszerek primer fókuszában történő fotózás. Ekkor a segédtükört elhagyják, és

az érzékelő közvetlenül a primer fókuszba kerül. Ilyen elrendezéssel akár $f/2$ -es fényerejű rendszerek is megvalósíthatók.



Rendkívül fényerős fotografikus műszer – a Schmidt-Cassegrain rendszer fókusznyújtó segédtükörének helyére kerül a kamera

Ha a kitakarást teljes mértékben sikerülne kiküszöbölni, akkor egy közel tökéletes rendszert kaphatnánk. Ehhez azonban a megszkottól eltérően csiszolt tükrökre van szükség. Ezen rendszerek közös jellemzője, hogy a fényútban sehol nincs kitakarás, így a tükrös rendszerekből következő színhiba-mentesség mellett a távcsövek a lencsés műszerekhez hasonló kontrasztos képet adnak. A boltok kínálatában tudomásunk szerint nem találhatók meg, számunkra eddig csak amatőr gyártásúak ismertek. Két leggyakoribb, de összességében véve is ritka típusuk a Kutter, illetve a Yolo rendszerek. Előbbi kis fényerőnél az optikai tengelyhez közel igen jól képez le, míg az utóbbi viszonylag nagy fényerő mellett is kiváló képet nyújt. Fizikai szempontból abszolút értelemben a Yolo-reflektor a legtökéletesebb leképezésű távcső, ám a tükröket sújtó, főként hőtani, foglалási, beállítási problémák nyilván itt is jelentkeznek. Ide kívánczik, hogy a már többször említett efféle problémák addig problémák igazán,



Yolo-távcső fénymenete

míg egy jól tervezett tubus nem állja útjukat, hiszen természetesen mindenre lehet műszaki megoldást találni...

Az eddigiekből kiderült, hogy a tükrös műszerek az elérhető fénygyűjtés tekintetében nagyon vonzó alternatívát jelentenek. Az átmérő növekedésével növekvő felbontóképesség jár együtt, melyet a kitakarás voltaképpen nem befolyásol, csupán mértékétől függően rontja a kontrasztot. A tükrök amatőrök számára nem lényeges, de megemlítenő előnye, hogy gyakorlatilag bármekkora átmérő mellett gyárthatók. Ez a magyarázata annak is, hogy a világ legnagyobb teleszkópjai mind tükrös rendszerűek. Az átmérő növelése azonban hazai légköri viszonyok között nem mindig kifizetődő, ugyanis az átmérő növelésével a légköri turbulenciákra is egyre érzékenyebb lesz a rendszer. Saját tapasztalataink alapján már egy 20 cm átmérőjű optika is viszonylag ritkán képes teljes kapacitással dolgozni. Ez persze addig igaz, amíg a legszigorúbb minőségi és légköri feltételekezt igénylő megfigyelési téma, a bolygók esetén gyakran szükséges nagy nagyításokban gondolkodunk. A minél több begyűjtött fény egyúttal a mélyég-észlelés egyik sarokköve is, de a közhiedelemmel ellentétben azon a területen is fontos a kontrasztos képalkotás. Bár a tükrök fényvisszaverő-képessége jócskán kilencven százalék fölött is lehet, mindig számolni kell a fényvesztéssel, mely minden távcsőnél fennáll, de a tükrösöknél általában nagyobb mértékű. Ennek ellenére egy amatőr viszonylatban közepes-nagy 20–30 cm-es tükrök imponáló fénygyűjtő-képessége egy jó optikával és tubussal párosulva feledhetetlen élményben részesíti a galaxisok, ködök világába merészkedő műkedvelőt, s ha a légköri körülmények megengedik, a bolygók szinte fényképszerűen jelennek meg az okulárban.

A fotózás területén a tükrös távcsövek kitűnően használhatók. Ennek egyik oka, hogy tetszőleges hullámhosszon való fotózás lehetséges, mert amit a tükrök visszavernek, azt mind ugyanoda képezi le. A másik, főleg napjaink digitális technikával felszerelt amatőrje számára fontos előny,

hogy a nagyobb átmérőjű tükrök nagyobb fénygyűjtése a CCD kisebb erősítése mellett is elégséges, ezért annak zaja jelentősen kisebb lesz, a kép pedig szebb, életszerűbb. Emellett a rövidebb expozíciós idők miatt a légköri nyugtalanság is kevésbé érvényesül. A webkamerás bolygófotózással kapcsolatban tucajtával tudok példákat felhozni arra, amikor egy nem túl nyugodt estén készült fénykép minősége is jócskán meghaladja az okulárban látható képét.

Hátravan még egy kevésbé fizikai, inkább érzelmi szempont, mely a tükrös távcsövekhez köt sok vállalkozó szellemű, alkotni kész amatőrt: az a tény, hogy a távcsőtükrök házilag is elkészíthetők. (Megjegyzendő, hogy lencse is készíthető házilag, azonban ennek aránytalanul nagy anyagi és technikai feltételei mellett követelmény az előzetesen szerzett sokrétű csiszolási tapasztalat is.) A saját kivitelű tükrök mindig több örömet jelent az amatőrnek, mint bármilyen másik távcső használat. A megfélelő szabályokat gondosan betartva, végtelen türelemmel és kitartással bárki elkészítheti saját főtükrét, némi kezűgyesség és egyszerű szerszámok birtokában pedig akár bonyolultabb távcsövet is. A végeredmény lényegében csak a türelmünkötől, és kitartásunktól függ: hány-szor vagyunk hajlandók újrazekedni (egy, a csiszolás során esett karc miatt), mennyire vagyunk hajlandók tanulni hibáinkból, és apró lépésekben finomítva, folyamatosan ellenőrizve dolgozni a műszeren. Jelenleg néhány tízezer forint anyagi ráfordítással hozzá lehet jutni egy 15 cm-es tükrök elkészítéséhez szükséges nyersanyagokhoz. A boltok kínálatát figyelve rájövünk, hogy a házi előállítás anyagilag nem feltétlenül kifizetődő, anyagi jellegű megtérülésről akkor beszélhetünk, ha nem forgalmazott, vagy különlegesebb, nagyobb, magasabb árú műszer elkészítésébe vágunk bele.

A saját készítésű Newton-távcső, melynek főtükrét is magunk csiszoltuk, semmivel sem összehasonlítható, megfizethetetlen észlelési élmények sokaságát biztosítja tulajdonosa számára!

Kurucz János, Molnár Péter

Iskolatávcső a múltból

Nemcsak a ma élő amatőr és szakcsillagászok számára cseng ismerősen a Merz cég neve. Annak idején ez egy világhírnévnek örvendő optikai céget jelentett, amely iskolatávcsövek gyártásával alapozta meg hírnevét, közel egy évszázadon keresztül gyártva kitűnő optikai eszközöket. A világ minden részében ismerős volt a Merz cég neve.

Ha viszont azt a szót halljuk, hogy „Schulfernrohr” – már nem mindenkinek jut eszébe az egykoron híres Merz-féle iskolatávcső. Ezek a kisrefraktorok 52–54 mm szabad nyílással, és 650–682 mm gyújtótávolsággal kerültek forgalomba. Fényerejük általában $f/12,5$ körül mozgott. Korabeli áruk az 1900-as évek első évtizedében 150 német márka volt. Ezeket az iskolatávcsöveket Magyarországon is be lehetett szerezni. Bartha Lajostól kapott információk alapján a Calderoni és Társa műszer és tanszer üzlete forgalmazta Budapesten, a Váci utca 1. és a Kis híd utca 8. szám alatt található üzletekben. Ára nagyjából egy altiszt havi jövedelme volt, de részletre is árusították. Ez a típus akkoriban az olcsó távcsövek kategóriájába tartozott, mivel nagy mennyiségben állították elő őket. Olcsóságuk és könnyű kezelhetőségük miatt előszeretettel használták nemcsak iskolákban, bemutatásokon, de közkedvelt volt kezdő amatőr csillagászok körében is. Ebből adódóan „agyonhasználták” őket, ezért mára már kevés jó állapotú műszer maradt fenn.

Egy ilyen műszert szeretnék bemutatni most. Lencséjének teljes átmérője 56 mm, gyújtótávolsága 660 mm. Objektívfoglatba helyezve a szabad nyílás 52,5 mm. Lencséje légréses, kéttagú. Mindez egy 55 mm átmérőjű, 506 mm hosszúságú részcsőben kapott helyet. A részcső belsejében több blende található a szórt fények kiküszöbölésére. A sárgaréz objektívfoglatat 63 mm külső átmérőjű, magassága 35,5 mm. Az egészhez egy 200 mm hosszúságú, kotyogásmentes,



Merz-féle iskolatávcső hirdetése a századforduló időszakából

sárgarézből készült fogaslécés okulárkihuzat tartozik. A kihuzat külső részén az alábbi felirat olvasható: G. & S. Merz (vornals Utzschneider & Fraunhofer) in München”, magyar fordításban: „Georg és Siegmund Merz (az egykori Utzschneider és Fraunhofer) utódja Münchenben”. Ezt a feliratot a 1867 és 1908 között készült csillagászati távcsövekben találjuk meg. A kihuzat belső része fekete bársony papírral bélelt, a szórt fények kiküszöbölése érdekében. Más adatot, évszámot nem lehet fellelni se a csövön, se a lencse szélén vagy foglatában, így a műszer pontos készítésének, ill. vásárlásának idejéről nem maradt fent semmilyen adat. A műszerhez tartozott egy kb. 34x-es nagyítást adó, teresztrikus okulár és egy 31 mm belső átmérőjű okulárkihuzat, amibe 5 db különböző fókusz távolságú okulárt lehetett helyezni csillagászati megfigyelésekhez. Erre utal a faládjában található, okulárok tárolására.





Az én Merz-iskolatávcsővem eredetileg Rudolf Georg Schlichtinger tulajdona volt

ra kialakított rész. Az öt okulárt befogadni képes tartóban ma csupán egyetlen eredeti okulár árválkodik, egy egyszerű felépítésű Huygens típusú okulár. Nincs róla információ, hogy az öt darab okulár eredetileg járt a távcsőhöz vagy azokat utólag külön-külön kellett-e megvásárolni (egy régi Merz-hirdetés alapján valószínűsíthető, hogy valamennyi okulár tartozék volt). Napészleléshez egy okulárra csavarható napszűrő, ezenkívül egy okulár prizma és egy okulárszűkítő blende is kiegészítette a készletet. A távcső állványa és a tengelykereszt parallaktikus, anyaga öntöttvas. A mechanika 50° pólusmagassággal készült, de ettől eltérő pólusmagassággal is készültek mechanikák, külön megrendelés alapján, felár ellenében. Az öntöttvas állványon és a tengelykereszten is gyönyörű állapotban megmaradt az eredeti festés. Az állvány alsó részénél, a lábak fölött megtaláljuk a Merz cég névtábláját. Ezt egy vékony fémlemezre nyomtatták, amit két kis

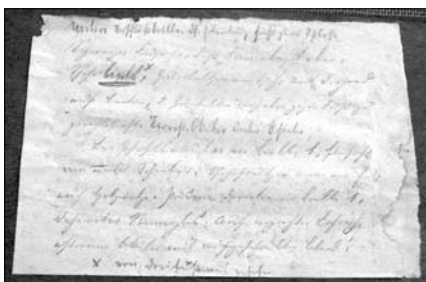
csavar rögzít a lábhoz. Mindkét tengelyen sárgarézből készült osztott kör található. Érdekes megoldású a tengely zárvégeknél felszerelt kúpos szorító szerkezet, mellyel rögzíthetjük, ill. lazíthatjuk a tengelyeket. Kézi finommozgatás nem található egyik tengelyen sem.

A távcsőhöz egy fenyőfából készült láda tartozik, amelyben a tubust és a kiegészítő berendezéseket lehet elhelyezni. A $79 \times 29 \times 24,5$ cm-es zárható faláda tetején, a könnyebb szállíthatóság érdekében egy fogantyút szereltek fel. A szépen és praktikusan kivitelezett ládán is ott találjuk a Merz cég eredeti névtábláját. Napjainkra már nagyon kevés ilyen eredeti távcsőláda maradt fenn.

A hozzám került kis iskolatávcsövet eredetileg Rudolf Georg Schlichtinger (1867–1938) vásárolta meg, aki haláláig igen keveset használhatta a szép kis műszert. Iskoláinak elvégzését követően tanárként tevékenykedett, majd a bajor kormányban is fontos szerepet töltött be. Szabadidejében a csillagászaton kívül geológiával is foglalkozott. Pályafutása során számos csillagászati könyvet gyűjtött össze. A tulajdonos halálát követően örökösei őrizték évtizedeken keresztül a távcsövet, ezt a ma már történelmi ereklyének számító kis műszert. Mivel a faladát és annak tartalmát gondosan őrizték, ezért is maradhatott fenn ilyen jó állapotban. Talán ennek köszönhető az is, hogy csupán 2–3 szűrágási nyom található a ládán. Szerencsére a háborút és az azt követő időszakot sértetlenül átvészelte, és megőrizve eredeti állapotát, szépségét.



Közelkép a kis távcső tengelykeresztjéről



Pillantás a faláda belsejébe (fent) és a kézzel írt használati utasítás (lent)

A faládaiban négy térelválasztó lap található, amelyek diófából készültek. E négy lap közzé lehet a távcsövet és az állványt tengelykeresztstől behelyezni. Ennek egyik lapján találunk egy anyvvél felragasztott

papírlapot, amelyen kézzel írt szöveget láthatunk: a használati utasítást. A szöveg még sütterlin-írással íródott. Egy másik diófala-pon található egy ceruzával írt német szöveg, melynek alján az egykori tulajdonos aláírását is olvashatjuk. Ez teszi még érdekesebbé és egyedibbé a faláda tartalmát. A műszer 2012. júniusában került a tulajdonomba, ekkor teljesült régi vágyam, hogy én is egy Merz-műszer tulajdonosa lehessen. Erre harminc évet vártam!...

A kicsomagolást követően kb. egy hónap telt el ahhoz, hogy összeszedjem a bátorsá-gomat, és megtakarítsam a lencserendszert a hosszú évtizedek porától. Mindkét okulárt szétszedtem, azokat is kellő óvatossággal megtisztítottam. Ez után következett a nagy pillanat: izgatottan vártam a lehetőséget, hogy én is részese lehessen annak az élmény-nek, amiben egykori amatőr vagy szakcsilla-gász társaink részesülhettek, amidőn belepillantottak a „Schulfernrohr” okulárjába több mint 100 évvel ezelőtt. Ezt a felejthe-tetlen, ritka élményt szeretném másokkal is megosztani, hogy minél többen élhessék át ezt a csodálatos érzést, illetve hogy mások is rácsodálkozhatnak a patinás műszer-re, melyet egy egykor világhírű német cég készített.

Bucsi Gábor

Nagyapáink távcsövei

Kérjük azokat a műkedvelőket, régiség-gyűjtőket, akiknek 50 évnél régebbi – 1960 előtt gyártott/beszerzett – csillagászati távcső van a birtokában, és azt használták (esetleg jelenleg is használják), küldjön a Meteor szá-mára ismertetést és képet távcsővéről.

Az alábbi adatokat kérjük feltüntetni:

- A távcső típusa (refraktor vagy reflektor), objektív átmérője és gyújtótávolsága, a gyártó műhely vagy a készítő megnevezése. Amennyiben nincsen a műszeren feltüntetve, a gyártás vélhető országa.

- A távcső jellemzői: anyaga, kihuzat rendszere, okulár hűvel rendszere (beilleszthető, becsavarható, stb.). Okulárok, nagyítás.

- A szerelés módja (azimutális, ekvatoriá-

lis, finommozgatással ellátott, óragépes, stb.), van-e keresőtávcső. A szerelés eredetileg is csőhöz tartozott, vagy utólag összeállított?

- A távcső rövid története: eredeti beszer-zője (ha ismert), hogyan került jelenlegi tulaj-donosához. Használta/használja-e rendszer-en?

- A távcső optikai minősége. Milyen leké-pezészt nyújt, pl. a refraktorok leképezése színez-e, mennyire tiszta, éles a leképezése.

- A tulajdonos neve és lakóhelye. Ezt az adatot, ha a tulajdonos kéri, nem hozzuk nyilvánosságra.

A beszámolókat és a képeket kérjük az MCSE-nek (mcse@mcse.hu), továbbá Bartha Lajos szakcsoporthoz vezető címére (arbar@t-online.hu) elküldeni.

Kétarcú hónap

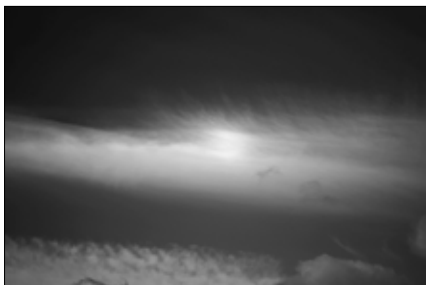
Január a nevét a rómaiak Janus istenségéről kapta; Janus az átmenetek istene volt, közismerten két arccal, egyik a múltba, másik a jövőbe tekintett. Esetünkben a 2013-as esztendő első hónapja közel tökéletesen megfelelt a névadója sugallta képzetnek, lehetett ugyanis visszaemlékezni a korábbi észlelésekre, valamint lehetett tervezgetni a jövőbelieket. Jelen ugyanis nem nagyon volt. Ha versenyeztetnénk a legfelhősebb hónapokat, e január minden bizonnyal az élvezőnyben lenne a „minden idők legborúsabb égboltja” címért folyó küzdelemben.

Azt, hogy mégsem volt mindenhol teljesen reménytelen a helyzet, néhány fanatikus egésző amatőrtársunk bizonyította. Gyakorlatilag a hónap első felében alig akadt néhány órnyi idő, amikor elvékonyodott a felhőzet, és teret engedett az optikai jelenségeknek. Január 4-én Kovács Attila Egerből észlelt reggel naposzlopot, majd délután a változó égbolton irizáló felhőket. 5-én Rosenberg Róbert hajnali ébredése okán a vonuló lencsefelhőkön kialakult szép holdkoszorút örökíthette meg.

Különleges eset volt január 7-én a rovatvezetőnél, amikor a késő délelőtti órákban néhány sodródó fátyolfelhőnek köszönhetően igen fényes, erős színű melléknapp és ragyogó 120 fokos melléknapp jelent meg, egymástól időben elkülönülve. Mindkét jelenség csupán percekig tartott, ám fényességük miatt igen látványosak voltak.

A „közönséges” melléknappot mindenki ismeri, ám a 120 fokos melléknapp elég ritka tünemény. Amint a nevéből ki lehet találni, a Naptól 120 fokra láthatjuk, legtöbbször az amúgy is halvány melléknapp-körív kissé kifényesedő foltjaként. Néha önmagában, vagy csak egészen kicsike ívdarabban jelenik meg, ilyenkor az a feltűnő az égen, hogy látszólag ok nélkül kifényesedik egy folt a felhőn, s a felhő látható mozgása ellenére is egyazon pontján marad az égboltnak. A 120

fokos melléknapp a vaskosabb lapkristályok belső oldalain kétszer tükröződő fény hatására, fénytörés nélkül alakul ki, így a színe fehér. Előfordulhat, hogy a lapkristályt is tartalmazó felhő összetevőit méretük okán alkalmasak irizálásra is, ekkor egy, a szokásosnál fényesebb 120 fokos melléknapp körül halvány, sárgás-vöröses pasztellszínű gyűrű is látható, kissé hasonlóan a Nap vagy a Hold körül kialakuló pártához. Ezen ritka esetekben tehát egy légkeroptikai jelenség körül, annak viszonylag erős fénye miatt alakul ki egy másik légkeroptikai jelenség! A mostani esetben is ezt figyelhettük meg, egy korábbi fotót itt tanulmányozhat az érdeklődő: <http://www.atoptics.co.uk/fz138.htm>



A 120 fokos melléknapp gyakorlatilag csak egy kifényesedő folt a felhőben. Landy-Gyebnár Mónika felvétele január 7-én készült

Január 8-án Kovács Attila Egerből észlelt 22 fokos naphalót, zenitkörüli ívet és felső oldalívet. 10-én kora délután közeledő melegfronti felhőzetten halvány 22 fokos haló és naposzlop látszott szintén a rovatvezetőnél. 11-én Rosenberg Róbert azon szerencsés kevesek közé tartozott, akiknél kis időre megnyílt a felhőzet, és csillagos égre pillanthattak fel. Pusztán az ég alsó kb. 25–30 fokos sávja volt vékony felhőkben, így az Orion alsóbb csillagai és a Szíriusz is szép, elmosott pártával tündököltek, míg a kissé magasabb, felhőmentes égrészen álló

Jupiter már éles fényt adott. Január 13-án és 14-én egyaránt Kósa-Kiss Attila egén jelent meg a 22 fokos naphaló felső része, fényes, sárgás színnel. 16-án este Ábrahám Tamás sétálni ment a hólepel alatt pihenő zsámbéki romtemplomhoz, ahol a párás levegőben a romot megvilágító reflektorok hatására rendkívül látványos Tyndall-sugarak jöttek létre, szürreális hangulatot kölcsönözve az amúgy is látványos romnak. Ilyen esetben ugyanazt a jelenséget figyelhetjük meg, mint az égbolton egy felhő szegélye vagy távoli hegycsúcs mögül átsütő nap- illetve holdfényben, azonban a fényforrás és az árnyékokat adó akadály közelsége miatt gyakorlatilag körbejárható a jelenség, s ezzel könnyebben megérthetjük kialakulásának okait.

Január 20-án este Pintér András a félméteres hótakaró alatt pihenő Mihályi egén szép körülírt holdhalót örökített meg, a vékony fátyolfelhőkön jól átlátszó csillagokkal, ragyogó Jupiterrel – ez utóbbi a Bika csillagával együtt a halógyűrűben tündökölt. Kissé később az este folyamán már holdkoszorú is volt, mivel a felhőzet is változott és a fátyol helyét lencsék vették át. 23-án Szöllösi Tamás figyelt meg 22 fokos naphalót, majd a bevastagodó felhőzetben pártát. 24-én kora este a vastagodó melegfronti felhőzetben a rovatvezető látott halvány holdhalót. Szintén 24-én Soponyai György látott 22 fokos holdhalót, amelyet órákon át megfigyelhetett. Kósa-Kiss Attila ezen a napon közel 3 órán át látszó, majdnem teljes kört alkotó 22 fokos naphalót figyelt meg. Hegyi Imre ezen az estén holdkoszorút fényképezett, 3 órán keresztül látta a jelenséget, kisebb megszakításokkal. 25-én a rovatvezetőnél a 22 fokos holdhaló megismétlődött, majd késő este a felhőzet változásával koszorú jelent meg égi kísérőnk körül. 26-án Rosenberg Róbert örökített meg a Hold körül kialakuló pártát majd kissé később már látványossá vált koszorút is. 27-én a rovatvezetőnél naphaló, majd este holdhaló volt, mindkét jelenség igen halványan látszott csak. Pintér András egén ezen az estén a magasan álló Hold előtt elúszó vastagabb felhőpamacsok Tyndall-

sugarakat hoztak létre. 31-én a késő délelőtti órákban egy átvonuló hidegfront takarította ki az eget, ennek köszönhetően Pintér András a decemberinél is jobb átlátszóságban figyelte meg a kb. 120 km-re lévő Schneebereg, fotóján gyakorlatilag meg lehetne számolni a hegyre felkúszó fenyves fáit. Sajnos a remek ég nem tartott sokáig, estére egy újabb frontfelhőzet jutott hazánk fölé, így ekkor már holdhalót fotózhatott András.



Ábrahám Tamás a zsámbéki romtemplomon átnyúló fénypáncsákat, Tyndall-sugarakat örökített meg január 16-án este

A hónap, de inkább az egész tél leglátványosabb jelenségét Schmall Rafael figyelte meg és fotózta le január 12-én. Fotós barátaival a Zselicbe mentek az esti égbolt megörökítése céljából, Bánya falucska közelébe. Az innen alig 15 km-re lévő Kaposvár fényei az északkeleti ég alját bevilágították, néhány közép magas szintű felhő ugyan járt az égen, de ennek ellenére is az elvárt zselici szépséggel ragyogott a téli Tejút. Aztán egyszer csak különleges dologra lett figyelmes a fotós csapat: a város irányában egy felhőszávon, különböző magasságokban színes fényoszlopokat pillantottak meg! Rafael ekkor a jelenséget értő és rutinos fotósként megkezdte a környezetéből a legszebb kompozíciót nyújtó tájelemet – egy közeli, ritkás fasort. A fekete sziluettek és a kaposvári fényekből felnyúló színes oszlopok igencsak látványos eredményt szültek! A fotó másnap OPOD (Nap Optikai Képe, <http://atoptics.co.uk/fz859.htm>) lett, majd hamarosan a Hónap asztrofotója a National Geographic magyar-



Január 20-án szép holdhaló keretezte be a Bika csillagait és a ragyogó Jupitert Pintér András egén

országi weboldalán most nyílt asztrofotós sorozat első képeként (http://www.ng.hu/Fold/2013/01/fenyoszlopok_a_zselicben). Az esemény különlegességét jelzi, hogy hasonló, felhőn kialakult fényoszlopokat eddig csak kétszer fényképeztek hazánkban (Berkó Ernő és Gazdag Attila), azonban Rafael fotóin a sarkkörüi városok környékét idézően erős és látványos oszlopok láthatóak. Ez annak köszönhető, hogy az egyébként is hideg estén a nem túl magasan járó felhősávban is igen zord hőmérsékletek uralkodtak, a hideg hatására szabályos jégkristályok alakultak ki, melyeknek a horizonttal párhuzamos oldalán a városban különböző színekkel világító lámpák fényei tükröződhetnek.

A jelenség fizikailag hasonló a naposzlop vagy holdoszlop esetéhez, az oszlopok itt is a fényforrás színeit adják vissza, ezért is olyan látványosak: a városban különböző fényforrásokat használnak, némelyik a narancsos színű nátriumgőz lámpa, némelyik a kékesfehér színt adó higanygőz, a

fényoszlopok erőssége pedig a források fényességével arányos. A felvételen remekül megfigyelhető maga a kristályokat tartalmazó felhősáv, ami pusztán csúnya, zavaróan fényes sáv lenne, ha nem produkált volna olyan látványos jelenséget! Rafael elmondása szerint a felhősáv irányában a közeli közúton járó autók reflektoraiból is felnyúlt igen rövid időre egy-egy fényoszlop. Pusztán az észlelő, a fényforrások és a jégkristályokat tartalmazó légréteg elhelyezkedésétől függ, hogy az oszlopok magasan, vagy a horizont közelében jelennek-e meg. A sarkvidékeken, ahol gyakori a talajszinten átúszó, jégkristályokból álló köd, az oszlopok „karnyújtásnyira” is lehetnek az észlelőtől. A zselici fényoszlopok esetében a felhősáv kb. félúton lehetett Rafael és Kaposvár lámpái között, így a jelenség is magasabban, távolabb látszott. A kétarcú Janus a Zselicre a mosolygósabbik orcájával nézett januárban!

Landy-Gyebnár Mónika

Bujkáló Nap

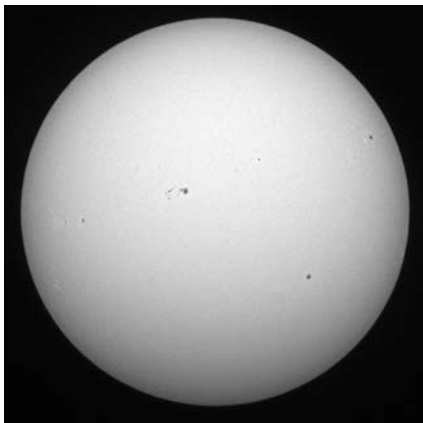
2012 utolsó két hónapjában kitartó megfigyelőink a rossz időjárás ellenére 109 észlelést küldtek be a rovatához. Két legszorgalmasabb észlelőnk Keszthelyiné Sragner Márta (szabadszemes észlelések) és Hadházi Csaba (vizuális és fotografikus észlelések) volt, de szép számmal érkeztek Ha tartományban készült felvételek is.

2012. november 1-jén központi csillagunk felszíne nyugodtnak tűnt, csak három csoport volt jelen a felszínen. Az 1602-es csoport vezető foltjában két umbra rejtőzött, viszont a folt már a szétesés jeleit mutatta. Ezt követő napokban észlelni lehetett az umbrák összeolvadását, a penumbra csökkenését és folyamatos visszafejlődését. A folt november 6-i eltűnése előtt még pórúsként volt látható. Az 1598-as csoport foltja nagyon szép, arányos, kerek folt volt. Az 1599-es foltja kicsit elnyúlt penumbrával, benne kerek umbrával közeledett a nyugati perem felé, amely körül gyűrűszerűen fáklyamezők helyezkedtek el.

November 6-án a nyugati peremhez nagyon közel jelent meg az 1607-as csoport. A csoportban több kisebb foltot lehetett észlelni, gombostűszerű umbrákkal, majd ezek egy nagyobb folttá alakultak, de az umbrák nem változtak, csak a penumbra lett nagyobb. Ezt követően a folt szétesett, viszont a helyébe lépett fáklyamezőket még november 10-ig lehetett látni.

November 9-én a keleti peremnél az 1610-es csoport fordult be, amelyben monopoláris foltokat és egy nagyobb bipoláris foltot tartalmazott. A monopolárok hirtelen fejlődésnek indultak, fokozatosan bipolárisá alakultak – igaz, hogy a penumbra szépen kirajzolódott, de az umbra nem volt teljesen jól észlelhető. Ezt a fejlődést M osztályú napkitörések kísérték. A csoport két jelentősebb részre tagolódott: a keleti csoportban egy nagyobb umbra volt látható, míg a nyugati csoportrészt több részre tagolódott penumb-

Észlelő	Észl.	Műszer
Ács Zsolt	5/5	12,0 L
Árvai Lajos	1/1	4 L
Bognár Tamás	9/9	9 T
Busa Sándor	4/4	sz
Hadházi Csaba	25/25	20 T
Havasi Csaba	1/1	7,5 T
K. Sragner Márta	28/28	sz
Keszthelyi Sándor	14/14	sz
Kiss Barna	4/4	20 T
Kondor Tamás	8/8	8 L
Molnár Péter	3/3	7 L
Nagy Olivér	1/1	7 L
Ravasz Bálint	2/2	sz
Sonkoly Zoltán	4/4	9 T

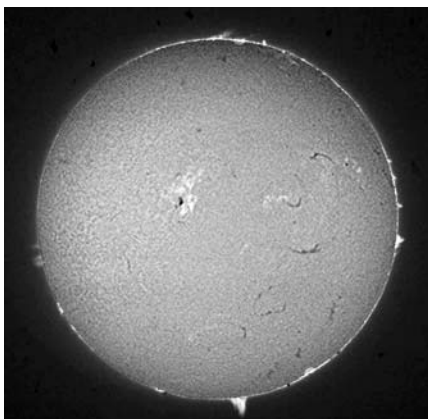


A napkorong Hadházi Csaba 2012. november 12-i felvételén. 200/1000 Newton, Baader AstroSolar fóliaszűrő

ra és umbra jellemezte. A következő napokban a csoport nyugati részén látható foltok összekapcsolódtak; később látni lehetett, hogy a folt veszít nagyságából. Nem sokkal később az umbra eltűnt. Eközben a keleti részen található csoportok teljesen szétestek, eltűntek a foltok umbrái, majd monopoláris foltokká fejlődtek vissza. A csoportban minden folt szétesett vagy visszafejlődött, és november 19-én, a nyugati peremen el is tűnt.

November 9-én egy újabb csoport (az 1611-es) megjelenését lehetett előre látni, ugyanis M osztályú napkitörések jelezték érkezését. A csoportban két nagyobb foltot lehetett észlelni. Az egyik kerek folt kerek umbrát és penumbrát tartalmazott. A másik folt érdekesebbnek bizonyult, ugyanis két kisebb umbrát láthattunk benne (később apró darabokra esett szét). A folt ellaposodott, szétesett és monopoláris foltok léptek a helyébe.

November 10-én az 1612-es csoport fordult be a keleti peremen. A csoport csupán egy szimmetrikus, kerek foltot tartalmazott. Sokáig nem mutatott semmiféle változást, majd ellaposodott a penumbra, és kisebb is lett a folt. Elkezdett visszafejlődni, és érzékeni lehetett, hogy veszté nagyságából. Néhány nap leforgása alatt szinte teljesen eltűnt. Ennek ellenére a csoport helyét, pórusokkal kitöltve november 23-ig lehetett észlelni.



A napkorong H-alfában, Árvai Lajos 2012. november 24-én készült felvételén (Coronado T-Max, 0,7 angström, Canon 450 D fényképezőgép). A felvétel a hét csillagászati képe volt a hires.csillagaszat.hu-n (2013/4. hét)

November 12-én a keleti peremen fordult be az 1613-as számmal jelölt csoport. Szimmetrikus, nagyobb vezető foltja körül több bipoláris foltot, pórust lehetett észlelni. Nemsokára monopolárrá alakult. A fejlődést M típusú napkitörések kísérték.

Az 1614-es csoport november 13-án fordult be a keleti peremen. Ez a csoport nagy folto-

kat tartalmazott, ahol két nagyobb, egyforma szimmetrikus foltot észlelhettünk, valamint egy hosszúkas penumbrát, amelyben egy kicsi, de élesen látszó umbra helyezkedett el. A csoportban négy markáns folt látszott, több M osztályú fler tűnt fel benne. Két foltnak jól látható umbrái voltak, a másik két foltnak viszont az umbrák eléggé jelentéktelenek tűntek. Látszott, hogyan veszítik el a formájukat, valamint az umbrák felszívódása is érzékelhető volt. Az umbramentes foltok teljesen feloszlottak, már csak elmosódott penumbrákat lehetett látni a felszínen. A csoport november 20-án tűnt el teljesen.

Az 1616-os csoport november 15-én fordult be a keleti peremen, benne több pórussal és fáklyamezővel. Fokozatosan visszafejlődött, majd helyébe fáklyamezők léptek, amelyek november 25-én fordultak át a korong nyugati peremén.

A november 17-én a keleti peremen befordult csoportocska elég jelentéktelennek tűnt. Az első napokban még számmal sem volt jelölve. Miután megjelentek a M osztályú flerek, és a csoport is dinamikus fejlődésnek indult, az 1618-as számot kapta. A csoport penumbrái nagyon szétagoltak voltak, alig észrevehető szálakkal összekapcsolva, amely végeredménye félkörív lett. További fejlődése során már X osztályú flereket is produkált. Mérete egyre nőtt, már-már szabad szemmel is láthatóvá vált. Egyik foltja hosszúkas, már szinte téglalapformát öltött, amelyben mint ha három látványos, négyzet alakú umbra lett volna egymásra lapolva. A másik folt kör alakú maradt, és főleg az umbrák alakulása jellemezte – vagyis két umbra a folt közepére tolódott, a harmadik a penumbra szélére került. Ezek után a foltok kezdtek szétesni, ugyanis a látványos umbrák feldarabolódtak, és szinte megfigyelhetetlenné váltak. A változás annyira gyorsan történt, hogy hirtelen már csak két kis kör alakú foltot láthattunk a felszínen. A foltok további fejlődése közben az egyik szinte teljesen eltűnt, a másik két részre tagolódott, majd szétesett. Ez az érdekes csoport november 28-án fordult át a napperemen. Észlelőnk, Ács Zsolt így ír erről az időszakról: „Meglepően nagy

aktivitás tapasztalható a Nap korongján. Hét csoport is látható, közülük a 1612-esben és a 1613-asban egy-egy nagy méretű folt mutatkozik. A többi csoport közös jellemzője, hogy bonyolult szerkezetűek és sok apró, halvány tagból épülnek fel.”

November 18-án a napkorong közepén az 1619-es csoport jelent meg M osztályú flerekkel kísérve. A csoportban egy nagy folt jelent meg, amely négy umbrát tartalmazott, körülötte pórusok helyezkedtek el. A vezető folt kerek lett és már csak három umbra maradt benne, miközben a követő foltok széthúzódtak és halványodtak. A fejlődés következtében a vezető foltban már csak két umbra maradt, miközben a követő foltok fokozatosan eltűntek a felszínről. Ezután a vezető folt két egyforma részre szakadt. A csoportban kezdtek megjelenni a fáklyamezők, amelyek az eltűnt foltok helyébe léptek. A teljesen visszafejlődött terület november 26-án fordult át a napkorong másik oldalára.

Az 1620-as csoport november 21-én jelent meg, közel a keleti napperemhez. A csoportban egy kisebb kerek folt volt észlelhető, melynek umbrája kettészakadt, majd november 25-én el is tűnt. Viszont a következő napon M osztályú napkitörések kíséretében újra megjelent ez a foltcsoport. Számos bipoláris foltot tartalmazott – főleg umbrákat –, amelyek körül csak vékony csíkban lehetett észlelni a penumbrát. A csoport dinamikus fejlődése folyamán a foltok átalakultak, megnyúlt formát öltöttek, melyek két végén nagyobb foltok helyezkedtek el umbrákkal. A két nagyobb foltot vékonyabb „penumbrafonal” kapcsolta össze, amelyben elszórtan látni lehetett az umbrát is. Ezt követően a penumbrafonal feloszlott, és már csak kisebb penumbrafoltok maradtak a két jelentősebb folt között. December 2-án intettünk búcsút ennek a látványos, új erőre kapott csoportnak.

November 28-án a 1623-as számú terület fordult be a keleti peremen. A csoportban ekkor már C osztályú flereket és aktív területeket lehetett észlelni. Teljes befordulása után rajzolódott ki a vezető folt és a bipoláris követő folt. További fejlődés eredményeként

a követő foltok pórusokká és monopoláris foltokká alakultak vissza, a vezető folt umbrája megnőtt, és kialakult egy újabb, kisebb umbra is. Alig észrevehető zsugorodást lehetett észlelni a vezető foltban, mígnem szinte teljesen eltűnt, és a folt mellett látványos fáklyamezők váltak láthatóvá. Az egész eseményt M osztályú kitörések gazdagították. A terület december 10-én fordult át a nyugati peremen.

Aktív területek és C osztályú napkitörések november 30-án jelentek meg a keleti peremen, a terület az 1625-ös számot kapta. A csoportban élesen kirajzolódó, de nem túl nagy foltok mutatkoztak, melyek hamarosan szétestek, a követő foltok szinte teljesen eltűntek, pórusok jelentek meg, valamint a vezető folt is jelentősen veszített méretéből – az átalakulást M osztályú fler is kísérte. A fő folt kerek formát öltött, az umbrája kettészakadt, és ismét zsugorodásnak indult. A folt már csak pórusként volt megfigyelhető, amely körül fáklyamezők jelentek meg. Ebben a formában fordult át december 10-én a korong másik oldalára.

2012. december 9-én, elég messze a keleti peremtől keletkezett az 1629-es csoport. A csoport két bipoláris foltot tartalmazott, amelyek között sok apró pórus helyezkedett el. A pórusok fokozatosan kezdtek monopolárisokká alakulni, a két nagyobb foltban az umbra zsugorodni kezdett. A pórusok teljesen eltűntek a felszínről, és csak a monopoláris és bipoláris, vezető foltok nevezhető folt maradt meg. Az 1629-es csoport december 18-án fordult át a nyugati peremen.

December 10-én az 1629-es csoporttól nem messze keletkezett az 1630-as csoport. A területen ugyan bipoláris foltok voltak, de könnyebben észlelhető umbrát csak egy folt tartalmazott. A csoportban ebben az időszakban C osztályú flerek voltak megfigyelhetők. A nagyobb folt zsugorodni kezdett, a kialakult monopoláris foltok szinte libasorban helyezkedtek el. Ezek a foltok ezt követően szinte egymás után tűntek el a felszínről, csupán egy monopoláris folt maradt meg. A csoport december 15-én tűnt el véglegesen a felszínről.



Az Orion csillagkép *Panik Zoltán* felvételén.
Canon EOS 450D, 50 mm-es f/1,8-es objektív, 26x180 s expozíció (ISO 1600)



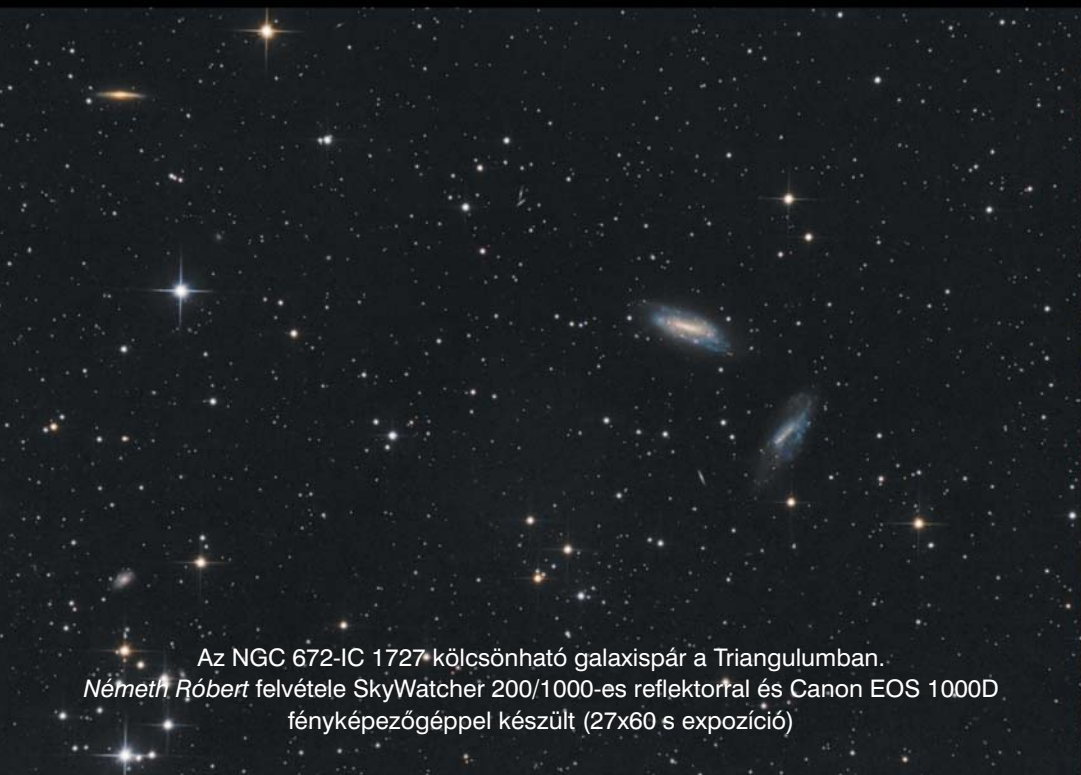
A Lófej-köd és vidéke *Fényes Loránd* felvételén, mely Equinox ED80 PRO 8 cr



m-es refraktorról és Canon EOS 600D fényképezőgéppel készült Píliscsabáról



A fényoszlopok felhőbe szúrt lándzsákként meredeznek a zselici égen
Schmall Rafael január 12-én készült fotóján



Az NGC 672-IC 1727 kölcsönható galaxispár a Triangulumban.
Németh Róbert felvétele SkyWatcher 200/1000-es reflektortal és Canon EOS 1000D
fényképezőgéppel készült (27x60 s expozíció)

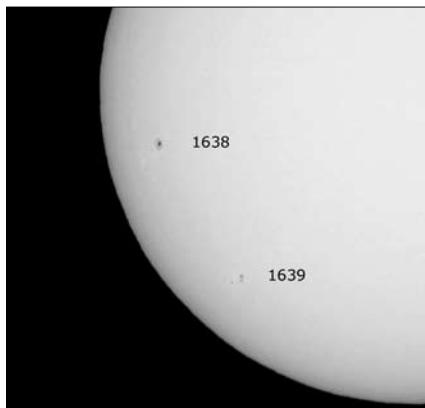
A napkorong közepe táján jött létre az 1631-es csoport december 13-án. A foltcsoportban három umbrát tartalmazó bipoláris folt jelent meg, amelyet pórúszok kísérték, majd pedig további bipoláris foltok alakultak ki. A csoportban megjelent egy nagyobb vezető folt két umbrával, amelyet több umbramentes folt és pórúsz követett. A vezető folt megnőtt, és újabb umbrák alakultak ki benne. A csoport december 18-án fordult át a nyugati peremen.

December 16-án a keleti peremen fordult be az 1633-as csoport, amely egy nagy és egy kisebb foltot, valamint több pórúszot tartalmazott. A vezető folt két részre tagolódott – egy nagyobb és egy kisebb foltra. A vezető folt umbrája csillag alakot öltött, majd leszakadt róla egy penumbra darab. A követő folt két egyforma részre szakadt ugyan, de nem egyforma umbrával – az egyik folt umbrája kerek marad a másik umbra tovább tagolódott. A csoport körül fáklyamezők is megjelentek. A vezető folt és a követő folt egymástól távolodni kezdett. A további fejlődésnél a vezető folt umbrája félhold alakot öltött, valamint az egyik követő folt növekedni kezdett, a másik követő folt pedig egyre zsugorodott és halványult, majd eltűnt. A megmaradt követő folt több részre bomlott, és monopoláris foltok és pórúszok keletkeztek a helyén, amelyek kör formában helyezkedtek el. A vezető folt is szétesett, és már szintén csak foltmaradvány volt észlelhető. A követő foltok egy ideig még láthatóak voltak, majd összeolvadtak egy nagyobb folttá. Legvégül a csoport helyén már csak két pórúsz lehetett megfigyelni, amelyek december 27-én teljesen eltűntek a felszínről.

December 19-én, a keleti peremen befordult egy újabb csoport, amely az 1635-ös számmal lett jelölve. A csoport sok aktív területtel és egy kerek vezető folttal érkezett. A vezető folt umbrája ezután két részre kezdett osztozni és mintha umbradarabokat hagyott volna el magából. Ezt az eseményt C osztályú flerek kísérték. A feldarabolódott foltok „mancs” formában helyezkedtek el a felszínen. Érdekes, hogy ez a forma elég hosszú ideig megfigyelhető volt. A csoport öt

foltot tartalmazott, amelyek egyre kisebbek lettek. A további fejlődés során a foltok már félkörívet alkottak, és szétesésnek indultak. Végül már csak mint monopoláris és bipoláris foltok voltak észlelhetőek. A csoport december 30-án tűnt el a felszínről.

December 31-én a felszínen három csoport volt jelen. December 27-én jelent meg a keleti peremen az 1638-as csoport aktív területekkel és egy szép nagy folttal. Ez a folt nem sokat változott. December 27-en keletkezett a keleti peremhez nagyon közel a az 1639-es csoport. A csoportban monopoláris foltok voltak láthatóak több fáklyamezővel. Legvégül december 31-én az északkeleti peremnél megjelent az 1640-es csoport. A csoportban pórúszok és bipoláris folt volt látható, amely több umbrát tartalmazott.



Az 1638-as és az 1639-es aktív terület Nagy Olivér december 29-i felvételén

Kondor Tamás így összegzi a látottakat: „Nagyon jó, hogy egymást követő napokon tudtam a napfoltokat megfigyelni, mert így nyomon követhető a foltok vándorlása és változása. Sőt, újabbak keletkezése, vagy már meglévők szétszakadása, továbbfejlődése. A 1639-es foltcsoportból a mai nap már csak egy foltot láttam. A 1640-es a tegnapihoz képest változott, sokkal több apró folt látható benne. A Nap magassága észleléskor: 16,5°.”

Balogh Klára

A déli Vénusz

A szilvesztert megelőző négy napot Pénzesgyőrben töltöttem három gyermekemmel, a Pangea Egyesület Oktatóközpontjában. Mivel a távcső cipelése a gyerekek mellett szóba sem jöhetett, az ottani, kissé nyüzszogott állapotú 80/1200-as Zeiss AS-T állítottam fel már december 28-án éjszaka, csak egy pólusraállás erejéig. Éjszakánként buliztunk, észlelésre viszont megmaradt a nappal. Szerencsére 29-étől 31-éig kristálytisztá derült idő volt, csak újév napján ködösödött be. A három nap során minden délelőtt felkerestem a Vénuszt. Osztott körök segítségével könnyű volt megtalálni, a 4 cm-es keresőben is jól látszott a gyakorlatilag teli korong. A bolygót egy 4 mm-es Zeiss orthoszkopikus okulár segítségével 300x-os nagyításon figyeltem, bármiféle szűrő nélkül.

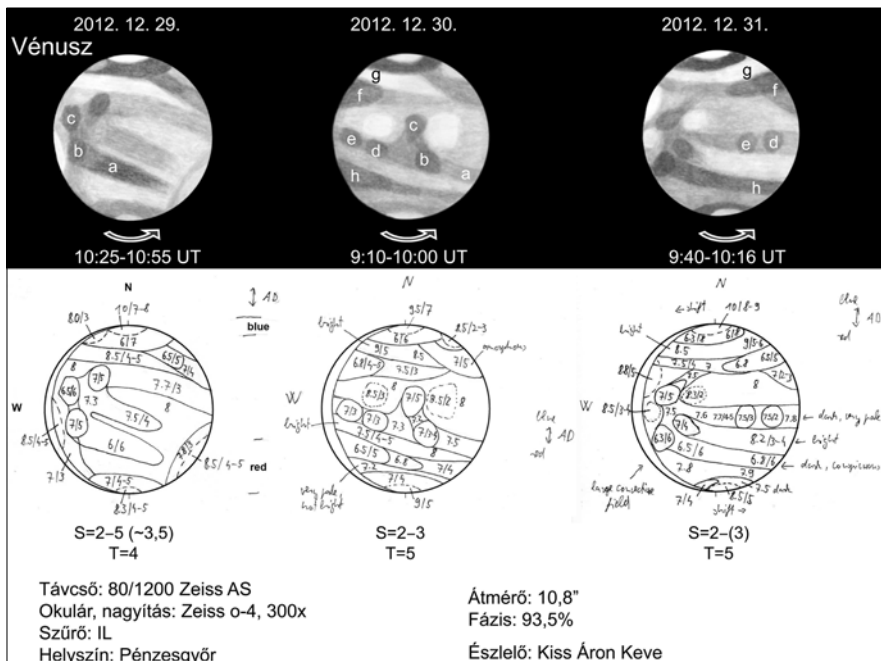
A Vénusz nappali észlelése több szempontból sem volt könnyű: Legzavaróbb a nagyon rossz, 2-3 körüli seeing volt, ami két nap során egyetlen pillanatra sem hagyta, hogy a korong egésze kimerevedjen. A részletek kirakósjátékát játszottuk. A deleléskor is nagyon alacsonyan járó bolygón erőteljesen látszott az atmoszférikus diszperzió színezése, de ettől könnyű volt elvonatkoztatni. A picike, 10"-es korongon a trópusi öv részleteinek kontrasztja igen alacsony volt. Az észlelést további nem várt események is félbe- félbeszakították: Például a fiam lába beszorult a cseresznyefába, és fejjel lefelé lógott egy lábon, vagy hirtelen el kellett rohanni birkát fejnem, mert most sikerült csak megfogni az apadó tejű cigája jerkét... Ennek ellenére kellő türelemmel szép részletes volt a korong, lássuk, mi keringett legfényesebb bolygónk felhótetején!

A méretes, vakítóan fehér északi pólussapka és az azt övező, kékesre színeződött sötét poláris gallér határozottan látszott első pillantásra is. Általában a pólusvidék és a mérsékelt öv felhősávjai könnyebben látszottak, a nehézséget a trópus sávjainak és

konvektív felhőpamacsainak megpillantása jelentette. Ez pedig annál inkább is kíváncsi volt, mivel a felhőtető négynapos szuperrotációja miatt teli fázisban jó esélyünk van egy nyugati, kelő peremen látott alakzat megpillantására másnap a keleti, nyugvó oldalon. Ez szerencsére több alakzatnál sikerült is!

Első nap, december 29-én a nagyon világos északi pólussapka és markáns poláris sáv mellett a déli pólussapka kisebb és jóval halványabb volt, amit egy szintén halvány sötét déli poláris sáv határolt. Ezek az alakzatok mindhárom nap hasonlóak voltak, annyi változással, hogy 31-ére a fényes északi sapka a pólushoz képest aszimmetrikusan kicsit a nyugati oldalra tolódott el, míg a déli éppen ellentétesen, a keleti oldalra. Az északi poláris sávot egy világos mérsékelt övi, majd egy sötét délebbi sáv övezte a mérsékelt/trópusi öv határán. A világos sáv egy különösen fényes részének forgása december 30-áról 31-ére jól megfigyelhető volt (g), csakúgy, mint a délebbi sötét sáv egy sötét megvastagodásának elfordulása (f).

A déli oldalon nem övezte markáns világos sáv a halványka poláris gallért, viszont a mérsékelt övben szinte peremtől peremig végignyúló, ferde, KDK-re irányuló markáns sötét felhősáv pompázott. Az északi pólussapka és poláris gallér mellett ez volt az az alakzat, ami könnyen, már az első szemszoktatásnál megpillantható volt a bolygón. A sáv forgásának napról napra követésével láthatóvá vált, hogy tulajdonképpen két párhuzamos, ferde sáv övezi a bolygót: a 29-én látható sáv (a) NyÉNy irányban a trópus konvektív foltjai közé kúszik fel, majd a 30-án és 31-én látható foltosorozatokat magában foglalva (a sáv, rajta b, d és e foltok) egészen az egyenlítőig feltekeredik a bolygó ellentétes oldalán. December 30-án és 31-én már egy másik sáv uralja a déli mérsékelt övet (h): Ez szintén ferde, a Ny-i perem felé NyÉNy irányba tekeredik fel, majd a 31-i észlelésnél egy



déli trópusi konvektív foltba szalad bele. A konvektív trópus szokás szerint mozgalmassabb volt a mérsékelt övnél: itt a felhősávok mellett világos és sötét amorf foltok jelentek, egyes területeken kifejezetten márványos mintázatot adva. A sötét foltok gyakran sötét hidakkal kapcsolódtak egymáshoz (pl. b-c-hez), illetve elnyúlt, néha összeszűkülő, sávszerű farkuk volt (31-i rajzon). Gyakran beágyazódtak trópusi sávokba (b, d, e foltok). A trópusi övben is felbukkantak széles, KDK-re irányuló sávok. Ezek jellemzően difúzóbbak voltak a mérsékelt öwieknél, igen nehezen látszóttak, a konvektív zóna foltjai inhomogenitásokat képeztek bennük. Bár a 93,5%-os fázis nagyon közel jár a telihez, a terminátormenti nyugati peremen könnyebben látszóttak a trópusi alakzatok, foltok, mint a keleti külső peremen. A 29-i és főleg a 31-i képeken a terminátor felőli trópusi oldalon kiterjedt márványos konvektív foltmezők látszóttak. E jelenségen túl nyoma sem volt

már a terminátor sötétedésnek, vagy a fényes peremi ívnek.

Ahogy ez a rajzokból is látszik, mindig érdemes felkeresnünk a Vénuszt a nappali égen. Ha a rövid hajnali vagy esti láthatóságok alatt már nem boldogulunk, fényes nappal is jól látszik a bolygó. Ekkor ibolya szűrőt már nehezebb használni, IL-ben vagy vörös-mélyvörös szűrővel próbálkozunk. Mivel a telivénusz felületi fényessége a legnagyobb minden bolygó közül, használjunk nagy nagyítást, vagy nagy műszerrel, még nappali égen is enyhe neutrál szűrést. A bolygó forgása teli fázisban kitűnően követhető, több napos észlelési sorokon egyenként végigkövethetjük-lehámozhatjuk a feltekeredő felhősávokat. Bár a vénuszsarló is nagyon szép, ne feledjük, hogy komoly planetológiai munka a 100%-hoz közeli fázisokban végezhető igazán!

Kiss Áron Keve

Szombat esti holdsarlóláz

A korai holdsarlókat figyelők abban tüsténkednek, hogy a láthatatlanul bekövetkező újhold után minél hamarabb észrevegyék a Hold vékonyka, még alig derengő sarlóját. Ilyen lehetőségnél többféle akadály jöhet közbe, például a kedvezőtlen időjárás, vagy a naplemente utáni rossz körülmények (párás, poros, kondenzcsíkos égajl). Ha mégis minden van minden, akkor szükség van még a Naphoz képest a Hold jó helyzetére is, hogy a napnyugta után minél több idő legyen a holdnyugtáig. Hiszen közvetlenül napnyugta után még nem láthatunk semmit! Ha viszont a Nap kellően mélyre süllyed és kicsit sötétebb az ég alapfénye, akkor vehető észre a holdsarló – hacsak akkorra a Hold nincs már túl alacsonyan.

Az idei első újhold január 11-én 20:44-kor (KözEI) állt be, így január 12-én szombaton naplemente után, 16:44-kor éppen 20 órás volt. A geometriai viszonyok nagyon kedvezőek voltak: a Hold deklinációja ($-14,5^\circ$) jóval nagyobb volt a Nap deklinációjánál ($-21,6^\circ$). A $7,1^\circ$ -os északi eltérés miatt a napnyugtát 67–69 perccel követte a holdnyugta.

Az időjárási körülmények jónak ígérkeztek. A január 11/12-i éjszaka hidegfrontot követő, szeles, végig felhőtlen, igen tiszta és kiváló átlátszóságú volt. „Rendesen kisöpörte a hidegfront a felhőket. Kissé nyugtalan, szeles, de jó átlátszóság mellett lehetett itt vizionálni.” – írta egy neves változósunk. „Valóban, az elmúlt nagyon sok hónap legszuperebb ege volt.” – válaszolta egy régi meteorosunk. Utána január 12-én egész nap erős napsütés és mélykék égbolt volt. A felhőtlen égre naplemente előtt csekély, határozott felhődarab úszott be északnyugat felől.

A kiváló alkalomra a Leonidák-levelezőlistán 11:20-kor egy levél is felhívta a figyelmet, amely felcsigázhatta a holdsarlókat kedvelő amatőrcsillagászokat. Azután ahogyan a naplementét és a kezdődő alkonyatot jelentő földárnyék terjedt északkeletről délnyugat

felé, sorban megszülettek a sikeres megfigyelések. Előnyt élveztek a keletebbre és északabbra levők, de a nyugatabbra és délebbre elhelyezkedők sem panaszkodhattak. Mindenki egyéni rekordot tudott „obszerválni”!

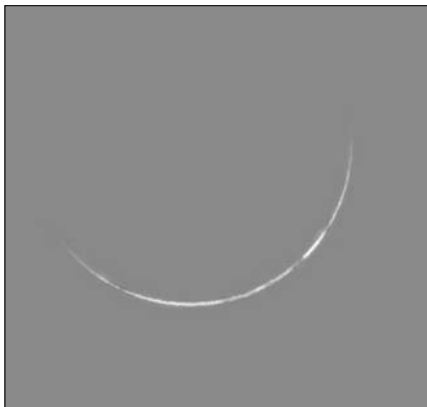
Cseh Viktor, Nagyvarsány (Szabolcs-Szatmár-Bereg megye, $22,3^\circ$ K, $48,2^\circ$ É) (elméleti napnyugta: 16:00, holdnyugta: 17:09). A Hold első észrevétele: 16:31 (kora: 19 óra 47 perc).

„Délután 15:50-kor kipakoltam a kertbe, eltakarítottam a havat egy kis helyen és elkezdtem figyelni az eget. A Nap még fent volt, de a Ny-i látóhatáron lévő felhők eltakarták. Azonban azt vettem észre, hogy csodák csodájára a felhők elvonulnak, s 16:00-ra már csak egy pár cirrusz úszkált az égen. Nézelődve az égen, eszembe jutott a mobiltelefonomon lévő egyszerű kis alkalmazás a „Mobile Sky Chart” amely most nagyon jó szolgálatot tett; a Hold azimutális koordinátáit megadta percről percre. Bő 30 perc keresgélés után egyszer csak – teljesen hirtelen és váratlanul – a látómezőben megpillantottam a hajszálvékony tűnékeny sarlót; ott lebegett cirruszokkal körülölelve – el sem hittem, hogy végre megvan. Gyorsan az órára néztem: 16:18-at mutatott. Ekkor a sarlóból egy kb. 100° -os ívdarab látszott mely szakadozott volt, s egy ház kéményéből feláramló hő, igencsak játszadozott vele.

Kicsivel később, 16:25-kor a sarló már 130° nagyságúra nyúlt, és kezdtek előtűnni bizonyos felületi alakzatok: két fényesebb és három sötétebb. Az ég ekkor nagyon szép tiszta volt; 16:31-től már szabad szemmel is látható volt a Hold! 16:35-kor a sarlón további részletek tűntek elő, még 10x50-es binokulárral nézve is mintha kráterfal-árnyékok szövődéke hálózna be a fényes D-i részt! Ekkor a sarló felezőmerőlegese kb. $75\text{--}80^\circ$ fokos szöget zárt be a horizonttal.

16:35-kor egy kicsi felhőpamacs veszélyezteteti a sarlót, ám az túléli a harcot, tovább

araszolt a nyugati, délnyugati horizonton. Nagyon szép narancsvörös színűvé vált s már kezd elmerülni a sűrű, nehéz, hideg horizont közeli levegőben. Nagyon szép részletek láthatók rajta. 16:40-kor megmutattam édesanyámnak és öcsémnek is a sarlót.



Cseh Viktor digitális rajza a 19 óra 47 perc körü holdsarlóról

Láttam a sarlón olyan alakzatokat, amelyeket minden kétséget kizáróan sikerült azonosítanom. A térképpel összehasonlítottam a három »peremtenger« is jól látható szakadást okozott a sarló ívében. Mégpedig É-ről D-felé haladva: Mare Marginis, Mare Smythii, kissé délebbre a Mare Australe. A sarló legfényesebb darabkája a Mare Marginistól É-ra lévő felföldeknek köszönhető.”

Cseh Viktor holdsarlóról készített digitális rajzán a sarló fényesebb és szakadozottabb részletei jól láthatók.

Uhrin András, Stavanger (Norvégia, 5,7° K, 59,0° É) (elméleti napnyugta: 16:10, holdnyugta: 17:40. Itt 90 perc volt a két égitest lenyugvása között!). A Hold első észrevétele: 17:01 (kora: 20 óra 17 perc).

„Nekem is sikerült elcsípni a sarlót a norvégiai Stavangerből. Kevéssel 17 óra előtt értem ki a közeli dombtetőre, ahonnan 10x50-es binokulárral nem sokat kellett keresgélnem, hogy épp 17:00 KözEI-kor meglássam a 100 fok hosszú ívdarabot. Ezután már szabad szemmel odapillantva is észrevettem, bár még csak egy rövidke, enyhén ívelt vonal

formájában. (Ez 17:01-kor történt, a Hold tehát 20 óra 17 perces.) Megjelenésre olyan volt, mint egy nagyon távoli, rövidke kondenzcsík, persze gyengébb kontraszttal.

A következő percekben sokat javult a látvány: binoklival 120–130 fok hosszúra nyúlt a sarló, de szabad szemmel is elérte a 100 fokot. A binokliban a teljes sarló egyenetlennek látszott: eleinte a „felső” végétől kb. 20 fokra meg is szakadt az ív, aztán ahogy sötétedett a háttér, ez a hézag „horpadássá” alakult. Az említett sötét szakasz szabad szemmel is érezhető volt.

17:30 táján a sarló belemerült a horizont feletti párásabb rétegbe. Hossza itt megint csökkenni kezdett, színe narancssárgássá vált, de még szabad szemmel is követni lehetett egészen 17:45-ig, amikor eltűnt a horizonton ülő, negyed-fél fok magasságú felhősáv mögött. Az utolsó percekben binoklin keresztül látszott, hogy a holdi domborzat mellett már a földi légkör is segít egyenetlenné tenni az ívet.

Két fotót készítettem. 17:09-kor és 17:19-kor készültek, állvány hiányában nem született ennél több.” Uhrin András egyik fényképén még a hamuszürke fény derengése is felismerhető.

Pócsai Sándor, Dávod (Bács-Kiskun megye, 18,9° K, 46,0° É) (elméleti napnyugta: 16:22, holdnyugta: 17:29). A Hold első észrevétele: 16:42 (kora: 19 óra 58 perc).

„Sikeresen megfigyeltem életem eddigi legvékonyabb holdsarlóját január 12-én. Házunktól 300 méterre, egy közeli töltésen vártam a sötétedést. A hidegfront után viszonylag tiszta légkör volt, bár nyugaton megjelent pár felhőfoslány. Napnyugta után húsz perccel sikerült megpillantottam a 19 óra 58 perces holdsarlót. Ebben egy 7×50-es Tento binokulár volt segítségemre.

Sony DSC-N2 kompakt fényképezőgéppel készítettem pár képet a sarlóról. Sajnos mire a legkontrasztosabban látszott volna a sarló, felhők kúsztak elé, és a további észlelést megghiúsították. Néhány percig azért szabad szemmel is szépen kivethető volt. A legjobb (habár picit bemozdult) fotón 20 óra 12 perces volt a holdsarló kora”.

Keszthelyi Sándor és Keszthelyiné Sragner Márta, Pécs (Baranya megye, 18,2° K, 46,1° É), (elméleti napnyugta: 16:24, holdnyugta: 17:32). A Hold első észrevétele: 17:09 (kora: 20 óra 25 perc).

„Környékünk legmagasabb pontjára terveztük észlelőhelyünket. A Mecsek-hegység közepére, a Pécs feletti Misina-tetőre és annak tévétornyába indultunk el 15:55-kor. A kilátóterasz övének körében szép panoráma fogadott: a Mecsek hegyei, Pécs látnivalói, a Villányi-hegység közelebb és a Dráva és a Száva közötti Papuk-hegység távolabb igen tisztán látszottak. Jól látható volt, hogy a látóhatár mely pontján fog lenyugodni a Nap.

A kis szél és a hideg elől védelmet keresve bentünk a torony körkilátó alatti, szintén kör alakú presszójába. Olyan asztalt választottunk, hogy a panorámaablakokon át a Nap irányába nézhessünk. Kapucsínót rendeltünk, majd időmérő eszközeinket, írószereinket és látcsöveinket kipakoltuk. Figyeltük a 16:24-re jelzett napnyugtát. A Nap utolsó sugarai 16:28-kor tűntek el. Jól megjegyeztük a helyét: a szentlőrinci vasútállomástól balra látszó új királyegyházai cementgyár tornya felett történt.

Habár az ég 90 százaléka felhőtlen volt, éppen a délnyugati-nyugati ég csaknem felhős volt. A felhőzet vízszintes csíkokra darabolódott. A legalsó 0,5 fok átengedte a napfényt, felette egy 1,5 fokos erős fekete felhőcsík húzódtott. Afelett egy 1,5 fokos narancsosan világító, nem is felhős, nem is tiszta, inkább fátyolos mező. Felettük egy tiszta 1–2 fokos halványzöld sáv, amelyben sötétbarna határozott peremű, lassan jobbról balra mozgó kis felhődarabkák vízszintes csíkjai vonultak. E felett pedig összearát sötét fellegek vagy 20 fokos magasságig.

16:44-től 17:00-ig folyamatosan figyeltük a délnyugati égalt, a felhőzet nagyon lassú vízszintes mozgását. Lassan besötétedett, kigyúltak a város és a távoli települések kis fényei. Tudva, hogy a Hold éppen függőlegesen helyezkedik el a Naphoz képest, próbáltuk a naplemente fényeiből és a napnyugta helyzetéből becőzni a holdsarló helyét. A presszó asztalánál űlve, az üvegkalitka

ablakán át 7x50-es és 7x35-ös binokulárral kerestük a Holdat a felhőrések, felhőlyukak között. Eredménytelenül.

Mivel a nyugati égen jobbról egyre fenyegetőbben csúszott balra a teljes beborulást jelentő sötét felhőzet – ezek bizony hófelhők! mondta a jól értesült pincér – ezért 17:03 körül feladtuk észlelési kísérletünket! Semmit sem láttunk még, a remény is meghalt már, ha igyekszünk a havazás előtt még leérhetünk a városba. Pakoljunk és menjünk! Még megiszom a tonikomat – mondtam. Jó, addig én még binoklizok kicsit – így Márta. Majd felkiáltott: ott van! Látom! Ott a holdsarló!

Rögtön az órára néztem: 17:04 volt! Gyorsan kivettem a táskámból a már elcsomagolt binoklimat, odafordítottam én is. A 7x35-ös jókora látómezejében megláttam a Hold vonalszerű sárgás darabkáját! Éppen a cementgyár tornya felett látszott. Jó magasan, talán 3–4 fokkal a horizont felett volt még! [20 óra 20 perces holdsarló!] Egyelőre mindketten csak binokulárokban láttuk, de ott kiválóan, határozottan, élesen bujkált a felhődarabkák mögött. Egyrészt a felhőzet lassú mozgása, másrészt a holdsarló lassú süllyedése okozta a jelenség láthatóságának változékonyságát.

Amikor a holdsarló viszonylag felhőmentes területre ért, akkor láttuk meg szabad szemmel is! Az első észrevételünk 17:09-kor volt [azaz a Hold 20 óra 25 perces korában!] és 1–2 percig szemlélhettük, mert 17:11-kor elnyelte egy felhőcsík. 17:13-kor ismét előjött szemmel fél percre. Utána eltűnt, habár a látcsövekben hol a sarló egyik, hol a másik csücske kikandikált. 17:15-kor egy viszonylag nagyobb felhőlyuk megint szabadszemessé tette. Ekkor binoklikkal is alaposan megszemléltük. Nagyon vékony, 90–100 fokos ívdarab volt. A fekvő sarló jobb vége feljebb, a bal vége lejjebb állt. Az ívben krátereket nem ismertünk fel, habár recézettnek tűnt. Két fényesebb csomó is volt benne.

A holdsarló szabadszemes megpillantását a felhőzet 17:16-ra végleg lehetetlenné tette. Binoklikban még láthattuk bujkálását. Egyre lejjebb süllyedt és jobbra csúszott a Hold. A

felhők is összezáródtak. 17:19-től a távcsövek sem mutatták többé. 17:20-kor boldogan elindultunk haza, ünnepelni!

Ez mindkettőnknek egyéni csúcs! Ráadásul jócskán javítottunk! Márta eddig legjobbja 22 óra 6 perc volt, amelyet 2004. augusztus 15-e hajnalán, az alföldi rónaságon, a Solt és Harta közötti Kali-majorban látott. Jőmagam eddig a 21 óra 46 perces holdsarlót őriztettem fakuló emlékezetben, amelyet Gyöngyöstarján határában láttam 1977. december 11-e fagyos téli estéjén, és amelyet az elmúlt 35 év minden keserves próbálkozása óta csak most sikerült felülírni! – írta Keszthelyi Sándor.



Schmall Rafael fotója a 20 óra 31 perc körüli holdsarlóról

Schmall Rafael, Bárdudvarnok, Bánya (Somogy megye, 17,7° K, 46,3° É) (elméleti napnyugta: 16:25, holdnyugta: 17:34). A Hold első észrevétele: 17:10 (kora: 20 óra 26 perc a távcsővel).

„Hárman voltunk. Kísérőim (Schmal Balázs és Borsos József) nem amatőrcsillagászok, de nevük megemlítését megérdemlik, mert segítettek az eszközök cipelésében és az észlelőhely előzetes felderítésében. Az észlelés körülményei meglehetősen kellemetlenek voltak. Először kerestük a helyet a Zselicben és az általunk nyáron jól bejáratott Bánya dűlőre mentünk. Onnan jó ha fél fok magasságig emelkedett az erdős horizont. Viszont most felszántották, így a felszereléssel 400 métert gyalogoltunk a bokáig erő sárban.

A domb tetején kipakoltunk és vártunk. Közben észak felől altocumulusok érkeztek. Néhány virgát eresztett, és egyre inkább fogyott a remény a holdsarló megpillantására. A végén volt egy hüvelykujnyi égbolt, pont jó helyen.

Az észleléshez egy Skywatcher 150/750 mm-es Newton-távcsövet használtam, Canon EOS 1000D fényképezőgéppel. Se keresőtávcsővel, se ismerősöm erős zoomos kamerájával nem találtuk a holdsarlót. A távcsővel pásztáztam az égboltot, főként azt a részt, amit az osztottkörök segítségével nagyban megtaláltam. Mivel a távcső lábai 10 centire süllyedtek a sárban, meg nem volt vízszintes, így csak pásztázással kerestem. A felhők erősen csökkentették az esélyt arra, hogy megtaláljuk a Holdat. Balázs egy zoomos bridge géppel pásztázta azt a részt. Józsinak pedig odaadtam a keresőtávcsőmet, több szem többet lát alapon. Az égbolt nagyon rossz volt. A távcsővel azt a környéket néztem, ahol az égitest lehetett. Végül a harmadik próbálkozásra, egy 2 foknyi égrésben sikerült megtalálnom a holdsarlót! A távcsőre T2-es adapterrel csatlakoztattam a DSLR fényképezőgépet, és annak keresőjén át figyeltem az égboltnak ezen részét. Amikor megtaláltuk, akkor próbáltam a keresőtávcső konzoljának irányában is meglesni a Holdat. Akkor alig látszott, ezért úgy döntöttem, hogy maximálisan kihasználom a rendelkezésre álló időt, és fotózok addig ameddig el nem bújik a sarló a felhők mögött. Így szabad szemmel nem láttuk a holdsarlót.

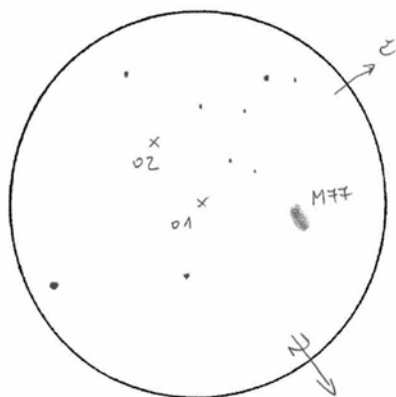
17:15 és 17:17 között hat képet készítettem azonos beállítással, majd a Hold menthetlenül belemerült a felhőzetbe. A képeken azért látszik „kanyargósnak” a Hold, mert eléggé nagy volt a turbulencia a horizontnál. A környezet erősen lehűlt, –2 fok fokban készítettük a képeket, míg a magasban azért enyhébb volt az idő. Azért örültem volna, ha tiszta égbolt van, de így, felhőkkel sem olyan rossz ez a holdsarlófelvétel.”

Schmall Rafael kaposfői észlelő fényképei közül három igen jól sikerült, és részletgazdag holdsarlót mutatnak.

Keszthelyi Sándor

Kisbolygók 2011–12-ben

Komoly elmaradást kell pótolnunk, hiszen tavaly nem készült beszámoló a 2011-ben rovatunkhoz eljuttatott kisbolygó-megfigyelésekből, így most két év eredményeit foglaljuk össze. Sokévnnyi hanyatlás után 2011-ben végre több észlelést kaptunk, mint a korábbi esztendőben, ami nem kis részben a digitális technika további térhódításának köszönhető. Egyre többen irányítják fényképezőgépüket kisbolygó felé, de az is gyakori, hogy mélyég-, vagy változóészlelés közben akadnak a nem várt vendégre fotósaink. Mivel ilyenkor egyedi felvételek tucatjait készítik, felmerül az észlelések számával kapcsolatos probléma. A vizuális észlelőkkel szemben igazságtalan lenne az összes expozíciót egy-egy külön megfigyelésnek számítani, így a mellékelt, két esztendőt összefoglaló észlelőlistán (ahol a középső oszlopban a megfigyelések/az észlelt kisbolygók száma látható) az egy éjszaka készült sorozatfelvételeket egyetlen digitális észlelésnek vettük. Ha a képen több aszteroida is látszik, ezeket természetesen két vagy több kisbolygónak számítottuk. Ezek alapján az elmúlt két évben 14 észlelő 70 vizuális és 23 digitális megfigyelést végzett.



A (622) Esther és az M77 együttállása 2011 októberében.
A kisbolygó 1-jei és 2-ai helyzetét keresztet jelölik (Pirity János, 200/1000 T, 67x, LM=1 fok)

Észlelő	Észl.	Műszer
Ábrahám Tamás	1d/1	20,0 T
Fidrich Róbert	1d/1	5,6/300 t
Juhász András	1d/1	2,0 T
Klajnik Krisztián	3/1	13,0 T
Kocsis Antal	1d/1	30,4 SC
Kovács Attila	2d/2	20,0 T
Kuli Zoltán	7d/5	15,0
Pirity János	57/28	20,0 T
Sánta Gábor	4/1	25,4 T
Somogyi Péter	4d/4	25,0 T
Szabó Sándor	2/1	50,8 T
Szauer Ágoston	6d/2	4/200 t
Tóth Zoltán	2/1	50,8 t
Vizi Péter	2/1	9,0 L

Az egyetlen szisztematikus, és egyben legnagyobb anyagot Pirity Jánostól kaptuk, aki 2009 óta észleli a fényesebb kisbolygókat. Megfigyelései között olyan érdekességek vannak, mint a (11) Parthenope és a (196) Philomela 2011. május végi közelsége, amikor a 10,3 és 11,2 magnitúdós kisbolygókat egy 1 fokos látómezőben együtt lehetett szemügyre venni. Szép lehetett a 11,7–11,9 magnitúdós (441) Bathilde elhaladása a χ^1 Orionis mellett, vagy a (622) Esther és az M77 együttállása 2011. október 1-jén. Szorgos észlelőnk két földközeli kisbolygót, az elsőként felfedezett (433) Erost, és a csoport legnagyobb tagját, a (1036) Ganymedet is megfigyelte.

Földközeli kisbolygók

A 2011-es esztendő legizgalmasabb eseménye a 2005 YU55 jelű, azóta már 308635-ös sorszámmal ellátott kisbolygó 325 ezer km-es földközelsége volt november 8-án. A 360 méter átmérőjű égitestről készült megfigyeléseinket a 2012. januári számunkban már összefoglaltuk, így most a másik három földközeli égitestre koncentrálunk.

A (1036) Ganymede a maga 32 km-es átmérőjével a legnagyobb méretű földközeli kisbolygó, bár az Amor család tagjaként pályája nem keresztezi bolygónkét, így komoly

veszélyt nem jelent. Az 1924-ben Walter Baade által felfedezett égitest 2011. október 13-án minden korábbiánál jobban, 0,359 CSE-re megközelített minket, ami csak 3 millió km-rel nagyobb, mint a lehetséges legkisebb érték, és 2150-ig biztosan nem is kerül ennél közelebb. A nagy méret és a kis távolság miatt binokulárral is látható lett volna, ám Piriti János egy 12 cm-es lencsés távcsövet használt, amikor szeptember 13-án és 14-én megfigyelte a kisbolygó és a γ Cassiopeiae együttállását. Becslései szerint az égitest fényessége 9,3 illetve 9,5 magnitúdó volt.

Az 1898-ban felfedezett (433) Eros a legjobban tanulmányozott, és a (99942) Apophis mellett a legismertebb földközeli kisbolygó, bár 1,133 CSE-s perihélium-távolsága miatt ez sem keresztezi a földpályát. Korai felfedezése, a csillagászati egység meghatározásában betöltött szerepe, másfél magnitúdót meghaladó fényességváltozása, 7^m-s maximális fényessége és a NEAR-Shoemaker szonda 1998 és 2001 közötti vizsgálata nyomán méltán örvend hírnévnek, vizuális megpillantása minden észlelő nagy skalpjai közé tartozik.

Legutóbbi földközelsége 2012. január 31-én volt, amikor 0,179 CSE-re haladt el bolygónktól. Ennél közelebb legutóbb 1975-ben került, amikor többek között Bándi Péter és Vizi Péter is megfigyelte. Azért emeljük ki őket, mert utóbbi észlelőnk 37 év után ismét felkereste a különleges égitestet: „Ha már 1976-ban lehozta közös észlelésünket a Meteor, akkor az idei földközelséget sem akartam kihagyni. Kedvezőtlen, igazi téli, borús időjárás mellett végre február 1-jén este elég tűrhető, bár erősen párás éjszaka lett. Ráadásul a kisbolygó már a Leo-Sex határa mentén, negatív deklináció táján haladt egyre lejjebb, tehát most vagy soha alapon nekiláttam a felkeresésének. Az irány nekem Pomázról nagyon fényszennyezett, ám a budapesti fénybura narancssárga felhőjében is azonnal meglett a fotóállványon lévő 90/500-as RTF-ben. Fényessége 8,2 magnitúdó volt. Gondoltam, fényességbecslés okán ránézek fél óránként, de oly hamar belemerültem a fényszennyebe, hogy a következő etapnál már alig láttam mellette a 8,5^m-s öh-t, így lemondtam a további észlelésről.”

Piriti János 2011. december 17-i és 18-i észlelései mutatják az akkor még a Leo Minorban járó kisbolygót. A 9,7 illetve 9,4 magnitúdós becslés minden bizonnyal valós fényességváltozást takar. Legközelebb 2056 januárjában kerül ennél közelebb bolygónkhoz, de a 2019. január 15-i 0,21 CSE-s földközelsége idején is könnyen megfigyelhető lesz.

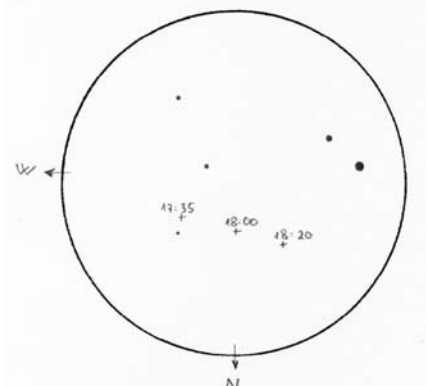


A Föld felé közeledő Toutatis kisbolygó Kuli Zoltán 2012. december 9-i felvételén. A 150/750-es reflektorral készült kép egy 3x51 és egy 4x51 másodperces sorozat összegzéséből született

A harmadik, szintén igen híres földsúroló, a (4179) Toutatis már egy igazi veszélyforrás, pályája pontosan keresztezi bolygónk pályáját, ráadásul a Jupiterrel fennálló 3:1-es rezonanciája miatt hosszú időre előre nem is számítható ki pontosan a mozgása. A 4,5 km hosszú és 2 km széles kettős kisbolygó tavaly december 12-én tizennyolcszoros holdtávolságban (6,9 millió km) haladt el mellettünk. Két megfigyelést, egy digitális és egy vizuális kaptunk róla.

Előbb három nappal a földközelség előtt Kuli Zoltán készített fotókat a Cetus és a Pisces határánál járó 11,5 magnitúdós égitestről. A percnként 18"-et elmozduló kisbolygó már az 51 másodperces egyedi felvételeken is csíkot húzott, a hét felvételtől összekombinált képen pedig tekintélyes nyomot hagyott. A földközelség napján Klajnik Krisztián vizuálisan eredt a nyomába, leírásából az is kiderül, hogy miért örült annyira a sikeres vadászatnak: „Évekkel ezelőtt hallottam erről

a különleges földsúlyról, négyévenkénti jelentősebb közelítéseiről, melyek 1988–2012 között esedékesek. Ez alapján az idei lesz az utolsó, amit még megfigyelhetek saját 13 cm-es távcsővemmel. Az időjárás elég kiszámíthatatlan ilyenkor, de bízom benne, hogy lesz 1–2 nap, amikor kedvező holdfázis mellett észlelhetem. Váratlanul éppen a legnagyobb földközelség napján, 2012. december 12-én kínálkozott egy derült este, így elhatároztam, hogy leészlelem az égitestet. Elég hideg, szeles idő fogadott foltokban fátyolfelhővel, majd este 17:00 UT után végre kitisztult az idő. Az ég itt Budapest határán sem nevezhető tökéletesnek ráadásul a hófelszín is világosabbá tette a hátteret. A Halakban található kisbolygót eleinte 26x-os nagyítást alkalmazva a nagyobb látómezőben kerestem. A további biztos azonosítás végett 65x-os nagyításra áttérve figyeltem a kiszemelt csillagot, melyet a 12^m-ig készített AAVSO-térkép sem jelzett. A halvány pötty 25 perc alatt jelentősen elmozdult a helyéről, így már biztos voltam abban, hogy a Toutatist látom. A megfigyeléseimet 17:35 UT és 18:20 UT között végeztem. A kisbolygó fényességét 10,8–11,0 magnitúdó közöttinek érzékelttem, ezalatt a 45 perc alatt 15 ívpercnyit mozdult el.”



Klajnik Krisztián rajza a bolygók mellett elhúzó Toutatis helyzetét mutatja a Pisces csillagai között 2012. december 12-én este (130/650 T, 39x, LM=39°)

Ezzel sajnos véget érték az 1988 óta tartó, szépen tervezhető közelítései, a 4,03 éves

keringési periódus miatt „elsodródik” közelünkől az égitest, így a következő jelentősebb földközelség (0,020 CSE) már csak a fiatalabb generáció számára lesz elérhető 2069-ben.



A (372) Palma kisbolygó elhaladása az Andromeda-köd előtt. A felső képet Kovács Attila készítette 2011. október 18-án, az alsó kép pedig Somogyi Péter munkája, aki október 21-én kapta lencsevégre az együttállást

Palma az Andromeda-köd előtt

A 2011-es őszi nagy látványossága volt a (372) Palma kisbolygó elhaladása az M31 előtt. Mivel az eseményt a Csillagászati évkönyv is beharangozta, négy észlelőtől is kaptunk felvételeket az október 18-a és 21-e közötti együttállásról, míg Pirityi János október 1-jén és 2-án kereste fel az akkor 11,0–11,2 magnitúdós kisbolygót. Szauber

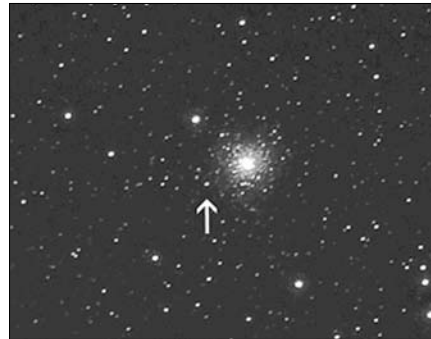
Ágoston 16-a és 21-e között négy éjszakán is fotózta 200 mm-es teleobjektívjével a párost, Juhász András animációt készített a galaxis fő tömege elé 18-án érő kisbolygóról, míg Kovács Attila közel tízórás, 17-én és 18-án felvett M31 fotóját fűszerezi az aszteroida nyoma. Beszámolójában kicsit elmélkedett is az érdekes párosról: „A Palma kisbolygó közepes átmérője 0,0006 fénymásodperc (188 km), az Andromeda-galaxisé 180 000 fényév. A kisbolygó Földhöz viszonyított legkisebb távolsága 19,3 fényperc (347 millió km), míg a galaxis kb. 2,5 millió fényév távolságra van. Az Andromeda-galaxis a legtávolabbi objektum, amit még szabad szemmel megpillanthatunk, lévén látszó fényessége 4^m. A kisbolygó, noha sokkal közelebb van hozzánk, kis átmérője miatt szabad szemmel nem látható, mivel látszó fényessége 11^m.” Míg ezek az észlelések a galaxis keleti pereménél mutatják a kisbolygót, Somogyi Péter október 21-i felvételén már a nyugati perem mentén mozog az égitest, melyet egy óvatlan kutatócsoport pár nappal korábban az M31-ben felvillant lehetséges szupernóvaként jelentett be. Talán egyszer majd ezt is megérjük...

(596) Scheila – kisbolygóból üstökös

Az elmúlt tíz év eredményei alapján ma már senki sem lepődik meg azon, ha egy korábban kisbolygónak gondolt égitest egyszer csak az anyagkibocsátás jeleit mutatja. Mégis nagy meglepetést keltett, amikor 2010. december 11-én a Catalina Sky Survey operátora, Steve Larson a 110–120 km átmérőjű (596) Scheila kisbolygó körül fedezett fel egy 5 ívperces, aszimmetrikus ködösséget. Korábban ilyen nagy kisbolygónál sosem figyeltek meg aktivitást, pláne ennyire nyilvánvalót, az eddigi fővi üstökösök maximum néhány km átmérőjűek voltak. A korábbi felvételeket átvizsgálva november 11-én még semmi nyoma a porkidobódásnak, ám december 3-án már kicsit diffúz volt a néhány hét alatt 14,5^m-ről 13,2^m-ra fényesedő égitest.

A rendkívüli eseményen felbuzdulva Tóth Zoltán 2011. február 2-án az 50,8 cm-es Kisal-földi Óriással próbálta meg észrevenni a mére-

tes kisbolygó kómáját: „Végre sikerült kijönni az ég alá észlelni! Kb. két hónapja nem volt holdmentes derült egünk. Sajnos a kisbolygóból lett üstökös kómáját már nem látni, de a 13,3 magnitúdós Scheila könnyű préda. Teljesen csillagszerű, 10 perc alatt kicsit elmozdult ÉNy-i irányban.” Öt nappal később Szabó Sándor hasonló tapasztalatokról számolt be, a 13,2 magnitúdós fényesség jól illeszkedik a kisbolygó kitörés előtti észlelések alapján számolt 13,4 magnitúdós fényességéhez.



A 12,2 magnitúdós, immáron teljesen csillagszerű (596) Scheila kisbolygó az M80 mellett Kuli Zoltán 2012. június 16-i felvételén (102/500 L + Nikon D5000)

A Hubble Űrtávcső látható, és a SWIFT űrtávcső ultraibolya mérései alapján az egyszeri és lokális esemény során felszabadult, nagyjából 10 ezer tonnányi por mikron méretű szemcsékből állt, és nagyon gyorsan széteszolt, ezért nem láthatták észlelőink február elején. Gázkibocsátásnak semmi nyomát nem találták, a porfelhő paraméterei alapján a legvalószínűbb magyarázat, hogy egy korábban ismeretlen, 35 méter átmérőjű kisbolygó csapódhatott a Scheila felszínébe, mintegy 5 km/másodperces sebességgel.

Digitális kisbolygók

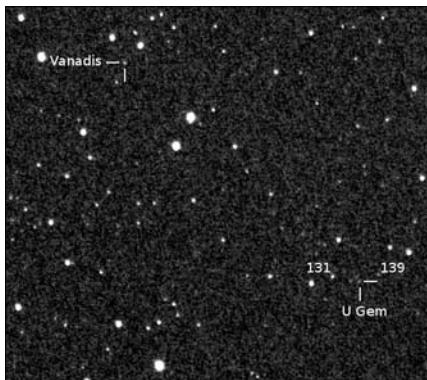
(3) Juno és (28) Bellona. A 230–260 km átmérőjű Junóról Kuli Zoltán készített felvételeket 2012. június 15-én és 16-án egy 102/500-as refraktorral és Nikon D5000-es géppel. A 10,5 magnitúdós (3) Juno a közelben látszó, egy magnitúdóval halványabb (28) Bellona miatt került célkeresztbe. A 7,5

és 5,5 perces felvételekből készült animáción szépen látszik mindkét aszteroida elmozdulása.

(4) Vesta. Az egyetlen, szabad szemmel rendszeresen megfigyelhető kisbolygót az időszak utolsó éjszakáján, 2012. december 31-én fotózta le Kocsis Antal a Balaton Csillagvizsgáló 30,4 cm-es főműszerével. A Hyadok közelében látszó égitest fényessége ekkoriban 7^m körül volt.

(10) Hygiea. A 46 Capricorni mellett elhaladó 10 magnitúdós kisbolygót Szauer Ágoston fotózta le egy 200 mm-es teleobjektívvel és Canon 1000D géppel 2012. szeptember 9-én és 10-én. Az 1 perc körüli expozíciós időök és a nem túl jó ég ellenére is szépen látszik a felvételeken a 410 km átmérőjű aszteroida.

(172) Baucis. Somogyi Péter fotózta le véletlenül 2011. november 2-án: „Az egyik távcsövet teszteltem, (80/600-as APO, EQ5, Canon EOS 30D), vastag pára volt. A Kalifornia-köd volt éppen magasan, ezért esett erre a választásom. Utólag, képfeldolgozásokor vettem csak észre hogy valami jó fényes kisbolygó csíkot húzott a képen, az xephem-el pedig azonosítottam a 172 Baucist, más nem is lehetett.” A 62 km átmérőjű égitest a felvételek készítésekor 12 magnitúdós volt.



A Vanadis kisbolygó az U Gem közelében. A felvételt Fidrich Róbert készítette 2012. március 21-én

(240) Vanadis. Az U Geminorum nevű változócsillagról készült 2012. március 21-i fotón vette észre Fidrich Róbert az oda nem illő, 13,4 magnitúdós fénypontot. A Minor Planet

Center honlapján található, erre a célra kifejlesztett oldal segítségével azonosította, hogy a nagyjából 100 km átmérőjű Vanadis futott rá a kepekre.

(407) Arachne. Az M45-ben található Merope-ködről 2011. március 6-án készült néhány tesztfelvételen vette észre Somogyi Péter. Míg a 200/1000-es reflektor lehűlését várta, több 5 perces képet is készített 5–10 perces kihagyásokkal. A 14 magnitúdós, 95 km átmérőjű kisbolygó gyors, keleti irányú mozgásban volt, azonosítását Juhász András végezte.

(411) Xante. Ábrahám Tamás a Mars és az M44 együttállását örököltette meg 2011. október 1-jén hajnalban egy 200/1000-es Newton-reflektorral és Canon EOS 400D géppel. A felvételen egy nem várt égitest is rákerült: „Hajnalban keltem, hogy elcsípjem a Marsot, amint lassan bekúszik az M44 elé. Sietnem kellett, mert egy szűk óra állt rendelkezésemre a pirkadat előtt. Gyorsan összeraktam a felszerelést, majd megvártam, hogy Budapest fényszennyezése fölé érjen valamelyest a Rák csillagkép. A kép 50 perc alatti elmozdulást mutat 6x1 percnyi expozíciókkal, 10 perces intervallumokat használva. Ezen fedeztem fel egy kis csíkot. A Minor Planet Checker honlapon néztem utána, és nagy bizonyossággal a 15,1 magnitúdós (411) Xanthe kisbolygót sikerült megörökíteni.”

(1327) Namaqua. A Leo csillagképben található NGC 2903 jelű küllős spirálgalaxis fotózása közben vette észre Somogyi Péter. A 200/1000-es reflektorral és Canon 400D géppel 2011. május 4-én készült 5 perces egyedi felvételeken is látszik a mindössze 18 magnitúdós kisbolygó. A váratlan jövevényt végül Juhász András azonosította a 25 km átmérőjű kisbolygóval.

(134340) Pluto. A 2006-ban rovatunkhoz átkerült égitestről Kuli Zoltán készített felvételeket 2012. június 15-és 16-án. A Sagittarius-ban, az M25 közelében járó 14,5 magnitúdós kisbolygó jól látszik a 10,2 cm-es refraktorral felvett 8,5 és 7,5 perces képeken. A csillagokban rendkívül gazdag területen mutatkozó égitest 31,3 CSE-re volt bolygónktól és 32,2 CSE-re Napunktól.

Sárneczky Krisztián

A Hold atlasza

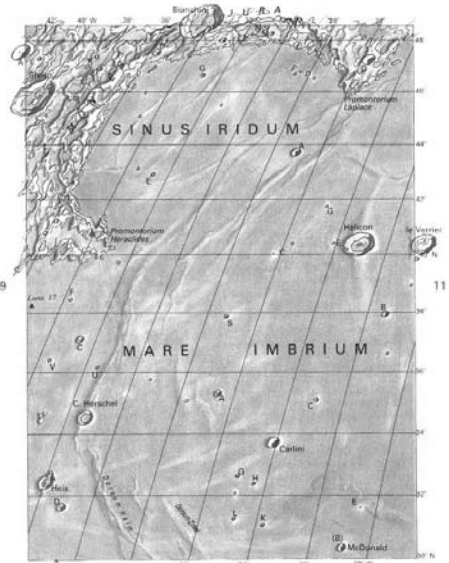
Antonín Růkl: A Hold atlasza. ISBN 978-615-5015-11-3. Geobook Hungary Kiadó, 2012. A/4-es formátum, 224 oldal, ára 12 000 Ft (MCSE-tagoknak 10 000 Ft).

Antonín Růkl neve fogalom a holdészlelők körében, kiváltképp az Atlas Mésice 1991-es megjelenését követően. Az atlasz cseh vagy német nyelvű verzióit gyakran forgatják a magyar amatőrök is, hiszen a kitűnő munka térképlapjai szinte mindent megmutatnak, amit egy 20 cm-es távcsővel egyáltalán látni lehet a Holdból. A pompás atlasz most végre magyar nyelven is megjelent, a korábbi kiadásoknál is szebb kivitelben, strapabíró keménytáblás borítóval, jó minőségű papírra nyomtatva.

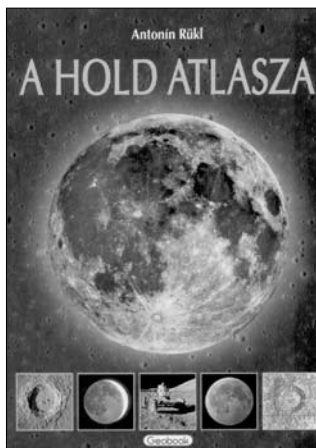
A világszerte kedvelt Růkl-féle holdatlasz méltán számít a holdészlelők bibliájának, hiszen minden benne van, ami egy észlelőt érdekelhet:

- 76 részlettérkép a Hold látható felszínéről, kb. 1 km felbontással és az objektumok bemutatásával
 - Teljes és hivatalos holdi nevezéktan
 - Jól illusztrált szöveges leírás a Hold mozgásairól, keletkezéséről, felszínéről
 - Észlelési útmutató (vizuális és fotografikus!)
 - Az 50 legérdekesebb holdi objektum részletesebb ismertetése
 - Librációs térképek a peremvidékről
 - Újdonság a poláris régiók részlettérképe
- A magyar kiadás az eddig megjelent külföldi kiadások bővített, legfrissebb változata.

A térképeket speciális technikával nyomtatták, a minél gazdagabb árnyalatvisz-szaadás érdekében.



A kötetet Vizi Péter tagtársunk fordította, a szakmai lektorok Hargitai Henrik és Görgei Zoltán voltak.



Reméljük, az atlasz régóta várt magyar verziója sokak figyelmét fogja égi kísérőnk felé irányítani, és tovább emeli a hazai Hold-észlelések színvonalát.

A Hold atlasza nem kerül könyterjesztői forgalomba. Kapható a Polaris Csillagvizsgálóban, az esti távcsöves bemutatók alkalmával (kedd-szombat 18 órától 22:30-ig).

A kötet ára MCSE-tagok számára 10 000 Ft, nem tagoknak 12 000 Ft.

MCSE

Vendégcsillag-kereső

A Vendégcsillag-kereső programunk keretében Németh Lászlóval közösen három új változócsillagot fedeztünk fel az elmúlt fél év során. A felfedezések történetét és az előzményeket leírom most a Meteor olvasóinak abban a reményben, hogy mások is kedvet kapnak a digitális fotometriához, illetve új változócsillagok, esetleg vendégcsillagok (nóvák, törpenóvák) kereséséhez, felfedezéséhez.

A Polaris Csillagvizsgálóban a 28 cm-es távcsőre felszerelt CCD-kamerát használna Tordai Tamással közösen végzett megfigyelések, valamint a DSLR fotometria terjedéséről hallott hírek hatására egyre inkább érlelődött bennem a vágy, hogy jómagam is nekilássak a digitális fotometriának, illetve e modern technika használatával újrakezdjem a nóvakeresést. További motivációt adott az, amikor kiderült, hogy a KT Eri (Nova Eri 2009) már két héttel a felfedezés előtt, 2009 november közepén is látható volt, s a nóvát a Leonidamaximum idején hazai amatőrök által készített fényképekben is be tudtam azonosítani (Meteor 2010/1., 49. o.). Ezért két évvel ezelőtt végre rászántam magam egy Canon EOS 1000D digitális fényképezőgép megvásárlására.

Eleinte a „mezítlás fotometria” módszerrel próbálkoztam. Ehhez az AAVSO által az ϵ Aur fedésének megfigyelésére indított Citizen Sky program ösztönzött, s jómagam is megpróbálkoztam állókamerás alapobjektíves képek készítésével. Mivel a kamerát egy 75–300 mm-es zoom teleobjektívvel egy csomagban vettem meg, ezért a jobb határfényesség elérése érdekében hamarosan átálltam a teleobjektív használatára. Eleinte csak a 75 mm-es fókusszal tudtam éles képeket készíteni, ezért ennél a beállításnál 8x5 másodperces felvételek összegképeivel dolgoztam az első hónapokban.

Már az első próbálkozások során volt egy értékes fogásom. A február 6/7-én Bakonycsernyén a V CVn-ről felvett 85 mm-es fókusszal készített 8x5 s-os felvételeim összegké-

pén már egy nappal Jeremy Shears felfedezése előtt halványan, de egyértelműen látszott az V355 UMa nevű UGWZ típusú törpe nóva 10 magnitúdó környékén. A csillagnak ez volt az első megfigyelt kitörése.

Ennek hatására elkezdtem rendszeresen átnézni a képeimet, hátha találok rajtuk valami vendégcsillagot. Eleinte csupán kozmikus sugarak, forró pixelek vagy más elektronikus zajok tréfáltak csak meg. Időközben áttértem a 300 mm-es fókusz használatára, ami a nagyobb apertúra miatt tovább növelte az elérhető határfényességet, majd Tordai Tamástól kaptam kölcsön egy panorámafejes sint, amellyel a fényképezőgépet fel lehetett erősíteni óragépes állványra. 2011 májusától kezdve így már fél perces vezetett képeket tudtam készíteni a Polaris teraszán a Vixen-állványra erősített géppel, míg a Mézeskalács téri harmadik emeleti lakásunk ablakából vagy Zsámbékról továbbra is állókamerás képeket vettem fel, 12–16x2 s záridővel. Miután Pesterzsébetre költöztünk, szeptemberben vásároltam egy Skywatcher EQ5-ös mechanikát óragéppel, így onnantól kezdve az udvarra kitelepelve is tudtam vezetett képeket készíteni.

Kezdetben 7–10 magnitúdó fényességű fél-szabályos és mira változók voltak az elsődleges célpontjaim. Az M51-ben feltűnt fényes szupernóvát, az SN 2011dh-t majdnem sikerült a felfedezése előtti éjszakán megörökítenem, de sajnos a V CVn-ről 300 mm-es fókusszal május 30/31-én készített képeimről éppen lemaradt az Örvény-köd. Az egy héttel azelőtti felvételeimen viszont még egyáltalán nem is látszott semmi a galaxisban kb. 14 magnitúdó határfényességig. (Később kiderült, hogy május 30/31-én, a V CVn-ről készített felvételeken még nem is látszhatott volna a szupernóva, mert a kitörése akkor nem indult be, vagy legalábbis túl halvány lett volna. Így mégsem kellett bánkódnom amiatt, hogy lemaradt a képről az Örvény-köd.)

Miután megtapasztaltam, hogy a 300 mm-es fókusszal készített 4x30 s-os felvételeim összegképein már 14 magnitúdónál halványabb csillagok is látszanak, az SS Cygni mellett felvettem a programomba néhány halványabb törpe nóvát, de az IRIS blinkelő funkcióját kihasználva rendszeresen átnéztem a képeimet, hátha sikerül valami új változócsillagot felfedeznem. Eleinte csak ismert változócsillagokat találtam: HW Cyg, GU And, FW Gem. Főleg a GU And „felfedezése” dobogtatta meg a szívemet 2011. december végén, ugyanis nem számítottam rá, hogy a PQ And közelében találni fogok ilyen fényes mira változót. Bár később eszembe jutott, hogy korábban már találkoztam a térképeken ezzel a csillaggal, de a katalógusokban akkoriban csak fotografikus fényességadatai szerepeltek, s azok halványabb értékek voltak, s így teljesen meg is feledkeztem erről a változóról, mert halványsága miatt reménytelennek könyvelhettem el. Ezért tényleg nagy élmény volt a 2011. karácsonya környékén 12 magnitúdó környéki maximális fényességet elérő mira változó fényváltozását felfedezni a monitoron.

Mivel éjszakánként 10–15 égterületről is készítettem – többnyire 10x30 s-os – képeket, egyre kevésbé győztem a képek feldolgozását és rendszeres átfésülését. Ezért nagyon megörültem, amikor a Csillagváros.hu fórumán Németh László a virtuális obszervatóriumok után érdeklődött. Megírtam neki, hogy rendszeresen lefotózzom egyes változócsillagok környezetét, és kérdeztem, volna-e kedve átnézni a felvételeimet új változócsillagok iránt kutatva. Szerencsére nagy kedvvel bekapcsolódott a programba, s együttműködésünknek immáron három új változócsillag felfedezése lett a gyümölcse.

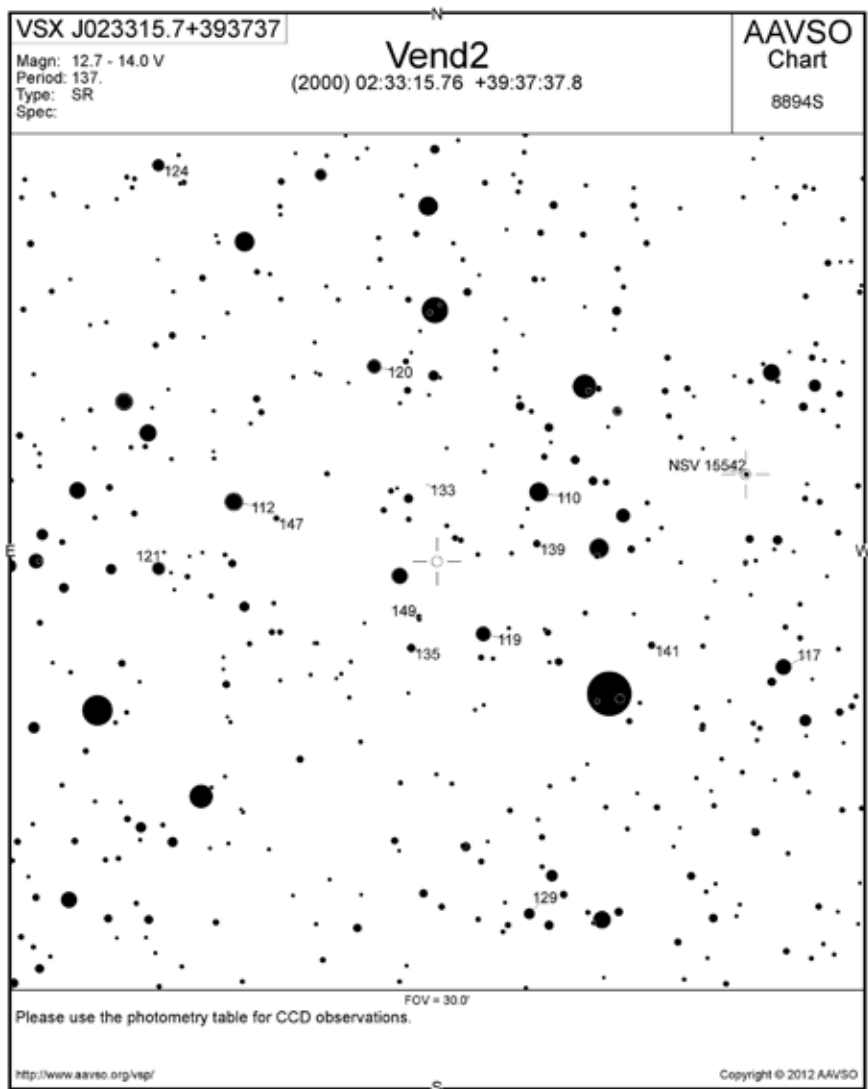
Miután az általam készített útmutató alapján a tesztképeken sikeresen megtalálta a GU And-ot, beindult a nagyüzemi vendégcsillagkeresés. Laci első igazi találat a Z Dra fedési változó volt a DO Dra képeimen, amelyet további ismert változócsillagok illetve néhány kisbolygó „újráfelfedezése” követett.

Az első igazi változócsillag-gyanús felfedezés egy 14,2 magnitúdó körüli csillag a V543

Cygni közelében. A Vend1-ről a mai napig nem tudtuk még egyértelműen eldönteni, hogy ténylegesen változik-e a fényessége, vagy pedig csak a csillag halványsága miatti szórás tréfálkozik velünk? Amennyiben tényleg változik, akkor valószínűleg egy rövid periódusú fedési változó lehet. Ezt látszik megerősíteni, hogy miközben Jerome Caron és Francois Kugel francia amatőrök nówka-reső felvételeinek nagy részén 14,0–14,1CR fényességű a csillag, addig a 2012. december 6-án készített felvételeiken 14,6 magnitúdóig nem látszik semmi a csillag pozíciójában. A kérdés egyértelmű eldöntéséhez nagyobb távcsővel készített rendszeres idősorokra lenne szükség.

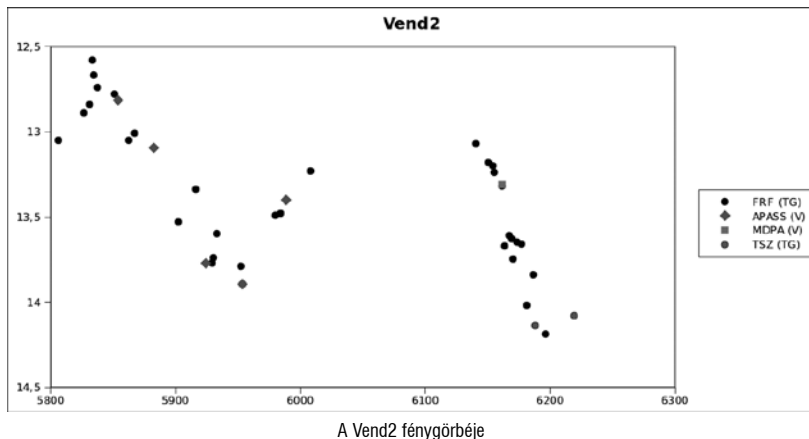
Vend2 = VSX J023315.7+393737 – első új változócsillagunk

2012. augusztus közepéig számos ismert változócsillagot, illetve a fényképeim határ-fényessége környékén látszó változógyanús csillagot találtunk. Így aztán a tarjáni tábor előtti napokban a digitális fotometriával kapcsolatos tapasztalataimról szóló előadásra készülve nem is nagyon fordítottam figyelmet arra, hogy Laci újabb három gyanús csillagot talált az augusztus 15-i képeimen. Csak a tarjáni észlelőtábor után hazatérve álltam neki a gyanús objektumok átnézésének, s ekkor a PQ And-ról készített képeken Laci által talált egyik gyanús csillag egyből megdobogtatta a szívemet. Egyrészt azért, mert egyértelműen látszott, hogy a 2011. december 25-i referenciaképhez képest határozottan fényesebbnek mutatkozott a csillag, másrészt a 13^m környéki fényesség miatt egyértelműnek tűnt, hogy itt valódi fényváltozásról lehet szó. A célpont azonosítása során kiderült, hogy már az USNO B1.0 katalógusban szereplő R fényességértékei között is egy magnitúdó különbség van, ami szintén sejtetni engedte, hogy ezúttal tényleg változócsillagot találtunk. Mindezt megerősíteni látszott, hogy az APASS fényességadatok is 0,45 magnitúdó szórászt mutattak V-ben és B-ben egyaránt, miközben a látómező többi csillagánál csak 0,03–0,05 magnitúdó volt a szórás. Amikor kimértem az összes



korábbi képet, egyértelműen látszott, hogy a csillag 2011. szeptember vége, valamint 2011. december és 2012. január között szépen halványodott ~12,7TG-ről ~13,8TG-ig, majd márciusra visszafényesedett ~13,2 magnitúdóig. 2012. július vége és szeptember közepe között pedig ~13,1–14 magnitúdó közötti halványodás figyelhető meg.

Ekkor megkértem Arne Hendent, az AAVSO igazgatóját, hogy küldje el nekem az eredeti APASS mérések adatait, hátha azok megerősítik a fényváltozást tényét. Valóban így volt: öt éjszakáról voltak mérések, és kb. 0,1 magnitúdón belül megegyeztek a DSLR adataimmal. Ekkor már bebizonyosodott, hogy egy új félszabályos változót találtunk.



Henden tanácsára akkoriban úgy gondoltam, hogy majd az AAVSO Journalben lehetne bejelenteni az új változócsillag felfedezését, de időközben láttam, hogy az orosz MASTER csapat automata távcsöveivel sorra fedez fel új változókat – köztük hosszú periódusúakat is – az égbolt minden részén. Ezért írtam Sebastian Oterónak, a VSX egyik adminisztrátorának, tanácsot kérve, hogy szerinte is jobb lenne-e a VSX-ben közzétenni a felfedezést? Amikor megjött a válasza, kicsit elszomorodtam: pont aznap (!), amikor a levelet írtam, egy fehérorosz amatőr, Iván Szergej beküldte ugyanennek a változónak a felfedezéséről szóló bejegyzését a VSX-be. Otero sajnos nem tehetette meg, hogy a mi felfedezésünkről szóló levelem miatt elutasítsa a bejegyzés jóváhagyását. Így a VSX J023315.7+393737 hivatalos felfedezője Szergej lett, aki adatbányászat során talált rá e csillag fényváltozására az NSVS és a CRTS adatai között.

Szergej ugyanakkor a csillag fényváltozására nem adott meg helyes értéket, ugyanis a CRTS fényességadatai szűrő nélkül készültek. Így végül a VSX-ben a mi adataink alapján helyesbíthettük a fényváltozás mértékére vonatkozó adatokat: 12,7–14,0V-re.

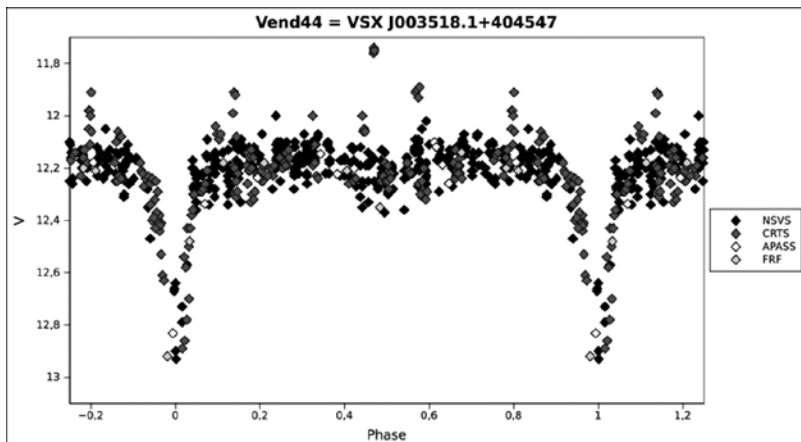
A fénygörbéhez Teichner Szilárd DSLR (TG) és Diego Montero portugál amatőr CCD (V) felvételeit is felhasználtuk. Ezáltal Németh László és jómagam végül füg-

getlen felfedezőként bekerülhettünk a VSX-be, s az új változó általunk használt neve (Vend2) is szerepel az adatbázisban. A csillag periódusa viszont a mi adataink szerint jóval nagyobbak tűnik, de az is lehet, hogy több periódus rakódik egymásra. Ennek kiderítése még hátra van.

Az új változóhoz készítettem összehasonlító-csillag sorozatot is, így a csillag térképe az AAVSO honlapjáról letölthető. Elegendő a csillag általunk használt rövidebb elnevezését megadni a név mezőben: Vend2.

Vend44 = VSX J003518.1+404547 – egy új fedési változó

Ezt a csillagot nem sokkal azután találtuk, amikor kiderült, hogy lemaradtunk a Vend2 felfedezésének hivatalos regisztrálásáról. Fényváltozására ezúttal is Laci bukkant rá az LS And törpe nóva környékéről szept. 15/16-án készített összegkép elemzése során. Ebben az esetben is hamar megbizonyosodtunk arról, hogy változik, s a saját DSLR méréseim, valamint NSVS és a CRTS adatok alapján úgy tűnt, hogy ezúttal egy rövid periódusú, feltehetőleg fedési változóval van dolgunk. E gyanú beigazolásában Sebastian Otero sietett segítségünkre, aki elég hamar kimutatta, hogy egy EA/RS típusú változócsillagot találunk, amelynek a periódusa 1,72795 nap. A csillag 12,15–12,9V között változik. Az eddig



A Vend44 fedési változó fázisgörbéje

rendelkezésre álló megfigyelések alapján a csillag epochája: HJD 2451337,87.

A Vend44 következő, tőlünk is megfigyelhető fedéseinek várható időpontjai:

március 12/13 23:05 UT

március 14/15 16:33 UT

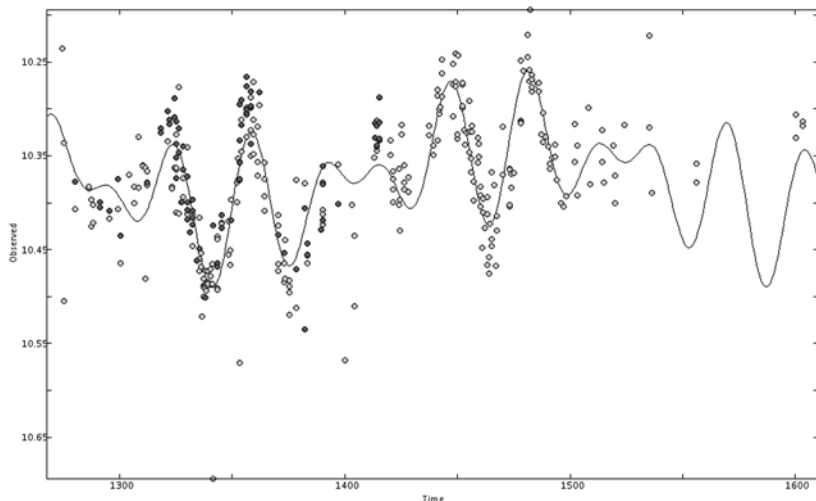
március 19/20 20:58 UT

A csillag 1,5 fokra található az Andromeda-köd központi vidékétől, így megfigyelését összeköthetjük egy kis mélyég-ész-

leléssel is. A Vend44 észlelőterképe szintén letölthető az AAVSO honlapjáról.

Vend219: egy véletlen felfedezés

A Vend219-re véletlenül bukkantam rá 2013. január elején, amikor egy a V778 Cyg környékén talált változógyanús objektumhoz kerestem összehasonlítókat. Időközben kiderült, hogy maga a gyanúsított, amelyhez



A Vend219 fénygörbéje az NSVS adatbázis fényességadatainak felhasználásával és 41,6 nap, 251,8 nap és 30,5 nap periódusok illesztőgörbéjével

öh-kat kerestem, csupán kozmikus sugár vagy valami forró pixel lehetett, viszont az öh-keresés közben felfigyeltem arra, hogy az egyik csillag USNO katalógusban szereplő B fényességei között 1,5 magnitúdó különbség van. A VSX-ben nem volt az adott pozíción ismert változócsillag, ezért megnéztem, mit mutatnak az NSVS adatbázisban elérhető adatok. A csillagról NSVS 3200431 ill. NSVS 3247966 azonosítóval is volt fénygörbe, mindkettő kb. 0,25 magnitúdós félszabályos változást mutatott.

Miután a két adatsor egyikét 0,05 magnitúdóval eltoltam, a Period4 programmal végzett perióduskeresés három periódust adott. A fő periódus 41,6 nap, a másodperiódus pedig 251,8 nap, a harmadik periódus pedig 30,5 nap. Amint a mellékelt ábra mutatja, a három periódus modulációja elég jól visszaadja az NSVS fénygörbében megfigyelhető hullámzást. Mivel az elmúlt fél évben az amplitúdó-moduláció miatt a csillag fényváltozásának mértéke csak kevéssel haladta meg a DSLR mérések pontosságát, egyelőre saját fénygörbét még nem tudtam készíteni a Vend219-től.

Koordinátái: RA=20^h44^m15,82^s, D=+61° 03'23,0" (2000.0). Típus: SRB. A fényváltozás mértéke: 10,25–10,48R1.

Vizuális tartományban 11,8 magnitúdó körül hullámzik a csillag. A kicsi amplitúdó miatt elsősorban nagy pontosságú CCD vagy DSLR észlelésekre lenne szükség.

Összegzés

A Vendécsillag-kereső program során eddig összesen 230 változócsillag-gyanús objektumot találtunk. Ezek közül eddig háromról bizonyosodott be, hogy új változó, 39 már ismert változócsillag. Volt köztük három ismert kisbolygó, néhányról kiderült, hogy kozmikus sugár, forró pixel vagy egyéb elektronikus zaj lehetett, a többi esetben pedig még pontos azonosításra és/vagy további, nagyobb műszeres megfigyelésekre lenne szükség annak érdekében, hogy egyértelműen el tudjuk dönteni, hogy tényleg változócsillagot találtunk-e. Ezért szívesen

várjuk nagyobb műszerrel rendelkező észlelőársaink bekapcsolódását, különösen a halványabb változó-gyanús csillagok természetének tisztázásához, de akár úgy is, hogy besegítenek a friss képek gyors átfésülésébe. Hasznos lenne továbbá bővíteni a hálózatot további észlelők friss felvételeinek átnézésével, hátha feltűnik rajtuk egy új változócsillag. Szintén érdemes lenne átnézni ezeken felül például a Piskés-tetőn az elmúlt években készített CCD-képeket új változócsillagok után keresve.

Mivel a képeink vizuális összehasonlítása (blinkelés) elég időigényes folyamat, érdemes lenne ezt a részt esetleg automatizálni. Jó lenne például beüzemelni a Josida Szeiicsi által készített PIXY programot, vagy pedig a Jerome Caron által kidolgozott python alapú AsPyLib eszközök felhasználásával készíteni egy szoftvert, amely segít kiszűrni az új változócsillagokat. Ehhez is szívesen veszünk mindenféle ötletet, segítséget.

Mindenesetre a tapasztalataink azt mutatják, hogy érdemes átvizsgálni egy adott égiterről rendszeresen készített digitális felvételeket, mert még mindig van esély arra, hogy új változócsillagot találunk. Bár annak az esélye egyre inkább csökken, hogy fényes, nagy amplitúdójú félszabályos változókat találjunk, mert a szoftveres segítséggel dolgozó fehérórosz adatbányász Iván Szergej tucatjával fedezi fel az ASAS-3, illetve az NSVS katalógusok adatai között rejtőző új, hosszú periódusú változócsillagokat, de egy darabig még biztosan eltart, míg az egész égbolt adatait átnézi. Ezenfelül még mindig van rá esélyünk, hogy egy újonnan feltűnő növőt, törpenövőt vagy neadjistént egy fényesebb szupernövőt találjunk, és valószínűleg fel nem fedezett fedési változókból is van még bőven az égen.

Fidrich Róbert

Honlap-ajánlat:

Fidrich Róbert vendécsillag-kereső programja:

<http://lmv.hu/vendegcsillag-kereso>

Esős ősz, havas tél

2012 szeptembere és 2013 januárja között öt hónap során 25 megfigyelő 47 vizuális, 51 digitális és 2 CCD észlelést küldött el a rovatához.

A megfigyelők először bátortalanul, majd az év végétől egyre magabiztosabban vették birtokba az MCSE új észlelésfeltöltő felületét (eszlelesek.mcse.hu). Egyelőre még nem nevezhetjük a mélyég-szakcsoport hivatalos beküldési módjának, hisz vannak még apró, megoldandó kérdések, javítások, ám mindenkit biztatunk észleléseinek feltöltésére! Itt is szeretnénk kérni mindenkit a feltöltési szabályzatban előírt formai követelmények szem előtt tartására. Csak jó minőségű (300 dpi), megfelelően kivágott, feliratok nélküli (kivétele: irányok) fotót, mélyég-észlelőlapra készült rajzot töltsünk fel!

A beérkezett 100 észlelés nem kevés, és színvonaluk is magas. Azonban ez a mennyiség öt hónap során keletkezett, a késő ősz, és a tél első felének rendkívül rossz időjárása szinte tökéletesen megakadályozta a mélyég-megfigyelést. A kevés derült alkalmakkor pedig szinte mindig fenn volt a Hold...

Kezdő észlelők rajzai

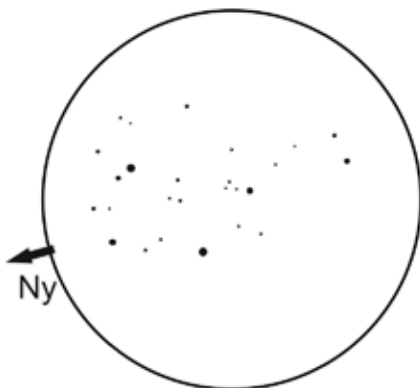
M45 NY Tau

7 L, 36x: Első valamirevaló távcsövet karácsonyra kaptam, ez egy SkyWatcher gyártmányú 70/900-as refraktor. December 28-án végre derült volt este az ég Budapesten. Mivel a Polarisban, az amatőr csillagász tanfolyamon már rajzoltunk mélyég-objektumot, gondoltam, megpróbálkozom vele az ég alatt is, nem csak egy fűtött teremben. Ez az első rajzos mélyég-észlelésem... Az ég alatt készült vázlatot beszkeneltem és digitálisan átrajzoltam. (Nagy Olivér, 2012)

Kemble 2 Ast Dra

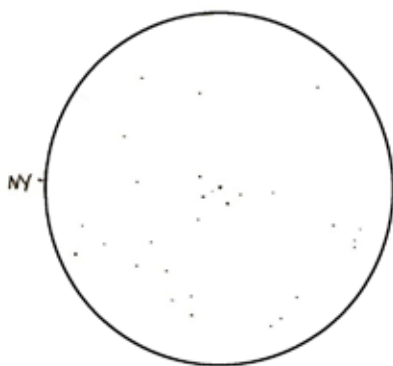
8 L, 20x: Jó pár nappal az észlelés előtti felhős napokban néztem egy csillagtérké-

Észlelő	Észl.	Műszer
Ábrahám Tamás	2d	20 T
Cseh Viktor	8	14 T
Dénes Lajos	1	20 T
Erdei József	5	15 T
Fényes Lóránd	1d	20 T
Francsics László	2d	20T
Hadházi Csaba	24d	20 T
Hannák Judit	1	13 T
Havasi Csaba	1d	15 T
Kernya János Gábor	19	30,5 T
Kiss Péter	3	40,5 T
Kondor Tamás	1	8 L
Kovács Attila	9d	15,6 T
Kövesdi Tímea	1	12,7 MC
Mayer Márton	2	25 T
Molnár Péter	2d	7 L
Nagy Olivér	2	7 L
Németh Róbert	2d	20 T
Panik Zoltán	2d	15 T
Prósz György Aurél	2c	robotávcső
Sánta Gábor	2+2d	20 L
Somogyi Péter	3d	25 T
Szitzay Gábor	2d	40,6 T
Tóth Zoltán	4	50,8 T



Nagy Olivér első mélyég-rajza a Plejádokról készült.
7 L, 36x, 1,5 fok

pet, ahol a Draco csillagképben felfedeztem ezt az aszterizmust. Ekkor döntöttem el, ha lesz rá lehetőségem, akkor biztos észlelni



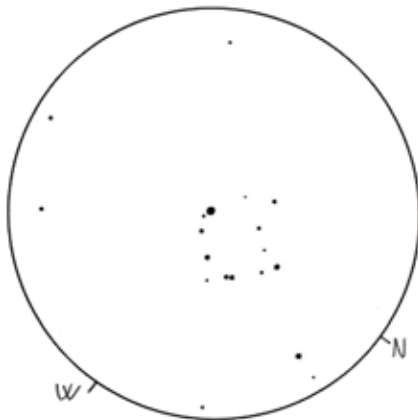
Kondor Tamás a nem túl népszerű, de látványos Kemble 2-ről, a „mini Cassiopeiáról” készítette első mélyég-rajzát december 6-án. 8 L, 20x, 3,5 fok

fogom... Nehezen találtam meg, és amikor már majdnem feladtam, hirtelen ott volt a látómezőben. Hihetetlenül örültem... (Kondor Tamás, 2012)

Nyílthalmazok

Cr 21 NY Tri

14 T, 88x: Ezt a kis halmazt a Triangulum csillagkép DNy-i kiszögellésében találhatjuk meg. Ha a térképekben böngészünk, első ránézésre nem gondolnánk, hogy egy érdekes halmazzal van dolgunk. A távcső mellett

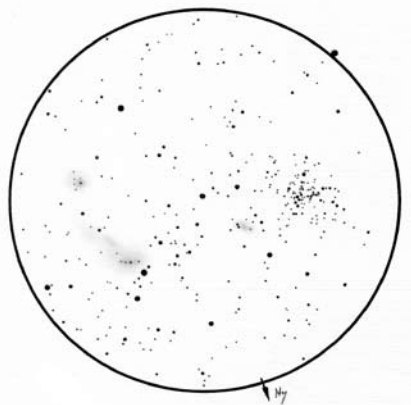


Cseh Viktor rajza a Collinder 21 jelű halmazról (14 T, 88x, 30°)

viszont igen kellemes látvány tárul elénk; kis, kompakt csoport, melynek fényesebb tagjai egy kis félkört rajzolnak az égre. A halmaz mérete kb. 7 ívperc lehet, összesen 13 tagot számoltam össze. (Cseh Viktor, 2012)

M38, NGC 1907 NY, NGC 1931 NY+DF, IC 417 DF Aur

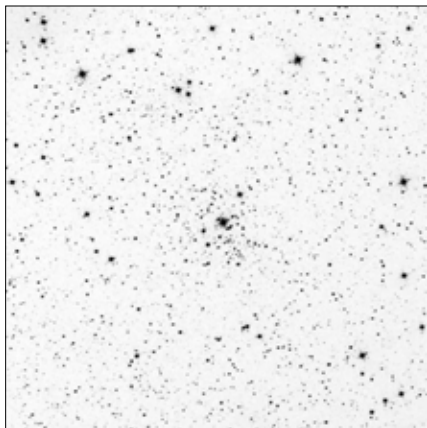
10 T, 16x: Nagyon kedves számomra az Auriga középső vidéke. A hatalmas Messier nyílthalmazok mellett sok apró, de látványos nyílthalmaz és változatos diffúz köd rejtőzik itt. Kiváló terep a kistávcsöves, nagy látómezős rajzoláshoz: szép látómezőket lehet itt komponálni, mint például ez is. Az M38 árnyékában ott rejtőzik egy apró gyöngyszem, az NGC 1907 nyílthalmaz. Megnyúlt, és ilyen kis nagyítással nem mutat bontást. Két diffúz köd fért még a látómezőbe: a kompaktabb, fényesebb NGC 1931, és a nagyobb, diffúz, és szintén nem túl halvány IC 417. (Kiss Péter, 2012)



Kiss Péter, szokásához híven, kis nagyítással, hatalmas látómezőben rajzolta le az M38 környezetét (Auriga). 10 T, 16x, 2,9 fok

NGC 1444 NY Per

15,6 T+Canon EOS 400D, 27x60 s, ISO 1600: A felvétel a meglehetősen halvány nyílthalmazt ábrázolja, amely egy fényes, 7^m-s előtéri csillag körül terül el. A komponensek halványsága (11,5^m alatt), a csillag zavaró hatása miatt ez a csoport inkább a nagytáv-

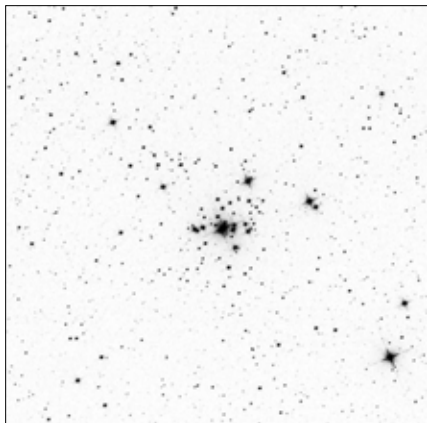


Kovács Attila fotója az NGC 1444 NY Per-ről. 15,6 T, Canon EOS 400D, 27x60s, ISO 1600

csöves észlelők „fennhatósága” alá tartozik – fotózni könnyebb. (Kovács Attila képe alapján Sánta Gábor, 2012)

NGC 1502 NY Cam

15,6 T+Canon EOS 400D, 20x60 s, ISO 1600: A Nyakorján (Zsiráf) 6^m körüli, kompakt nyílthalmaza méltán híres. Közepén az SZ Cam, a Struve 485 többes rendszere helyezkedik el. A kékes fényű főcsillagok körül gyülekeznek a halványabb halmaztagok, alig

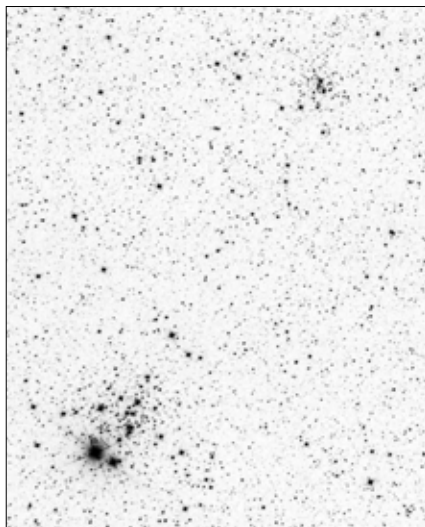


Szép felvétel az NGC 1502-ről, a Zsiráf fényes nyílthalmazáról. Kovács Attila, 15,6T, Canon EOS 400D, 20x60 s, ISO 1600

7 ívperces területen majd három tucatot találunk. Sok a kettős és hármas rendszer is közöttük. A kicsi, de fényes halmazt a Kemb-le-kaszád délkeleti végénél találjuk. (Kovács Attila fotója alapján Sánta Gábor, 2012)

NGC 436, 457 NY Cas

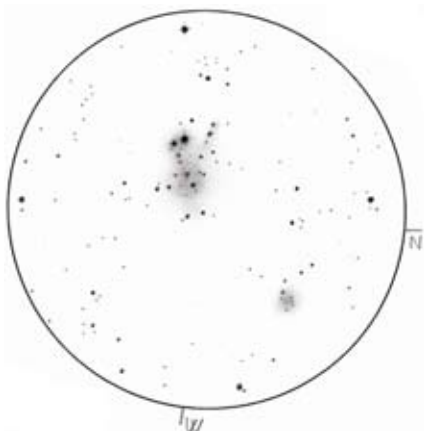
14 T, 35x: E halmaz közismert megnevezése „ET” vagy „Bagoly” halmaz – és valóban: két fényes csillag a halmaz K-i szélén alkotja a szempárt, a halmaz csillagainak zöme pedig a testet, majd abból nyúlik ki ÉK felé a keze, amellyel az „égre” mutat.



Kovács Attila fotója az NGC 457 és 436 párosáról. 15,6 T, Canon EOS 400D, 29x60 s, ISO 1600

NGC 457: Csillagokban gazdag, sűrű, fényes nyílthalmaz a Cassiopeiában. Mérete kb. 30', igen feltűnő, csillagai szép füzéreket alkotnak. A LM ÉNy-i szélén látható az NGC 436 is; ez is szép bár halványabb csillaggyülekezet. Kompakt (kb. 8' méretű) és részlegesen bontott, halvány ködösségbe burkolódik. (Cseh Viktor, 2012)

15,6 T+Canon EOS 400D, 29x60 s, ISO 1600: A fotón mindkét halmaz nagyon szépen, felbontva látható. (Kovács Attila, 2012)

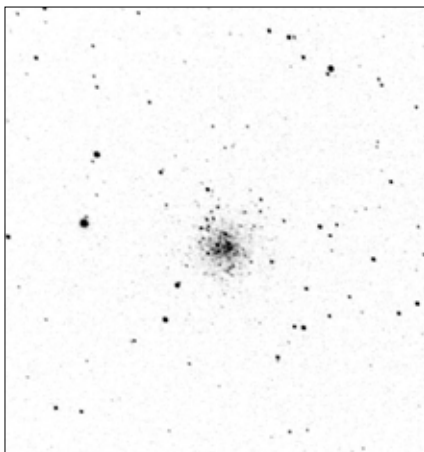


Az NGC 457 – NGC 436 halmazpáros Cseh Viktor rajzán.
14T, 35x, 1,5 fok

Gömbhalmazok

M75 GH Sgr

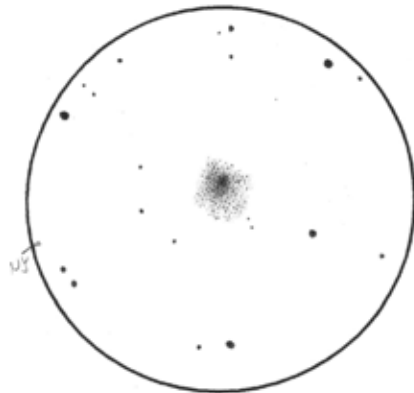
20 T+Canon EOS 350D, 40 s, ISO 1600: A Sagittarius keleti részén fekvő M75-ről alig készül asztrofotó. Ezen a képen egy sűrűbb magot, és néhány onnan kiinduló spirális szerkezetű csillaglancot lehet látni. (Hadházi Csaba felvétele alapján Sánta Gábor, 2012)



Hadházi Csaba felvétele az M75-ről. 20 T, Canon EOS 350D, 40 s, ISO 1600

M15 GH Peg

15T, 100x: Mintha nem is kerek lenne, hanem négyszögletes formájú. Meglehetősen sok csillaga látszik. A centrum fényes, és a GH méretéhez képest meglehetősen kicsi. (Erdei József, 2012)



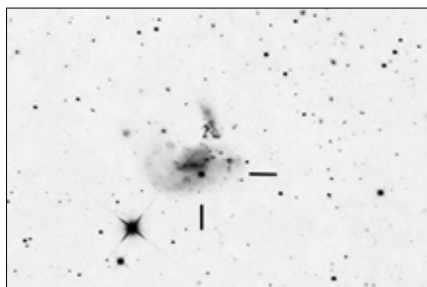
Erdei József rajza az M15-ről. 15 T, 100x, 25'

Galaxisok, szupernóvák

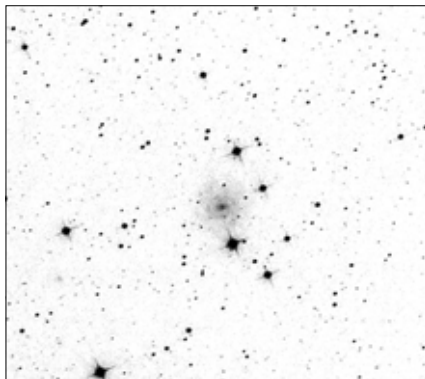
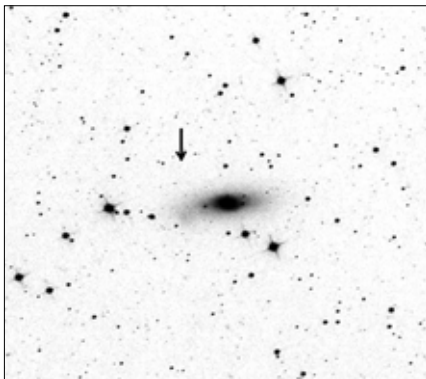
NGC 3447 GX Leo + SN 2012ht

(+NGC 3447A, PGC 32713 GX Leo)

40,6 T+Canon EOS 550D, 8x60 s, ISO 800: A fotón az Oroszlán középső, kietlen vidékén lévő 13,9^m-s küllős spirális törpegalaxis láthat, amely kissé hasonlít a Nagy Magellán-felhőre. Közepén egy hosszúkas, fényes küllő figyelhető meg, amelynek végeiből rosszul fejlett spirálkarok indulnak ki. A karokat



Szítkay Gábor felvétele az NGC 3447-ben robbant SN 2012ht-ről és környezetéről (40,6 T, Canon EOS 550D, 8x60 s, ISO 800). A 13,4 magnitúdós szupernóvát vonásokkal jelöltük



Az NGC 1023 és 1023A (nyílal jelölve) és az IC 239, Kovács Attila fotójából kivágott kis képekből készült mozaikfelvétel.
15,6 T, Canon EOS 400D, 61x60 s, ISO 1600

fényes kék felhők tarkítják. A küllőből kiinduló halvány kar elején (a képen a magtól jobbra lefelé) látjuk rendkívül fényes csillagként az SN 2012ht-t, ezt a 12,8^m-s maximumfényességet elért Ia típusú szupernóvát. (A kép készítésekor, 2013. jan. 12-én 13,4^m-s volt.)

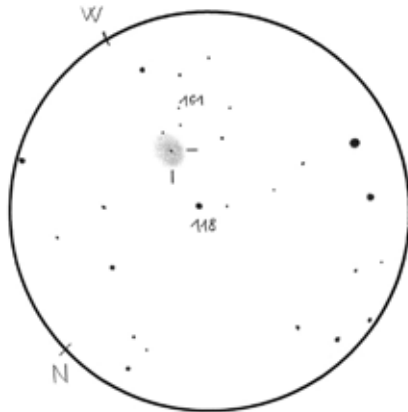
A galaxis közvetlen közelében látszik a kékcs felhőkkel teli NGC 3447A irreguláris törpegalaxis, amely a nagynak nem csak kísérője, de kozmikus időskálán belül hamar össze is fog olvadni vele. A nagy spirálgalaxisok kialakulásának egyik lépését tanulmányozhatjuk itt... A képen felfelé (keletre) a fényesebb PGC 32713 óriás elliptikus galaxis 1 milliárd fényévre lévő foltja, valamint mellette sok halványabb névtelen galaxis látszik, amelyek egy távoli galaxishalmazt (Abell 1126) képeznek. (Sztikay Gábor fotója alapján Sánta Gábor, 2013)

NGC 1023 GX Per, IC 239 GX And

15,6 T+Canon EOS 400D, 61x60 s, ISO 1600: Szépen mutat egymás „mellett” a lapos elliptikus NGC 1023, és „felülnézetben” látható IC 239 galaxis. (Kovács Attila, 2012)

Az NGC 1023 valójában lentikuláris rendszer, nagyon kevés poranyaggal. Keleti (bal) szélén kivehető a törpe szferoidális NGC 1023A diffúz foltja is, a nagy galaxis peremére vetülve. Közel, mindössze kb. 30 millió fényévre, vagyis nagyjából az M51 távolságában találhatóak. Az IC 239 egy vizuálisan

nagyon nehezen megfigyelhető, rövid küllőjű SBa típusú, lapjáról látszó égitest, amely kétszer olyan messze helyezkedik el, így fizikai kapcsolat nincs közöttük. (Sánta Gábor)



Tóth Zoltán rajza az IC 5050 GX Aqr-ban robbant
SN 2012ee-ről. 50,8 T, 409x, 11'

IC 5050 GX Aqr + SN 2012ee

50,8T, 409x: A nagy és diffúz IC 5050 alacsony felületi fényességű ködfoltként azonnal szembetűnik a LM-ben. Magja szinte nincs is. Nagyon enyhén talán megnyúlt Ny-K-i irányban. Az SN nagyon közel robbant a maghoz, EL-sal fel-feltűnik, mint 16,2^m-s csillagocska. (Tóth Zoltán, 2012)

Sánta Gábor

Egy Hold-észlelő mélyég-katalógusa: a Caldwell-lista

A januári Meteorban emlékeztünk két írással is a 2012. december 9-én elhunyt Sir Patrick Moore-ra, minden idők egyik legnagyobb csillagászati ismeretterjesztőjére. Azt viszont kevesen tudják, hogy egy ritkán használt középső neve is volt Moore-nak: teljes neve Sir Patrick Alfred Caldwell-Moore, és ő volt a legendás Caldwell-lista atyja.

Hogy is kerül kapcsolatba egy bevallottan Hold-észlelő amatőrcsillagász, ismeretterjesztő a mélyég-objektumok világával? Ő maga ír erről: „Nem vagyok nagy mélyég-észlelő. Az én szakterületem a Hold, és gyakran mondom tréfásan, hogy minden, ami a Neptunusz pályája mögött található, már túl messzi nekem. De nagyon szeretek csak úgy gyönyörködni a mélyég-objektumokban.” (Stephen J. O'Meara: The Caldwell Objects. Patrick Moore's Preface)



Sir Patrick Moore és Trenovszki Zoltán tagtársunk a Herstmonceux-ban rendezett csillagászati fesztiválon (a felvétel 2007-ben készült)

A Naprendszeren túli világgal ismerkedő amatőrcsillagászok elsőként a Messier-katalógussal találkozhatnak, az pedig köztudottan nem a mélyég-objektumok szerelmeseinek készült. Azért jött létre, hogy egyfajta összehasonlítható listaként szolgáljon az üstökösadások számára.

Tény, hogy a Messier-objektumok nem túl változatosak – nagyon sok galaxist és gömb-

halmazt, számos nyílthalmazt, és kevés ködöt találunk benne. A galaxisok jelentős része elliptikus, amelyek amatőr szempontból nem mutatnak sok részletet. A gömbhalmazok ugyan mind egyedi megjelenésűek, de távcsőben ez kevésbé érvényesül. A lista nyílt-halmazai látványosak, de néhány rendkívüli csillagcsoport kimaradt belőle. Az amatőrcsillagászok egy idő után – amikor már ismerik valamennyire az eget – gyakran felteszik a kérdést, hogy egyes látványos vagy érdekes mélyég-objektumok miért hiányoznak a Messier-listából. A felfedezni vágyó amatőr a Messier-objektumoknál többet akar majd látni. Az NGC katalógus a maga majd' 8000 bejegyzésével áttekinthetetlen, és sok retentő halvány, nagy műszert igénylő, és nem túl izgalmas égitestet is tartalmaz. Szükség van egy látványos, vagy bizonyos szempontból érdekes, izgalmas objektumokat tartalmazó, könnyen kezelhető listára. Ráadásul amatőrcsillagászok nem csak az északi, hanem a déli féltekén is élnek, méghozzá nagy számban, nekik is kell egy alapvető katalógus, amelynek segítségével megismerhetik a mélyég-objektumok világát. Sőt, manapság, amikor a nagy távcsövek elérhető közelségbe kerültek, érdemes kielégíteni a halvány égitestek iránt érdeklődők kíváncsiságát néhány nehezebb célpont beválogatásával. Moore a fotósokra is gondolt, amikor nagy kiterjedésű, vizuálisan nehezebben látszó ködöket sorolt fel, amelyekben a mai asztrofotósok számos halvány részletet képesek rögzíteni.

A lista elnevezésekor azért döntött ritkán használt középső neve mellett, mert keresztnevének rövidítése (M) már foglalt volt – Messier révén. A válogatás a Messier-katalógus mintájára 109, deklináció szerint rendezett bejegyzést tartalmaz. (Az angolszász területeken sokan nem ismerik el az M102 létjogosultságát, hanem az M101 ismétlésének tartják, vagyis számukra a Messier-lista 109 darabból áll.)

Ha szemügyre vesszük a listát, akkor láthatjuk, hogy minden objektumtípus, még sötét köd is szerepel benne. Az égen viszonylag egyenletesen oszlanak el, bár a Hercules, Ophiuchus, Bootes, Libra, Aquila, Lyra csillagképek területén egy sincs belőlük. A Virgo is keveset tartalmaz, hiszen az itt található fényes galaxisok java része a Messier-listában szerepel. Az őszi déli ég viszont sokkal jobban reprezentált, a közeli Sculptor galaxishalmaz több fényes tagja is helyet kapott a Caldwell-katalógusban. Nagyon sok van belőlük a tőlünk nem látszó déli Tejútban, különösen a Carina csillagképben. Hazánkban elméletileg 77 listatag látszik, gyakorlatban jó, ha 73-at észlelhetünk. A legdélibb, itthonról elérhető Caldwell-objektum az NGC 6231 (C76).

Mit is találunk ebben a válogatásban? Csupa érdekes és szép objektumot? Nem így van. Inkább egyfajta „vegyesfelvágott”, amelyben a kezdő és a haladó amatőr is talál kedvére való célpontot. A földrajzi korlátokat figyelembe véve a lista végigészlelése nem is könnyű, a hazai amatőr csak egy déli expedíció során láthatja a legdélibb égitesteket.

A C1 a Polaris-hoz közeli idős nyílthalmaz, az NGC 188. Nem mondható látványosnak, nem olyan érdekes kezdőégitest, mint az M1. A C6 nem más, mint a Macskaszem-köd (NGC 6543). A 9. számú égitest a Barlang-köd (Sh2-155) a Cepheusban – talán ez a legnehezebb Caldwell-objektum, vizuálisan jóformán nem is látszik, inkább a fényképezőgépek látómezejébe kívánczok. A C11 a híres Buborék-köd (NGC 7635), a C13 pedig a Bagoly-halmaz (NGC 457). A 14. számot az Ikerhalmaz viseli, a 20-adik az Észak-Amerika-köd, vagyis a lista nem szűkölködik látványosságokban. De számos objektuma nem feltűnő, viszont asztrofizikai szempontból igen érdekes. Ilyen az NGC 4449, az NGC 1275 (Perseus A), az NGC 2419, vagy épp az NGC 4244, amelyek a C21, 24, 25, 26 sorszámkat viselik. A híres Fátyol-köd két fényes részlete két Caldwell-számot is kapott (C33-34). Ki kell emelni az NGC 4889-et és az NGC 3626-ot (C35, C40), előbbi a 300 millió fényév

messze lévő Coma-galaxishalmaz központi égiteste, utóbbi az Oroszlán egy elhanyagolt, 11 magnitúdós lentikuláris rendszere – nem tudni, Moore mit látott benne, talán azért válogatta be, hogy okulásul szolgáljon: bizony, a mélyég-objektumok java része halvány és részletlen galaxis...

A 41. számot a Hyadok viseli, és való igaz, hogy ennek a nyílthalmaznak, mely a Földhöz a 3. legközelebbi, ott a helye egy látványos mélyég-objektumokat tartalmazó felsorolásban. Az Egyszarvúból a Rosetta-köd (C49) és nyílthalmaza (C50) is benne van a felsorolásban, ahogy nem hiányzik Hubble változó köde sem (NGC 2261, C46).

A Lokális halmaz halvány irreguláris törpegalaxisa, a Cetben lévő IC 1613 sem maradt ki (C51), a tavaszi égen látszó Antenna-galaxispár (NGC 4038-39) viszont ismét két számot kapott (C60-61). Benne van a Csiga- vagy Helix-köd (NGC 7293, C63), ahogy az NGC 253 (Sculptor-galaxis, C65) is. A tőlünk nem látszó égről csak szemezgetve, a C77-es jelzést a Cen A viseli, míg az ω Centauri a C80-ast. A Velában lévő IC 2391, a Déli Fiastyúk lett a C85, kissé délebbre, a Carinában találjuk az NGC 3532-t, ezt a 3^m-s, 1 fokos nyílthalmazt (C91), és az η Carinae ködöt (NGC 3372, C92). Természetesen a Dél Keresztjének fényes csillaghalmaz, az Ékszerdoboz (NGC 4755) is szerepel C94-ként. A Szeneszsák sötét foltja az egyetlen sötét köd a listában (C99). Az utolsó tíz objektum közül csak hármat emelnék ki: a 47 Tucanae gömbhalmazt (C106) és a Tarantula-ködöt (NGC 2070, C103). Az utolsó Caldwell-objektum a Chamaeleon planetárisa, az NGC 3195.

A mellékelt listában találhatók rendkívül látványos, vagy épp asztrofizikai szempontból érdekes objektumok. Megint mások főleg a fotósok kedvéért kerültek be a válogatásba. És vannak olyan égitestek is, amelyeket Patrick Moore – tréfás kedvében, nagy macskáját ölelgetve – azért csempészett a katalógusba, hogy megoldoztassa a kihívásokat kedvelő amatőr csillagászokat!

Sánta Gábor

Caldwell	IC/NGC	Cskép	Típus	RA	D	Mag,	Méret (')	Megjegyzés
1	188	Cep	OC	00 44,4	+85 20	8,1	14	
2	40	Cep	PN	00 13,0	+72 32	11,6	0,6	
3	4236	Dra	SbG	12 16,7	+69 28	9,7	21 x 7	
4	7023	Cep	BN	21 01,8	+68 12	6,8	18 x 18	reflexiós köd
5	IC 342	Cam	SBcG	03 46,8	+68 06	9,2	18 x 17	
6	6543	Dra	PN	17 58,6	+66 38	8,8	0,3/5,8	Macskaszem-köd
7	2403	Cam	ScG	07 36,9	+65 36	8,9	18 x 10	
8	559	Cas	OC	01 29,5	+63 18	9,5	4	
9	Sh2-155	Cep	BN	22 56,8	+62 37	7,7	50 x 10	Barlang-köd
10	663	Cas	OC	01 46,0	+61 15	7,1	16	
11	7635	Cas	BN	23 20,7	+61 12	7,0	15 x 8	Buborék-köd
12	6946	Cep	ScG	20 34,8	+60 09	9,7	11 x 9	
13	457	Cas	OC	01 19,1	+58 20	6,4	13	Bagoly-halmaz
14	869/884	Per	OC	02 20,0	+57 08	4,3	30 és 30	Per-ikerhalmaz
15	6826	Cyg	PN	19 44,8	+50 31	9,8	0,5/2,3	Pislogó-köd
16	7243	Lac	OC	22 15,3	+49 53	6,4	21	
17	147	Cas	dE4G	00 33,2	+48 30	9,3	13 x 8	
18	185	Cas	dE0G	00 39,0	+48 20	9,2	12 x 9	
19	IC 5146	Cyg	BN	21 53,5	+47 16	10,0	12 x 12	Selyemgubó-köd
20	7000	Cyg	BN	20 58,8	+44 20	6,0	120 x 100	É.-Amerika-köd
21	4449	CVn	IG	12 28,2	+44 06	9,4	5 x 3	
22	7662	And	PN	23 25,9	+42 33	9,2	0,3/2,2	
23	891	And	SbG	02 22,6	+42 21	9,9	14 x 2	
24	1275	Per	SeyfertG	03 19,8	+41 31	11,6	2,6 x 1	Perseus A
25	2419	Lyn	GC	07 38,1	+38 53	10,4	4,1	
26	4244	CVn	SG	12 17,5	+37 49	10,6	16 x 2,5	
27	6888	Cyg	BN	20 12,0	+38 21	7,5	20 x 10	Sarló-köd
28	752	And	OC	01 57,8	+37 41	5,7	50	
29	5005	CVn	SbG	13 10,9	+37 03	9,8	5,4 x 2	
30	7331	Peg	SbG	22 37,1	+34 25	9,5	11 x 4	
31	IC 405	Aur	BN	05 16,2	+34 16	6,0	30 x 19	
32	4631	CVn	ScG	12 42,1	+32 32	9,3	15 x 3	
33	6992/5	Cyg	SN	20 56,4	+31 43	—	60 x 8	Fátyol-köd K
34	6960	Cyg	SN	20 45,7	+30 43	—	70 x 6	Fátyol-köd Ny
35	4889	Com	E4G	13 00,1	+27 59	11,4	3 x 2	
36	4559	Com	ScG	12 36,0	+27 58	9,8	10 x 4	
37	6885	Vul	OC	20 12,0	+26 29	5,7	7	
38	4565	Com	SbG	12 36,3	+25 59	9,6	16 x 3	Tű-galaxis
39	2392	Gem	PN	07 29,2	+20 55	9,9	0,2/0,7	Eszkimó-köd
40	3626	Leo	SbG	11 20,1	+18 21	10,9	3 x 2	
41	—	Tau	OC	04 27,0	+16 00	1,0	330	Hyadok
42	7006	Del	GC	21 01,5	+16 11	10,6	2,8	Intergalaktikus Vándor
43	7814	Peg	SbG	00 03,3	+16 09	10,5	6 x 2	Ívfény-galaxis
44	7479	Peg	SBbG	23 04,9	+12 19	11,0	4 x 3	
45	5248	Boo	ScG	13 37,5	+08 53	10,2	6 x 4	
46	2261	Mon	BN	06 39,2	+08 44	10,0	2 x 1	Hubble változó köde
47	6934	Del	GC	20 34,2	+07 24	8,9	5 x 9	
48	2775	Can	SaG	09 10,3	+07 02	10,3	4,5 x 3	
49	2237-9	Mon	BN	06 32,3	+05 03	—	80 x 60	Rosetta-köd
50	2244	Mon	OC	06 32,4	+04 52	4,8	24	Rosetta-köd NY
51	IC 1613	Cet	IG	01 04,8	+02 07	9,0	12 x 11	
52	4697	Vir	E4G	12 48,6	-05 48	9,3	6 x 3	
53	3115	Sex	E6G	10 05,2	-07 43	9,1	8 x 3	Orsó-galaxis
54	2506	Mon	OC	08 00,2	-10 47	7,6	7	
55	7009	Aqr	PN	21 04,2	-11 22	8,3	2,5/1	Szaturnusz-köd
56	246	Cet	PN	00 47,0	-11 53	8,0	3,8	
57	6822	Sgr	IG	19 44,9	-14 48	9,3	10 x 9	Barnard-GX

58	2360	CMA	OC	07 17,8	-15 37	7,2	13	
59	3242	Hya	PN	10 24,8	-18 38	8,6	0,3/21	Jupiter Szellem
60	4038	Crv	ScG	12 01,9	-18 52	11,3	2,6 x 1,8	Csápok GX 1
61	4039	Crv	ScG	12 01,9	-18 53	13,0	3,2 x 2,2	Csápok-GX 2
62	247	Cet	SG	00 47,1	-20 46	8,9	20 x 7	
63	7293	Aqr	PN	22 29,6	-20 48	6,5	13	Helix-köd
64	2362	CMA	OC	07 18,8	-24 57	4,1	8	τ CMA-halmaz
65	253	Scl	SG	00 47,6	-25 17	7,1	25 x 7	Sculptor GX
66	5694	Hya	GC	14 39,6	-26 32	10,2	3,6	
67	1097	For	SBbG	02 46,3	-30 17	9,2	9 x 6	
68	6729	CrA	BN	19 01,9	-36 57	9,7	1,0	R CrA-köd
69	6302	Sco	PN	17 13,7	-37 06	12,8	0,8	
70	300	Scl	SdG	00 54,9	-37 41	8,1	20 x 13	
71	2477	Pup	OC	07 52,3	-38 33	5,8	27	
72	55	Scl	SBG	00 14,9	-39 11	8,2	32 x 6	
73	1851	Col	GC	05 14,1	-40 03	7,3	11	
74	3132	Vel	PN	10 07,7	-40 26	8,2	0,8	
75	6124	Sco	OC	16 25,6	-40 40	5,8	29	
76	6231	Sco	OC	16 54,0	-41 48	2,6	15	
77	5128	Cen	PG	13 25,5	-43 01	7,0	18 x 14	Centaurus A
78	6541	CrA	GC	18 08,0	-43 42	6,6	13	
79	3201	Vel	GC	10 17,6	-46 25	6,7	18	
80	5139	Cen	GC	13 26,8	-47 29	3,6	36	ω Centauri
81	6352	Ara	GC	17 25,5	-48 25	8,1	7	
82	6193	Ara	OC	16 41,3	-48 46	5,2	15	
83	4945	Cen	SBcG	13 05,4	-49 28	9,5	20 x 4	
84	5286	Cen	GC	13 46,4	-51 22	7,6	9	
85	IC 2391	Vel	OC	08 40,2	-53 04	2,5	50	Déli Fiastryúk
86	6397	Ara	GC	17 40,7	-53 40	5,6	26	
87	1261	Hor	GC	03 12,3	-55 13	8,4	7	
88	5823	Cir	OC	15 05,7	-55 36	7,9	10	
89	6087	Nor	OC	16 18,9	-57 54	5,4	12	S Nor halmaz
90	2867	Car	PN	09 21,4	-58 19	9,7	0,2	
91	3532	Car	OC	11 06,4	-58 40	3,0	55	
92	3372	Car	BN	10 43,8	-59 52	6,2	120 x 120	η Carinae kód
93	6752	Pav	GC	19 10,9	-59 59	5,4	20	
94	4755	Cru	OC	12 53,6	-60 20	4,2	10	Ékszerdoboz
95	6025	TrA	OC	16 03,7	-60 30	5,1	12	
96	2516	Car	OC	07 58,3	-60 52	3,8	30	
97	3766	Cen	OC	11 36,1	-61 37	5,3	12	
98	4609	Cru	OC	12 42,3	-62 58	6,9	5	
99	-	Cru	DN	12 53,0	-63 00	-	400 x 300	Szeneszsák
100	IC 2944	Cen	OC	11 36,6	-63 02	4,5	15	λ Cen halmaz
101	6744	Pav	SBbG	19 09,8	-63 51	9,0	16 x 10	
102	IC 2602	Car	OC	10 43,2	-64 24	1,9	50	9 Car halmaz
103	2070	Dor	BN	05 38,7	-69 06	1,0	40 x 25	Tarantula-köd
104	362	Tuc	GC	01 03,2	-70 51	6,6	13	
105	4833	Mus	GC	12 59,6	-70 53	7,3	14	
106	104	Tuc	GC	00 24,1	-72 05	4,0	31	47 Tucanae
107	6101	Aps	GC	16 25,8	-72 12	9,3	11	
108	4372	Mus	GC	12 25,8	-72 40	7,8	19	
109	3195	Cha	PN	10 09,5	-80 52	-	0,6	

Jelmagyarázat:

BN = emissziós kód

GC = gömbhalmaz

OC = nyílthalmaz

EG = elliptikus galaxis

DN = sötét kód

IG = irreguláris galaxis

PN = planetáris kód

SN = szupernóva-maradvány

SG = spirálgalaxis (Hubble-osztály)

Mélyég-fotók a képmellékletben

Az Orion csillagkép. Az M42 az Orion öve alatt – már keresőtávcsőben vagy binokulárban is fényes ködösség, két oldalán bajusszal. A fotón a köd buborékká záródik, miközben a teljes csillagkép területén ködösségek ismerhetők fel. Ott a ζ Ori mellett az NGC 2024 és IC 434 foltja, utóbbi előtt a Barnard 33, azaz a Lófej-köd betüremkedésével. A csillagkép szinte teljes bal oldalát átíveli egy vöröses színű ködsáv, a Barnard-ív, amely talán egy réges-régi szupernóva maradványa. Felső része alatt egy kékesfehér foltocska képében az M78 is felismerhető. Nagyon szembetűnőek a csillagkép déli és középső részét elfoglaló sötét ködök is, amelyek bonyolult szövvénye a Betelgeuse körül a leglátványosabb. A λ Ori körül, a kép tetején egy nagy, ovális, vöröses ködfoltot láthatunk, amely a teljes ködöt ábrázoló felvételeken egy nagy, bamba arcra hasonlít. A kép jobb alsó részén, a Rigeltől jobbra a Boszorkányfej-köd halvány, kéesszürke filamentjét is felfedezhetjük.

A fotót 2013. január 5-én készítette Panik Zoltán Kecskeméten, átalakított Canon EOS 450D kamerával, 50 mm-es $f/1,8$ -as objektívvel, 26×180 s expozícióval (ISO 1600).

A Lófej-köd és vidéke. A felvétel Equinox ED80 PRO 8 cm-es refraktorról készült 400 mm-re csökkentve, átalakított SkyWatcher NEQ-6 MGEN autoguiderrel vezetve, átalakított Canon EOS 600D fényképezőgéppel. Az elmúlt két hónapban két hellyel-közzel tiszta éjszaka volt, ezeket tudtam kihasználni. Már ameddig az Orion csillagkép látható volt. A tervezett 15 óra helyett 75 perc készült szűrő nélkül és kicsivel több, mint még egyszer ennyi UHC-vel. A kettő összege adta a részleteket, a színeket a szűrőtlen verzió nyújtotta, hogy a színgyensúly ne tolódjon el. Fényes Lóránd felvétele Piliscsén készült.

Kölcsönható galaxispár a Triangulumban: NGC 672 és IC 1727. Ez a szép galaxispáros jóformán ismeretlenül bújik meg a híres M33 „árnyékában”, holott az apró csillagkép területén több tucat, közepes távcsővel is

felkereshető csillagváros helyezkedik el. Az NGC 672 nagy, elnyúlt folt, amelynek hossz-tengelyében markáns küllője húzódik, végeiből spirálkarok indulnak. A rendszerre elég lapos szögben látunk rá, ezért vizuális észlelés során a részletek 25 cm feletti távcsővel is csak nehezen láthatóak. Kísérője, a diffúz, halvány IC 1727 szintén küllős spirál, amely egy korábbi kölcsönhatás eredményeként jelentős torzulásokat szenvedett. Perturbált spirálkarjai most halvány fátyolként övezik a még mindig markáns küllőt. A látványos páros 30–35 millió fényévre található, vizuális megfigyelésükhöz 15 cm-es távcső is elég (11 és 11,5 magnitúdó), részleteket 25 cm felett várhatunk.

A kép bal alsó sarkában D betűre hasonlító csillagfüzérre lehetünk figyelmesek. Ez a Collinder 21 jelű nyílt csillaghalmaz, amely 7 magnitúdós összfényessége révén kis műszerekkel is könnyen megfigyelhető. Jelenléte figyelmeztet, hogy nincs messze innen a Tejút. A halmaztól északra (fölfelé) a 150 millió fényévre található IC 1731 kis, 14 magnitúdós foltja tűnik fel, amely szintén küllős spirálgalaxis. Még északabbra, a bal felső sarokban az éléről látható NGC 684 ötlík a szemünkbe – világosan kivehető a csillagváros porsávjai. A vizuálisan 12,5 magnitúdós galaxis épp olyan messze van, mint az IC 1731, vagyis 150 millió fényév távolságból hunyorog felénk, szinte bizonyos, hogy egyazon galaxishalmazba tartoznak.

Az NGC 684 és 672 között majdnem félúton egy négy csillagból álló ívet vehetünk észre. Jobbra tőle, az ív fókuszában két, éléről látszó galaxis vehető ki nagyon közel egymáshoz. A kicsiny páros tagjai nem szerepelnek az ismertebb katalógusokban, sőt, talán még teljesen katalogizálatlanok. Egymáshoz való közelségük azt sejteti, hogy köztük is kölcsönhatás zajlik. Távolságukat csak becsülni lehet látszó méretükből, talán 800–1000 millió fényévre vannak tőlünk.

A felvételt Németh Róbert készítette 2013. január 11-én Magyaránadalján, SkyWatcher 200/1000-es reflektorral és Canon EOS 1000D kamerával, 27×60 s expozíciós idővel.

Év végi vidámságok

Már csak rossz emlék a 2012. december 21-ére jósolt világvége, mely olyannyira beleivódott a populáris kultúrába, hogy lépten-nyomon világvége-partikba botlottunk, a világvége-fesztiválokon és a világvége afterpartykon pedig világvége-menüt szolgáltak fel. Természetesen a világvége internetes mémmé is vált.



Egy felmérés szerint az emberek csupán 10%-a vette valóban komolyan a katasztrófa-közi állapotot, a többség szerencsére jót derült az egész felhajtáson. A világvége természetesen amatőrcsillagász körökben is „téma volt”, hiszen egész évben érkeztek hozzánk a kérdések, és ez a monumentális ostromság volt az egyik vezérmotívuma a szokottnál kicsit könnyedebb hangulatú amatőrcsillagász összejöveteleknek is.

Szolnoki világvége

Szolnokon a TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgálóban tartottunk egy nagyobb lélegzetvételű programot a „világvégével” kapcsolatban. December 21-én délután 16:00-tól hirdettük meg az előadásokat a nagyközönség számára. Az első előadás 17:00-kor kezdődött, a csillagvizsgáló vezetője, Ujlaki Csaba a majákról, a maja kultúráról és a maja naptárszámításról beszélt. Ezek után következett Szabó Szabolcs Zsolt: Geológiai katasztrófák című előadása (egy kis geokémiával és Naprendszer-keletkezési elméletekkel fűszerezve). Ezután ismét Ujlaki Csaba tartott előadást 2012: világvége más-hogyan címmel, majd Ujlaki Viktor követ-

kezett a „Naptárkészítés” című előadása. Az előadóterem mindvégig telve volt érdeklődőkkel, sőt, még a folyosón is álltak látogatók. Mivel országszerte borult idő volt, így mi sem tudtuk megmutatni a Nibirut az érdeklődőknek...

Az est folyamán sikerült sok felmerülő kérdést megválaszolni és sok tévhitet eloszlatni, így bízunk benne, hogy egyre kevesebben lesznek a jövőben azok, akiknél megértő fülekre talál a média „agytrösztje”.



Ujlaki Csaba előadást tart december 21-én, a szolnoki „világvége esten”

Az est öszvér mivoltát az jelentette, hogy hetekkel korábban elkezdttük szervezni az eseményt a Facebookon, ahol a régi Kopernikusz-szakkörösöket invitáltuk „vissza” nem kis sikerrel. Így „igazolt vissza” két alapító tag, Kaposvári Zoltán és Prohászka Szaniszló is, nagy-nagy örömünkre. A 80-nál is több látogatóból nem kevesebb, mint 60 fő az aki megfordult már nálunk korábban huzamosabb ideig. Csodálatos volt újra látni egymást, beszélgetni a régi ismerősökkel, továbbá látni azt, hogyan örülnek egymásnak a régi barátok. Ráadásul sokan vagyunk decemberi születésűek, így ez a találkozó lett a mi közös születésnapj esténk is. Mindent egybevetve csodálatos volt ez a Kopernikusz-szakköri születésnapj világvége!

Szabó Szabolcs Zsolt

Bajai Vidámvége

2012. december 14-én a Borbás Mihály Bemutatóteremben mintegy ötven bajai és Baja környéki amatőr gyűlt össze a hagyományos évbúcsúztatóra.

A helyi csillagászati élet hajtómotorja, Hegedűs Tibor előadásával kezdődött az esti program. Visszatekintett 2012-re, melyből egyebek mellett kiderült, milyen sok csillagvizsgáló és planetárium épült az országban. Az EMCSE tábora, érdekes légköroptikai jelenségek, csillagászati események fűszerezték mondanivalóját. Ezt követően Bíró Imre Barna a Kepler űrtávcső legújabb eredményeiről adott áttekintést (a változócsillag-program magyar vonatkozású eredményei).

Csörgei Tibor az épülő csallóközi csillagvizsgálót és tevékenységét ismertette. Elismerésre méltó a csallóközi amatőrök teljesítménye!

Kellemes közjátékként Nagy Imre (gitár) és Nagy Emma (hegedű) játékát élvezhettük – Nagy Imre szerzeményeit adta elő apa és leánya.

Kernya János Gábor a 2010-es görögországi mélyleges expedíciót mutatta be, és ismét melegen ajánlotta a hallgatóság figyelmébe Görögországot mint potenciális észlelőhelyet. Az előadók sorát Mizser Attila zárta, aki a Polarisról mint közösségi csillagdáról beszélt.

Az előadások után pacallevest hoztak be, illetve a kozmopolita gyomrok számára pizzát szolgáltak fel. Csörgei Tiborék főzték a pacallevest, és hoztak sok-sok süteményt is.

A karácsonyi torta felirata ezúttal Vidámvége 2012 lett, utalva a „közelgő” világvégre és az év vidám befejezésére.

Mizser Attila

Polaris-karácsony

2000 decembere óta hagyomány, hogy a Polarisban is megünnepeljük a karácsonyt. A jeles alkalom általában december 22-ére esik – így volt ez 2012-ben is. Tavalyi karácsonyfánk az előtérben kapott helyet: exobolygómodellek jelentették a díszeket. Nem tartunk komoly előadásokat ilyenkor – ezúttal Mizser Attila tekintett vissza az elmúlt egy év vidám (alkalmasint kevésbé publikus) és komoly csillagászati eseményeire. Az est sztárvendége Nyeső Mari zeneszerző-énekes volt, aki ezúttal is elvarázsolta, majd megénekelte közönségét. (Neki köszönhetjük a Csillagász-dalt, amiből megtudhatjuk, hogy „a jó csillagász mínusz húsz fokban se fázik”.) Ezt követően már nem maradt más hátra, mint elfogyasztani azt a rengeteg finomságot, amit a Polaris „jó csillagásza” ilyen alkalmakkor magukkal hoznak.

Budai Edina Barbara



A vidámvége vidám résztvevői a bajai Borbás Mihály Bemutatóteremben

2013. április

Jelenségnaptár

HOLDFÁZISOK

Április 3.	04:36 UT	utolsó negyed
Április 10.	09:35 UT	újhold
Április 18.	12:31 UT	első negyed
Április 25.	19:57 UT	telehold

A bolygók láthatósága

Merkur: Április 1-jén is csak háromnegyed órával kel a Nap előtt. A hónap első harmadában még kereshető napkelte előtt a keleti horizont közelében, de láthatósága nagyon kedvezőtlen. Ezt követően eltűnik a Nap fényében.

Vénusz: A hónap végén már kereshető napnyugta után a délnyugati horizont közelében. Ekkor majdnem fél órával nyugszik a Nap után. Fényessége $-3,9$ magnitúdó, átmérője $9,7''$ -ről $9,8''$ -re nő, fázisa $0,999$ -ről $0,99$ -ra csökken.

Mars: Előretartó mozgást végez a Pisces, majd az Aries csillagképben. A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. 18-án együttállásban van a Nappal. Fényessége $1,2$ magnitúdó, átmérője tovább csökken $3,9''$ -ről $3,8''$ -re.

Jupiter: Bár szép lassan együttállásához közeledik, napnyugta után egy órával még 30° -os horizont fölötti magasságon figyelhető meg a tavaszi esték látványosságaként. Előretartó mozgást végez a Taurusban. Fényessége $-2,0$ magnitúdó, átmérője $35''$. Még kiválóan megfigyelhető és kamerázható, használat ki kedvező helyzetét!

Szaturnusz: A bolygó 28-án kerül oppozícióba, $0,1$ magnitúdó fényességet, $19''$ korongát-mérőt és $b=18,1^\circ$ -os gyűrűre való rálátást érve el. 22 óra után 20° -os horizont fölötti magasságra emelkedik, így jól megfigyelhető. A nagy tengelyhajlási szög miatt a gyűrűrendszer apró részletei is kiválóan megfigyelhetők, csakúgy, mint a SEB részletei és a déli mérsékelt övi és poláris régiók. Észleljük minél többet Naprendszerünk legcsodálatosabb bolygóját!

Uránusz: A hónap végén is csak egy órával kel a Nap előtt a Piscesben járó bolygó, így belevész a hajnali derengésbe.

Neptunusz: Hajnalban kel. A szürkületben kereshető az Aquarius csillagképben, a keleti látóhatár közelében.

Kaposvári Zoltán, Kiss Áron Keve

Mélyég ajánlat: NGC 4559 GX Com

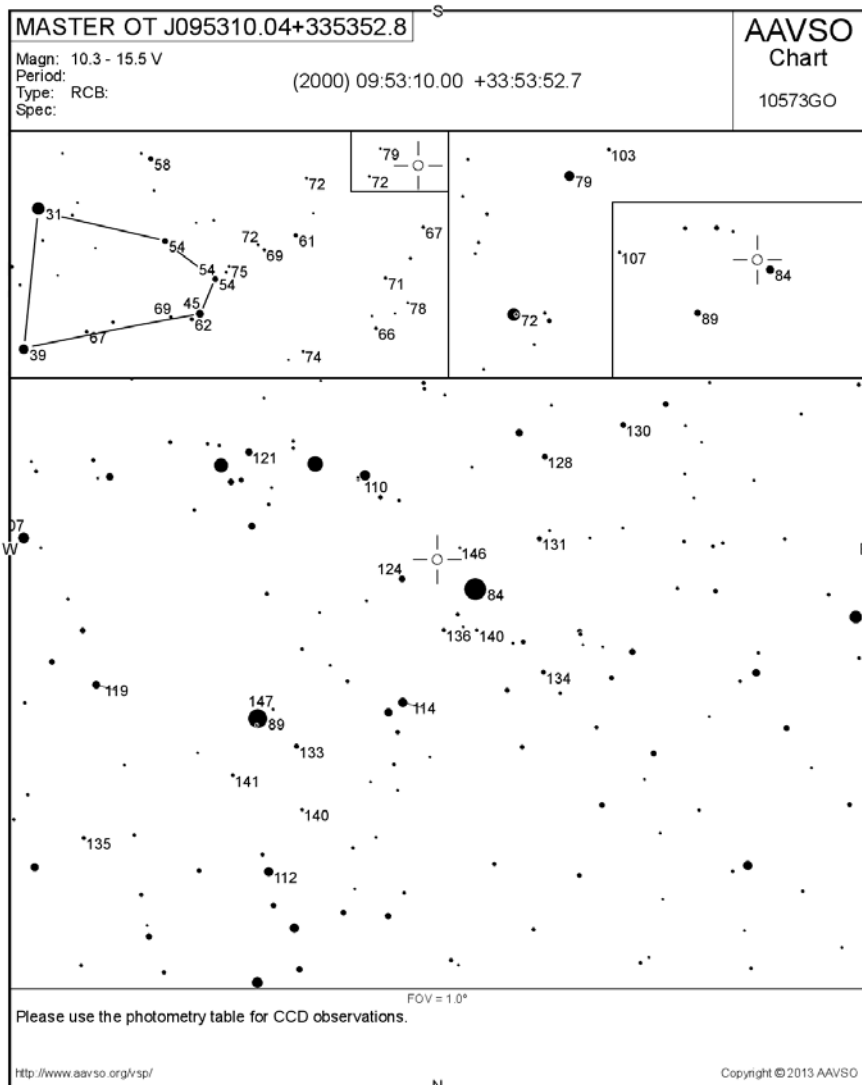
Ebben a hónapban a 10 magnitúdós, erősen megdőlvé (30 fokos szög alatt) látszó galaxist, az NGC 4559-et (Caldwell 36) ajánljuk. Könnyű felkeresni ezt a kb. 30 millió fényév távol lévő csillagvárost a γ Comae Berenicistől 2 fokkal keletre. 10 cm körüli műszerekkel egy $6 \times 3'$ -es foltot fogunk látni, amely északnyugat-délkelet felé megnyúlt, délkeleti szélén pedig három előtércsillag ül, amik nagyon feldobják a látványt. Magot nem figyelhetünk meg, a galaxis alig fényesedik centruma felé. 25 cm feletti műszerekkel a galaxis $9 \times 4'$ -esre nő, esetleg láthatóvá válnak a spirálkarok diffúz foltjai, fotókon pedig még a karokban lévő, önálló IC-számokat viselő csillagkeletkezési régiókat is rögzíthetjük.

Sánta Gábor

A hónap változócsillaga:

MASTER OT J095310.04+335352.8

Az utóbbi időben többször bizonyított, orosz illetőségű MASTER-csapat egyik legfrissebb felfedezését köszönhetjük márciusi ajánlatunkban. Az egyelőre ideiglenes nevet kapott változó a 2004-ig visszakövetett archív adatok alapján hosszú évekig mintegy $10,3$ CR magnitúdós standard csillagként „viselkedett”, míg 2011-ben viszonylag gyors, egyenletes halványodásba kezdett, egészen a felfedezés idején tapasztalt $14,8$ CR értékig. A fénygörbe RCB típusra utal, de pontos besorolása, vala-



mint a csillag végleges elnevezése még várát magára. Az AAVSO adatbázisában e sorok írásakor, február 8-án egyetlen friss, immár 15,29V magnitúdós észlelés szerepel csupán, így különös jelentősége van a változóról született minél több adatnak.

A keresőtérkép ismerős lehet az S és R LMi észlelői számára, így azokat se mulasszuk

el felkeresni. Megpróbálkozhatunk a szinte egy látómezőben, mintegy 0,4 foknyira levő RZ Leo törpenóvával is. A mély-ég objektumok szerelmesei felkereshetik a közeli NGC 3003 és NGC 3021 csillagvárosokat, utóbbi egyben az SN 1995al jelzésű szupernóva szülőgalaxisa.

Bgb

Polaris Csillagvizsgáló



Az MCSE közösségi csillagdája, a Polaris változatos programokkal várja az MCSE-tagokat és az érdeklődőket. Budapest III., Laborc u. 2/c., <http://polaris.mcse.hu>, tel: (1) 240-7708, 06-70-548-9124. **MCSE-tagok számára programjaink ingyenesek.**

Távcsöves bemutató minden kedden, csütörtökön és szombaton sötétedéstől 22:30-ig. A belépődíj felnőtteknek 600 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 400 Ft.

Csoportokat (legalább 15 fő) szerdán és pénteken fogadunk, előzetes egyeztetés alapján.

Keddenként 18 órától MCSE-klub. Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás, egyesületi programok megbeszélése.

Szerdánként 17 órától gyermekszakkör 8–12 éveseknek. **Csütörtökönként 18 órától** ifjúsági szakkör 14–19 éveseknek, folyamatos jelentkezéssel. **Észlelőszakkör és tükröcsiszoló kör** minden korosztály számára (részletes információk honlapunkon olvashatók).

A Polaris Csillagvizsgáló vállal **kihelyezett előadásokat és bemutatókat** is.

A szakköri foglalkozásokon való részvétel feltétele az MCSE-tagság.

Folyamatos tagfelvétel. Az esti bemutatók alkalmával – telefonos egyeztetés után – napközben is lehet intézni az MCSE-tagságot.

Polaris Hírlevél: Programjainkról tájékoztat hírlevelünk, melyre a polaris.mcse.hu bal oldali sávjában található 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: Péntekenként 18 órától éjfélig foglalkozások a Tóth Kálmán u. 19. sz. alatt.

Dunaújváros: Péntekenként 16:00–18:00 között összejövetelek a Munkás Művelődési Központban.

Esztergom: A Technika Házában minden szerdán 18 órakor találkoznak a tagok.

Győr: Péntekenként páros héten napnyugtától bemutató a csillagvizsgálóban (Egyetem tér 1.).

Hajdúböszörmény: Minden hónap utolsó péntekjén 19 órától találkozó a Silye Gábor Művelődési Központban.

Kaposvár: Minden hónap első péntekjén 18 órakor találkozó a bányai Panoráma Panzióban.

Kiskun Csoport: Az aktuális havi programok a csoport honlapján: kiskun.mcse.hu, tel.: +36-30-248-8447

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 ESZI 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 Sánta Gábornál, melyeg@mcse.hu, tel.: +36-70-251-4513.

Tata: Foglalkozások péntekenként 18 órától a Posztoczky Károly Csillagvizsgálóban.

Tápiómente: Majzik Lionel, tel.: +36-30-833-2561, e-mail: majlion@dunaweb.hu

Zalaegerszeg: Felvilágosítás Csizmadia Szilárdnál, tel.: +36-70-283-5752, e-mail: zeta1@freemail.hu

meteor

2013 Távcsöves Találkozó

Tarján, 2013. augusztus 8–11.

www.mcse.hu

Magyar Csillagászati Egyesület

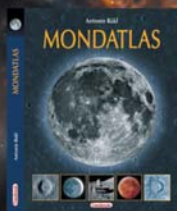
Fotó: Sztankó Gerda, Tarján, 2012

CASTELL ORTHO OKULÁROK 14 200 FT-ERT!

ÉSZLELJE A HOLDAT CASTELL ORTHOSZKOPIKUS OKULÁRRAL!

Az orthoszkopikus okulárok az optikai tengely közelében az elméletileg elérhető legjobb leképzést adják: minimális a látómező görbülete, a színi és a gömbi eltérés, elhanyagolható a reflexió és rendkívül jó a kontraszt. A Castell Ortho okulárok klasszikus négytagú felépítésűek, minden üveg/levegő felületen többrétegű antireflexiós bevonatot találunk. Látómezőjük a megszokottnál szélesebb, egységesen 50 fok, így Hold megfigyelésnél az élmény panorámásabb, mint a klasszikus 40 fokos Ortho okulárok esetében. A 31,7 mm-es kihuzatú okulárok szabvány szűrőmenettel is rendelkeznek.

4,8 MM	17 800 FT	14 200 FT
7,7 MM	17 800 FT	14 200 FT
10,5 MM	17 800 FT	14 200 FT
16,8 MM	17 800 FT	14 200 FT
24 MM	17 800 FT	14 200 FT



RÜKL HOLDATLASZ

A holdi alakzatok kereséséhez, azonosításához ajánljuk a Rükl Holdatlasz limitált, magyar nyelvű kiadását.

12 000 FT

WWW.TAVCSO.HU
WWW.TAVCSO.COM

BUDAPEST
XII. VÁROSMÁJOR U. 19/B
EGY PERCE A DÉLI
PÁLYAUDVARTÓL

TELEFON (1) 202 5651, (20) 484 9300
FAX (99) 332 548
NYITVA H-P: 10-18H, SZO: 9-13H
EMAIL INFO@TAVCSO.HU