



BUDAPEST XII. VÁROSMAJOR U. 19/B
EGY PERCRE 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



WWW.TAVCSO.HU
WWW.TAVCSO.COM



TÖRZSVÁSÁRLÓI PONTGYŰJTÉS

Gyűjtsön matricákat
és takarítson meg
pénzt!



A Távcso Centrum a vásárlói hűséget árendeménnyel jutalmazza! Ön bármelyik termék vásárlásakor 10.000 forintként egy matricát kap, amely 300 Ft készpénz értékének felel meg. A matricák gyűjtéséhez egy kis füzetet biztosítunk, így az árendeményt már a következő vásárláskor felhasználhatja. A matricák érvényessége 3 év. Részleteket a honlapunkon talál.



2010/10 • október

meteor

Az Andromeda-köd



A CSILLAGÁSZAT
NEMZETKÖZI
ÉVE UTÁN IS!

nka
Nemzeti Kulturális Alap

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

(hétköznap 8–20-óráig)

E-MAIL: meteor@mcse.hu

meteor.mcse.hu, www.mcse.hu

hirek.csillagaszat.hu, www.csillagvaros.hu

HU ISSN 0133-249X

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

Dr. Fűrész Gábor, Dr. Kiss László,

Dr. Kereszturi Ákos, Dr. Kolláth Zoltán, Mizser Attila,

Sánta Gábor, Sárnecky Krisztián, Dr. Szabados

László és Szalai Tamás

SZÍNES ELŐKÉSZÍTÉS: VÍZI PÉTER

A Meteor előfizetési díja 2010-re:

(nem tagok számára) **6400 Ft**

Egy szám ára: **550 Ft**

**Kiadványunkat az MCSE tagjai
illetményként kapják!**

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

Az egyesületi tagság formái (2010)

- **rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)**
(illetmény: Meteor+
Meteor csill. évkönyv 2010) **6400 Ft**
- **rendes tagsági díj**
szomszédos országok **8000 Ft**
nem szomszédos országok **12 000 Ft**
- **örökös tagdíj** **320 000 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 az MCSE írott és elektronikus fórumain, hacsak a szerző írásban másként nem rendelkezik.

TÁMOGATÓINK:

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

TARTALOM

MCSE 2011.	3
Lendület a hazai csillagászatnak	4
Csillagászati hírek	8
Digitális asztrofotózás Szórt fény – a láthatatlan (?) ellenség	17
Képmelléklet	34
Csillagásztörténet Galilei Rómában II.	54
Közgyűlés 2010	58
Palicson jártunk.	60
Jelenségnaptár November	65
Programajánlat	68

MEGFIGYELÉSEK

Szabadszemes jelenségek	21
Hold A Szivárvány-öböl	24
Üstökösök A McNaught-üstökös nyara	28
Változócsillagok Változós érdekességek innen-onnan	35
Kettőscsillagok Nyári visszatekintő	41
Mélyég-objektumok Mélyég-kalauz V.	44

XL. évfolyam 10. (412.) szám

Lapzárta: szeptember 25.

CÍMLAPUNKON: Az ANDROMEDA-KÖD. ÉDER IVÁN
FELVÉTELE TMB 130/780-AA TMB-REFRAKTORRAL
KÉSZÜLT 2006. DECEMBER 14-ÉN, ÁTALAKÍTOTT CANON
EOS 350D FÉNYKÉPEZŐGÉPPEL. 14x10 PERC EXPOZÍCIÓ
ISO 800-ON.

NAP

Balogh Klára
P.O. Box 173, 903 01 Senec
E-mail: nap@solarastronomy.sk

HOLD

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

BOLYGÓK

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

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

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

METEOROK

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

FEDESEK, FOGYATKOZÁSOK

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

KETTŐSCSILLAGOK

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

VÁLTOZÓCSILLAGOK

Dr. Kiss László és Kovács István
MTA KTM CSKI, 1121 Budapest, Konkoly T. M. út 15-17.
E-mail: vcpsz@mcse.hu, Tel.: +36-30-491-1682

MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

Sánta Gábor
5310 Kísújszállás, 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

Mizser Attila
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.
Tel.: +36-70-548-9124, E-mail: mzs@mcse.hu

DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

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

meteor

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

Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

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

Műszerek:

B binokulár
DK Dall-Kirkham-távcső
L lencsés távcső (refraktor)
M monokulár
MC Makszutov–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 (találkozik, táborok, pályázati felhívások) díjtanuln közlünk.

Tagjaink, előfizetőink apróhirdetéseit – legfeljebb 10 sor terjedelemig – díjtanuln 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.

MCSE 2011

Hagyományainknak megfelelően már októberi számunkkal kiküldjük a jövő évi tagdíj postai befizetésére szolgáló csekket. Kérjük tagjainkat, minél előbb fizessék be a pártoló tagdíjat, ezzel is megkönnyítve a nyilvántartás munkálatait és 2011-re szóló Évkönyvünk gördülékeny postázását. Habár a jól ismert sárga csekket is postázzuk most – hiszen vannak, akik számára ez a kényelmesebb, megszokott módja a tagdíjfizetésnek –, mégis arra kérjük tagjainkat és leendő tagjainkat, lehetőleg átutalással egyenlítsék ki tagdíjukat. A banki átutalás nemcsak korszerűbb, hanem gyorsabb is, mint a sárga csekkes befizetés. Banki átutalás esetén kérjük, hogy a megjegyzés rovatban minden esetben adják meg teljes laccímüket is!

**Az MCSE bankszámla-száma:
62900177-16700448**

A rendes tagdíj összege 2011-re 6600 Ft. Rendes tagjaink illetménye a Meteor 2011-es évfolyama és a Meteor csillagászati évkönyv 2011. c. kötet. Szlovákiában, Romániában és Szerbiában élő tagtársaink számára a 2011-es tagdíj összege megegyezik a magyaror-

szággal, vagyis 6600 Ft (ezekbe az országokba meg tudjuk szervezni a Meteor és az Évkönyv alternatív kijuttatását). Más országokban élő amatőrtársaink számára az MCSE-tagdíj összege 12 500 Ft (a rendkívül magas postaköltségek miatt).

Nem tagok számára a Meteor 2011-es évfolyamának előfizetési díja 7200 Ft, a Meteor csillagászati évkönyv 2011. évi kötete pedig 2400 Ft. Mindazok tehát, akik az MCSE-tagságot választják, 3000 Ft-ot takarítanak meg.

A Meteor csillagászati évkönyv 2011. évi kötetét várhatóan november második felétől kezdjük el postázni mindazoknak, akik a jövő évre is megújítják tagságukat.

Budapestiek és Budapest környékiek személyesen is rendezhetik tagdíjukat a Polaris Csillagvizsgáló esti ügyeletein (kedd, csütörtök, szombat 18:00–22:30 óra között), illetve – telefonos egyeztetés alapján – napközben is. A csillagvizsgálóban természetesen mindenkor szeretettel látjuk a Budapesten átutazó vidéki és külföldi tagtársainkat is.

Mizser Attila



MCSE belépési nyilatkozat

MCSE-tagtoborzó 2011

Név:

Cím:

Szül. dátum: E-mail:

A rendes tagdíj összege 2011-re 6600 Ft, illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2011 és a Meteor c. havi folyóirat 2011-es évfolyama.

A tagdíjat lehetőleg átutalással kérjük kiegyenlíteni (bankszámla-számunk: **62900177-16700448**), a teljes név és cím megadásával.

Budapestiek és környékbeliek személyesen is rendezhetik tagdíjukat a Polaris Csillagvizsgáló esti ügyeletein (kedd, csütörtök, szombat).

Beszélgetés Kiss Lászlóval

Lendület a hazai csillagászatnak

Az MTA 2009-ben meghirdetett – a tehetséges fiatal tudósok hazahívását, itthon tartását megcélzó – Lendület-programjának egyik legnyertese Kiss László „Bolygórendszerek fejlődése más csillagok körül” című pályázata lett. A Sydney-ből hét év után hazatérő, amatőr csillagász körökben is jól ismert és aktív – a változócsillag szakcsoport vezetőjeként, a Meteor rovatvezetőjeként és szerkesztőjeként, valamint az MCSE internetes hírtalálójának főszerkesztőjeként is tevékenykedő – kutatóval, az MTA Csillagászati Kutatóintézetének ez év áprilisában kinevezett tudományos igazgatóhelyettesével a tavaly október óta eltelt időszak eredményeiről és a közeljövő terveiről beszélgettünk.

Bár a honi sajtó tavaly részletesen beszámolt a Lendület-program első győzteseinek terveiről, a „rend kedvéért” arra kérlek, foglalj össze röviden a pályázatodban megfogalmazott célkitűzéseket!

Az elmúlt másfél évtized felfedezései megmutatták, hogy az exobolygók minden elméleti előrejelzést meghazudtoló módon páratlanul változatos égitestek, melyek kutatása szép reményekkel kecsegtet az előttünk álló 10-15 évben, és a csillagászat (egyúttal az emberiség) több nagy kérdésére is választ adhat. A pályázatban vázolt tudományos munka és az ígért fejlesztések célja többszörös bolygórendszerek felfedezése, valamint fejlődésük megértése az élet kozmikus lehetősége szempontjából. Fő célunk nem az, hogy minél több új bolygót találjunk (ebben nem is nagyon lennénk versenyképesek más programokkal szemben), hanem hogy eddig kinyerhetetlennek vélt információkhoz jusunk a távoli planeták tulajdonságairól. Ezt elsősorban az asztroszeizmológia (azaz a csillagpulzációk és oszcillációk elemzése) és az exobolygó-kutatás módszereinek újszerű kombinálásával tervezzük elérni. A csillag-

rezgések megfigyeléséhez a Kepler-űrtávcsövet és 4-8 m-es földfelszíni óriástávcsöveket, az elméleti modellezéshez pedig komplex számítógépes szimulációkat használunk fel. A többszörös bolygórendszerek, valamint esetlegesen távoli holdak kimutatásához több éves adatsorok felvételére van szükség, amit főleg az Intézet Piszkés-tetői Observatóriumának távcsöveivel tervezünk elvégezni. Ehhez kapcsolódóan pedig nagy léptékű műszerfejlesztést is vállaltunk, nem csak a saját céljaink, hanem az egész magyar csillagászat fejlődése érdekében.

Az MTA Csillagászati Kutatóintézet Lendület-csoportjának munkája hivatalosan 2009 október végén indult el – kik vesznek részt a projektben?

A kutatócsoportunk létrejötté önmagában is nagyon fontos eredmény, mivel nem pusztán névleg együttműködő, hanem aktív, valóban közös témákon dolgozó kutatók közösségét alkotjuk – ez pedig egyúttal az Akadémia által támogatott egyik fő feltétel teljesítését is jelenti.

A 12-13 főt számláló csoport (ami pillanatnyilag az Intézet legnagyobb létszámú munkaközössége) tagjai közül teljes időbeosztásban Szabó M. Gyula és Simon Attila (a Szegei Tudományegyetem korábbi munkatársai), valamint – az ELTE Csillagászati Tanszékének Magyar-ösztöndíjasaként – Derekas Aliz dolgozik a Lendület-programban. Több, az Intézetben már régebb óta alkalmazott kutató részdíds vállalással csatlakozott hozzánk, míg mások speciális részfeladatok megoldására (így Sárnczy Krisztián a piszkés-tetői megfigyelésekben való segédkezésre, Regály Zsolt kutatási-szoftverfejlesztési feladatokra) kaptak megbízást.

Mik az elmúlt, közel egy esztendő fontosabb eredményei, és mennyire vagy elégedett a mögöttetek álló időszakokkal?

Tudományos munkánk kapcsán formális elégedettségre van okunk: szépen csengő eredményeket publikáltunk, melyek nemcsak a szorosan vett exobolygó-kutatás, hanem – a csoporttagok korábban elkezdett munkáinak befejezése révén – az asztrofizika egyéb területeit (pl. a pulzáló vörös óriásokkal való távolságmérést vagy a gömbhalmazok dinamikai vizsgálatát) is érintik.



Ahonnán a pálya indult – Kiss László újra Szegeden, 2010 szeptemberében

Leginkább kiemelendőnek a Kepler-űrtávcső asztroszeizmológiai tudományos konzorciumával (KASC) kapcsolatos tevékenységünket tartom. Bár a Lendület-pályázat beadásakor nem lehettünk benne biztosak, mostanra kiderült: a Kepler valóban az eddigi legprecízebb fénymérést lehetővé tevő csillagászati eszköz, melynek akár milliomod magnitúdós változásokat is kimutathatóvá tevő pontosságát számos területen ki lehet használni. Bár a KASC (melyben a teljes Lendület-csoport szerepel, Szabó Róbert és Jácso Péter pedig egy-egy nemzetközi munkacsoport vezetői is vagyunk) elsődlegesen nem exobolygók keresésére, hanem klasszi-

kus változócsillagok vizsgálatára koncentrált, a periodikus fényváltozásokban mutatkozó szisztematikus eltérések (azaz a csillag-bolygó rendszer tömegközéppontjának „imbolygása” révén fellépő, ún. fényidő-effektus) kimutatása szintén új planéták felfedezéséhez vezethet.

Emellett részletes numerikus szimulációk dolgoztunk ki a fedési exobolygók körül keringő exoholdak detektálásának és a paraméterek meghatározásának modellezésére – ez talán futurisztikusan hangzik, de távoli bolygókísérők kimutatása akár már a közeljövő technikai eszközeivel megvalósítható lesz! Saját megfigyeléseket is végeztünk a Piskés-tetői Observatórium műszereivel ismert fedési exobolygók átvonulásairól – ezzel elkezdttük kiépíteni azt az adatbázist, amelyből pár éven belül kimutathatóvá válnak az adott rendszerekben lévő további planétákra (sőt, akár holdakra) utaló perturbációk.

Többféle szimulációt készítettünk fiatal csillagok körüli korongokról is, melyek elliptikus torzulásokon eshetnek át a bennük zajló bolygókeletkezés, vagy a központi objektum kettős volta miatt – az effektus megfigyelhetőségét már elnyert, valamint tervezés alatt álló távcsőidő-pályázatok révén próbáljuk meg igazolni az ESO VLT műszereinek segítségével. Szintén az élvonalba tartozó távcsövekkel (a Spitzer-űrtávcsővel és a 3,9 méteres Angol-Ausztrál Teleszkóppal) történt megfigyelések alapján végeztünk statisztikai vizsgálatokat a csillagkörüli tömelékkorongok átlagos élettartamát illetően – ez az információ segíthet a bolygókeletkezés karakterisztikus időskálájának megállapításában, valamint a cirkumszstelláris korongok közvetlen leképezését tervező projektek célobjektumainak kiválasztásában.

Eddigi eredményeinket 22 referált szakcikkben, valamint a világ különböző pontjain – Garching, Peking, Obergurgl, Aarhus – tartott konferenciákon ismertettük. Utóbbi helyszínen, a „Third Kepler Asteroseismology Workshop” keretén belül Szabó Róberttel együtt meghívott áttekintő előadásokat tartottunk.

A tekintélyes eredménylista ugyanakkor nemcsak kifejezetten tudományos, hanem infrastruktúra-fejlesztési és pénzügyi elemeket is tartalmaz ...

Vállalásaink fontos részét képezte a Piszkés-tetői Observatórium modernizálása, melynek első lépéseit már az elmúlt hónapokban sikerült megtenni. Az Intézet 60 cm-es Schmidt-távcsövéhez vásároltunk egy 1,2×1,2 fokalátómezőt rögzítő, 16 megapixeles CCD-kamerát, amely reményeink szerint nagymértékben javítja majd az észlelések minőségét. Az új detektorral elérhető fotometriai pontosságról még nem tudok konkrétumokat mondani, de az első tesztképek nagyon ígéretesek (az érzékenység nagyságrendi ugrását jól jelzi, hogy Sármezczy Krisztián egy látómezőről készült tízperces expozíciókon ötven kisbolygót azonosított, melyből húsz új felfedezésnek minősült). Az obszervatórium területén hamarosan üzembe helyezünk egy új, 40 cm-es robottávcsövet is, melynek fő feladata fedési exobolygók tranzitfotometriája lesz. Elkezdtük a számítástechnikai hálózat modernizálását és egy automatikus adatrögzítő és archiváló rendszer kiépítését. A távlati tervek között szerepel a legnagyobb magyarországi távcső, az 1 m-es RCC-teleszkóp teljes automatizálása és távvezérlésűvé alakítása, valamint egy – a csillagok színképvonalainak nagyon apró, esetleg bolygók miatt fellépő periodikus eltolódásainak kimérésére alkalmas – ún. lézerfésűs spektrográf építése is. A cél az, hogy Piszkés-tetőn a következő években egy modern, a XXI. századi tudományos kutatásokat és a szakemberképzést is megfelelő minőségben lehetővé tevő obszervatórium kezdje meg működését.

A Lendület-program saját tőkéjén túl 101 millió Ft támogatást szereztünk egyéb pályázati forrásokból. Ennek jelentős részét az OTKA-NKTH Mobilitás pályázatán elnyert összeg teszi ki, ami többek között lehetővé tette, hogy idén szeptembertől Fűrész Gábor (egyelőre amerikai feladatai végzése mellett) ismét az MTA CSKI munkatársa legyen – neki várhatóan nagy szerepe lesz a fentebb említett fejlesztések megvalósításában.

Két dolgot még mindenképp fontos megemlíteni. Az egyik, hogy együttműködésre törekszünk az Intézet egyéb munkacsoportjaival és az ország többi csillagászati kutatóközpontjával – utóbbi a Szegedi Tudományegyetem, a Bajai Csillagvizsgáló és az ELTE Gothard Asztrofizikai Observatórium kutatóival elkezdett közös munkák formájában kezd kialakulni, s felvettük a kapcsolatot az ELTE égi mechanikával foglalkozó szakembereivel is. A másik, hogy a Lendület-program iránt mutatott felfokozott médiaérdeklődésnek köszönhetően rendszeresen szereplünk az írott és elektronikus sajtóban, ami lehetőséget teremt a csillagászati ismeretek eddigieknél is szélesebb körű terjesztésére. Talán az itt felsorolt tényezők is jelzik, hogy szeretnénk, ha az MTA-tól kapott lehetőség – egy kis szójátékkal élve – a magyar csillagászat egészének lendületet adna.



A nappali égbolt egy exobolygó hipotetikus holdjának felszínéről (D. Durda)

Egy kicsit személyesebb kérdés: hét év után tértél haza Ausztráliából, a csillagászat egyik fellegvárából, a csodálatos déli égbolt alól. A honi szakma kétségkívül nagyot profitál az itthonlétedből, de számodra megérte a váltás?

Egy nagyprojekt vezetőjeként teljesen más jellegű feladatokkal kell szembenéznem, mint Ausztráliában – ott ilyen jellegű, szenior kutatói pozíciót még legalább 10–15 évig nem lett volna esélyem elnyerni. Most élvezem, hogy főleg tudományszervezési, tudománysegítési feladatokat végezhetek – ugyanakkor ez sokkal felelősségteljesebb megbízatás, mint egy szokványos kutatói

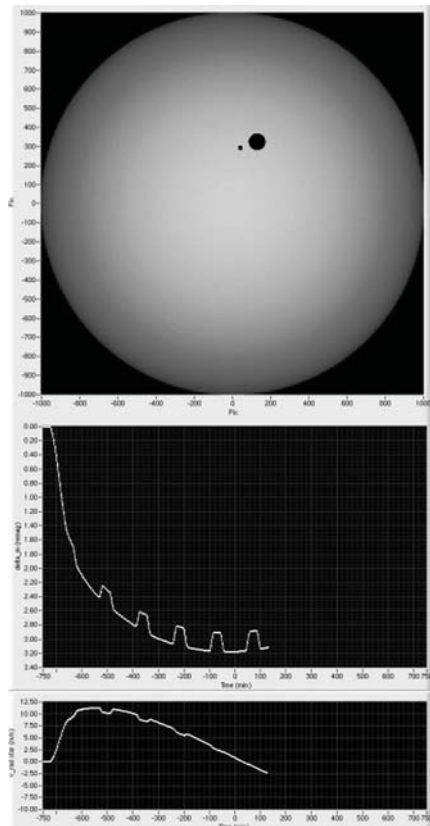
státusz, mivel sok ember sorsára hatással van, hogyan végzem a munkámat. Természetesen a család és a barátok közelsége is nagy pozitívum. Annak is örülök, hogy újra magyarul van lehetőségem előadásokat tartani és oktatni. Magyarország értékeire hosszú évek után visszatérve lehet igazán rácsodálkozni, s észrevenni azt a sok szépséget, amire az itthoniak a napi gondok közepette talán nehezebben figyelnek fel.

Visszatérve az exobolygók kutatásához: látsz-e rá esélyt, hogy amatőr csillagászok is bekapcsolódjanak valamelyik projektekbe?

Az általunk végzett kutatás soklábú állathoz hasonlít, melynek mindegyik lába egy-egy kutatási módszert testesít meg: hazai távcsövekkel, közepes és nagyméretű külföldi teleszkópokkal és űrtávcsövekkel egyaránt dolgozunk. Ahova a hazai amatőrök esetleg be tudnak kapcsolódni, az a nagyobb bolygók tranzitjainak megfigyelése – de ez a program is legalább 40–50 cm-es távcsövet, megfelelő CCD-kamerát és precíz adatfeldolgozást igényel. Ugyanakkor ne feledjük, hogy a távoli naprendszerek bolygói különösen érdeklik a nagyközönséget, így a témában való jártasság és ennek az ismeretterjesztő előadások során való felhasználása minden amatőr számára erősen ajánlott!

Végül hadd kérjelek meg egy kis „jövőbe nézésre”: ha egy év múlva ugyanígy leülünk beszélgetni, miket szeretnél a további eredmények között felsorolni?

Jó lenne, hogy ha a folyamatban lévő tudományos projektjeink közül minél több sikerrel fejeződne be, vagy szolgáltatna újabb eredményeket. A Kepler-mérésekből mindenképpen sok érdekesség várható még, nemcsak a KASC változócsillag-adatbázisának, hanem a publikussá váló exobolygós adatok elemzése révén is. A jövő évre kiderül, hogy mennyire váltak be az első ütemben elvégzett piszkás-tetői fejlesztések, s szeretnénk itt is hatékonyan folytatni az elkezdett munkát. Természetesen további pénzforrásokat pályázunk meg a hazai csillagászat fejlesztésére. Szintén 2011-ben dől el, hogy megvalósulhat-e a tervek szerint



Pillanatkép egy bolygó–hold rendszer csillag előtt való átvonulását bemutató simulációból; a középső diagram a fénygörbén, az alsó a radiális sebesség-görbén fellépő változásokat mutatja (Simon Attila munkája)

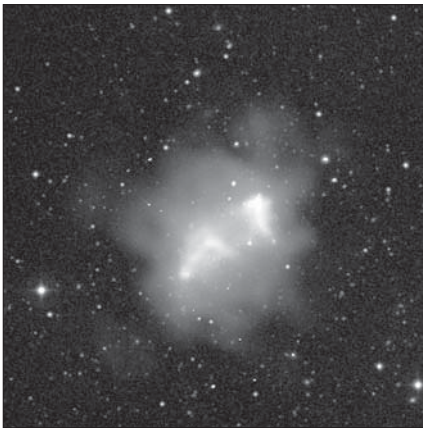
2018-ban induló PLATO (PLANetary Transits and Oscillations of stars) exobolygó-kereső és asztroszeizmológiai űrtávcső programja, s hogy ehhez milyen formában tudunk csatlakozni. Van egy olyan vágyálmom is, hogy a munkánk hozzájárulásával kialakuló intézeti légkör további kiváló kutatók hazacsábítását eredményezze. Itt elsősorban Bakos Gáspár, a HAT-Net program vezetőjére gondolok, de rajta kívül többen is dolgoznak külföldön, akik itthon nagyon sokat tehetnének a hazai csillagászat fejlődéséért és nemzetközi elismertségéért.

Szalai Tamás

Csillagászati hírek

Halmazok ütközése gerjeszti a rádiótartományban fényő halókat

Felvételünkön a Földtől mintegy 3,2 milliárd fényévnyre található Abell 1758 jelű galaxishalmaz figyelhető meg. Valójában nem is egy, hanem két kisebb galaxishalmazról van szó, amelyek éppen összeolvadóban vannak egymással. Az eredeti színes felvételt több hullámhossztartományban működő műszerek képeinek felhasználásával állították elő: szerepel rajta a Chandra űrtávcső röntgentartományban (képünkön világosabb régiók), az indiai Giant Metrewave Radio Telescope (GMRT) rádiótartományban (képünkön a halmaz pereme felé eső, sötétebb szürke tartományok) készült felvétele, valamint a Digitized Sky Survey látható fényben felvett fotója.



E látványos halmaz mellett a kutatók 31 további hasonló, óriási kiterjedésű galaxishalmazt figyeltek meg, és úgy találták, hogy a hatalmas méretű, rádiótartományban igen intenzíven sugárzó halók a galaxishalmazok ütközése eredményeképpen jelennek meg a felvételeken. Ez azt jelenti, hogy azok a galaxishalmazok, amelyekben intenzív

rádiósugárzás figyelhető meg, még mindig az összeolvadás, azaz a nagy halmaz kialakulásának fázisában vannak, míg a rádiótartományban halvány halmazok már nem fogadnak be jelentős mennyiségű új anyagot. Az észlelések során arra is fény derült, hogy a megfigyelhető relativisztikus elektronokat a halmazok közötti összeolvadás során keltett turbulens folyamatok gyorsítják fel hihetetlen sebességükre.

A megfigyeltékhez hasonló galaxishalmazok az Univerzum legnagyobb észlelhető struktúrái, melyeket a gravitációs erő tart egyben. A kisebb halmazok fentiekhez hasonló összeolvadási folyamatai pedig az Univerzum legnagyobb energiájú jelenségei közé tartoznak, melyek a Nagy Bumm óta lezajlottak. A galaxishalmazok keletkezési titkainak kutatása azért is fontos, mert a jelek szerint az elmúlt 7 milliárd év során a galaxishalmazok növekedési üteme fokozatosan lassult a titokzatos sötét energia jelenlétének köszönhetően.

Chanda Photo Album, 2010. augusztus 30.

– Molnár Péter

Galaktikus „szuperszél”

A következő oldalon bemutatott felvételt a kutatók az ESO 2,2 méter átmérőjű, La Sillán (Chile) levő távcsövére szerelt Wide Field Imager nevű műszerével készítették a tőlünk mintegy 80 millió fényévnyre látható, ún. csillagontó NGC 4666 galaxisról. Az elméleti modellek szerint a heves csillagkeletkezési folyamatokért az NGC 4666 és a szomszédos rendszerek, például a kép bal alsó részén látható NGC 4668 közötti gravitációs kölcsönhatás a felelős.

Az intenzív csillagkeletkezés hatására a rendszerben gyakoriak a szupernóva-robbanások, amelyek a csillagkeletkezési régiókban fellelhető nagy tömegű csillagokból áramló csillagszéllel együtt óriási mennyi-

ségű gázanyagot fújnak ki a galaxisból az intergalaktikus térbe, amelyet a kutatók „szuperszél” névvel illetnek. Ez a szuperszél kiterjedését tekintve is óriási: a galaxis fényes központi régiójától több tízezer fényév távolságig terjed. Tekintve, hogy a szuperszél alkotó gázanyag rendkívül forró, sugárzásának döntő többségét a röntgentartományban bocsátja ki, így a látható fény tartományában nem észlelhetők a bemutatott képen látható finom struktúrák.



A kép készítéséhez használt műszer nagy látószögének köszönhetően az NGC 4666 galaxisban megfigyelt struktúrák mellett számos egyéb röntgenforrás is látható az XMM-Newton Űrtávcsővel készült korábbi felvételeken. Ezen megfigyelés során egy véletlen felfedezés volt a felvétel jobb alsó felén, az alsó széléhez igen közeli rendkívüli halvány galaxishalmaz, amely a részletesen vizsgált galaxisnál jóval távolabb, körülbelül egymillió fényévnyre található Földünkötől.

A csillagászati objektumok természetének pontos felderítéséhez elengedhetetlenek a minél több hullámhosszon végzett megfigyelések. Ennek oka az, hogy a különféle hullámhosszakon készített felvételek más és más fizikai folyamatokba engednek bepillantást: a röntgentartományban kiválóan megfigyelt struktúrák például a látható fény tartományában teljesen észrevehetetlenek.

Science Daily, 2010. szeptember 1.
– Molnár Péter

Víz a kozmikus sivatagban

Immár kilencedik éve, hogy 2001-ben csillagászok az IRC+10216 jelű, igen idős csillag körül kiterjedt vízgőzfelhőt fedeztek fel a NASA Submillimeter Wave Astronomy nevű műholdjával. Ilyen korú szénecsillag körül jelentős mennyiségű víz jelenléte nagy meglepetést okozott, és természetesen azonnal napvilágot láttak a különféle modellek a vízgőzfelhő eredetére vonatkozóan. Egy lehetséges magyarázat volt, hogy a csillag hősugárzása közeli üstökösöket, vagy akár törpebolygókat is elpárologtatva alakította ki párafelhőjét.

Az infravörös tartományban működő Herschel űrtávcső legújabb eredményei szerint azonban a megfigyelt vízgőz túlságosan forró ahhoz, hogy eredetként jeges égitestek párolgása jöhessen számításba. Az új eredmények szerint a megoldást a szomszédos csillagok sugárzásának az ultraibolya fény tartományába eső része jelenti. A vörös óriáscsillagot körülvevő porfelhő inhomogén, azaz kisebb-nagyobb csomók figyelhetők meg benne, így a környező ultraibolya sugárzás eltérő mélységekben hatolhat be. A sugárzás hatására a szén- és szilíciumoxidok felbomlanak, a szabadon maradó oxigénatomok pedig a környező térben található hidrogénatomokkal képeznek vízmolekulákat. Minél mélyebbre hatolt az adott helyen az ultraibolya sugárzás, annál magasabb hőmérsékletű helyen történik a vízgőz kialakulása. Végeredményben tehát sikerült kimutatni a vizet és magyarázatot adni eredetére egy olyan környezetben, amit sokáig tökéletesen száraznak hittünk.

ESA News, 2010.09.02 – Szalai Tamás

Furcsa jelek egy exobolygó szinképében

A Hawaii Egyetem csillagászaiból álló kutatócsoport a Keck Observatórium műszereinek segítségével a HR 8799b jelű bolygót figyelte meg, amely egyike a központi csillaga körül keringő három planetának. Maga a rendszer mintegy 130 fényévnire található Földünkről, a Pegazus csillagképben, a rész-

letesen vizsgált bolygó pedig a legkisebb a rendszerben, tömege alig 7 Jupiter-tömeg.

A bolygórendszer 2008-ban fedezték fel közvetlen képkalkotási módszerekkel, és a legújabb eredmények révén alig másfél évvel később a kutatók immár színeképet is képesek voltak felvenni erről a planétáról, amely színekép igen sok mindent elárulhat az égitestről: a bolygó hőmérsékletét, légkörének kémiai összetételét, illetve számos egyéb adatot légkörére vonatkozóan.

A szakemberek a bolygó hőmérsékletét határozták meg a színekép felhasználásával, majd a kapott eredményeket a modellek előrejelzéseivel vetették össze. A modellek szerint azonban a HR 8799b jelű bolygónak körülbelül 400 fokkal kellene hűvösebbnek lennie a megfigyelési adatokból következő értéknél.

Az eredmények szerint a különbség oka az, hogy a modellek átlagos pormennyiséggel számolnak a bolygók légkörében, azonban a jelek szerint ennek a fiatal gázóriásnak a légkörében a modellekben használatnál jóval több por található, így a teljes atmoszféra jóval felhősebb, nem hasonlít egyetlen eddig felfedezett exobolygóéra sem. Amennyiben az eredmények helyesnek bizonyulnak, az idegen csillagok körüli fiatal gázóriások rop-pant felhős égitestek lehetnek.

Bár napjainkban már több mint 500 exobolygó ismeretes különböző csillagok körül, alig hatról sikerült eddig közvetlen módon képet alkotni, ebből a hatosból pedig három éppen a HR 8799 rendszerében található. A rendszer 2008-ban Christian Marois (Canada National Research Council) és munkatársai fedezték fel. Ezen eredmény bravúros voltát jól érzékelteti, hogy a bolygók rettentő halványak: fényességük csak 1/100000-ed része a központi csillag fényességének. Felfedezésükhöz így igen érzékeny és rendkívül éles képet adó műszerre van szükség, mint amilyen például a Keck II távcsövön levő adaptív optikai rendszer és az OSIRIS nevű különleges spektrográf, melynek segítségével a szülőcsillag fényét sikerült különválasztani a bolygó fényétől. A technológia rohamos fejlődését pedig jól jelzi, hogy

immár idegen csillagok körüli bolygók pusztán a létének kimutatásán túl képesek vagyunk közvetlenül az exobolygók jellemzőit kutatni, melyek eredményeképp még számtalan váratlan felfedezést tartogató a jövő.

Astronomy.com, 2010. augusztus 31. – Mpt

Exovulkánok?

A vulkánkitörések a természet erejének lenyűgöző megnyilvánulásai. Saját bolygónkon is előfordulnak időről időre nagyobb kitörések, amelyek hatalmas mennyiségű port és gázanyagot juttatnak a légkörbe. Ám az itt megszokott kitörések eltérpülnek például a Jupiter legbelső holdján, az Ión előforduló kitörésekhez képest, amely hold Naprendszerünk legvulkanikusabb égitestje.

Ahogy a műszertechnika fejlődésével a csillagászok már idegen csillagok körül keringő kőzetbolygókat is képesek felfedezni, logikus módon merül fel a kérdés: létezhetnek-e ezeken a planétákon is vulkánok, és lehet-e esélyünk ezek kimutatására?

A Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics kutatói szerint a válasz határozottan igen: ehhez a kitörés során légkörbe jutott gázok nyomait, mindenekelőtt a kén-dioxid jeleit kell keresni. Földi példaként említhetjük a Fülöp-szigeteki Pinatubo-vulkán 1991-es kitörését, mely 17 millió tonna kén-dioxidot juttatott a felszín felett 10 és 48 kilométer közötti magasságban húzódó sztratoszférába. Az írott történelem legnagyobb vulkánkitörése, az 1815-ös Tambora-esemény során pedig még ennél is körülbelül tízszer nagyobb energia szabadult fel.

Hasonló esemény kimutatásához az szükséges, hogy az exobolygó keringése során időről időre eltűnjön saját csillaga mögött a Földről nézve. Ez esetben felvéve a rendszer színeképet akkor, amikor a bolygó a csillag mellett tartózkodik, majd ebből „levonva” a csillag tiszta színeképet (amit akkor vesznek fel a kutatók, amikor a bolygó épp a csillag mögött nem látható), előállítható pusztán a bolygó légkörének színeképe, amelyben már lehetséges a keresett gázok nyomainak vizsgálata. A kén-dioxid pedig különösen

alkalmas lehet, mivel roppant nagy mennyiségben kerül a légkörbe vulkánkitörések alatt, és viszonylag lassan ürül csak ki.

A modellszámítások szerint a Pinatubovulkán kitörésénél 10–100-szor nagyobb skálájú események észlelésére van reális esély, amelyek azonban – szerencsére – viszonylag ritkák a Földön. Azonban egy fiatal, gravitációs árapályerőknek jobban kitett kőzetbolygó esetében gyakrabban is előfordulhatnak, így kimutatásukra nagyobb lehet az esély, akár a nem is túl távoli jövőben. A modellek szerint ugyanis egy Földhöz hasonló méretű kőzetbolygón történt nagyobb vulkánkitörés nyomait a James Webb űrtávcsővel körülbelül 30 fényéven belül lesz remény észlelni.

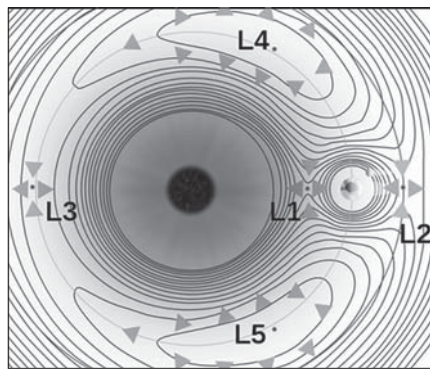
Astronomy.com, 2010. szeptember 8. – Mpt

Bravúros felfedezés a Tejút előtt

Joseph Louis Lagrange olasz–francia matematikus 1772-ben publikálta írását, miszerint két nagy tömegű égitest közös gravitációs terében létezik öt olyan pont, ahol egy harmadik, kisebb tömegű égitest hosszú ideig stabil helyzetben maradhat. Ezek a Lagrange-pontok, melyek közül három a két égitesttel egy vonalban helyezkedik el, az L_4 és L_5 pontok viszont a kisebb tömegű égitest pályája mentén, de tőle 60 fokos távolságban található. A Nap–Föld rendszerben a Nap és a Föld között található L_1 pontról hallhattunk többet, mivel ez egy ideális hely a napmegfigyelő szondák számára. A többi bolygó miatt azonban ez és a másik két egy vonalban lévő pont mégsem stabil. Gravitációs hatásuk miatt az ide helyezett műholdak el akarják hagyni ezeket a pontokat, így a korrekciós hajtóművekkel időnként módosítani kell a helyzetüket. Nem így az L_4 és L_5 pontok, melyek körül mozogva stabil pályák alakulhatnak ki a Naprendszerben is.

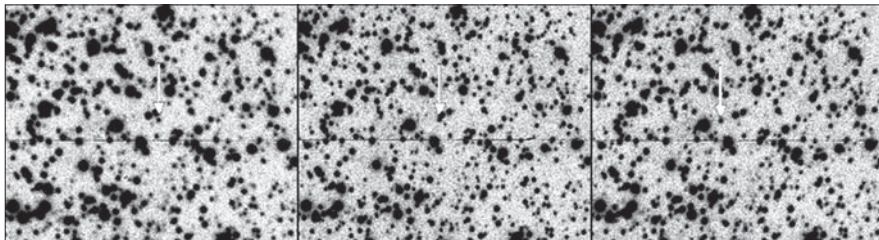
Az elmélet 1906-ban nyert fényes bizonyítást, amikor Max Wolf előbb a Nap–Jupiter rendszer L_4 , majd az L_5 pontjában is felfedezett egy-egy kisbolygót. A ma trójai kisbolygóknak nevezett (az L_4 pont kisbolygóit a görög, az L_5 pont kisbolygóit a trójai hőskről nevezik el) égitestek közül ma már több mint

4500-at fedeztek fel, de egy magyar kutatók által folytatott vizsgálat szerint a két Lagrange-pontban több aszteroida lehet, mint a Mars és Jupiter közötti fő kisbolygóövben. A számítások azt mutatták, hogy a többi óriásbolygó L_4 és L_5 pontjaiban is lehetnek stabil aszteroidák, ám az ezek felfedezésére irányuló próbálkozások sokáig sikertelenek maradtak. Nagy megkönnyebbülés volt az elméleti szakembereknek, amikor 2001-ben végre sikerült találni egy trójai kisbolygót a Nap–Neptunusz rendszer L_4 pontjában, melyet azóta öt újabb követett, ám mind az L_4 pontban található.



Lagrange-pontok két nagy tömegű égitest környezetében

Amikor valamilyen – megfigyelésekből adódó – rendellenességre bukkanunk, először mindig arra kell gyanakodni, hogy maguk az észlelések okozzák a rendellenességet, ezt hívjuk kiválasztási effektusnak. Esetünkben a két Lagrange-pont elhelyezkedését kell megvizsgálni. Míg a Neptunuszt 60 fokkal előző L_4 pont jelenleg a Pisces és Aries csillagképek csillagszegény vidékei „előtt” látszik, addig a bolygót 60 fokkal követő L_5 pont az Ophiuchus és a Sagittarius csillagképekben, a Tejút centrumának irányában található. Itt gyakorlatilag lehetetlen 22–23 magnitúdós kisbolygók után kutatni, hiszen ilyen fényességig annyi a csillag, hogy a kisbolygó szinte mindig pont valamelyikkel összeolvadva látszik. A Neptunusz több trójai kisbolygóját felfedező Scott Sheppard és Chad Trujillo azonban egy furfangos ötlettel



Az 2008 LC18 újrafelfedező felvételhármása. Az egyes képek között 1 óra telt el. Az egyes kockák alig 1%-át fedik le a műszer csillagokkal hasonlóképpen zsúfolt látómezjeinek!

áthidalta a problémát, és megtalálta a Neptunusz első L_5 -ös trójai kisbolygóját.

A Tejútban mindenhol sok a csillag, ám számos porfelhő is található, melyek elnyelik a mögöttük látszó csillagok fényét. Az egyik legszebb képviselőjük a Szemeszsáknak nevezett porfelhő a Crux–Centaurus csillagképek határán, amelynek területén szinte alig látunk csillagot. Sheppard és Trujillo hasonló porfelhőket keresett a Tejút mentén, ahol a rengeteg csillag nem zavarja halvány kisbolygók azonosítását. Az ötlet meghozta gyümölcsét, amikor 2008. június 7-én a Mauna Kea csúcsán felállított 8,3 m-es Subaru-teleszkóppal a Barnard 268 jelű sötétköd előtt fedeztek fel egy 23,2 magnitúdós égitestet, melynek elmozdulása azt sugallta, hogy a Neptunuszal megegyező 30 CSE távolságban járhat. A pontos pályameghatározáshoz azonban követni kellett a 2008 LC18 jelű égitestet, ami augusztus végéig sikerült is, ám a biztos megerősítéshez 2009-es megfigyelésekre is szükség volt. Csakhogy a kisbolygó addigra elhagyta a porfelhő területét.

Ennek megfelelően csak nagy nehézségek árán, több sikertelen próbálkozás után, 2009. június 22-én sikerült megtalálni a csillagok tengere előtt vonuló halvány kisbolygót. Ezzel megerősítették, hogy valóban a Neptunusz trójai kisbolygójáról van szó. Átlagos fényviszaverő képességet feltételezve az égitest átmérője 100 km körül lehet, és a számítások szerint nagyjából 150 hasonló méretű kisbolygó lehet az L_5 pont környékén. Mindez arra utal, hogy a Neptunusz trójai kisbolygóinak száma és össztoemege is felülmúlja a fővi kisbolygók számát!

2010. augusztus 24. – Sárnecky Krisztián

Furcsa víz az óriásbolygóban

Akár találos kérdésként is feltehetnénk: mi az? Sárgásan fénylik és egyszerre viselkedik folyadékként és szilárd anyagként is? Nem más, mint a víz, legalábbis abban a furcsa állapotában, amiben az Uránusz és a Neptunusz óriásbolygók mélyében megtalálható. Ez a furcsa anyag lehet felelős a két bolygó szokatlan mágneses teréért is: a Föld rúd-mágneshez hasonló, szabályos mágneses tere helyett ezen planetákon akár igen közeli területeken is éppen ellentétes mágneses pólusok találhatók, azaz nem létezik teljes, erős és rendezett mágneses tér.

Már az 1999-ben lefuttatott szimulációk és a 2005-ben elvégzett kísérletek is arra mutattak, hogy a víz megfelelően magas nyomáson és hőmérsékleten egyszerre viselkedhet folyadékként és szilárd anyagként is. Ekkor ugyanis a vízmolekulákat alkotó oxigén- és hidrogénatomok ionizálódnak, majd az oxigénatomok egy kristályrácsot alkotnak, melyek belsejében a hidrogénionok folyadékhoz hasonlóan áramolhatnak. Ez az úgynevezett „szuperionizált” víz, amely 2000 Celsius foknál magasabb hőmérsékleten alakulhat ki, a modellszámítások szerint sárgás fényel izzik.

Sajnos a kialakult különleges víz mennyisége a bolygók belsejében uralkodó hőmérséklet- és nyomásadatok bizonytalansága miatt nem ismert pontosan, a Ronald Redmer (Rostocki Egyetem, Németország) által kifejlesztett eddigi legrészletesebb modell szerint mindkét bolygóban egy igen vastag, eme furcsa állapotú vizet tartalmazó réteg található. A bolygók belsejében ezen régiókban

a hőmérséklet eléri a 6000 Celsius-fokot, a nyomás pedig 7 milliószorosa a földi légnyomásnak. A modell szerint a szuperionizált vízréteg a bolygók közetmagjától akár a bolygósugár feléig is terjedhet.

Az eredmények jó egyezésben vannak a Sabine Stanley által 2006-ban publikált, a két bolygó furcsa mágneses terére vonatkozó eredményekkel is. Ezek alapján mindkét bolygó belsejében olyan elektromosan vezető réteg helyezkedik el, amely folyamatosan kavargatva mágneses mezőt gerjeszt. Ebben a modellben is ionizált víz alkotja ezt a réteget, de a régebbi modellek szerint ez a zóna nem hatolhat mélyebbre, mint körülbelül a bolygósugár fele, mivel ennél vastagabb rétegek hatására már a rúd-mágneshez hasonló, rendezettebb mágneses tér jönne létre. A két-féle modell közötti látszólagos ellentmondás feloldásához valamiféle hatásra van szükség, amely megakadályozza a szuperionizált víz kavargását adott mélység alatt, és így a szabályosabb mágneses tér kialakulását is gátolja.

Az egyik lehetőség, hogy a szuperionos víz szinte teljesen átlátszó az infravörös sugárzás, azaz a hó számára. Bár a szuperionos vízben levő elektronok képesek elnyelni az infravörös sugárzást, a szimulációk azt mutatják, hogy az oxigénatomok közelében maradnak, így a folyadék nagy része valójában teljesen átlátszó a hősugárzás számára. Ez pedig azt jelenti, hogy a bolygó magjából kiáramló hő könnyűszerrel áthatol a szuperionos vízrétegen annak felmelegítése nélkül, azaz nem indulhat be a rétegben a konvekció sem.

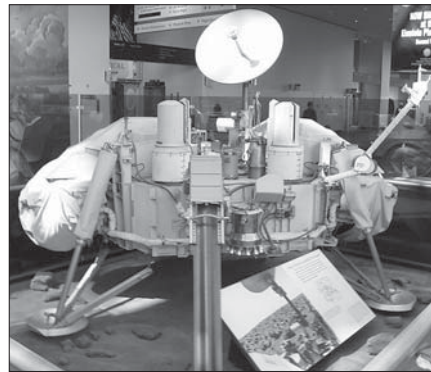
New Scientist Space, 2010. szept. 2. – Mpt

Új eredmények régi vizsgálatokból

A Vörös Bolygó felszínére 1976-ban simán leszállt, legendássá vált Viking szondapáros a számtalan felvétel és a kiterjedt vizsgálatok mellett a marsi élet léteire vonatkozó alapos kutatásokat is végzett. Érdekes módon az étellel kapcsolatos vizsgálatok során az egyetlen szerves eredetű anyag, melyet sikerült a közetminták hevítése során kimutatni, a klorometán és a diklorometán volt. A

Viking-szondák első eredményeit akkoriban elemző kutatók ezt a szonda földi fertőtlenítése során használt anyagokból eredő szennyeződésnek vélték, a marsi élet lehetőségének eldöntését pedig későbbi, érzékenyebb szondákra bízták.

Navarro-González és négy kollégája azonban más véleményen van. A Phoenix Mars Lander 2008-as eredményeire alapján a Viking-szondák által vizsgálatoknak alávetett minták éppenhogy az élet számára létfontosságú, szén alapú építőelemeket tartalmaztak. A Phoenix ugyanis kis mennyiségű perklorátot talált a Marson. A kutatók ezt az anyagot hozzáadva szerves anyagokat is tartalmazó, Chiléből származó sivatagi talajmintákhoz, majd ezeken a Viking tesztleivel megegyező vizsgálatoknak alávetve a 30 évvel ezelőtti következtetésekkel megegyező eredményekre jutottak.



A Viking-1 kiállított modellje

Mindez nem jelenti okvetlenül azt, hogy életre utaló szerves anyag volt a Viking leszállóhelyének környezetében: előfordulhat, hogy csupán a perklorát jelenléte okozta a megfigyelt hatást. Ez az anyag pedig igen stabil: akár évmilliárdokig stabil maradhat a marsi talajban, majd hevítés hatására igen erős oxidánsná válva bomlik. Így az eredmények nem jelentenek megerősítést arra vonatkozóan sem, hogy létezett-e valaha élet a Marson, de sok szempontból hatással lehet más, esetlegesen élet jelenlétére utaló jelek értelmezése során. Ennek oka az is,

hogy szerves anyagok mind biológiai, mind nem biológiai forrásból is származhatnak. Emellett számtalan, az elmúlt 4,5 milliárd év során a Marsba és a Földre csapódott meteorit tartalmazott szerves anyagokat. Így még abban az esetben is, ha a Marson sosem jelent meg az élet, kétségtelen, hogy a talajban meteoritokból származó szerves anyagok fordulhatnak elő.

Az egyik ok, hogy a Viking szakemberei földi szennyeződésnek vélték a tesztek során keletkező anyagokat, az volt, hogy az izotópok aránya pontosan megfelel a Földön észlelhetőnek. Azonban a Marson eddig nem mérték meg a kérdéses izotópok arányát, amellet a földi eredetet akkor támasztaná alá a megfigyelt arány, ha az jelentősen eltér a Marson tapasztalhatótól.

*NASA News & Features, 2010. szeptember 3.
– Molnár Péter*

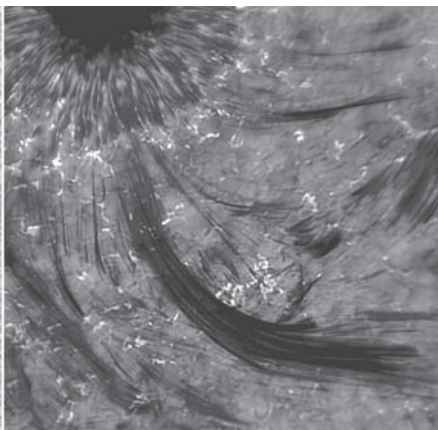
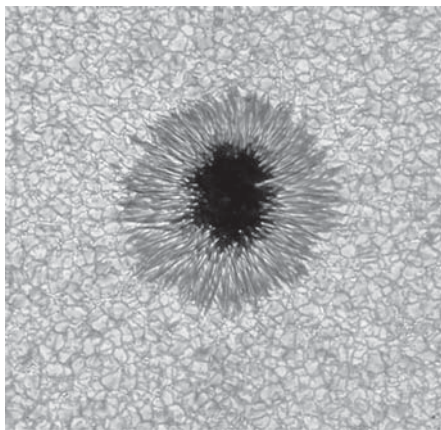
A Nagy Medve új szeme

A Big Bear Observatórium sok szempontból mondható egyedinek a világ csillagvizsgálói között. Először is, az observatórium egy tó közepén található, köszönhetően Harold Zirin ötletének, aki az 1960-as évek végén vette tervbe egy világszínvonalú, központi csillagunk kutatására összpontosító intézmény létrehozását. A Los Angelesstől

körülbelül 160 kilométerre keletre, magas hegyek között található Big Bear (Nagy Medve) tó feletti igen nyugodt légkör magával ragadta Zirint, és az itt alapított observatóriumot három, 20 és 65 cm közötti nyílású műszerrel is felszerelte.

A BBSO (Big Bear Solar Observatory) az elmúlt év októberében befejeződött felújítások során egy 1,6 méter átmérőjű, csúcstechnológiát képviselő teleszkóppal is gazdagodott, így mára a világ legnagyobb nap-távcsövének ad otthont. A több mint másfél méteres óriás főtükrrén adaptív optika biztosítja az elérhető legjobb felbontást a kitakarásmentes, $f/52$ fényerejű rendszerben.

Az újonnan üzembe helyezett műszer július 2-án készítette el első hivatalos észlelését. A megfigyelt célpont a 11084-es számú, befordulásakor nem túlságosan érdekesnek tűnő napfolt volt. Azonban a rekorder távcsövel készült felvételek kétségkívül új dimenziókat nyitnak a földfelszíni Nap-kutatásban. A tőlünk mintegy 150 millió kilométerre levő csillag felszínén a műszer felbontása alig 80 (!) km pixelenként. A mellékelt képen például kitűnően megfigyelhető a körülbelül Földünk méretének megfelelő sötét középpont, az umbra, illetve az ezt körülölelő világosabb, penumbának nevezett régió is. A felvétel remekül mutatja a penumbra szalaszervezetét, a folttól távolabb, az egész



Egy átlagos napfolt hihetetlenül részletes felvétele a Big Bear Observatory műszereivel. Balra látható tartományban, jobbra egy nappal korábban, hidrogén-alfa hullámhosszon készített kép

képen pedig szépen látszanak a granuláció struktúrái. Egy-egy ilyen granulációs cella valójában egy több száz km méretű forró buborék, amelyben a Nap mélyebb rétegeiben felhevített plazmaanyag buggyan a felszínre, hogy energiáját fény és hő formájában sugározza az űrbe – hasonlóan a forrásban levő vízben észlelhető buborékokhoz.

A megfigyelhez hasonló napfoltok a környezetüknél mintegy másfél-két ezer fokkal alacsonyabb hőmérsékletűek, és a fotoszféra mélyebb rétegeiben találhatók. A modellek szerint létrejöttüket és fennmaradásukat a földi hurrikánokhoz hasonló módon örvénylő mágneses erővonalak forgataga okozza. A foltok az említett néhány ezer fokkal alacsonyabb hőmérsékleten is igen intenzíven sugároznak, azonban a terület fényessége a hőmérséklet negyedik hatványával arányos, így a foltban megfigyelhető, az átlagos hőmérsékletnél kb. egyharmaddal alacsonyabb hőfok a kibocsátott fény 80%-os intenzitáscsökkenését jelenti a környezethez képest.

Ugyanez a folt szerepel a hidrogén-alfa hullámhosszon egy nappal korábban készült felvételen is, a kép bal felső sarkában. Az ilyen, rendkívüli felbontású felvételeket tanulmányozva érdemes elgondolnodni azon, hogy ezeket a saját bolygónknál akár többször nagyobb képződményeket elképzelhetetlenül hatalmas mágneses erők alakítják ki.

Sky and Telescope, 2010. augusztus 25. – Mpt

Óriási kráter a Steins kisbolygón

M. Jutzi, P. Michel és W. Benz az *Astronomy & Astrophysics* című folyóiratban jelentette meg összefoglaló cikkét a Steins kisbolygó belső szerkezetének vizsgálatáról. A szerzők a kisbolygó felületén felfedezett óriási krátert használták fel, hogy megállapítsák, milyen is lehet az aszteroida belülről.

A Steins az E típusú kisbolygók csoportjába tartozik, átmérője 4,6 km. Ez egy különleges típus, hiszen eddig nem sok ilyen fajtájú aszteroidára sikerült rábukkanni. Ezért is jelentősek a Steinsszel kapcsolatos kísérletek, hiszen bármit is sikerül megállapítani a belső

struktúrájáról, az a többi E típusú kisbolygókról is nyújt információkat.

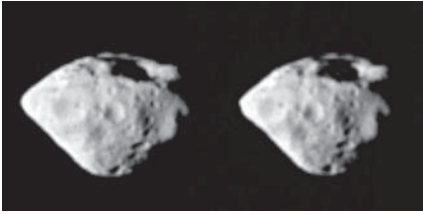
A 2004 decemberében az ESA által útjára indított Rosetta űrszondának köszönhető, hogy első ízben sikerült behatóbb megfigyeléseket végezni egy ilyen ritka típusba tartozó aszteroidán. Az űrmisszió célja a 67P/Churyumov–Gerasimenko-üstökös, melyet a tervek szerint 2014-ben fog elérni az űrszonda. Amikor odaérkezik, pályára áll körülötte, és a felszínére bocsátja leszállóegységét. A Rosetta program azért is fontos számunkra, mert a leszállóegység megépítéséhez jelentősen hozzájárultak az MTA magyar kutatói is. Többek között hazánkban készült a fedélzeti energiaellátó rendszer és a központi számítógép is.

A Rosetta 2008-ban találkozott a Steinszel. Ez megfelelő alkalomnak ígérkezett az űrszonda berendezéseinek a tesztelésére. Az OSIRIS nevű képkalkító rendszert, valamint a VIRTIS infravörös spektrométert próbálták ki. Elég hamar kiderült, hogy az OSIRIS kis látószögű, azaz a nagy felbontású képek készítésére alkalmas kamerája nem működik megfelelően, így azt a központi rendszer leállította. Ennek ellenére a nagy látószögű kamerával is érdekes képek készültek az aszteroida felszínéről.

A legfeltűnőbb alakzat az a 2,1 km átmérőjű kráter, amely normális körülmények között nem is létezhetne egy ekkora égitesten. Van ugyanis egy mérethatár, ami azt adja meg, hogy egy testen maximálisan mekkora kráter keletkezhet. A Steinsen talált kráter a kisbolygó 4,6 km-es átmérőjéhez képest feltűnően nagy. A mérethatár azonban több dologtól is függ, mint például a test rugalmasságától, vagyis belső struktúrájától. Erről közvetlen adatokból nem tudhatunk meg semmit, Jutzi és társai azonban numerikus szimulációk során arra a kérdésre keresték a választ, hogy milyen belső szerkezet engedi meg egy ekkora kráter létezését egy ilyen kicsi égitesten. A kísérletek során az aszteroida formáját ellipszoiddal helyettesítették.

Az első érdekes jelenség az, hogy a kisbolygó forgástengelye pont a kráter közepén megy keresztül. Mi lehet ennek az oka?

A szerzők szerint a YORP-effektus általi gyorsuló pörgő mozgás hozza létre. A Naptól érkező hő hatására, illetve a hőleadás következtében az aszteroida gyorsuló forgó mozgást végez, emiatt az alakja átförmaldik. A pörgés hatására az aszteroida úgy fog beállni, hogy a legrövidebb új tengely mentén történjen a forgása, ami szükségszerűen az óriás kráter közepén megy át.



Ezután a szerzők a kisbolygó belső felépítésével foglalkoztak. Négyféle szerkezetet feltételeztek: monolitikus test mikroporozitás nélkül; közettörmelék szerkezetű mikroporozitás nélkül, valamint ugyanezen két struktúra mikroporozitással. Mindegyik szimuláció esetén egy 180 m-es nem porózus (bazalt) lövedéket ütköztettek a megadott szerkezetű formának 5 km/s-os sebességgel. (Átlagban ilyen sebességgel ütköznek az aszteroidák a Jupiter és a Mars közti aszteroidaövben.) A szimulációkat 200 másodperccel az ütközés után leállították. Az eredmények azt mutatják, hogy azok a testek, amelyeknek van mikroporozitása, vagyis szabad szemmel alig látható hajszálrepedésekkel vannak behálózva, legyen az monolitikus vagy közettörmelék szerkezetű, szétesés nélkül túléltek az ütközést. A várakozásokkal ellentétben az is kiderült, hogy egy nemporózus monolitikus szerkezet is képes elviselni egy ekkora ütközést. Ez azért fontos megállapítás, mert korábbi megfigyelések azt mutatják, hogy az E típusú aszteroidák nem mutatnak mikroporozitást. Ezért valószínű, hogy a Steins is egy nem porózus, monolitikus szerkezetű kisbolygó lehetett. A becsapódás során az aszteroida nem csak a kráterből, hanem a teljes felszínről veszített anyagot, ezáltal felszíne „sterilizálódott”. Nem meglepő, hogy a VIRTIS spektrális vizsgálati viszonylag

homogén felszín mutatnak, az évmilliárdok „szennyeződései” nem látszanak a felszínen. A becsapódás hatására a Steins szerkezete is átalakult, közettörmelékessé vált, ami azért lényeges, mert a YORP-hatás működéséhez ilyen struktúra szükséges.

Az a tény, hogy a becsapódás során a kisbolygó szerkezete jelentős mértékben rongálódott, és minden korábbi kráter eltűnt a felszínéről, felvet egy újabb kérdést. Vajon mennyi idős lehet a Steins? Az előbb említett okok miatt ez nem állapítható meg. Bevett szokás ugyanis, hogy kisbolygók, holdak korát ún. krátorszámítással állapítják meg. Ennek röviden az a lényege, hogy minél több a kráter egy égitest felszínén, annál idősebb. Jelen esetben azonban minden kráter nagy valószínűséggel a nagy kráter keletkezése után jött létre, tehát a kormeghatározásra nem alkalmasak.

Ha a Steins jelenlegi arculata tényleg a YORP-hatásnak köszönhető, megállapítható, hogy ez az effektus milyen időskálán hat. Kiszámítható, mennyi idő kellett a YORP-effektusnak ahhoz, hogy az óriás kráter létrehozó becsapódástól kezdve kialakítsa a kisbolygó jelenlegi arculatát.

Összegezve elmondható, hogy a szerzőknek sikerült találniuk egy módszert arra az esetre, ha egy adott kisbolygó belső struktúrájáról nincsenek közvetlen adataink, de találunk a felszínén egy nagy krátert, ami segíthet a szerkezet meghatározásában. Természetesen a módszer további fejlesztésekre és igazolásokra szorul, a szerzők azonban remélik, hogy erre lehetőségük lesz a jövőbeni űrprogramok során.

Hodósán Gabriella (A&A, 509, L2)

A legfrissebb csillagászati hírek - szakszerűen, érthetően.

hírek.csillagaszat.hu

Szórt fény – a láthatatlan (?) ellenség

Távcsőépítők körében, különösen, ha lencsés távcsövekről esik szó, mindenképpen nagy hangsúlyt kap a megfelelő árnyékolás kialakítása a tubuson belül. Sokan talán egy kicsit át is esnek a ló túlsó oldalára, és csak azt tekintik jó tubusnak, amiben legalább egy tucat blende található. Az igazság azonban az, hogy sokkal fontosabb ezen árnyékoló gyűrűk megfelelő méretezése és elhelyezése, mint a számuk. Ez azonban nem egyszerű feladat, gondos tervezést igényel.

Tükrös távcsöveknél kevésbé közismert a jelenség, mivel a legáltalánosabban elterjedt Newton-tubusok az optikai elrendezésükből adódóan „önárnyékolnak”. Könnyűszerkezetű, vázas Newtonok (Dobsonok) esetében is igen egyszerű a megoldás, de Cassegrain- vagy Makszutow-távcsövek esetében már más a helyzet. Ezeknél a megfelelő árnyékoló csövek kialakítása nem egyértelmű, optimális megoldás keresésénél fontos a látómező mérete és az, hogy mekkora mértékű vignettálás fogadható el.

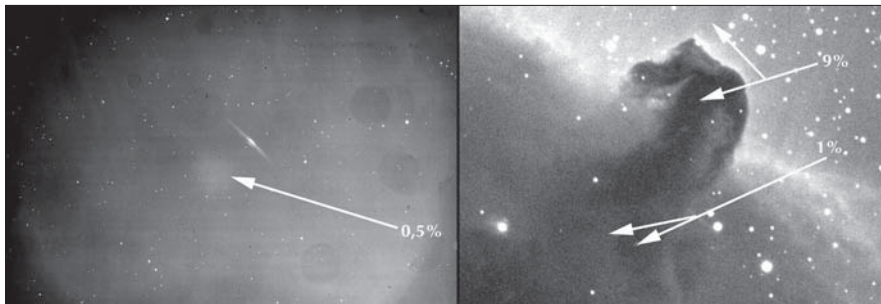
Természetesen sok irodalmi forrás és számítógépes program foglalkozik e kérdéssel, ezek azonban többnyire a méretezésre korlátozódnak. Asztrófotós szempontból azonban más a helyzet: mi sokszor nem is fordítunk figyelmet erre a kérdésre, hiszen majd a világkép-korrektció eltünteti a megvilágítási

egyenletlenségek nyomát. Nos, a helyzet nem ilyen egyszerű...

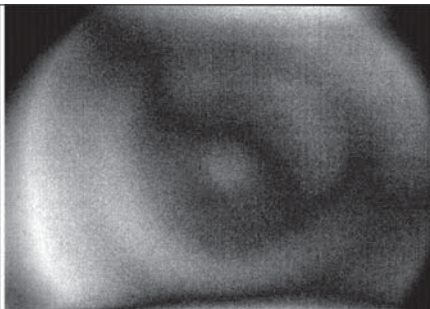
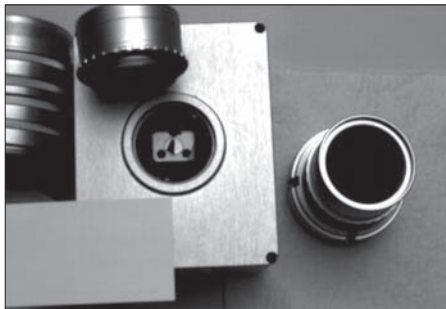
Csak 1%-ot kérünk...

...amennyiben SZJA-ról és az MCSE-ről van szó. Asztrófotók esetében azonban az 1%-os nemkívánt befénylések is zavaróak. Az alábbi ábrán egy a látómező közepén megjelenő világosabb terület látható, mely a környezetétől alig fél százalékos kontraszttal emelkedik ki. Az éjszaka készült felvételeken ezen szórt fénynek a forrása lehet fényzennyezés, vagy egy fényesebb objektum a látómezőben, sőt, esetleg a kamera látómezőjén kívül is. A gond ezek eltüntetésével az, hogy a világosképen másként jelennek meg, mivel a korrekciós felvételek a befénylést okozó forrástól szinte bizonyosan eltérő megvilágítási viszonyok mellett készülnek. Ugyanakkor sok asztrófotó esetében igen kis kontrasztú részleteket szeretnénk megörökíteni (l. az alábbi ábra jobb oldalát), és valós részleteket, nem pedig mesterségesen előidézni azokat pontatlan világoskép-korrektcióval.

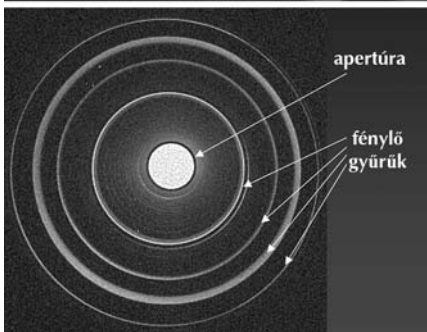
Jól tudjuk, hogy nem minden arany, ami fénylik – de talán mégsem annyira egyértelmű, hogy nem minden fényelnyelő, ami fekete. Anodizált (eloxált) alumínium lehet koromfekete, de sűrűlő beesésnél mégis tük-



Szórt fény hatására 0,5% kontraszttal megjelenő folt (balra), illetve összehasonlításként egy asztrófotó egyes részeleinek kontrasztviszonyai (jobbra, 9% ill. 1%)



Feketének látszó tárgyak infravörösben nagyon hasonlíthatnak a fehér papírhoz (balra), és egy zöld, valamint infravörös fényben készült világoskép között is nagy különbség lehet (jobbra)



Egy „mikrolencsét” kameránkra szerelve, majd azt távcsövünkre illesztve láthatóvá válik a szórt fény

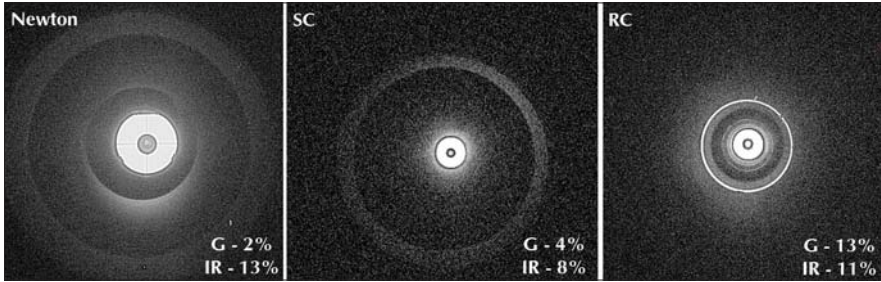
röz, hacsak a felület nem kezelt (pl. homokfúvással). De a fekete festékek sem minden esetben jótékonyak, különösen, ha hosszabb, az infravörshöz közeli hullámhosszakon fotózunk. Márpedig egy módosított DSLR esetében ez fontos szempont lehet. Amikor

ugyanis az infraszűrőt egyszerű üveglappal cseréljük ki, nemcsak a kívánatos hidrogénvonalra lesz érzékeny kameránk, de olyan hullámhosszakra is, amelyeken a feketének látszó tubusbelső meglepően tükröz.

A felső ábrán különféle, feketére eloxált és festett alkatrészek fényképe látható egy darab fekete bársony és egy fehér névjegykártya társaságában. A felvétel 940 nm-es hullámhosszon készült, ami nem egy általánosan használt „szin” asztrofotózásban, de jól szemlélteti az optikai tulajdonságok színfüggését. Így talán nem meglepő a másik kép sem, ami egy zöld (532 nm, közel a fotometriai V szűrőhöz) és az előbbi infravörös szűrővel készült világosképek különbségét mutatja. Az első lépés tehát, amit a szórt fény ellen tehetünk, hogy a világosképeket nem egyszerűen csak fehér fényben, hanem minden egyes használt szűrőn keresztül elkészítjük. Természetesen az is fontos, hogy milyen fényforrást használunk a „flat field” készítéshez, hiszen egy izzólámpa spektrális eloszlása (az intenzitás színfüggése) teljesen más, mint egy fehér LED vagy az égbolt esetében. Utóbbi a legjobb forrás, míg az izzólámpa a legkevésbé alkalmas.

Láthatóvá tenni a láthatatlant

Az előbbieket remélhetőleg rávilágítottak arra, hogy fontos a szórt fénnyel foglalkoznunk. És még ha magunk nem is vállalkozunk távcsövünk átalakítására, asztrofotósként legalább annyit megtehetünk, hogy



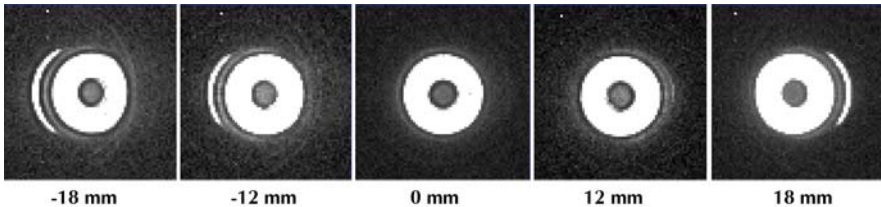
Szórt fény különböző távcsövek esetén

megállapítjuk, mennyire rossz a helyzet. Ehhez pedig láthatóvá kell tennünk a láthatatlant, vagyis valamilyen módon megállapítani, hogy honnan és mennyi szórt fény érkezik távcsövünk tubusán belülről. A legjobb módszer erre egy viszonylag rövid fókusz-távolságú, fényerőtlen, azaz nagy mélységélességet adó lencse. Egy 0,5 mm átmérőjű, 6 mm fókusz-távolságú optikát a kameránkra szerelve szinte minden távolságban lévő tárgyát élesen láthatunk, a kis lencsenket befoglaló apró „ormány” végét csakúgy, mint a szoba különböző tárgyait (l. előző oldalon, közepén). A kamerát ekként az égbolt felé fordított távcsőre szerelve egyből megjelennek a szórt fényt okozó tubus-részletek. Az előbbi ábra alsó felén egy távcső belsejét láthatjuk, ahol is a középső világos kör az égbolt, amit élesen határol az optika belépő nyílása, az apertúra. Ezen refraktor blendézése bizony sok kívánivalót hagy maga után, mint azt a sok fényes gyűrű jelenléte igazolja.

Ezzel a kis segédeszközzel, és azt esetleg egy cserélhető szűrővel ellátva a szórt fény nyomába eredhetünk. A fenti ábrán bemutatunk néhány felvételt, melyek különböző távcsőtípusok és különböző gyártók esetében mutatják a tubusok belső „fényforrásait”. Fontos

megjegyezni, hogy nem minden Newton olyan, mint az az ábra bal oldalán látható – a kivitelezés szabja meg, mennyi a szórt fény a rendszerben. Azért sorakoztattunk csak fel egy Ritchey–Chrétien és egy Schmidt–Cassegrain tubust is, hogy megmutassuk: mindenféle optikai elrendezés esetén előfordulhat nem kívánt fényszóródás! Csak az anyagok megfelelő kiválasztása és az árnykoló gyűrűk precíz tervezése oldja meg a problémát. Az ábrán szintén feltüntettük a szórt fény kontrasztját a fekete háttérhez képest, mind zöld (G), mind pedig infravörös (IR) fény esetében. A számok eltéréseiből jól látható, hogy a felhasznált anyagok már említett eltérő színfüggő fényvisszaverése miatt a szórt fény mennyisége és eloszlása is változik. Remélhetőleg egy újabb meggyőző érvet ad ez amellett, hogy a világoskép korrekciókat minden egyes szűrővel elvégezzük.

Nem szabad elfelejteni azt sem, hogy egy nagyon kis apertúrájú lencsét használva csak azt tudjuk megállapítani, hogy a fókuszfelület azon kis részén, amit a lencse lefed, mekkora a szórt fény. Mivel CCD-kameránk vagy digitális fényképezőgépiünk érzékelője ennél jóval nagyobb felületet fog át, érdemes a kis ormánnyal felszerelt detektorun-



A szórt fényt ne csak az optikai tengelyen, de a detektorunk teljes felületének megfelelő területen vizsgáljuk!

kat oldalirányba is elmozdítani. Mint azt a legutolsó ábra is mutatja, ezáltal könnyen felfedezhetjük a tubus belső rekeszeinek alulméretezését. Ne feledjük: a kis segédoptikával ellátott kameránk mindent élesen lát, akár a kihuzat belső falát is, ahonnan szintén érkezhethet nem kívánt fény, akár a meglepő f/1 fényerőnél is nagyobb szögben! És bizony a zavaró források helye pedig sokszor nem is a szoros értelemben vett tubus, hanem a fókuszírozó pereme, belső fala.

Fontos megemlíteni, hogy asztrofotós szemmel nézve sokkal zavaróbb a szórt fény problémája, mint egy átlagos égen történő szabadszemes távcsövezés esetében. Ugyanakkor, ha valaki extrém halvány objektumokra vadászik vizuálisan, annak is fontos lehet nem csak a távcsövén át, de magába a távcsövébe is tüzetesen belenézni. Kezdő asztrofotósoknak ugyan kevésbé ajánlott itt kezdeni a „szakma” kitanulását, de halvány kódokra, lehetőleg részletek megörökítésére pályáztván hasznos lehet kis időt eltölteni

ni a nappali ég alatt kameránkat a távcső felé fordítva. Lapozzunk csak vissza a cikk elején bemutatott Lófej-köd felvételhez: a jól ismert sziluett minden erőlködés nélkül kivehető a magas kontraszt miatt, de a finomabb, kevésbé ismert részletek a szórt fény és/vagy hibás kalibráció okán könnyen eltűnhetnek a képről. Márpedig ezen apróságok emelhetik ki fotónkat tucatnyi hasonló felvételtől, ami így nem csak egy lesz a sok közül, hanem egy kicsit más, egy kicsit több.

Mindenkinek jó vadászatot kívánunk tehát a szóródott fotonok után! Szívesen olvasnánk beszámolókat arról, ki mit talált a tubusában, miként oldotta meg a problémát, és mindez mennyit javított az asztrofotók minőségén!

Alan Holmes a NEAIC 2010-en elhangzott előadása alapján összeállította:

Fűrész Gábor



Makszotov.hu

Távcső- és mikroszkóp bolt

SkyWatcher Flex dobsonok szenzációs felszereltséggel

» Flex 200/1200 dobson	119 700 Ft
+ Scopium UHC szűrő (1.25")	9 900 Ft
+ Apex 28 mm okulár (2")	14 400 Ft
összesen: 144 000 Ft helyett	119 700 Ft «
» Flex 250/1200 dobson	185 400 Ft
+ Scopium UHC szűrő (1.25")	9 900 Ft
+ Scopium OIII szűrő (1.25")	9 900 Ft
+ Apex 28 mm okulár (2")	14 400 Ft
összesen: 219 600 Ft helyett	185 400 Ft «
» Flex 300/1500 dobson	299 000 Ft
+ Scopium UHC szűrő (1.25")	9 900 Ft
+ Scopium OIII szűrő (1.25")	9 900 Ft
+ Apex 28 mm okulár (2")	14 400 Ft
+ főtükörhűtő ventilátor	6 000 Ft
+ interferométeres jegyzőkönyv	6 000 Ft
összesen: 345 200 Ft helyett	299 000 Ft «

Az akció 2010. október 31-ig vagy a készlet erejéig tart.

Szaküzlet:	Telefon:	Nyitva:	Web:
Budapest, 1096 Thaly Kálmán u. 34. (Klinikák metro megálló mellett)	1/707-85-12 20/5-981-941	hétfő-péntek 11-17h	http://www.makszotov.hu info@makszotov.hu

Koszorúk, párták, oszlopok

Ha lenne halóészlelési verseny, az augusztusi forduló tét Hérincs Dávid egyházasrádóci észlelőnk nyerte volna mind a jelenségek számát, mind a megfigyelési napokat illetően. 5-én 22 fokos haló, melléknapok, zenitkörüli ív; 11-én körülírt haló; 14–15–16-án 22 fokos haló, melléknapok, zenitkörüli ív; 27-én 22 fokos haló, felső érintő, melléknapok s majdnem teljes kört alkotó melléknapi; 29-én 22 fokos haló, melléknap, felső érintő, Páry-ív, zenitkörüli ív látszott nála.

Szerencsére nem ő volt az egyetlen, aki felnézett az égre! 3-án napkeltekor Várhegyi Péter Budapesten fényképezett naposzlopot, 6-án Szöllősi Tamás Érdről észlelt egy zivatarfelhő üllőjén kialakult 22 fokos halót. 7-én délután a tarjáni távcsöves táborban tett vilámlátogatásom során az épp szakadozó felhőzetben kis ideig jobb oldali melléknapot láttam. 10-én és 11-én Farkas Alexandra figyelt meg melléknapot Mogyoródon, 16-án Ujj Ákos látott 22 fokos halót Bátorterenyén. 17-én Veszprémben jelent meg a 22 fokos, Rosenberg Róbert Adonyból is megörökítette egy darabját, Hódmezővásárhelyen Szabó Ádám pedig melléknapot észlelt. 20-án Szöllősi Tamás Érdről jobb oldali melléknapról számolt be, Németh Tamás Székesfehérváron látott igen fényes kétoldali melléknapot, Hubay Tamás pedig Budapestről észlelt zenitkörüli ívet és melléknapot. Ugyanezen a napon Rosenberg Róbert Adonyban látott komplex jelenséget, igen fényes melléknappokkal, 22 fokos halóval, felső érintő és zenitkörüli ívvel. 21-én Őri Ágnes látott fényes melléknapot Jobbágyiban, 25-én Veszprémben jelent meg melléknap, felső érintő és zenitkörüli ív. 25-én Szöllősi Tamás érdeklődőnk 22 fokos haló egy darabját figyelte meg. 26-án Őri Ágnesnél Jobbágyiban körülírt haló volt, Veszprémben délelőtt 22 fokos haló, majd este halvány mellékhald. 27-én hajnalban naposzlop látszott Veszprémből.

29-én is többfelé gyönyörködhattünk égi

csodákban: Németh Krisztián Tamásiban napnyugtakor kétoldali melléknapot, Szabó Ádám Hódmezővásárhelyen szintén napnyugtakor melléknapot, felső érintő ívet, majd miután a Nap lement, naposzlopot látott. Este, holdkelte után kis idővel Schmall Rafael Keszthelyen fényképezett erős fényű mellékhaldat, hasonló szépséggel találkozott a becsehelyi csillagdából Gazdag Attila, s Veszprémből is holdoszlop, majd mellékhald látszott.



Kerényi Lilla és Nyerges Gyula a fajszi Duna-parton látta és fotózta ezt a csodálatos melléknapot

A hónap legszebb képe is 29-én született, mégpedig napnyugta előtt a dunaparti falu, Fajszt közelében: Kerényi Lilla és Nyerges Gyula rendkívül fényes melléknapot örökített meg, a Duna vizén is tükröződött a jelenség, így a fényképek különösen hangulatosak.

A hónap során több alkalommal jelent meg Tyndall-jelenség, krepuszkuláris- és antikrepuszkuláris sugár, amelyeket a nyári záporok-zivatarok gomolyfelhői vetette árnyék hozott létre. Rosenberg Róbert adonyi égboltján 4-én látszott egy gomoly fölé vetülő felhőárnyék és kontrasztos Tyndall-jelenség. Szöllősi Tamás Érdről 10-én alkonyatkor krepuszkuláris-, 11-én, 20-án és 24–25-én Tyndall-sugarakat észlelt. 23-án Veszprémben volt antikrepuszkuláris sugár,

amelyet az osztrák–szlovák határon tanyázó zivatar árnyéka okozott. Szabó Ádám Hódmezővásárhelyről 29-án alkonyatkor látott antikrepuszkuláris sugarat, 30-án ismét Veszprémben figyelhettem meg a jelenséget, a krepuszkuláris – antikrepuszkuláris sugárnyaláb a teljes égbolton átnyúlt. A nyár legszébb Tyndall-jelenségét Kovács Attila écsi észlelőnk még júliusban fotózta, az aranylószegegyű gomolyok tetején s résein átfűrődő sugarak erős kontraszttal nyúltak az égbe. A jelenség ugyan nem ritka, ám időnként nagyon látványos, ennek is köszönhető, hogy Ábrahám Tamás augusztus 5-én fényképezett sugaraiból OPOD (a Nap Optikai Képe) lett: <http://href.hu/x/d6ja>

Izáló felhők, koszorúk és párták szép számmal akadtak e hónap során. Hérics Dávid Egyházasrádócon látott napkoszorút 2-án, Veszprémben 4-én jelentek meg a színes gyűrűk a Nap körül. 18-án Nagy Bálint Dunaújvárosban nagyon élénk színű koszorút fényképezett, a képek érdekessége, hogy a koszorú alakváltozása követte a felhőzet változását. Eleinte szabályos kör alakú gyűrűk virítottak, kis idő múlva a Nap alatt úszó felhők kevéssé tökéletes elrendezésben adott páracseppjei miatt a koszorú ezen része eltorzult s a körökből omega alakú mintázat alakult ki, majd szinte szögletes lett a jelenség: <http://href.hu/x/d6jb>

29-én Goda Zoltán örökített meg hasonlóan élénk napkoszorút.

27-én reggel felhőtlen égen Veszprémben láttam halvány koszorút, amelyet minden bizonnyal a sokak életét megkeserítő parlagfű-pollen okozott. Sajnos nem volt olyan élénk a jelenség, mint azt a nagy északi fenyvesek virágzásakor az ottani észlelők tapasztalják, de azért megmutatott valamit a pollenek szépségeiből így is: <http://href.hu/x/d6jh>

A pollenkoszorúkra jellemző, hogy általában nem teljesen szabályos kerek gyűrűkből állnak, hanem kissé oválisak, néha pedig szinte szögletesnek tűnnek, ezt az okozza, hogy a létrehozó virágporszemcsék általában nem szabályos gömb alakúak. Ha derült égen, száraz időben látunk koszorút,

gyanítható, hogy esetleg valamely pollen a tettes! Ez történt 29-én Kecskeméten, ahol Baranyi Zoltán fényképezett szép, élénk, kissé megnyúlt gyűrűkből álló napkoszorút: <http://href.hu/x/d6ji>. Mivel itt sem volt felhő, amelynek párája létrehozta volna, a pollenjelentéssel összhangban kijelenthetem, hogy ez is pollenkoszorú! Az allergiásoknak ez nem túl nagy vigasz ugyan, de így talán a pollenek szebbik arcát is megismerhetjük!

A koszorú „kistestvérét”, vagyis a kevésbé szabályos cepp-eloszlás esetén létrejövő pártá jelenségét Hadházi Csaba hajdúhadházi észlelőnk látta a Hold körül 24-én. A Hold közelében kékesfehér, majd távolabb vöröses árnyalatú elmosott gyűrű látszott. Amikor valamilyen alacsony vagy közepes magas felhő kerül az égitest és a szemünk közé, a leggyakrabban a pártá jelenik meg (szabályos koszorút általában a lencsefelhők – altocumulus lenticularis – hoznak létre). Pártát látunk akkor is, ha valamely halványabb égitest körül látszik fénygyűrű, ilyenek a bolygók és a fényesebb csillagok körüli gyűrűk. Ezek egy része valószínűleg koszorúvá lenne, ha elég erős lenne a fényforrás ahhoz, hogy a jelenség fényét is megnövelje, ám a fényképezésük nehézségét az jelenti, hogy minden bizonnyal meglévő, ám a csillag/bolygó fénye által elnyomott gyűrűk egyszerűen láthatatlanná válnak. Megoldást jelenthet, ha a csillagot/bolygót egy kellően kicsi tárggyal kitakarjuk, érdemes lenne vele kísérletezni, ha meglátjuk a jelenséget. Ladányi Tamás Veszprémben 29-én este a Jupitert és három jelen lévő nagy holdját örökítette meg s eközben a bolygó körül egy feltűnően ovális pártá látszott: <http://href.hu/x/d6jy>. Animációjában azt is megnézhetjük, hogy miként változott a pártá alakja a felhőzet mozgásakor: <http://href.hu/x/d6jw>. Az ovális pártát a felhőben a páracseppek mellett jelenlévő hosszúkás hasáb alakú jégkristályok okozzák, így ritkaságát a felhők tulajdonságaiban kell keressük.

Veszprémben több alkalommal látszott a fényesebb csillagok körüli pártá, így volt ez 12/13-án éjjel, a Perseida-maximum megfigyelésekor. A pártá sok esetben kis szöszfolt-

ként elmosza a csillagok fényét s kiemeli a színét, ettől a hatás olyan lesz, mintha diffúz szűrőn át néznénk az eget. Ezen az éjszakán az ország keleti felét beborító zivatartömb üllőjének elvékonyodott széle látszott a keleti látóhatár felett, így pártát kapott a Jupiter, a Capella, az Algol, az Aldebaran, majd később a felkelő Orion csillagai is. Külön érdekesség, hogy nem sokkal hajnal előtt, ám még sötét égen nemcsak pártá, hanem kis fényoszlop is kialakult a Bellatrix és a Betelgeuse alatt-felett, valamint ezeknél jóval halványabban még az öv három csillagánál is látható volt: <http://href.hu/x/d6k4>. Az oszlopokat az üllőt alkotó jégkristályok hozták létre, s nincs róla tudomásom, hogy valaha is készült volna halványabb fényű égitestek esetében megjelenő fényoszlopról felvétel. Ezek a fotók is megerősítenek abban, hogy a nem teljesen derült eget is érdemes figyelni, fényképezni!

Irizáló felhőket észlelt Szabó Ádám Hódmezővásárhelyen 9-én, valamint Szöllősi Tamás Érden 25-én. Gazdag Attila 29-én este a mellékhold fotózásakor a Hold feletti felhők irizálását is megörökítette.

Különleges szerencse folytán a becsehelyi Canis Minor csillagda meteorkamerájának egyik képkockája egy felvilanogó meteoron kívül még egy vörös lidércet is megörökített 12-én éjjel. Szerencse nemcsak a lidérchez magához kellett, hanem ahhoz is, hogy a meteorvadászatra specializált automata kamera megörökítse, vagyis pont egy meteorral együtt kellett feltűnnie. A lidérc a Dunától keletre tevékenykedő zivatartömb felett jelent meg, vagyis Becsehelytől mintegy 130–150 km-re. Nagyjából ez az a távolság, ahonnan már megláthatunk egy zivatar felett 50–90 km magasságban megjelenő lidércet.

Erdei József Bogviszlóról Szekszárdra kerékpározott a Sió töltésén 10-én reggel 7 előtt néhány perccel. A töltés nyugati oldala mellett, annál néhány méterrel mélyebben húzódó gyepek-bokros területre nézve azt vette észre, hogy a hajnali harmatban furdó fűszálakon a feje körül igen fényes folt látszik. Másnap ugyanezt tapasztalta. A jelenség neve idegen szóval heiligenschein,

ez gyakorlatilag ellenfénynek felel meg, ám a német elnevezés után csak dicsfényként emlegetjük. A fényfolt az antiszoláris pont körül alakul ki, a növényzet apró szőrein ülő harmatcseppek lencseként összegyűjtik s a levél felszínére fókuszálják. Harmatos hajnalokon gyakran láthatjuk a jelenséget, ha a Napnak háttal állva figyeljük a növényzetet, éjjelente pedig a holdfény okozhat hasonló tüneményt, de pl. ugyanez alakul ki frissen festett útburkolati jeleken is, ahol a festékre apró üvegyöngyöket hintettek a fényvisszaverő tulajdonságuk miatt.

A hónap során további szabadszemes észlelésekre is adott lehetőséget az égbolt, az alkonyat utáni látványos bolygóegyüttállásról 7-én Németh Kornél Szolnok-Szandaszőlősen készített fotót. A Szaturnusz-Vénusz-Mars háromszöge önmagában is szép, Kornél esetében ehhez társult még a látóhatár feletti vékony felhősáv által létrehozott igen ritkán előforduló Vénusz-oszlop is: <http://href.hu/x/d70r> Ugyanezen az estén Kőrösi Csaba is megörökítette a bolygóhármast Nagykörsön.

Erdei József bogviszlói észlelőnk még tavasszal az Orion övének heliákus nyugvását követte figyelemmel, április 26-án 18:30–18:50 között látta mintegy 8 fok magasan a sötétedő égen; 30-án 18:40–19:00 között már csak 6–7 fok magasan volt, ezt követően is több alkalommal próbálkozott, ám a rossz idő miatt nem járt sikerrel. A holdkorong hamuszürke fényét is feljegyezte (az időpontok UT-ban): február 16-án 17:22, március 7-én 05:30, 8-án 05:00 és 12-én 05:35, majd 17-én 18:30, 18-án és 19-én 19:00, 20-án 18:55 (ez különösen erős földfény volt kiváló átlátás mellett), 21-én 19:15-kor. Áprilisban 17-én 20:30 (ez is erős földfény volt), 18-án 20:30, 19-én 20:50, 20-án 21:00-kor.

Észlelőink kiváló munkáját dicsérik a nemzetközi oldalakon rendszeresen megjelenő fotók, elsősorban az OPOD (Nap Optikai Képe). Hat nyári hét alatt öt OPOD-kép volt magyar, ami rendkívül szép eredmény. Remélem, ennek köszönhetően tovább növekszik az észlelői kedv!

Landy-Gyebnár Mónika

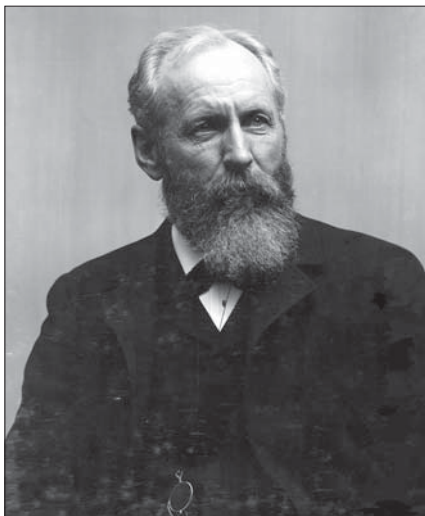
A Szivárvány-öböl

A Sinus Iridum (Szivárvány-öböl) a tőlünk látható holdfelszín egyik legszebb látványosság. Hatalmas méretének köszönhetően szabad szemmel is megpillanthatjuk (terminátor-egyenletlenségként), de már egy kis binokulárban is felejthetetlen látványt nyújt. Miféle alakzat ez a hatalmas öböl, mikor és hogyan keletkezett? Milyen részleteket láthatunk kisebb-nagyobb távcsöveinkkel? Ezekre a kérdésekre próbálunk választ adni.

Az öböl születése

Ha távcsövünket az újhold utáni 10. napon a Hold felé irányítjuk és csak kis nagyítást használunk, akkor a Mare Imbrium északnyugati szélén egy hatalmas, hídszerű alakzatot láthatunk. Ez a híd gigantikus méretű, közel 300 kilométer hosszú és több mint száz kilométer magasságú. Létezhet egyáltalán ilyen alakzat a Holdon? Természetesen nem és nincs is szó semmiféle hídról, egyszerűen csak a fény-árnyék hatás, a holdfelszín természetes görbülete és a perspektivikus torzulás összjátéka tréfál meg bennünket. Ha a terminátor a növekvő fázisban éppen a Sinus Iridum közepén halad át, akkor az öblöt határoló Jura-hegység magaslatai már napfényben fürdenek, míg az öböl nyugati fele még árnyékban van. A felületes és naiv szemlélőt tényleg becsaphatja ez a hatás. Másnap, vagyis az újhold utáni 11. napon már teljes valójában feltárul az öböl, kétséget sem hagyva afelől, hogy egy óriási, félig elsüllyedt kráterrel van dolgunk. Ami tegnap még hídnak látszott, az mára a kráter megmaradt északnyugati sáncfala. Manapság nincs olyan ember, aki számára ne lenne egyértelmű a holdi kráterek és medencék becsapódásos eredete és ennek az elméletnek az egyik legegyszerűbb, legmeggyőzőbb helyszíne éppen a Sinus Iridum. Talán nem bánja a nyájás olvasó, ha egy picit visszare-

pülünk a múltba, hogy áttekintsük a holdi alakzatok becsapódás-eredetű elméletének a történetét.



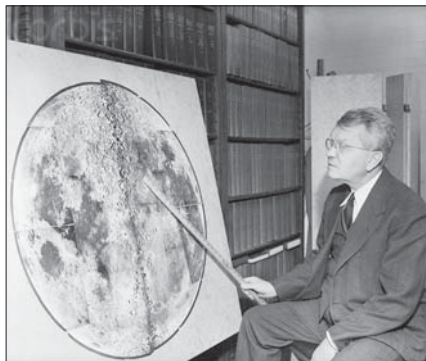
Grove Karl Gilbert, a holdkráterek becsapódásos eredetének kidolgozója

1893-ban látott napvilágot Grove Karl Gilbert geológus úttörő munkája a *The Moon's face, a study of the origin of its features* (A Hold arca, tanulmány a holdi alakzatok eredetéről) címmel. Ebben a műben Gilbert a washingtoni Naval Observatórium 26 hüvelykes refraktorával végzett észleléseiből és különböző méretű és sebességű lövedékekkel végrehajtott kísérleteiből arra következtetett, hogy a holdi kráterek, a legkisebb gödörkráterektől kezdve a medencéig, becsapódásos eredetűek. Gondos kísérletei során rájött, hogy a keletkezett kráterek méretének nincsen felső határa. Nagyobb, vagy gyorsabb lövedék nagyobb krátert produkált. Precíz távcsöves megfigyelései is a becsapódásos eredetet igazolták. Ilyenek, mint például egy kráter alja mindig mélyeb-

ben fekszik a környező felszínél, a központi csúcsok alacsonyabbak a kráterek sáncánál, és a holdi kráterek összehasonlíthatatlanul nagyobbak a földi vulkánoknál. Érdekes, hogy Gilbert a tanulmányát a Washingtoni Filozófiai Társaság közleményében jelentette meg, amit nem sok csillagász olvashatott. Részben ez lehetett az oka annak, hogy közel 50 évig nem nagyon vettek tudomást munkájáról. Másrészt ebben az időben, főleg Európában, széles körben uralkodott a holdi alakzatok keletkezésének vulkanikus eredete. Sajnos a huszadik század eleje (Gilbert 1918-ban halt meg), nem sok újat hozott a holdkutatásban. A téma nagyrészt amatőrökre maradt, minthogy a csillagászok érdeklődése ebben az időben elsősorban az asztrofizika és a kozmológia felé fordult, a geológusok pedig egész egyszerűen nem néztek távcsőbe.

A helyzet 1949-ben gyökeresen megváltozott, amikor megjelent Ralph Baldwin híres könyve a *The Face of the Moon*, vagyis *A Hold arca*. Baldwin képzett csillagász és sikeres üzletember is volt egy személyben. Saját bevállása szerint a Hold iránti érdeklődése onnan ered, hogy egyszer a chicagói Adler Planetárium falán lógó részletes holdfotók teljesen elkápráztatták. A II. világháború alatt teljesített katonai szolgálata alatt a szövetségesek által Németországban végrehajtott bombázások eredményeképp létrejött krátereket is tanulmányozhatta. A háború után robbantási kísérleteket hajtott végre a Michigan-tó partján, amit megmutatták, hogy a robbantásos kísérletek, a földi becsapódások (pl. az arizonai meteorkráter) nagyon hasonlítanak egymásra. Baldwin határozott, meggyőző írói stílusa, kísérleti adatai és kvantitatív megközelítése, (például a mélység/átmérő arány ábrázolása grafikonon) nagy hatással volt Gerard Kuiperre, Harold Urey-re és még néhány vezető holdkutatóra. Amerikában a holdkráterek becsapódásos elméletének az elfogadása, elfogadtatása szinte nemzeti üggyé vált. Ebben talán az is belejátszott, hogy Európában és különösen az akkori Szovjetunióban a vulkanikus eredet volt a hivatalosan elfogadott nézet. Mint az köztudott, az

Apollo-expedíciók által visszahozott minták minden kétséget kizáróan bebizonyították a becsapódásos elmélet helyességét.



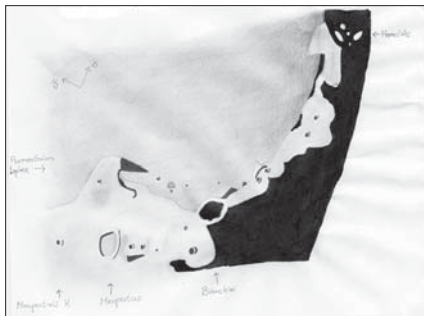
Harold Urey, a Nobel-díjas amerikai kémikus, a becsapódás-eredet híve volt. Bár sok mindenben tévedett a holdkráterek keletkezését illetően, az Apollo-expedíciók előkészítésében óriási érdemei voltak

Harold Urey, a Nobel-díjas amerikai kémikus érdekes figurája a holdkutatásnak. Charles Wood szerint sok minden helytelen, amit a Holddal kapcsolatban mondott, ugyanakkor elévülhetetlen érdemei vannak az Apollo-expedíciók megvalósításában. A legenda szerint egyszer egy koktélpartin vett részt, ahol a dohányzóasztalon történetesen Baldwin *The Face of The Moon*-jának egy példánya feküdt. Ott helyben ki is olvasta a könyvet. Urey egyik legmeglepőbb állítása éppen a Sinus Iridum keletkezésével kapcsolatos. Szerinte ugyanis a Sinus Iridum és a Mare Imbrium egyszerre keletkezett; egyetlen hatalmas, kb. 200 kilométer átmérőjű kisbolygó ferdeszögű becsapódása hozta létre előbb a Sinus Iridumot, majd továbbhaladva a „Imbrium-krátert”. Az Imbrium-kráter Urey szerint az Imbrium-medence belső koncentrikus gyűrűje, melyet még Gilbert fedezett fel. Ez a belső gyűrű a Jura-hegység keleti szélétől, a Laplace-hegyfoktól indul, majd kelet felé haladva folytatódik a Montes Rectibus, a Montes Teneriffibus a Pico-hegyben, néhány névtelen hegyháton át a Montes Spitzbergenben, a Timocharis- és Lambert-kráterekben, majd a Dorsum Zirkel és Dorsum Heim-en keresztül a Heraclides-

hegyfokon át visszajut a Laplace-hegyfokig. A hatalmas, mintegy 1200 kilométeres külső gyűrű, amit a holdbéli Alpok, a Kaukázus, az Appenninek és a Kárpátok formálnak, szintén ennek a robbanásnak tulajdonítható, mint külső gyűrű. Urey nyögvenyelős és meglehetősen fantasztikusnak ható elméleténél Baldwin sokkal egyszerűbben, elegánsabban képzelte el a szóban forgó alakzatok keletkezését. Szerinte az Imbrium-medencét vagy egy 60 kilométer átmérőjű, 16 km/s sebességű test, vagy a másik szélsőséges érték szerint egy 190 kilométer átmérőjű, de csak 3,2 km/s sebességű test becsapódása hozta létre. (A keletkező kráter nagysága a becsapódó test tömegétől és sebességének négyzetétől függ: $E=1/2mv^2$) A belső koncentrikus gyűrű megegyezik az Urey által leírttal, vagyis ez az eredeti imbriumi kráter. A fentebb már felsorolt hegyek által határolt külső gyűrűt a robbanás által létrehozott dekompressziós lökéshullám alakította ki úgy, ahogyan Urey elméletében. Baldwin szerint a Sinus Iridum egy független kráter, nagyon hasonló a Claviushoz, csak sokkal fiatalabb annál. Az imbriumi medencét létrehozó becsapódás után, de még annak lávával feltöltődése előtt keletkezett. Az az érdekes jelenség, hogy a kráternek csak az északi fele maradt meg, annak tulajdonítható, hogy a Sinus Iridumot létrehozó test eleve ferde talajra csapódott, az eredeti imbriumi medence oldalába, így a déli, délkeleti sánc eredetileg is alacsonyabban volt, mint az épségben maradt északi részen. Később, amikor a mélyből feltörő bazaltos láva előtötte a medencét, ezek az alacsonyabban fekvő részek nyomtalanul eltűntek.

A Sinus Iridum észlelői szemmel

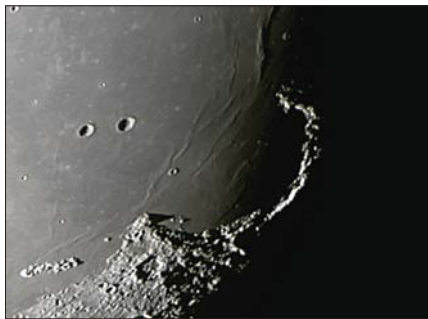
A Sinus Iridum az egyetlen olyan kráter a Holdon, melynek sáncfala külön nevet kapott, ez a Jura-hegység. Ameddig a mélyből feltörő bazaltláva el nem öntötte a területet, a Sinus Iridum az egyik legnagyobb méretű kráternek számított a Holdon. Átmérője 260 km, mélysége jóval 5000 méter fölött lehetett. Az egykori kráter belső szerkezeté-



A Sinus Iridum, ahogyan Dálya Gergely látta 2010. május 23-án, 76/900-as Newton reflektorával, 90x-es nagyítást alkalmazva

ből szinte semmi sem látszik, kivéve néhány apró csúcsot az öböl északi szélén, és számos nagyon alacsony lávagerincet a bazaltos síkságon. A lávagerincek természetesen csak sűrű fényben látszanak, magasabb napállásnál még a nyomukat sem találjuk. Az öböl keleti szélén húzódó gerincek, mint arról fentebb már volt szó, az eredeti Imbrium-kráter sáncfalára utalhatnak, míg az öböl belsejében lévő, igen nehezen látható gyűrűt formáló képződményt talán a Sinus Iridum eredeti, belső krátergyűrűjével lehet megfeleltetni. Berente Béla 2009. március 6-án készített egy felvételt a területéről, éppen akkor, amikor a terminátor áthaladt az öböl nyugati harmadán. A lávagerincek mint finom redők láthatóak a felvételen. Az öbölben található kis kráterek közül a Laplace A jelű 9 kilométeres kráter a legfeltűnőbb, ez még a legkisebb távcsövekkel is látható. A többi aprócska kráter legalább 8 cm-es távcsőért kiált. Berente felvételén vagy egy tucat apró krátert számolhatunk meg. Magas napállásnál érdekes árnyalatbéli különbségeket fedezhetünk fel a Sinus Iridum belsejében. Ezek eltérő korú és kémiai összetételű lávafolyásokat jelentenek. A Mare Imbriumban három fő lávafolyást különböztetnek meg a geológusok. Ewen Whitaker autodidakta holdkutató infravörös és ultraibolya szűrőkkel készített felvételeket a Mare Imbriumról, majd kombinálta az infravörös pozitív és az ultraibolya negatív felvételeket. Ekkor minden fényességkülönbség eltűnt, viszont a színárnyalatbeli különbsé-

gek kihangsúlyozódtak. Az így kapott kompozit felvételen a sötétebb területek kékebb, a világosabbak pedig vörösebb árnyalatot jelentettek. A sötét, tehát kékebb területek magas titánium tartalmú, idősebb, mintegy 3 milliárd éves lávafolyásokat jelentenek. A világosabb, vagyis vörösebb árnyalat titániumban szegény bazaltot jelent, aminek a kora 2,5 milliárd évre tehető. Valószínűleg ezek a legfiatalabb lávafolyások a Mare Imbriumban. Ami a Sinus Iridumot illeti, itt megtalálhatjuk mind a kék, mind a vörös árnyalatot. Zana Péter 2008. február 19-i „színes” felvételen mindez szépen látszik. A digitális technikának köszönhetően a színes felvételek maradványszíneinek felerősítésével házilág is lehet érdekes és hasznos észleléseket végezni.



A Sinus Iridum a terminátoron. Ezt a webkamerás felvételt Berente Béla készítette 23 cm-es Yolo-távcsőjével 2009. március 6-án. Figyeljük meg, hogy az öböl nyugati fele még árnyékban van, de a Jura-hegységet már megvilágítja a felkelő Nap, így a hegység egy óriási hidnak tűnik

A Montes Jura, a Jura-hegység az egykori kráter sáncfalának maradványa, igazán impozáns látvány. Magassága átlagosan 4000 méter körül mozog, de legmagasabb pontja eléri a 6000 métert. Ha van egy jó holdgömbünk otthon, akkor láthatjuk, hogy a megmaradt sánc, vagyis a Jura-hegység valamivel több mint fél körivet fog át. Délnyugati végpontja a Promontorium Heraclides (Heraclides-hegyfok), 1700 méterrel magasodik a környező síkság fölé. A hegység másik végpontja a Promontorium Laplace (Laplace-hegyfok), jóval magasabb, mintegy



Magas napállásnál feltárulkozik a Szivárvány-öböl és a Jura-hegység. Ezt a nagy felbontású webkamerás felvételt Molnár Péter készítette 200/1000-es Newton reflektorával, 2010. február 25-én

2600 méter. Dálya Gergely 2010. június 23-án készült rajzán és a Berente-féle felvételen is szépen látható a Laplace-hegyfok hatalmas, háromszög alakú árnyéka. A Jura-hegység északi falára egy jókora, 38 kilométeres kráter telepedett. Ez a Bianchini-kráter, egy szép, fiatalos megjelenésű, központi csúcsos kráter, teraszos falakkal. Molnár Péter tagtársunk 2010. február 25-én készült rendkívül jó felbontású felvételen gyönyörűen látszik a kráter belső szerkezete. A kráter alja egyenes, a központi csúcs alakja elnyúlt, és jól látszik egy nagyobb omlás a kráter északi részén, mely majdnem a központi csúcsig ér. A Bianchini jól látható a Berente-féle felvételen is, de itt még teljesen árnyékban van a kráter belseje, csakúgy, mint Dálya Gergely rajzán. A Jura-hegységtől északra fekszik a Maupertuis, egy romos falú, öreg kráter. Minden bizonnyal a Sinus Iridum előtt keletkezhetett, mert úgy tűnik, hogy annak kidobódott törmeléke rombolta le és borította be a krátert. A bemutatott felvételeken és a rajzon is jól kivehető, hogy a Maupertuis déli fala teljesen egyenes. A környéken még nagyon sok érdekes alakzat található, ezek egyenkénti bemutatásától eltekintünk. A kedves olvasót csak biztatni tudjuk, hogy ha a holdfázis megfelelő és az időjárás is kegyes észlelje a Szivárvány Öblét!

Görgei Zoltán

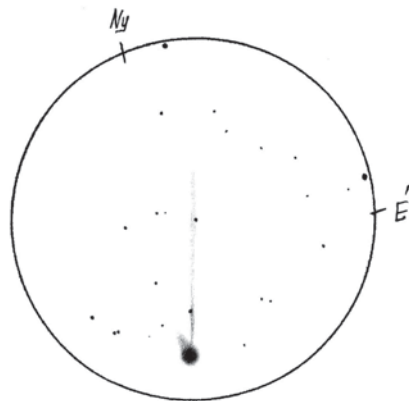
A McNaught-üstökös nyara

Nagy reményekkel vártuk a C/2009 R1 (McNaught)-üstökös július eleji napközelségét, de csalódnunk kellett. Furcsa illet írné egy 5–6 magnitúdós, több fokalcsóvát növesztő üstökösről, de mi titkon egy „igazi”, szabad szemmel el sem téveszthető kométában reménykedünk. Ezen túl is nagyon szegényesre sikeredett ez a nyár, egy másik McNaught és a 10P/Tempel 2 lett kisebb távcsövekkel látható, egyébként nagy reflektorokat kellett bevetni, hogy bővíthessük a nyári termést. A C/2009 K5 jelű McNaught-üstökös szép, de diffúz vándorrá fejlődött, így igazán csak fényszennyezéstől mentes helyről lehetett jól látni. A 10P/Tempel 2 az alacsony horizont feletti magasság áldozata lett, hazánkban gyengén látható égitest volt. Mindezek meglátszanak a június-augusztus közötti időszak észlelőlistáján is, ahol 12 észlelő 44 vizuális, 5 digitális és 4 CCD-megfigyelését találjuk. A már említett három fényes üstökös mellett 6 halványabb vándort is sikerült megfigyelni, ezek közül kettőt első alkalommal, két másik viszont rejtve maradt előttünk.

C/2009 R1 (McNaught)

Összevont számunkban olvashattunk májusi végi megfigyeléseinkről, melyek sajnos már utaltak arra, hogy valami nincs rendben az üstökös fényesedésével. Egy borultabb periódus után, június 6-án hajnalban volt módunk először megnézni, hogy mi történik az égitesttel, amit négyen is kihasználtak. Baranyi Zoltán felvételén a digitális fényképezőgépeknél megszokott élénk világoszöld színű kóma látszik, ami sajnos arra is utalt, hogy az üstökösben inkább csak gázok szabadulnak fel, a por komponens kis arányt képvisel. Ez azért sajnálatos, mert a fényes üstökösök erejét a porral visszaverődő napfény adja, egy túlnyomórészt gázokat kibo-

Észlelő	Észl.	Műszer
Baranyi Zoltán	2d	5,6/300 t
Csányi István	1	25,4 T
Kernya János Gábor	1	5,0 L
Kun Emma	1C	40,0 T
Landy-Gyebnár Mónika	2d	4,5/85 t
Papp Álmos	1	25,4 T
Sánta Gábor	8+4C	25,4 T
Sárneczky Krisztián	6	20x60 B
Szabó Sándor	20	50,8 T
Szitkay Gábor	1d	40,6 T
Tóth Zoltán	17	50,8 T
Vesselényi Tibor	1	25,4 T



2010.06.05/06. 23:50–00:25 UT, 80/600 L, 40x, LM=1,75 fok (Sánta Gábor)

csató üstökösök sosem lesz igazán látványos. A felvételen az üstökös gázcsóvája is sejtethető, melyet jó egú észlelőhelyeikről Sánta Gábor és Sárneczky Krisztián is 1–1,5 fok hosszan tudott követni. Jószemű szegedi észlelőnk szabad szemmel is megpillantotta az 55 Andromedae közelében látszó 5,5 magnitúdós, csillagszerűnek látszó üstököst. Ez a megjelenés nem véletlen, hiszen a fej binokulárokkal sem tűnt nagyobbaknak 4–5 ívpercnél, ami az 1,2 CSE-s távolságban járó üstökösnél

200–250 ezer km-es valódi átmérőt jelent.

A nagy naptávolság miatt a kóma finom részleteinek megpillantásához növelni kellett a nagyítást, amit Sánta Gábor és Szabó Sándor tett meg. Benyomásaik igen hasonlóak voltak: „8 L, 40x, 67x: A fej réteges. A mag korongszerű, benne icipici csillagszerű rész is van, a korong néhány ívmásodperces és 8,5 magnitúdó fényes. A belső kóma (2') pereme éles és szakadozott, egyenetlen. A külső kóma határa éles. A csóva PA 300 felé hosszan követhető, benne két szál látszik. A porcsóva PA 260 felé elég rövid, de fényes és jól érzékelhető.” (Sánta G.) „40 T, 128x: A kómában 8 magnitúdós mag látszik, mely néha csillagszerűnek tűnik. A fényes magvidék 20"-es. A kis kóma aszimmetrikus, mint a „nagy” üstökösöknél. A magtól a keleti (Nap felé néző) oldal 110 fok irányában sötétebb, mintha a mag árnyéka látszana (ami persze nem az). Ez gallérszerűen figyelhető meg. Nyugat felé a kóma kicsit megnyúltabb, arra két fényes nyúlvány látható szimmetrikusan.” (Szabó Sándor)

Az 5–6 magnitúdó közötti fényesség miatt ekkor még reménykedtünk, hogy a 3-4 magnitúdó körüli fényességet eléri a hónap második felére. Másnap, 7-én még bizakodóak voltunk, amit Kerna János Gábor sükösdi megfigyelése is alátámaszt: „5,0 L, 8x: Látványos, fényes üstökös! Kómája egy pici, tömör, kör alakú, felbontatlan fényes gömbhalmazra hasonlít, ennek közepén izzik a hamis mag, amely teljesen csillagszerűnek mutatkozik. A nemrég felkelt Hold fénylése ellenére némi szemszoktatást követően érezni lehet az üstökös ioncsóvját is, melyet nagyjából 1,8 fok hosszan sikerült követni, és ez a csóva az innét jó 16 fokra látszó Androméda-köd irányába húzódik. A γ And csillagtól jó két fokra látszó kóma összfényességét 5,6 magnitúdóra becsültem, ennek megfelelően bevillan szabad szemmel is!”

Június 8-án hajnalra azonban valami megváltozott az üstökösben. Bár egy kicsit rosszabb ég volt, mint a korábbi két hajnalon, Sárneczky Krisztián a korábbi két naphoz képest egyértelműen bágyadtabbnak, kevésbé markánsnak látta a kométa fejét, melynek

fényességbecslését a kompakt megjelenés miatt nem nagyon befolyásolta a párásabb légkör. A 6,0 magnitúdó érték legalább stagnálásra, de inkább halványodásra utal. Újabb két nap elteltével már nem volt kérdés, június 10-én hajnalban még mindig 6^m-nál ácsorgott. Keseregésre persze nem volt ok, hiszen egy gyönyörű, 6^m-s üstökös fényeskedett a hajnali égen, de milyen jó lett volna egy 2–3 magnitúdós üstökösöt látni ugyanekkor.

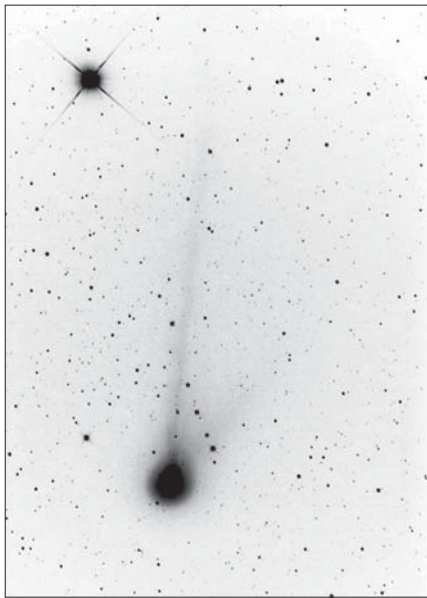
A rovatvezető piszkés-tetői megfigyeléssorozatának különleges momentuma volt, hogy a Cepheusban ugyanekkor látható volt a másik, C/2009 K5 jelű McNaught-üstökös is. Az egyik hajnalon némi gyakorlás után 1,2–1,4 másodperc alatt sikerült átrátnani a binokulárt a halványabbik üstökösörről a fényesebbre. Két másodperc, két McNaught-üstökös!

Miközben a vizuális fényesség megtorpanásán keseregtünk, fotósaink nem télenkedtek, Landy-Gyebnár Mónika 7-ei alapobjektíves felvételén a γ And alatt látszó üstökösnek legalább 1 fokos csóvája látszik, pedig csak egyetlen 10 másodperces expozíció készült. Az ekkor készült legjobb külföldi fotókon sem látszik 2–3 fokosnál hosszabb ioncsóva.

Pár nap felhőzet miatti szünet után június 13-án hajnaltól tudtuk folytatni az egyre alacsonyabban látszó, s időközben az Andromédából a Perseusba jutó üstökös követését. Ekkor Baranyi Zoltán készített felvételeket a vándorról, melynek alig 2 ívperces, zöld kómájában sárgásan fénylik a 9 magnitúdó körüli csillagszerű mag. Az ioncsóva 1 fok megtétele után fut le a képről. Másnap, 14-én aztán megszületett az első esti megfigyelés, hiszen az üstökös naponta 2,5 fokot mozdult el kelet felé, „lelőzve” a napi 1 fokot haladó Napot. Mivel csillagunktól északra látszott, az előzés nem akadályozta megfigyelését. Szabó Sándor szerint a δ Per környékén látszó üstökös fényessége 5,8 magnitúdó volt, vagyis továbbra is stagnált, 19 T-vel pedig a 2x3 ívperces kóma PA 310 fok irányban megnyúlt volt és 15–20"-es csóva látszott.

Hajnalban hasonló paramétereket becsült Sánta Gábor is, miközben két fotó is készült az égitestről. Landy-Gyebnár Mónika ismét

egy nagylátószögű képpel jelentkezett, míg Szitkay Gábor nagy távcsöves fotóján igen csak impozáns látványt nyújt az üstökös. A 3,5 ívperc hosszú, csepp alakú fejben két jól elkülöníthető réteg látszik, a belső inkább körszerű, az elnyúlt formát a külső, kékebb burok képezi. Érdekes, hogy a fej közelében több csóvaszállal övezett ioncsóva színben elkülönül a külső kómától, így „előtte” is látszik, majd szelíd hullámokat vetve a δ Persei mellett, fél fok után szalad le a képről. Jó látható a görbült porcsóva is, amely 10 ívperc hosszan követhető. A külhoni nagylátószögű fotókon ebben az időszakban 5–6 fokban is hosszabb ioncsóvát rögzítettek, de a fényesség megtorpanása mindenki számára egyértelmű volt.



Az üstökös a δ Persei mellett. A 2,5 perces felvételt Szitkay Gábor készítette egy 41 cm-es reflektorral és Canon EOS 30D géppel

Ezt követően gyorsan romlott az üstökös láthatósága, így már csak egy pozitív vizuális megfigyelést tudunk készíteni 23-án este. Szabó Sándor kereste fel ekkor a 8 fok magasan látszó égitestet, de akkor még a navigációs szűrület sem ért véget. A 3'-es,

kompakt üstökös fényessége 5,1 magnitúdó volt. Az utolsó hazai észlelést a következő hajnalon készítette Landy-Gyebnár Mónika, aki egy háztető felett 1 fokkal csípte el a kelő üstökést, melynek így is háromnegyed fokos csóvája látszik az Auriga csillagai közt. Bár Szabó Sándor még 28-án és 29-én este is megpróbálkozott a szűrületben is csak 5 fok magasan látszó üstökössel, csak annyit tudott megállapítani, hogy 4,5–4,8 magnitúdónál biztosan halványabb. Ez így is volt, hiszen a kedvezőbb fekvésű országokból ekkoriban készült utolsó vizuális megfigyelések 5 magnitúdó körül szórnak. A Nap mögött eltűnő üstökösnek augusztusban ismét elő kellett volna tűnni a déli féltekén élők számára, de szeptember közepéig nem érkezett hír pozitív észlelésről, így gyaníthatóan a teljes megsemmisülés lett a sorsa.

C/2009 K5 (McNaught)

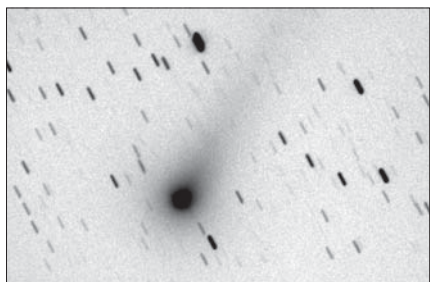
Április végi napközelsége idején ($q=1,422$ CSE) érte el maximális fényességét, kevéssel 8 magnitúdó alatt. Mivel ezt követően földtávolsága is rohamosan nőni kezdett, az előrejelzések gyors halványodással számoltak. Nem így történt, ugyanis a perihélium előtt csak lassan beinduló aktivitás a napközelség elérése után tovább erősödött, ami kompenzálni tudta a növekvő földtávolságot.

Az időszak első megfigyeléseit június 5/6- a éjszaka készítette Sárnecky Krisztián és Szabó Sándor. A Camelopardalis csillagszegegy vidékein mozgó üstökös kellemesen sűrűsödő, 6–7 ívperces foltként mutatta magát, fényessége 8,5 magnitúdó körül volt, mivel binokulárral inkább 8–8,5, nagyobb távcsövel viszont 9 magnitúdósnak tűnt. Halvány külső tartományain sok halvány csillag látszott át, ami azt az érzetet keltette, mintha lebegett volna a csillagok közt.

Június 6-án este Sánta Gábor vezetésével érdekes kísérlet folyt a Szegedi Csillagvizsgálóban. Négy észlelő becsülte meg egymástól függetlenül az üstökös paramétereit a csillagda 25 cm-es Dobson-távcsövével, 60x-os nagyítással. Eredményeiket az alábbi kis táblázatban foglaltuk össze:

	m_v	$d(')$	DC
Csányi I.	9,3	1,75	3
Papp Á.	9,1	2,8	3
Sánta G.	9,1	3	s4
Vesselényi	9,3	3	4

Az adatok jól mutatják, hogy gondosan észlelve igenis van létjogosultsága az üstökösök vizuális fényességbecslésének, ahogy azt a Szabó–Tóth páros észlelései, vagy az 1990-es évek elején Bakos Gáspár, Sárneckzy Krisztián és Szentaskó László rendszeres szimultán megfigyelései is mutatták. A távcsöves becsrléssel Sánta Gábor egy 15x70-es binokulárral is megnézte a kométát, melynek 5 ívperces kómája 8,6 magnitúdó volt.



Kun Emma és Sánta Gábor 15 perces felvétele a Szegedi Csillagvizsgáló 40 cm-es távcsövével készült

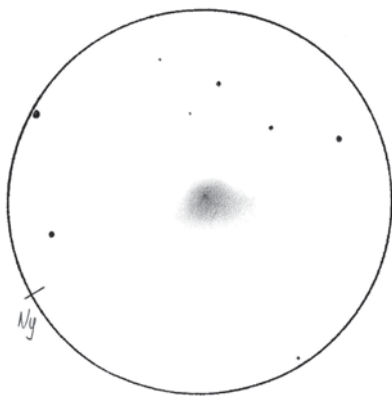
Június 9-én ismét a Szegedi Csillagvizsgálóból észlelték az üstököst, ám ezúttal Kun Emma és Sánta Gábor CCD-felvételeket készített a vándorról. Míg vizuálisan teljesen szabályos, kerek foltnak látszott, a 15 perces összegkép már megmutatta meglehetősen hosszú, legalább 8 ívperces porcsóvját, ami szintén mutatja, hogy a napközelség elérése után komoly aktivitás kezdődött az üstökös magjában.

Június elejét követően sajnos megcsappant az érdeklődés az üstökös iránt, amiben közrejátszott az is, hogy déli irányba mozogva egyre közelebb került a Naphoz, mind alacsonyabban látszott az északi horizont felett. Így már csak egyetlen vizuális észlelésre futotta. Ezt Tóth Zoltán készítette július 8-án este: „Közel jár a Cam–Lyn–UMa hármashatárhoz ez a 10,2 magnitúdós égitest. Könnyű é mutatós, noha csak 23 fok magasan van. Alakja szép kerek, 2 ívperc átmérőjű, míg

sűrűsödése DC=4.” Ezt követően hazánkban nézve eltűnt az alkonyati fényekben, de az őszi hónapokban ismét elérhető lesz, így biztosan hallunk erről az Oort-felhőből érkezett kométáról.

10P/Tempel 2

Ernst Wilhelm Liebrecht Tempel (1821–1889) német csillagász fedezte fel 1873. július 4-én a milánói Brera Observatóriumból. Az átlagosan 5,5 éves keringési idejű, a Jupiter által gyakran háborgatott üstökösnek ugyan elvétették néhány visszatérését, de idén ezzel együtt is már 21. alkalommal tér vissza. Tempel vizuális munkája során 12 üstököst és öt kisbolygót fedezett fel, nevét a (3808) Tempel kisbolygó és egy 45 km-es holdkráter is viseli.



2010. július 11. 00:45–01:00 UT, 245/1200 T, 133x, LM=25' (Sánta Gábor)

Az idei láthatóság paraméterei nagyon hasonlóak voltak az 1999-es visszatérés során fennállókhöz, amikor 9 magnitúdóig fényesedett. Ennek ellenére nem lehetett biztosan megmondani, hogy mikor milyen fényes lesz. A korábbi visszatérések alkalmával az észlelők szinte mindig azt tapasztalták, hogy az üstökös a napközelség előtti hónapokban az átlagnál gyorsabban fényesedik, ám az abszolút fényesség két egymást követő visszatérés alkalmával is jelentősen, 0,5–1

magnitúdóval különbözhet. Sajnos a negatív deklináció, a hajnali láthatóság és a rövid nyári éjszakák együttesen rányomták bélyegüket az észlelések számára, a diffúz üstökösök meg augusztusban sem emelkedett 30 foknál magasabbra egünkön. Így mindössze három megfigyelésünk van egyenletesen elosztva a három nyári hónapra.

A mostani visszatérés első észlelője Szabó Sándor volt, aki június 6-án hajnalban eredt a nyomába: „Sajnos a 40%-os Hold nagyon közel van, de a fényes égen is határozottan látszik nagy, halvány foltként. Nagyon nehéz megbecsülni, külső határait csak sejteni lehet, átmérője 2 ívperc körüli, fényessége 9,8 magnitúdó, DC=1.” Július 10-én Sánta Gábor kereste fel az egyre kedvezőbb helyzetbe kerülő periodikust, melynek pályasíkjához is egyre közelebb kerültünk. Ez volt az oka annak, hogy az égitest igen érdekes alakot mutatott a távcsőben: „25,4 T, 48x: Fényes, diffúz üstökös, mv=8,9 magnitúdó, d=6'. Már ezzel a nagytávcsővel is feltűnik roppant érdekes formája. 133x: Egy lapos háromszög alakú üstökös, a csóva két irányba, PA 45 és PA 300 felé indul ki a fura alakú kómából. A fényesebb, északkeleti irányú csóva valójában ellencsóva. A mag halvány, csillagszerű.”

A megfigyelést követő napokban, ahogy egyre jobban megközelítettük az üstökös pályasíkját, fantasztikus felvételek láttak napvilágot az interneten. A diffúz kóma mindkét oldalán megjelent egy tűhegy vékonyosságú csóva, melyről az első felvételek láttán többen azt mondták, hogy csak egy műhold húzott át a látómezőn. Valójában az üstökös pályasíkjában szétszóródott port sikerült megfigyelni, ami ugyan rendkívül ritka, de a síkból nézve ma már amatőr eszközökkel is megörökíthető. Francois Kugel egy 50 cm-es távcsővel pásztázta végig a pályasíkot, és július 10-én előbb 10 fok távolságig, négy nappal később viszont már 20 fokra (!) az üstökös fejtől is le tudta fotózni a halvány porleplet. Az utóbbi években már több üstökösnél (2P/Encke, 4P/Faye, 71P/Clark) észlelték hasonlólt, az infravörös tartományban dolgozó Spitzer űrtávcsővel külön program

is folyt az üstökösök pályasíkjában szétszóródott por megfigyelésére.

Ismét hazai vizekre evezve szót kell még ejtenünk Sánta Gábor augusztus 9-i megfigyeléséről, amikor az η Ceti közelében látszó csóvás égi vándor meglepően fényesnek, 8,3 magnitúdósnak tűnt, bár ez a fényesség 7 ívperces területen oszlott szét. Szeptemberben sikerült tovább követnünk a halványodásnak induló üstökösöt, erről azonban majd egy későbbi alkalommal számolunk be.

81P/Wild 2

A tavaszi időszak legnépszerűbb üstököse a várakozásoknak megfelelő gyorsan halványodott, így már csak kimúlását követhette végig három észlelőnk. Sánta Gábor és Szabó Sándor június 6-án, szinte egy időben keresték fel az ország két áttellenes szegletéből, míg Tóth Zoltán július 8-án csípte el a már nagyon elhalványult vándort.

„25,4 T, 80x: Szép, kerek, diffúz üstökös, de árnyéka egykori önmagának, fényessége 11,0 magnitúdó. A fejet egy kb. 1,5 ívperces korong uralja, benne egy halvány, csillagszerű maggal. A korong pereme szokatlanul éles. Az üstökös teljes mérete 3,8 ívperc, de a halo nagyon halvány.” (Sánta Gábor) Annyira, hogy a 153-szoros nagyítással észlelő Szabó Sándor észre sem vehette, így csak 2 ívpercet látott az üstökösből, ami 11,8 magnitúdóra redukálta a fényességet is. Az esti égen egyre kedvezőtlenebb helyzetbe kerülő kométát utoljára Tóth Zoltán látta: „Szépen látszó kerek ködfolt a Libra csillagai között. Paramétereit megbecsülve átmérőjére 1,0 ívpercet, míg fényességére 13,0 magnitúdót kapok.”

103P/Hartley 2

Míg a tavasz kedvenc üstököse eltűnt a szemünk elől, az ősz várhatóan legnépszerűbb vándora megjelent egünkön. Az évszázados földközelség előtt álló földsúroló üstökösöt Szabó Sándor és Tóth Zoltán próbálta meg elérni elsőként július 8-án, de még az 50 cm-es Kisalföldi Óriás sem volt elegendő, hogy

megpillantsák. Csak annyit tudtak megállapítani, hogy fél ívperces átmérőt feltételezve 14 magnitúdónál biztosan halványabb.

Augusztusban viszont már több szerencsés-jük volt, soproni észlelőnk előbb 9-én, Fertőszentmiklósról pedig 12-én sikerült megfigyelni az üstökösöt. Ahogy várható volt, rendkívüli diffúzság jellemezte a Pegasus csillagai közt járó üstökösöt, így Szabó ívpercnyi átmérő mellett 13,2 magnitúdót, míg Tóth az 1,7 ívperces kómára 12,0 magnitúdót adott meg összfényességnek. De ebben az esetben nem is ez volt a lényeg, hanem a minél korábbi megpillantása ennek a várhatóan szabad szemmel is megfigyelhető, bár biztosan rendkívül diffúz üstökösnek.

Halvány üstökösök

Szabó Sándor és Tóth Zoltán folytatták halvány üstökösök vizuális követését 40–50 cm-es Dobson-távcsöveikkel. Az időszak során a következő eredményeket érték el:

C/2006 S3 (LONEOS). Bár már négy éve felfedezték, még mindig van másfél év 2012. áprilisi napközelségéig. Nagy abszolút fényességét jól mutatja, hogy már most, 7 CSE távolságban sikerült megfigyelni. A július 8-i észlelés során a fél ívperces üstökös 14,6–14,8 magnitúdósnak mutatkozott. Két év múlva akár 12 magnitúdóig is kifényesedhet.

C/2007 Q3 (Siding Spring). Szabó Sándor látta két alkalommal ezt az egykor sokkal fényesebb, távolodó üstökösöt. Június 6-án a 75 fok magasan, a Dracóban látszó égitest könnyen megpillantható volt, 0,4 ívperces korongja egy 14,2 magnitúdós csillag fényével világított. Augusztus 9-én már sokkal keményebb dió volt a 14,8 magnitúdóra halványuló kométa, de a 30 perces észlelés alatt többször, több nagytávással is bevillant, és az elmozdulása is látszott.

C/2008 FK75 (Lemmon–Siding Spring). Ez is július 8-án este kereste fel első ízben két észlelőnk. A 4,5 CSE távolságban járó üstökös nehezebben látszott, mint a sokkal távolabbi LONEOS, de a zenit közelében mutatkozó égitest 14,7–14,8 magnitúdós foltja végül

megadta magát a kíváncsi szemeknek.

P/2010 A5 (LINEAR). Szabó Sándor próbálta elérni ezt a –27 fokos deklinációnál tartózkodó üstökösöt június 5-én, de nem sikerült a nyomára akadni. Halványabb volt 13,5 magnitúdónál.

C/2010 H2 (Vales). Az április 16-án egy Holmes típusú kitérésen átesett üstökös porfelhője teljesen széteszlott, így június 6-án nagyon megdolgoztatta észlelőinket: „Nehezen, de biztosan észrevehető kis folt a Virgóban. Jelentősen elhalványodott.” „Valami elképesztően diffúz folt. Alig-alig látszik a 2,5 ívperces, 12,2 magnitúdós, DC=0-s pacni. Tökéletes ellentéte hajdani önmagának.” Az utóbbi becslés az 50 cm-es Dobsonnal készült, de a 40 cm-essel észlelő Szabó Sándor már csak a belső, fél ívperces tartományt vette észre, amely csak 13,7 magnitúdós volt.

29P/Schwassmann–Wachmann 1. A már csak 10 fok magasan látszó üstökösöt Szabó Sándor próbálta elcsípni egy esetleges nagyobb kitérés reményében, de június 6-án este 13 magnitúdónál biztosan halványabb volt.

Szegedi CCD-s megfigyelések

Augusztus 2-án este ki csapat gyülekezett a Szegedi Csillagvizsgálóban, hogy a 40 cm-es féműszerrel és a rá szerelt CCD-vel végigfotózzák az éppen látható üstökösöket. Sánta Gábor, Garami Ádám György, Kovács Fanni és Csányi István végül három távoli, az előző szekcióban is említett üstökösökről készített felvételeket, a kapott pozíciókat pedig eljuttatták a Minor Planet Centerhez, ahol a pályaelemek pontosítására használták fel azokat. A C/2006 S3 (LONEOS) legyőzőszerűen szétnyílt csóvát mutatott, a mag fényessége 17,0 magnitúdónak adódott. A C/2007 Q3 (Siding Spring) porcsóvája szinte visszafordulni látszott, miközben fényesebb része kelet felé mutatott, a hosszabb nyugatra nézett. A C/2008 FK75 szintén csavarodó porcsóvát mutatott és ez volt a leghalványabb, magja csak 17,5 magnitúdósra mérték.

Sárnezky Krisztián

Őszi mélyég-objektumok

1. „Az NGC 7635 egy diffúz köd a Casiopeia csillagképben. 1787. november 3-án fedezte fel William Herschel. Az M52 nyílthalmaztól körülbelül fél fokra helyezkedik el. Rövidebb fókuszú távcsövekkel egyszerre élvezhetjük csodálatos látványukat. A ködösség központjában a Napunknál körülbelül negyvenszer nagyobb tömegű szuperóriás található. Az óriás csillagszele hihetetlen erővel fújja szét a körülötte található csillagközi anyagot, ami részben a csillag által kibotott anyag. A csillag nagy energiájú sugárzása világitásra gerjeszti az őt körülvevő hidrogénből álló gázfelhőt, ami a 656,2 nm-es H-alfa vonal hullámhosszán nagyon erősen sugároz. Ennek tudható be a képen látható vöröses szín. A ködösség közepén látszó buborék 7 millió km/h sebességgel tágul. Központi csillaga valószínűleg néhány millió éven belül szupernóvaként fogja végezni.” Klacsány Imre szemléletes leírásához csak annyit tennénk hozzá, hogy az M52-től balra lefelé látható közeli, szétszórt csillagcsomó a Czernik 43 jelű nyílthalmaz. 150/750-es reflektor, Canon EOS 350D, 530 perc expozíció ISO 800-on. (Klacsány Imre felvétele)

2. Az M76 (PL, Per) Tobler Zoltán felvétele, melyet Mogyorósbányán készített 2008 nyarán, 254/1200-as Newton-távcsővel és átalakítatlan Canon EOS 350D kamerával. Az expozíciós idő hossza 7x50 s volt ISO 1600-on.

3. Cserna Antal felvétele az NGC 7479-ről, a Pegazus 10–11^m-s horgas spirálgalaxisáról. A 2009. szeptember 26-án készült fotó az épp akkor a galaxisban felrobbant szupernóvát is mutatja a hosszú, vékony spirálkar végén. 250/1250 GSO Newton, Canon EOS 350D, 40x360 s expozíció ISO 800-on.

4. Az M31 és környéke Horváth Attila Róbert felvételén, melyet 2009 októberében készített Győrben, 127/950-es Meade apokromattal, 600 mm-re redukált fókusszal. A felvételkor használt fényképezőgép módosí-

tott Canon EOS 30D volt 48x300 s expozíciós idővel, ISO 800-on.

5. A kompakt M15 gömbhalmaz a Pegazusban, Lázár József felvételén. Műszer: 130/780-as Astro-Physics apokromát, Canon Rebel 300D, 0,75x reduktor, 5x4 perc ISO 400-on.

6. A közeli NGC 6946 jelű extragalaxis a Cepheus és a Cygnus csillagkép határán. A felvételt Ábrahám Tamás készítette Zsám-békon, egy 200/1000-es Newtonnal és Canon EOS 400D fényképezőgéppel, az expozíciós idő 31x60 s volt ISO 1600-on.

7. Horváth Attila soproni amatőrtársunk fotója a Helix-ködről (NGC 7293 PL Aqr) spártai körülmények között készült 2010. augusztus 15-én. A köd fő tömege mellett a halvány külső haló kis részletét is sikerült rögzítenie! 254/1200 T, Canon EOS 350D, 19x5 perc, ISO 400-on.

8. A Cepheusban található NGC 7023 jelű reflexiós köd, az Írisz-köd Pósan Tibor felvételén. Több esetben (így pl. a GUIDE 8-ban is) az NGC 7023-at nyílthalmazként jelölik, ez azonban téves, mivel a felfedezője sem tesz említést halmazról, és a modern felvételeken is csupán a ködösség figyelhető meg. A közelben látható Collinder 427 NY a köd közepétől lefelé látszó háromszög alakú részben foglal helyet, csillagai 15^m alattiak, vizuálisan nem észlelhető. Az sem kizárt, hogy a részben látszó „halmaz” csak a háttércsillagok csoportja. SG-1 Csillagda, 254/1200 T, Canon EOS 350D, 23x5 perc, ISO 800-on.

9. Pósan Tibor fényképe az M33-ról 2010. 09.06-án készült Tökölön az SG-1 csillagdában. A használt műszer 254/1200-as Newton-távcső volt Canon EOS 350D fényképezőgéppel, 22x5 perc expozícióval ISO 800-on.

10. A Perseus-Ikerhalmaz (NGC 869–884) Ábrahám Tamás felvételén. A kép Skywatcher 200/1000 Newtonnal készült, Canon EOS 400D fényképezőgéppel, 22x1 perc ISO 800-on.

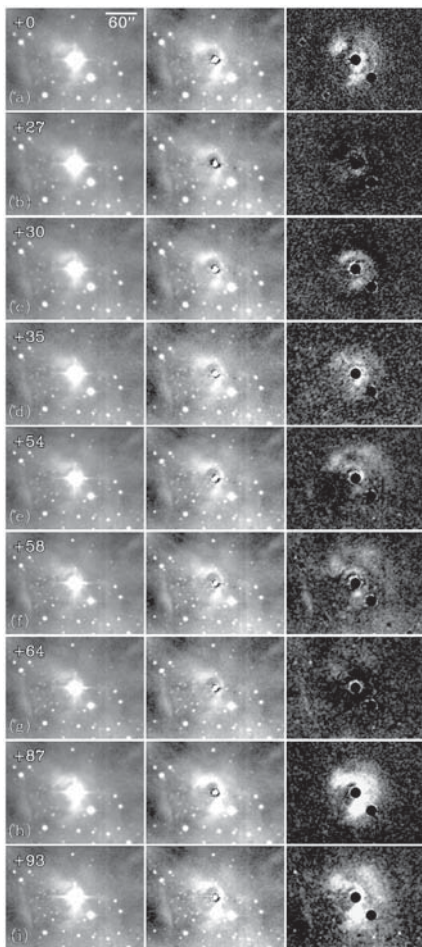
Változós érdekességek innen-onnan

Visszfények fiatal csillagok körül

A csillagászati visszfény (light echo) jelensége akkor keletkezik, amikor egy hirtelen fényimpulzus tűnik fel, pl. egy nóa- vagy szupernóva-robbanás által, majd ennek a fénye visszaszóródik a Föld felé a forrást övező porfelhőkön. Noha elvben minden változó fényű csillag körül létrejöhet visszfény, az észlelhetőséghez elegendően sűrű porfelhőre, illetve kedvező geometriára van szükség, így aztán a jelenség valójában meglehetősen ritkán észlelt. Mindeddig a leglátványosabb példákat nóvák, szupernóvák, egzotikus változók (pl. V838 Mon) és egy cefeida (RS Pup) szolgáltatta, azaz kevés kivétellel a fejlődésük vége felé járó csillagok.

Mivel a szórt fény feltárja a forrást övező csillagközi térben a poranyag térbeli eloszlását, illetve árulkodik a kémiai összetételről is, a visszfények elvben fontos információkat szolgáltathatnak a csillagok és bolygórendszereik kialakulásáról azokban a csillagfejlődési állapotokban, amikor a központi csillag szabálytalan fényváltozást mutat a napos hetes időskálákon. Elméleti jóslatok már az 1990-es években előrejelezték a fiatal csillagok körüli visszfények lehetőségét, ennek ellenére szisztematikus keresésre mindeddig senki nem vállalkozott, amit talán az is magyaráz, hogy a szupernóvák körüli ritka visszfények elbátortalanították a kutatókat.

Egy nemzetközi kutatócsoport J.L. Ortiz (IAA, Granada) vezetésével pontosan erre vállalkozott a déli ég egyik leglátványosabb csillagkeletkezési területén, az NGC 6726 reflexiók ködbe ágyazott S Coronae Australis és R Coronae Australis változócsillagok körül. Előbbi egy T Tauri, utóbbi pedig egy Herbig Ae/Be típusú égitest, mindkettő becslült kora alig 1–2 millió év. Jól észlelhető változócsillagok, az R CrA különösen látványos a 11 és 13,5 magnitúdó közötti ingadozásaival,



Az S CrA körüli ködösség változásai 93 nap alatt (az idő fentről lefelé halad). A bal oszlopban az eredeti képek láthatók, a középső oszlopban a központi csillag fényt levonták, a jobb oldali oszlopban pedig egy referenciaképhez viszonyított különbség-képek tanulmányozhatók. Utóbbiak mutatják legtisztábban a táguló fénygyűrűket

de az S CrA is jó 1 magnitúdóval változtatja fényességét néhány hetes időskálán. A fel-

tételezett visszfények detektálásához 2007. július és október között rendszeresen leképezték az NGC 6726 látványos ködösségét, majd a CCD-képeket gondosan feldolgozva keresték a vízbe dobott kő körül táguló hullámokhoz hasonlóan növekedő, majd elhalványuló fényléseket a két csillag körül.

A megfigyelések érdekessége, hogy egy mindössze 45 cm-es $f/2,8$ -as, interneten keresztül távvezérelt távcsővel születtek. A műszer Argentínában található, a képrög-zítő detektor pedig egy 4008x2672 pixeles CCD, amelyen 1 pixel 1,47 ívmásodpercrek felel meg az égen. A képeken mindkét csillag körül jól látszanak táguló fénygyűrűk, melyek bármilyen elfogadható távolság mellett fénysebességnél gyorsabb mozgást igényelnének, ha valódi anyagfelhő kidobódásáról lenne szó. A megfigyelésekre természetes magyarázat a visszfény jelensége, s a kutatók ezt felhasználva részletesen elemezték az S CrA esetét.

Az időbeli változásokat modellezve meghatározták az S CrA pontos távolságát (138±16 parszek), valamint a visszfényért felelős porfelhő távolságát a központi csillagtól (kb. 10 ezer csillagászati egység), illetve a benne levő poranyag becsült össztömegét (0,002 naptömeg). Az egyelőre nem világos, hogy a por koncentrációját ebben a távolságban mi idézi elő, de a kutatók szerint vagy a csillag keletkezésének maradványa, vagy pedig egy, a Napunk körül található Oort-felhőhöz hasonló por- (esetleg jég-)felhő lehet. Az is elképzelhető, hogy bolygók keletkezésével együttjáró anyagkidobódás eredményeként került a por ebbe a távolságba. Az R CrA körüli visszfények elemzése még folyamatban van, további érdekességeket ígérve a déli ég egyik legszebb csillagkörnyezetében található változóról.

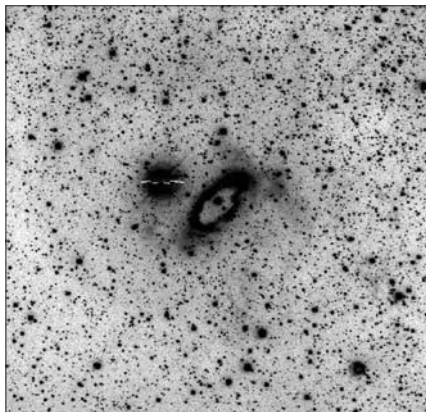
A területről készült két látványos animáció, melyek az alábbi címeken érhetők el:

<http://www.iaa.es/~ortiz/animacion1.avi> és
<http://www.iaa.es/~ortiz/S-animation.gif>

J.L. Ortiz és mtsai, Observations of light echoes around very young stars, 2010, A&A, 519, A7

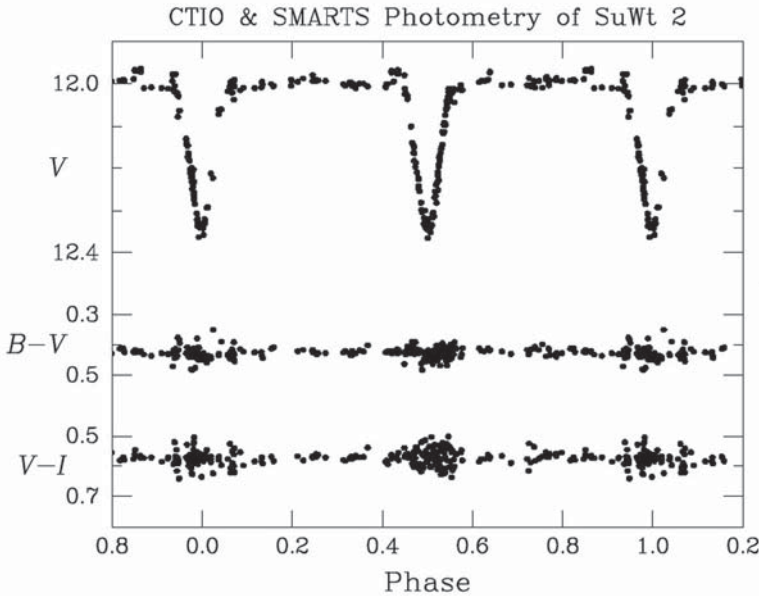
Egzotikus fedési kettősök planetáris ködök magjában

Az SuWt2 (PNG311.0+02.4) jelzésű planetáris ködöt Schuster és West detektálta 1976-ban az ESO 1 m-es Schmidt-távcsővével készült fotókon. Az elliptikus köd spektruma igazolta a természetét, központi csillagára pedig B9V színeképtípust lehetett megállapítani. Ez azonnal sugallta, hogy lennie kell még egy csillagnak a rendszerben, mert egy B9 csillag nem elég forró, hogy ionizálja a teljes planetáris ködöt. A gyűrűs szerkezet egyébként is valószínűsítette, hogy egy szoros kettős rendszer lehet a magban, amit az 1990-es évek elején felfedezett fedések igazoltak is: 5 napos periódussal két minimumot lehetett kimutatni.



Az SuWt2 planetáris köd jellegzetes gyűrűs szerkezetű

K. Exter és munkatársai közel húsz évre visszanyúló megfigyeléssorozat eredményeit mutatják be legújabb cikkükben. A nagy mennyiségű fotometriai és spektroszkópiai mérés lehetővé tette a központi fedési kettőscsillag pontos paramétereinek meghatározását, ami alapján pedig felvázolhatóvá vált a rendszer fejlődési útja. Kiderült, hogy két nagyon hasonló, 2,7 naptömeg körüli A1 színeképtípusú csillag van a magban, ezek keringenek egymás körül 4,9 napos periódussal. Ami rendkívül meglepő, hogy az egyéb paramétereikben hasonló kompo-



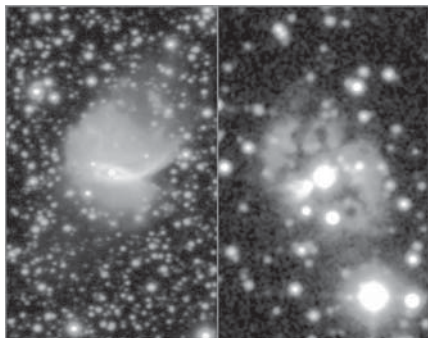
Az SuWt2 központi csillagának fény- és színváltozása a 4,9 napos keringés során

nensek forgási sebessége nagyon különböző, ráadásul jelentősen lassabb annál, amit kötött keringés esetén várnánk. Elképzelhető, hogy a kettős tömegközépponti sebessége változik időben, ez pedig arra utal, hogy lehet még egy harmadik csillag is rendszerben, csak éppen nem látjuk.

A paraméterek alapján vázolható modellben az SuWt2 központi csillaga hierarchikus hármas rendszerként kezdte, ahol egy kb. 2,9 naptömegű főkomponens keringett a szoros pár közelében. Legnagyobb tömegű komponensként először vált vörös óriássá, majd eközben elnyelte a szoros kettőst. A közösburok-fázis folyamatai vezettek a gyűrűs szerkezetű kód kidobódásához, az egykori főkomponensnek pedig egy kb. 0,7 naptömegű fehér törpe maradt a helyén. Amennyiben a kép helyes, akkor a későbbiekben a jelenleg látható csillagok is hasonlóan felfúvódnak majd, a végén pedig egy hármas fehér törpe marad, ami aztán egy végső összeolvadásban Ia szupernóvaként fejezheti be az életét.

Szintén kettőscsillagokat övező planetáris ködökről közöltek érdekes eredményeket M. Santander-García és munkatársai, akik a két legrövidebb keringési periódusú planetáris-köd-központi csillag felfedezését jelentették be. Az érintett ködök a Hen 2-428, illetve a V458 Vul néven ismert objektum, ez utóbbit a változósok Nova Vul 2007-ként ismerhetnek. Előbbi csillagról idősor-fotometriai méréseket végeztek, utóbbról pedig radiálissebesség-méréseket. Kiderült, hogy a Hen 2-428 központi csillaga ellipszoidális szoros kettős, mindössze 4,2 órás periódussal. Az I sávban 0,18 magnitúdós amplitúdójú változások szinuszos alakú fénygörbét rajzolnak ki. Ezzel szemben a V458 Vul radiálissebesség-görbéje mindössze 98,1 perces periódust ad ki, ami messze a legrövidebb keringési periódus, amelyet valaha mértek planetáris köd központi csillagára.

A két eset közül a V458 Vul az izgalmasabb: egy ilyen szoros kettőscsillag nóvórobbanással nagyon idős rendszerre utal, legalább 1 milliárd éves korról. Viszont akkor



A Hen 2-428 (balra) és a V458 Vul (jobbra) H-alfa szűrős képe az INT/WFC műszerrel

a néhány tízezer év alatt elszórt planetáris köd nem az első, hanem a második: a központi csillagban lennie kell egy második fehér törpének is, amely csak nemrégiben dobta le a planetáris ködjét. Ebben az esetben egy kétszeresen degenerált kettőscsillaggal állunk szemben, amelynek becsült össztömege nyugodtan meghaladhatja az 1,6 naptömeget. Mindez azt jelenti, hogy amikor majd összeolvadnak, össztömegük bőven meghaladhatja a Chandrasekhar-határt, azaz olyan la szupernóvaként robbanhatnak fel, amelyek abszolút fényessége és más paraméterei különbözni fognak a Chandrasekhar-határt tömegbefogással átlépő fehér törpék robbanásaitól.

K. Exter és mtsai, The Exotic Eclipsing Nucleus of the Ring Planetary Nebula SuWt 2, 2010, arXiv:1009.1919

M. Santander-García és mtsai, The binary central stars of PNe with the shortest orbital period, 2010, arXiv:1009.3055

Az Andromeda-köd Vörös Változója (M31-RV)

A valaha észlelt egyik legkülönlegesebb csillagrobbanást az M31 magja közelében figyelték meg. Az M31-RV (Red Nova-like Variable in M31) 1988-ban tűnt fel, maximumában a luminozitása mintegy 1 millió nap-luminozitást tett ki, mivel a Lokális Csoport egyik legnagyobb abszolút fényességű csil-

laga volt, a legfényesebb nóvarobbanásokkal vetekedő luminozitással. A meglepetést azonban az okozta, hogy a spektruma a halványodás során egy M színképtípusú vörös szuperóriásra utalt, ami teljességgel kizárja a nóvaként értelmezést. De akkor mi lehetett ez a jelenség?

2006-ban egy még nagyobb luminozitású vörös változót találtak a Virgo-halmazhoz tartozó M85-ben, a közelmúltban pedig a szintén Virgo-tag M99-ben. A Tejútrendszerben mindmáig a V838 Mon rejtélyes kitörése volt a leghasonlóbb jelenség, ám a csillagkörnyezet itt nagyon különböző, mint az extragalaktikus objektumoknál (csillagkeletkezési régiók közelébe esett az égitest). Mindazonáltal felvetődött több kutatásban is, hogy ezek a ritka és nagyon nagy luminozitású robbanások egy új típusú csillagrobbanásra utalnak, amire az egyik legnépszerűbb magyarázat a szoros kettőscsillagok összeolvadása során lejátszódó hirtelen energiafelszabadulás volt.

Michael M. Shara és munkatársai a Hubble-űrtávcsővel felvett méréseket elemezték az M31-RV-ről 10, illetve 20 évvel a kitörés után. Céljuk az volt, hogy összevessék az összeolvadásos kitörések elméleteinek jósolatait a maradványra vonatkozóan a megfigyelésekkel. Eredményeik szerint egy és két évtizeddel a maximum után egy ultrabolygban fényes objektum azonosítható az M31-RV helyén, ami lényegében minden szempontból olyan tulajdonságokkal jellemezhető, mint az öreg nóvak. Az amerikai kutatók vizsgálatai szerint a kis tömegű fehér törpék felszínén lejátszódó klasszikus nóvarobbanások legújabb elméletei már összeegyeztethetők mind a maximum utáni vörös szuperóriással, mind a 10 és 20 évvel későbbi forró (40 ezer K és 8 ezer K) nóvaradvánnyal, így valószínűsíthető, hogy nincs szükség egy teljesen új típusú csillagrobbanás feltételezésére (azt megjegyezve, hogy a V838 Mon tulajdonságait továbbra sem értjük pontosan).

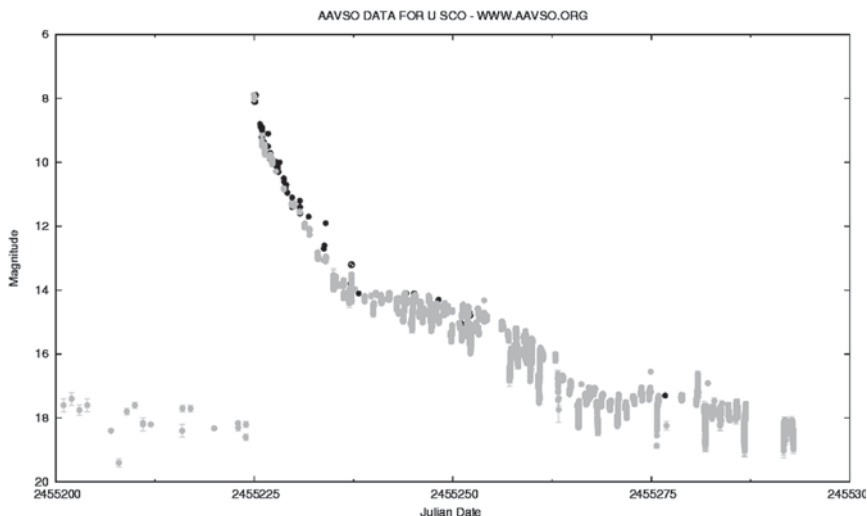
M.M. Shara és mtsai, The Red Nova-like Variable in M31 – A Blue Candidate in Quiescence, 2010, arXiv:1009.2961

Az U Scorpii 2010-es kitérése

2010. január 28-án ismét kitért a legtöbb észlelt kitéréssel büszkélkedő visszatérő nóva, az U Sco. A műszertechnikai fejlődésnek köszönhetően mindeddig ez volt a valaha legrészletesebben észlelt nóvakitérés, melyet a földfelszíni műszerek mellett űrtávcsövek armadája követett a maximumtól egészen a visszahalványodásig, 67 napon keresztül (csak V szűrős fényességmérésből több mint 35 ezer készült, átlagosan 3 percenként egy...). Nyolc hónappal később Bradley E. Schaefer, a visszatérő nóvák kutatásának koronázatlan királya, a „Physics of Accreting Compact Binaries” konferencián foglalta össze a csillag ideai kitérésének legfontosabb újjdonságait.

soha nem mérte ki senki sem. Minimumban $B \sim 19,2$ magnitúdós halvány csillagként pislákol, 1,23 naponként teljes fedéseket mutatva.

Az U Scorpii esetében először sikerült igen pontosan előre jelezni a következő kitérést. A korábbi adatokból sejthető volt, hogy az ismétlődési idő kb. 10 év, 1927-ben és 1957-ben – a Nappal való együttállás miatt – gyaníthatóan elmulasztott maximumokkal. Schaefer még 2005-ben felismerte, hogy hogyan lehet előre jelezni a visszatérő nóvák következő kitérését a minimumbeli fényesség alapján, s öt évvel ezelőtti jóslata szerint 2009,3 \pm 1,0 volt a soron következő maximum időpontja. A megfigyelt kitérés 2010 elején tökéletesen igazolta a fizikai alapokon nyugvó jóslatot.



Az U Sco 2010-es V szűrős fénygörbéje az AAVSO adatai alapján

A harmadikként felfedezett visszatérő novának az idei már a tizedik észlelt kitérése volt: 1863, 1906, 1917, 1936, 1945, 1969, 1979, 1987, és 1999 után következett a 2010 januári esemény. A maximumaiban 7,5 magnitúdónál tetőző csillag nagyon gyorsan halványodik, a 3 magnitúdónyi halványodáshoz alig 2–3 nap szükséges. 13–33 nappal a maximum után lelassul a fényességcsökkenés, a nyugalmi állapotig való visszatérést viszont még

Schaefer 2007-ben elkezdett kiépíteni egy világméretű monitorozó rendszert az U Sco nyomon követésére. Világos volt, hogy annyira azért bizonytalan a dolog, hogy a HST-re vagy a Spitzerre pályázatot adhasson be, és egyébként is, 7–8 magnitúdós objektumként nincs szükség a legnagyobb távcsövekre az első méréseknél. A legfontosabb az volt, hogy lehetőleg azonnal elkezdődjön a világméretű kampány, mihelyst valaki ész-

leli az új fényesedést. Schaefer legnagyobb segítségével az AAVSO volt, de óránként kapott egy mérési pontot a négy ROTSE távcsőből is (Ausztrália, Texas, Namíbia, Törökország), illetve egyéb robottávcsövektől. Shawn Dvorak amerikai amatőr még a SOHO LASCO C3 műszerének képeit is ellenőrizte abban a tíz napban, amikor az U Sco a Nappal együtt állt. Végül is Barbara Harris floridai amatőr járt szerencsével, aki január 28-án hajnalban készített két CCD-felvételt a területről, és azonnal feltűnt neki a fényes csillag a látómezőben. Az észlelés független ellenőrzésében maga Schaefer is részt vett a 15 cm-es saját távcsövével, amikor is a hírt megkapva ezer szalalékban biztosra akart menni, mielőtt beindította volna a nemzetközi észlelői gépezetet.

Innentől kezdve vált az U Scorpii 2010-es kitörése a valaha legjobban észlelt nóvarobbanássá. Az első 24 órában három úrbéli röntgenobszervatórium (Swift, RXTE és Integral) fordult a csillag felé. Az XMM, Chandra és Suzaku az első két hétben következett, majd a rákövetkező hetekben mind a hat űrtávcső vissza-visszatért. A földfelszíni észlelőket még felsorolni is nagyon nehéz lenne, gyakorlatilag minden nagyobb obszervatórium bekapcsolódott az optikai és közeli infravörös tartományban folytatott mérésorozatba. Fotometriai adatok mellett sok spektrum is készült. Infravörös tartományban a WISE űrtávcső észlelte, rádióban pedig az indiai Giant Metrewave Radio Telescope (GMRT) hálózata követte.

Az összegyűjtött hatalmas adatmennyiségből több új jelenségre is fény derült. Ezek közül három példa:

Korai flerek: a legtöbb nóva a maximum után egyenesen halványodik, nagyobb fluktuációk nélkül a perces-órás időskálákon. Az U Scorpiinál már a legelső gyorsfotometriai mérések meglepő eredményre vezettek: akár már egy óra leforgása alatt is 0,1–0,5 magnitúdós hirtelen felfényesedések történtek. Hogy pontosan mi okozza ezt, egyelőre teljesen érthetetlen, csak annyit bizonyos, hogy a robbanás centrumához közel hirtelen feltűnő anyagmennyiségekre

utalnak, melyek flereznek, gyorsan lehűlnek, majd eltűnnek.

Mély aperiodikus elhalványodások: a 41. és 61. nap között 0,5–0,7 magnitúdós elhalványodások jelentkeztek, melyek a kettős rendszer fedéseitől teljesen függetlenek voltak, és nem is ismétlődtek periodikusan. Ilyet soha senki nem látott még korábban nóvában (nem is nagyon kerestek persze), elméleti magyarázat pedig jelenleg nincs. Feltételezhetően az újonnan felépült akkréciós korong szabálytalanságaival kapcsolatos a jelenség, de valódi modell még nincs.

10 ezer km/s-ot meghaladó ledobódási sebességek: a tipikus nóvarobbanások során a ledobódó gázfelhők tágulási sebessége 1000 km/s alatt marad. Ezzel szemben a visszatérő nóvákban a spektrumvonalak szélessége mindig nagyobb 2000 km/s-nál, az U Sco-nál pedig 8000 km/s-ot is mértek korábban. Az ideai kitörésnél egyes vonalaknál 10 000 km/s-t is meghaladó kiszélesedést tapasztaltak, ami azt jelenti, hogy a szupernóvákéval összevethető a ledobódási sebesség. Ezeket a hatalmas értékeket egyetlen elmélet sem képes megmagyarázni, ami arra utal, hogy a nóvarobbanások fizikai leírása még nagyon hiányos.

Természetesen az adatok feldolgozása jelenleg is zajlik, így újabb érdekességek és meglepetések továbbra is várhatóak lesznek.

B.E. Schaefer, Review Of The 2010 Eruption Of Recurrent Nova U Scorpii, 2010, arXiv:1009.3197

Összeállította: Kiss László

Szegedi találkozó

Az MCSE Szegedi Helyi Csoportja idén is megrendezi hagyományos őszi találkozóját az újszegedi Csillagvizsgálóban. A rendezvény időpontja november 20. 10 óra. Részletes programmal az MCSE honlapján jelentkezünk.

Nyári visszatekintő

„Itt van az ősz, itt van újra,
S szép, mint mindig, énnekem.
Tudja Isten, hogy mi okból
Szeretem? de szeretem.”

Petőfi Sándor verse megigézően szól az elékezett őszi időszakról, bár az amatőr csillagászok eddig nem örülhettek a már jócskán az égen járó őszi csillagképek látványának. Sőt az újabb esőzések, hirtelen jött lehűlések még inkább elveszik az ember kedvét, jó bevackolni ilyenkor magunkat!

Éppen ezért kis nyári emlékek gyanánt, meleg napsugárként álljanak itt az elmúlt forró évszak észlelései.

Tóth János amatőrtársunk a Hercules vidékének egyik többes rendszerét kapta távcsővégre. Az Otto Struve által katalogizált rendszer igen szép csillagkörnyezetben található, alig egy fokra a lenyűgöző 95 Her-től. Viszont ez a többes rendszer is csodálatos látvány, melyet János leírása is alátámaszt:

STT 341 Her

RA=18^h05^m49^s, D=+21°26'45"

2010.08.11., 20:57 UT; 15 T, 120–240x

AB: Egyértelműen nem látható még 240x-es nagyítással sem, a kis szögtávolság miatt.

AB–C: Standard, eltérő páros. PA 190°. Kb. 25"–re vannak egymástól.

AB–D: Ez már tágabb, de még így is csupán 30" a szeparáció. Szintén eltérőek, kb. 3^m fényességkülönbség van. PA 110°.

AB–E: Tág páros, egymástól talán 70"–re. Megint eltérő, de ez a társ már fényesebb, így csak 2,5^m az eltérés. PA 65°.

AB–F: Nyílt pár, talán 100"–re vannak egymástól. Szintén halvány társ, PA 15°.

AB–G: Nyílt páros, messze van a főcsillagtól, már az Égabrosz is különálló csillagnak jelöli. Viszont alig eltérőek egymástól, talán csak fél magnitúdó a különbség. Színe talán kékebb a sárgás-fehér főcsillaghoz viszo-

Észlelő	Észl.	Műszer
Berkó Ernő	1545c	35 T
Farkas Ernő	13c	50 C
Sánta Gábor	12	22 T
Szklejár Tamás	45	10 L
Tóth János	3	15 T

nyítva. PA 215°. Szögtáv = 130" (Tóth János)

Aranysárga színkavalkáddal, szép csillagkörnyezettel csalogatta Jánost a már említett 95 Herculis. A gyönyörű páros tagjainak fényessége közel egyforma, ezt észlelőtársunk is leírta. Farkas Ernő fotóját mellékeljük az észlelés mellé, melyről könnyen leolvashatóak a csillagok adatai, hiszen fokbeosztást is mellékelte képehez.

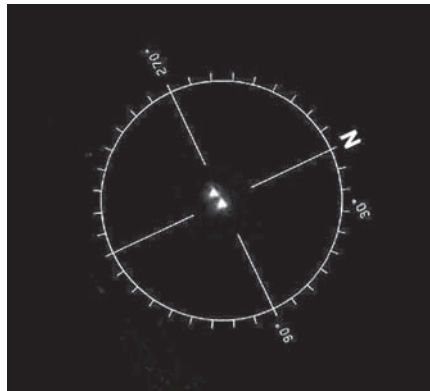
95 Her

RA=18^h01^m30,4^s; D=+21°35'45"

2010.08.11., 20:49 UT; 15 T, 60x

T=3/5, S=5/10

Gyönyörű standard páros, egymástól kb. 6"–re. Fehéres-sárgás színűek, fényességük csaknem egyforma. PA 245°. (Tóth János)



A 95 Herculis. Farkas Ernő felvétele 50 cm-es Cassegrain-távcsővel készült

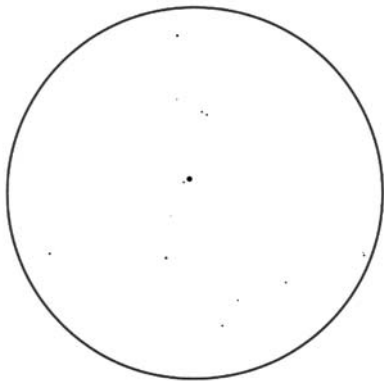
A tarjáni táborban a rossz idő ellenére legalább az első este tudtunk Sánta Gábor barátommal és az érdeklődő mélyég- és kettőscsillag-észlelőkkel közösen néhány szép objektumot megfigyelni. A kettősök észlééséhez remek bemelegítő volt az akkor már nyugvófélben levő Skorpió csillagkép (β Sco, ζ Sco, ν Sco és még sorolhatnám). Sajnos nem tudtunk sok időt fordítani a Skorpió kettősöire, de a tábor után elhatároztam, hogy újra megtekintem ezeket a párokat.

β Sco

RA=16^h05^m26^s, D=-19°48'20"
2010.08.09., 19:41 UT, 10 L, 167x
T=10/9, S=10/5

Egészen rendkívüli az átlátszóság! A Tejút már szűrületben is felsejlett, így nem nehéz szabad szemmel megtalálni az egyes csillagokat. A β Scorpii amúgy is nagyon fényes, bár a közepes nyugodtság a horizont közelében tovább romlik. A főcsillag aranysárga színű, párja sárgás, igen könnyen felbontható. A B tag két magnitúdóval halványabb a 2,5 magnitúdós A csillagnál, a szeparációt 15"-nek, a PA-t 15°-nak becsültem. (Szklénár Tamás)

A ν Sco és a ζ Sco két gyönyörű többes rendszer, melyeket már közepes nagyításon is teljes pompájukban figyelhetünk meg. A mellékelt látómezőrajz a ζ Scorpiit és környezetét ábrázolja.



A ζ Scorpii Szklénár Tamás rajzán (10 L, 100x)

Ugyancsak a tarjáni táborban volt nagy sikere a Sas csillagkép kettőscsillagainak. Valóban igen tetszetős párokat találunk itt, Sánta Gábor nem is kérte magát, és távcsővégre kapott néhányat, majd áttért a Hattyú területére.

23 Aql

RA=19^h18^m32,5^s, D=+01°05'07"
2010.08.02., 8L, 150x
S=2", DM=5, PA=340

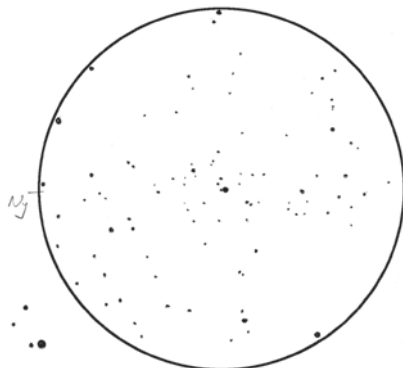
Ez aztán a kihívás! A fényes főcsillag mellett csak sokadkori nekifutásra látszik a nála 5 magnitúdóval halványabb, alig 2"-re, szorosan elhelyezkedő kísérő! Ejha! (Sánta Gábor)

STF 2666 Cyg

RA=20^h18^m07,0^s, D=+40°43'55"
2010.08.08., 22 T, 133x

A négyes rendszer a Collinder 419 NY középpontjában foglal helyet. A halmaz laza, alig emelkedik ki a háttérből, tagjai halványak, átmérője kb. 4-5'. A főcsillag mellett 3 db, legalább 3 magnitúdóval eltérő csillag látszik rendre 40", 25" és 10" távolságra. A csoport a halmaz magját alkotja. (Sánta Gábor)

S1=40", S2=25", S3=10"
DM1-2-3=3
PA1=200, PA2=220, PA3=290.



STF 2666 - Col 419, Sánta Gábor, 22 T

SHJ 314 Cyg

RA=20^h05^m57,3^s, D=+35°47'18"

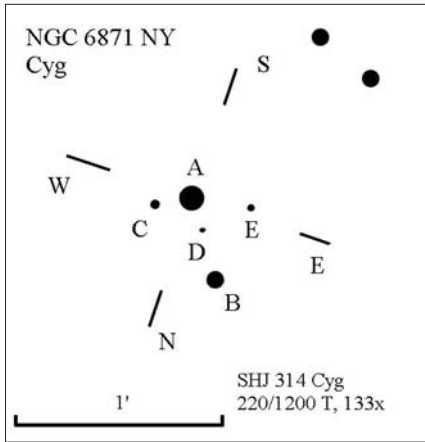
2010.08.08., 22 T, 133x

Egy ötös rendszer, mely az NGC 6871 nyílt-halmazban található, két fényes és három halványabb csillagból áll. Mivel a halmazban van, nem kizárt, hogy néhány csak optikai kísérő. A két fényes csillag kékesfehér fényű ragyog. (Sánta Gábor)

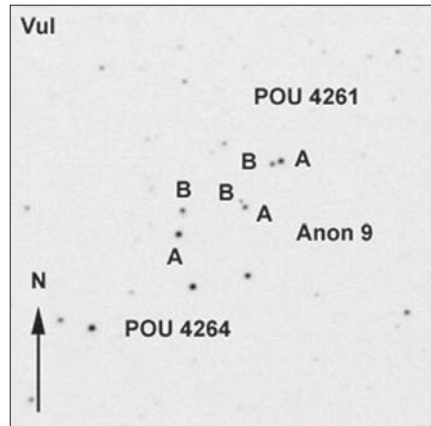
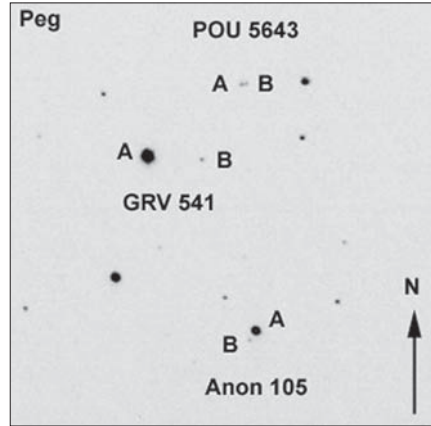
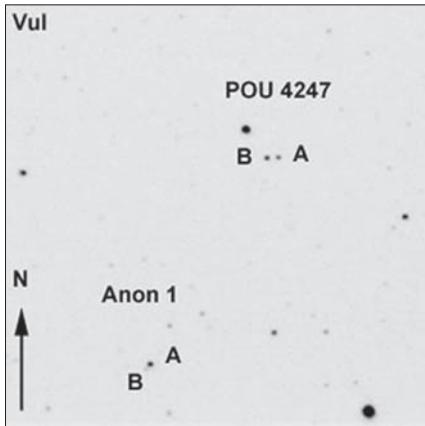
S1=40", S2=8", S3=10", S4=20"

DM1=0, DM2=2, DM3=3, DM4=3,5

PA1=35, PA2=305, PA3=35, PA4=100



Az SHJ 314, Sánta Gábor rajzán



Berkó Ernő ismét nagy számú mérést küldött el a JDSO (Journal of Double Star Observations) részére. Legutóbbi méréseinek leközléséhez különszámot kellene megjelentetni, hiszen legutóbb 460 kettőscsillag adatait dolgozta fel. Digitális tükörreflexes fényképezőgéppel végzett méréseiből nem dolgozott ki minden képet publikálási céllal, azonban néhányat közléseink a rovat hasábjain. Ernő munkájához és a BKO jelzésű kettőscsillagok gyarapodásához nagyon sok sikert kívánunk!

Szklénár Tamás

Mélyég-kalauz V.

A leláncolt Androméda

Az őszi égbolton a nyár elmúltával is tovább követhetjük a Tejút csapását, a Cepheus, Cassiopeia, Perseus csillagképeken, ahol a nyáriakhoz hasonló galaktikus objektumok (főleg nyílthalmazok) várnak ránk. Az őszi déli égbolt pedig a tavasziaknál jóval elhangyoltabb galaxisoknak ad otthont.

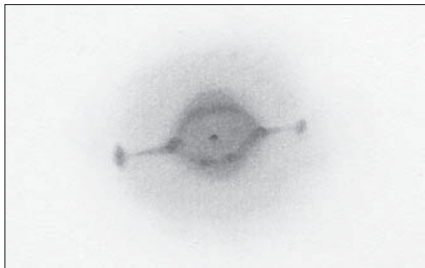
Alámerülés a mélység óceánjába

Az ekliptika őszi szakaszán és attól délre, a legendák vízi élőlényei lakoznak, kijelölve az ég óceánját. Merüljünk most alá az égi vízekbe!

A Bak (Capricornus) mélység-objektumokban rendkívül szegény, annak ellenére, hogy a Sagittariusszal határos. Az M30 jelű gömbhalmaz kb. 7 magnitúdós, magja meglehetősen tömör, és már kis távcsövekkel látható. Kiterjedése 7–8 ívperc és szokatlanul fényes vörös óriás csillagokat tartalmaz, amelyek a magban és két, abból kiinduló csillagláncon tömörülnek. Ezek már 8–10 cm-es távcsövekkel, 100x-os körüli nagyítással észlelhetők, és egy-két tucat fényes halmaztagot is fel lehet bontani.

A Vízöntő (Aquarius) az egyik „legkellemesebb” őszi csillagkép, ahol jó pár látványos mélység-objektum található. Mind közül a legismertebb a Csiga- (Helix-) köd, az égbolt legközelebbi és legfényesebb planetáris köde. Az ν Aqr közelében, -20 fokos deklináción elhelyezkedő köd kb. 6–6,5 magnitúdós, 12' kiterjedésű, kissé elliptikus folt. 10x50-es binokulárral falusi égen majdnem negyed fokos korong, belső részletek nélkül, kellemes csillagkörnyezetben. 10 cm-es távcsövel halványan derengő, vaskos karika, mely OIII szűrő hatására megtáptosodik. 20 cm-es reflektor, kis nagyítás és OIII (vagy UHC) szűrő használatával gyönyörűen mutatja szerkezetét.

A Vízöntő csillagkép másik planetáris köde az NGC 7009, vagy a Szaturnusz-köd. Fényessége 8 magnitúdó körüli, de kiterjedése csak kb. 20", így kis nagyításokkal csak egy ragyogó, zöldes csillag. A nevét adó, két oldalra nyúló „fülek” 20–25 cm-es távcsövekkel, 150–200x-os nagyítással válnak biztosan láthatóvá, míg a köd lapos, hatszög alakja nagyon karakteres lehet kisebb műszerekkel is.



Az NGC 7009 (Szaturnusz-köd) 250/1200-as Dobson-távcsövel, 300x-os nagyítással, UHC szűrővel.
Sánta Gábor részletrajza

Három Messier-objektum, az M2, az M72 és az M73 található az Aquarius területén. Az M2 nagy, klasszikus gömbhalmaz, 6–6,5 magnitúdós fényessége kb. 10'-es területen oszlik szét, magja felé közepesen sűrűsödik. A távcsövekben egy ezüstös, koncentrált, de csillagszerű magot nem mutató fényfolt, mely 10 cm felett kezd el bomlani, 13 cm-es távcsövel már tucatnyi tagja figyelhető meg a grízes háttéren.

Az M72 is gömbhalmaz, de fényessége csak 9 magnitúdó, átmérője 4–5 ívperc. Sokkal kisebb és lazább nagy testvérénél, ezért 10 cm-es műszerrel ugyanúgy elkezd felbomlani, mint az M2. Felszínén semmiféle sűrűsödést nem látunk, a magvidéket néhány nagyobb csomó uralja. Kis távcsövekkel nagyon sejtelmes objektum. Közelében egy

aprócska, 8,9^m-s csillagnegyest, az M73 jelű aszterizmust találjuk. Charles Messier annak idején három vagy négy csillag ködös halmazának írta le, de fotókon csak a négy csillag látszik, ködnek nyoma sincs. Valószínű, hogy a csillagok mindegyike eltérő távolságban helyezkedik el, s csak véletlenül látszanak egy irányban.

Jó néhány fényes galaxist is rejt ez az égitérlet, közülük a legfényesebb az NGC 7606 (lásd a szeptemberi Meteor Jelenség-naptárában). Közélemben találjuk a hasonló fényességű kölcsönható galaxist, az NGC 7727-et, melynek torz alakját valószínűleg a közeli NGC 7724-gyel való kapcsolata okozta, az égitest 11^m-s fényessége okán 10 cm-es távcsővel kényelmesen elérhető, 20 cm-es műszer alakját szabálytalannak mutatja. A kissé délkeletre lévő NGC 7723 valamivel halványabb, SBb típusú spirálgalaxis. A Csiga-köddel egy deklináción, attól nyugatra látszó NGC 7184 5x1'-es, kissé 11^m alatti fényességű, amely 15 cm-es átmérővel már megmutatkozik.

A Cet (Cetus) az őszi ég legnagyobb csillagképeinek egyike. Területén ezért sok objektum található, zömmel galaxisok, de egy fényes planetáris köd, az NGC 246 is gazdagítja a repertoárt. Ez a köd 3–4' átmérőjű, 8^m-s kerek foltként már 5 cm-es távcsővel, 20x-os nagyítással érzékelhetővé válik. Nagyobb távcsövekkel a ködfelszínre vetülő 11–12^m-s csillagokat is észrevehetjük, melyek miatt hosszú ideig nyílthalmazként tartották számon. Ezek egyike a központi csillag az égitest szimmetriacentrumában. 25 cm-es távcső kis nagyítással felbontatlan nyílthalmaznak mutatja, ha nagyobbra váltunk, és UHC vagy OIII szűrőt használunk, a köd gyűrűs szerkezete is feltárul.

Környékén több fényes galaxis gyülekezik, a legszebb, de sajnos legnehezebben látható a –21 fokos deklináción lévő NGC 247. A 9 magnitúdós galaxis majdnem 20x5 ívperces, megfigyeléséhez vagy nagyon kis nagyítást, vagy nagy műszert kell használni (legjobb a kettő kombinációja). Jó égen a spirálgalaxis nagy foltjai és csomói láthatóak 25 cm-es átmérővel, különösen érdekes az északi pere-

men lévő HII régió. Az alig 9 millió fényévre lévő csillagváros a közeli Sculptor-galaxis-halmaz tagja, mely a miénkhez hasonló kis-méretű, szomszédos csoportosulás.

A Cet keleti részében számos fényes galaxis található, amelyek egy kb. 60 millió fényévre, azaz a Virgo-halmaz távolságában (de azzal ellentétes irányban) lévő, laza galaxis-halmaz (vagy inkább halmaz-csoportot) alkotnak. A csoport legnagyobb és legfényesebb galaxisa az M77. A 8,9 magnitúdós galaxis belső része csupán 2,5 ívperces, de retentő halvány külső spirálkarjai méretét 6'-re növelik. Ezeket a karokat nagy távcsővel is igen nehéz megpillantani. Az M77 a Seyfert-galaxisok (erős UV-emisziót mutató csillagvárosok) egyik képviselője, fényes magját (mely általában jellemzi ezt a típust) kis műszerek is megmutatják. A δ Cetitől egy fokra látszó galaxis megtalálása semmi gondot nem okozhat, csakúgy, mint az M77-től fél fokkal ÉNy felé látható NGC 1055-öt is pofonegyszerű megtalálni két 6–7 magnitúdós csillag tövében. A 11 magnitúdós, éléről látszó galaxis észlelése azonban közepes vagy nagy műszert, jellemzően 20 cm feletti távcsövet igényel. Az éléről látható csillagváros por-sávja esetleg jó égről, 25 cm felett észlelhető, de pozitív megfigyeléséről még nem tudok. Fotókon a galaxis kissé hasonlít a tavaszi égen látható NGC 4565-re.



Az M77 (jobbra) és NGC 1055 (balra) Éder Iván felvételén, melyet 30 cm-es reflektorral készített

A δ Cet-től 3 fokra DNy-ra, a híres Míra Ceti közelében található NGC 936 (10^m, 3') felkeresésére akár 7–8 cm-es távcső elegendő lehet. 15 cm-es távcső nagyon fényes, határozott kiüllőjét is megmutatja.

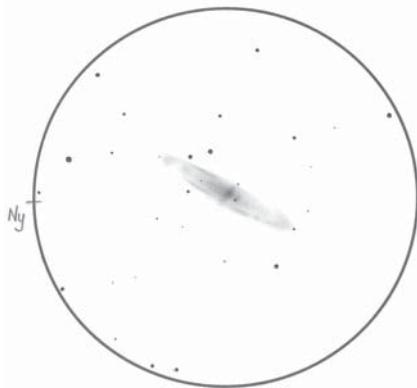
A Halak (Pisces) csillagszegény vidékének sivárságát csak néhány mélyég-objektum enyhíti. Egyetlen Messier-objektuma az M74 (9,5^m, kb. 7'), amelyet 15x70-es binokulár már elővárosi égen is nagy, homogén korongnak mutat, mely alig halványabb az M77-nél. Könnyű megfigyelhetősége itt véget is ér, hiszen a nagyítás növelését az átmérő növekedése nem kompenzálja, az M74 rettentő diffúz marad. Az ég állapota nagyon fontos, általában 30 fokos magasság alatt még 25 cm-es távcsővel sem vehető észre fényszennyezés mellett. Külvárosi égen 20–30 cm-es műszerek már néhány nagyobb foltot is mutatnak a delezése táján járó galaxisban. Fotókon az Sc típusú spirálgalaxis felemelően szép látvány.

Az M74-en kívül még egy lentikuláris és egy spirális rendszert említünk meg a Halak területéről. Az NGC 524 (típusa S0-a) még mérsékelt fényszennyezett égbolton is nagyon fényes és könnyű objektum 20 cm-es távcsövekkel, hiszen 10 magnitúdós fényessége alig 2–3'-es, teljesen kerek felülettől származik. Az égitest erősen sűrűsödik csillagszerű magja felé. Az NGC 488 egy Sb típusú, 4x2,5'-es spirálgalaxis egy 11^m-s előtércsillaggal, fényessége eléri a 10–10,5 magnitúdót; 20 cm-es távcsővel nagyon szép látványt nyújt. Vékonyka, szorosan feltekeret spirálkarjait csak fotókon lehet rögzíteni. A 120 millió fényév távolságban látszó galaxis típusának igen megtermett példánya, abszolút fényessége 3,2-szer múlja felül a Tejútrendszerét.

A Déli Hal (Piscis Austrinus) legszebb objektuma az 1,2 magnitúdós Fomalhaut (α PsA). A kicsiny, de jellegzetes alakú konstelláció egyetlen fényes mélyég-objektuma a hazánkból már többek által sikerrel észlelt NGC 7134 GX. A Cet és a csillagkép határánál látszó 11^m-s, 3x1,5'-es égitestet 15 cm-es átmérőtől kereshetjük.

A Sculptor (Szobrász) és a Fornax őszi estéken épp csak a déli horizont felett delez, ezért galaxisait általában nagyon nehéz észlelni. Megéri tenni erre egy kirándulást, hiszen itt található – még elég kedvező helyen, a Cet és a Scl határán – az égbolt harmadik vagy

negyedik legfényesebb galaxisa (a Magellán-felhőket leszámítva), az NGC 253. A Sculptor-halmaz legnagyobb tagjának összfényessége 7 magnitúdó, mérete 30x6 ívperc, így binokulárokkal is könnyű égitest. 5 cm-es refraktorral, 20x-ossal falusi égboltról fél fokos inhomogén fényszivar. 20 cm-es távcső 100x-os nagyítással elővárosi égen spirális szerkezetét, foltos felszínét is megmutatja fényes magja közelében. Ezt a galaxist minden amatőrcsillagásznak látnia kell!



Az NGC 253 vagy Ezüstdollár-galaxis a Sculptorban. Sánta Gábor rajza 20 cm-es távcsővel, 67x nagyítással készült, a látómező 1 fokos

A Sculptor területén van Galaxisunk déli pólusa, így merőben szokatlan, hogy alig néhány fokra az NGC 253-tól egy gömbhalmazt találunk, az NGC 288-at. A 8 magnitúdós égitest a laza halmazok sorát gazdagítja, 10'-es felületén nem nagyon látható semmi sűrűsödés. Bontása 20–25 cm-es átmérő körül kezdődik.

A Fornax (Kemence) halvány csillagait alig lehet észrevenni. A β For-tól 2 fokkal északra, –30 fokos deklináción látszó NGC 1097 a Fornax egyik legfényesebb galaxisa. A horgas spirálok egyik típusobjektuma hozzávetőleg 9^m-s fényességgel ragyog, küllője már közepes műszerekkel is látható. Fényes, csillagszerű magja van.

A Pegasus szárnyain

A mondabeli szárnyas ló, a Pegasus, az Andromeda, a Lacerta, Triangulum és az Ariés mind ismert és kedvelt csillagkép, bennük számos egyedi és fényes mélyég-objektummal, de mégsem mondhatjuk azt, hogy a régió gazdag lenne látványokban.

A Pegasus csillagkép legfényesebb mélyég-objektuma a közel 6 magnitúdós M15 gömbhalmaz. Az ϵ Peg-től néhány fokkal északnyugatra lévő halmaz a legkisebb távcsövekkel is egy kicsiny, sűrű, ezüstös foltnak látszik. Magját, nagy nagyításokkal is majdnem csillagszerűnek látjuk. Fényességéhez képest kicsi, kb. 7–8'-es méret társul, ezért nem szabad fukarkodnunk a nagyítással. Még 15–20 cm-es műszerekkel is legalább 100x-os nagyítást kell használnunk, hogy grízességnél többet lássunk: a halmaz egyedi csillagait.



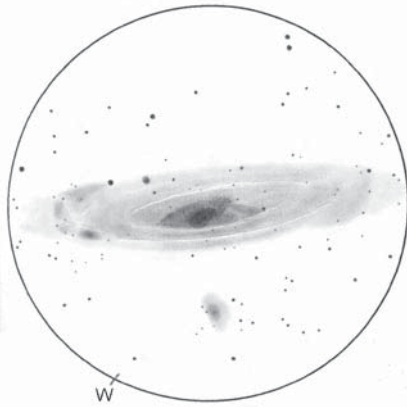
Az NGC 7331 GX Peg és a mögötte elhelyezkedő kicsiny galaxishalmaz Tobler Zoltán 25 cm-es távcsövel készült felvételének részletén

A Pegasus csillagkép legfényesebb galaxisa a Lacerta határa közelében, északon ragyogó, 9,5^m-s NGC 7331. A 45 millió fényévre lévő, közel éléről látszó spirálgalaxis 10 cm-es távcsövekkel kísértetiesen emlékeztet az Andromeda-galaxis kistávcsöves látványára. 25'-cel délkelet felé a Stephan-kvintett néven ismert kicsiny, de híres galaxiscsoport 13–14^m-s tagjai jó égen 15 cm-es műszerrel egy nagyobb, kb. 12^m-s foltta összeolvadva láthatóak. Egyedi galaxisainak elkülönítéséhez nagy nagyítás és kissé nagyobb távcső szükséges.

A Lacerta (Gyík) kedves kis csillagkép a Tejút peremén, a Pegasus és a Cepheus között. Területén két fényesebb és számos halvány nyílthalmaz található, de több (halvány) planetáris köd és egy-két galaxis is található a területen. Itt most csak halmazairól beszélünk. Az NGC 7243 az α Lac és a π Cyg között, távolságuk 1/3-ánál található, fényessége kb. 6^m, de csillagokban szegény és átmérője is 20'. Ezért csak binokulárokkal vagy 30x-os nagyítás alatti okulárokkal észleljük. Szép objektum, de a Tejút többi nyílthalmazához képest nem kiemelkedő. Hasonló méretű, de halványabb (mindössze 7^m-s) a 2 Lac-tól 2,7 fokkal nyugatra elhelyezkedő NGC 7209. Környezetétől eléggé elkülönül, 10^m-s tagok alkotják. Binokulárral, sötét égboltról ez a két halmaz viszonylag megnyerő látványt nyújt. A Gyík két halványabb nyílthalmaza a sok közül a Cepheus határánál lévő NGC 7245 és IC 1434. Mindkettő látható 10 cm-es távcsövel, mivel fényességük 9^m körüli, átmérőjük pedig 4–6 ívperc. A távcsőben különösen az IC 1434 emlékeztet: a sűrűsödés nélküli folt felületén változatos csomósodások figyelhetőek meg, sőt, nyugati oldalán egy sötét beharapás is kivehető.

Az őszi esték legfőbb sztárja az égbolt legfényesebb galaxisa – a Magellán-felhők után –, az M31 (Andromeda-galaxis). Szabad szemmel is könnyű zsákmány 3,5^m-s fényessége miatt, binokulárokkal a határozott, ovális magot két oldalról messze elnyúló lebenyek kísérik, a galaxis közelében pedig a 8–9^m-s kísérőket, az M32-t és M110-et találjuk. A műszerátmérő fokozásával előtűnnek az északi peremen futó porsávok és a legfényesebb, NGC 206 jelzést viselő csillagfelhő is. A galaxis megfigyelésének nem a távcsőméret, hanem a jó égbolt az egyetlen feltétele, 15 cm-es műszerekkel, 20–30x-os nagyítással a fényképeken látható részletek nagy részét képesek leszünk érzékelni, bár csak hosszas szemlélődéssel, türelemmel. Az Andromeda-galaxis pontos lerajzolása a vizuális mélyég-észlelők legnehezebb feladata. 20 cm feletti távcsövek birtokosai a galaxis gömbhalmazait is felfedezhetik: a legfényesebb,

G1 jelű, kb. 20"-es halmaz 13^m körüli, de 14^m-s fényességük miatt a G76, G78, G272, G185 is alkalmas célpont lehet.



Az Androméda-galaxis 15 cm-es tükrös távcsővel. A rajz 1999-ben, több nyárvégi és őszi eleji éjszakán készült. Szabó Gábor munkája, a látómező kb. 2 fok

Mitológiai érdekessége ellenére az Andromeda az M31-en kívül nem tartogat sok látványos mélyég-objektumot. A 13 And mellett kereshetjük a 8^m-s, de alig 20" körüli, erősen kékeszöld színű planetáris ködöt, az NGC 7662-t. Színe nagy nagyítással is látványos marad, ezért kapta a Kék Hógyolyó elnevezést. A kicsiny, de fényes köd jól bírja a nagyítást, szerkezete 200x-os körül kezd látszani: egy belső, fényesebb, egy helyütt megszakadó ovális gyűrűt látunk, mely éles peremű, fényes, lapult korongba ágyazódik.

Az NGC 752 egy 5^m-s nyílthalmaz, mely sötét égen könnyedén látszik szabad szemmel a γ And-tól kissé délre. A 45 ívperces halmaz gyengén sűrűsödik, komponensei 8–11^m-sak. Binokulárral a halmaz mellett több csillagívet is látunk, melyek hatására a halmaz összképe egy szarvakkal ellátott bikafejre emlékeztet. Igen látványos távcsöves objektum, de nem szabad nagy nagyítással észlelni.

Egyetlen galaxist kell még kiemelnünk, az NGC 891-et. Sok amatőr jól ismeri, és az asztrofotósok is kedvelik, de vizuálisan nem igazán látványos. Az is ritkaságszámba megy,

ha 10 cm-nél kisebb műszerrel megtaláljuk, bár látták már 6 cm-es refraktorról is. Inkább 15 cm körül érzékelhetjük 12x1,5'-es megnyúlt foltját, melynek felületi fényessége igen alacsony a szimmetriatengelyében húzóódó kontrasztos, sötét porsáv miatt, mely 20–25 cm-es távcsövekkel válik láthatóvá.

A Háromszög (Triangulum) az egyik legkisebb, legszabályosabb csillagkép, amelyben egy fényes és számtalan 10–12^m körüli galaxis rejtőzik. Az M33-at senkinek sem kell bemutatni: a Lokális csoportba tartozó harmadik nagy spirál több mint egy fokos területet foglal el az égen, de felületi fényessége elég alacsony. Sötét égboltról szabad szemmel is látható, hiszen fényessége kb. 5,5 magnitúdó. Még közepes égen is megmutatja egy szimpla 10x50-es binokulár, de tény, hogy az M33 észlelése igen sötét eget kíván, ha bármi részletet akarunk látni benne. Egy 8 cm-es lencse a kicsiny, középső, kerek centrum környezetében több vastkos, inhomogén területet fed fel. A külső részeken egy 11^m-s csillag közelében találjuk a bő egy ívperces és kb. 10^m-s NGC 604-et, mely a galaxis, és egyben az egész Lokális csoport legfényesebb HII régiója, tömege egy kisebb törpegalaxiséval egyenlő. Az NGC 604 – ha tudjuk, hol keressük – 6–7 cm-es lencsés távcsövekkel, közepes nagyításokkal elérhető, nagy műszerek részleteket is mutatnak benne. A galaxist kitarтоán (30–60 percig) vizsgálva 8 cm-nél nagyobb műszerünkkel



Szítkay Gábor felvétele az NGC 891 GX And-ról, az A*P*O Csillagvizsgáló 40 cm-es főműszerével. A képfeldolgozást Éder Iván végezte

(40x körüli nagyítással), annak peremén meglepetten fedezünk fel nagyobb foltokat, kinyúlásokat. Ezek a darabok a spirálkarok messzire kinyúló területei. A spirális struktúra nem is áll össze egységes egészzé, hacsak nem vagyunk nagyon gyakorlottak. Ennek hiányában 15 cm körüli távcső a legkisebb, mellyel a spirálkarok láthatóak, de arra vigyázzunk, hogy kisebb nagyítással még összemósodnak a karok, nagy nagyítással már elhalványulnak.

A Kos (Aries) jellegében a Háromszöghöz hasonlít: kevés fényesebb csillag, egy-két fényes mélyég-objektum és sok halvány, 12^m alatti galaxis. A Dolidze-Dzimszelejsvili 1 jelű 7^m-s nyílthalmaz a π Ari melletti háromszög alakú csillagsoport: alig fél tucat csillaga 8–10^m közötti. A csillagkép galaxisai közül a legfényesebb a 7 cm-es apertúrával épp, hogy látható NGC 772. A γ Ari-tól 1,4 fokkal keletre látható galaxis rettentően diffúz megjelenésű 10,3^m-s fényessége és 4x2'-es mérete miatt. Érdekessége egyik túlfellett, fényes spirálkarja, illetve 12,8^m-s kísérőgalaxisa, az NGC 770, melyet 10 cm-es távcsővel könnyedén látni lehet, hisz átmérője alig fél ívperc. A rendszer 100 millió fényévre található.

Kassziopeia királyné trónusánál

Az őszi Tejút sávjában tovább folytatódik a nyáron megszokott objektumgazdagság, a terület magas deklinációja (+40–+60 fok) révén már nyáron is látható, jelentős része circumpoláris.

A Cepheus (Cefeusz) ötszög alakú „házikója” tövében a Tejút egyik legnagyobb mélyég-objektuma, az IC 1396 tanyázik. A 3 fokos, kerek emissziós köd közepén az azonos jelű 3–3,5 magnitúdós nyílthalmaz foglal helyet, észlelése könnyű, binokulárokkal igen látványos Y alakú csillagsoport. A köd csak nagyon sötét égbolton és 10x-es alatti nagyítással, lehetőleg UHC vagy OIII szűrővel észlelhető, lefotózni valamivel könnyebb, ahogy arról a sok hazai felvétel is tanúskodik.

A Hattý határához közel fekszik az NGC 6939 és 6946 kettőse: előző egy 7^m-s, sűrű

nyílthalmaz, utóbbi egy 9^m-s, 8'-es küllős spirálgalaxis, mely 18 millió fényévre található. A galaxis kis távcsövekkel is látszik, spirálszerkezetének megfigyeléséhez 20 cm-es távcső elegendő. Sokszor nagyon nehéznek tartják, holott inkább a közepes kategóriába sorolható. Jó égen 10x50-es binokulár is megmutatja.

Az NGC 7023 (Írisz-köd) a β Cep-től 3,3 fokkal DNy felé található, s egy 7^m-s csillagot vesz körbe. A reflexiós köd 15'-es derengését egyesek nagyon nehéz objektumként írják le, de valójában összfényessége 7^m. 5 cm-es távcsövekkel sötét égboltról kítűnően látható, sőt, némi egyenetlenség is érezhető a felszínén. 15 cm-s műszerekkel, közepes nagyítással számos filamentet is észlelhetünk benne. Hasonló reflexiós köd kapcsolódik az NGC 7129-hez is a „házikó” belsejében, erről bővebben Jelenségnaptárunkban olvashatunk.

A Cepheus nyílthalmazai rendkívül látványosak. A teljesség igénye nélkül mutatunk be néhányat közülük. Az NGC 7160-at alig tucatnyi fényes csillag alkotja, együttesen 6^m-val ragyognak. Sokkal sűrűbb a nyílhegy alakú, 7,5^m körüli NGC 7510, átmérője 3,5 ívperc, kisebb távcsövekkel ezüstös, grízes háromszög, mely csak 100x felett kezd el jobban bomlani. Az ϵ Cep közelében ragyogó ugyanakkora NGC 7235 hajszállal még fényesebb, kevesebb tagot tartalmaz, de így is nagyon halmazszerű. Két fényes csillagával kissé a Bagoly-halmazra emlékeztet. Fenn északon (deklinációja +85) az NGC 188 az év bármely szakában megfigyelhető, nem süllyed 40 fok alá. A 8 magnitúdós, 10'-es halmaz igen laza szerkezetű. Érdekessége, hogy talán a legöregebb nyílthalmaz a maga 5 milliárd éves korával. 10 cm-es távcsővel 12^m alatti tagjai közül csak néhány látható, a ködösség nagyobb foltokra bomlik.

Az NGC 7380 egy 7^m-s, 9'-es laza halmaz és egy nagyobb, fényes emissziós-reflexiós köd együttese. Sötét égbolton a 30x15'-es köd észlelése 10 cm-es távcsővel, kis és közepes nagyítással gyerekjáték, de érdemes UHC vagy (nagybőv távcsöveknél) OIII szűrőt alkalmazni.



Az NGC 7380 NY+DF Cep Éder Iván felvételén, melyet 13 cm-es TMB apokromáttal készített

Az NGC 7538 egy 6x8'-es emissziós ködöcske, amely a Cassiopeia határánál, az M52 és a Buborék-köd közelében található. A köd kb. 9–10^m-s, elegendően fényes ahhoz, hogy 10 cm körüli műszerek megmutassák. Felszíne csomós, pereme szokatlanul éles, közepén két 11^m-s csillag ül. A csillagkép negyedik fényes emissziós köde a Sharpless 132 (RW Cep köde), amelynek felületi fényessége az IC 1396-hoz hasonló, és mérete is 1,7–2 fok. Az ε Cep-től DK-re alig egy fokkal található köd észleléséhez 20x alatti nagyítást és UHC vagy OIII szűrőt ajánlunk, de digitálisan ezt is könnyű megörökíteni, bár az IC 1396 árnyékában asztrofotósaink gyakran elfeledkeznek erről a ködösségről.

A Cepheus különleges látványossága az egyik legfényesebb planetáris köd, a 10^m feletti, 1'-es NGC 40. Adatainak megfelelően rendkívül könnyen látható, kerek folt, benne a legtöbb távcső megmutatja 11^m-s központi csillagát. A köd pereme két oldalon fényesebbnek tűnik a gyűrűs szerkezetnek megfelelően, de a gyűrű nem fut körbe.

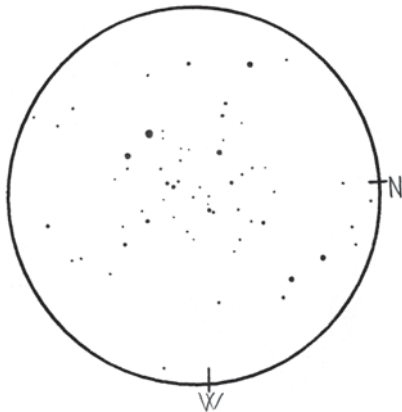
A Kassiopeia (Cassiopeia) nagy W-je (M-je) még a laikusok számára is azonnal felismerhető, a távcsöves észlelő számára pedig galaktikus objektumok megdöbbentően gazdag választékát kínálja. Az M52 10'-es 6,5^m-s nyílthalmaz, sűrű és szép, felbontását 10 cm-es távcsőtől remélhetjük, de kisebb eszközök is grízesnek mutatják. Közéleben található az NGC 7635 jelzést viselő 15x5'-es emissziós köd. A belsejében található intersztelláris

buborék (azaz egy Wolf-Rayet-csillag által lefújt gázhéj) miatt az egész ködöt – helytelenül – Buborék-ködnek nevezik, holott ez a név csak a belső területre vonatkozik. A 3,5'-es gyűrűszerű struktúra a 8,7 magnitúdós megvilágító csillag körül a legfényesebb, átellenes területei alig látszanak. A köd egésze 10 cm-es RFT-ekkel általában látható (de nehéz), a Buborék felkeresését 15 cm-es távcsőtől remélhetjük, és elkél egy szűrő is. Asztrofotósaink kedvelt témája (l. képmel-lékletünkben!).

A Tejút sávjában további közkedvelt gáz-ködök találhatóak, pl. az NGC 281 az α Cas-tól 1,5 fokkal K-re. A 7^m-s objektum egy halmaz és egy köd együttese, megfigyelése kisebb távcsövekkel is könnyű: egy elnyúlt, ovális foltot fogunk látni részletek nélkül. 10–15 cm-es teleszkóppal, UHC szűrővel ebből az ovális foltból dél felé egy vastkos nyúlvány indul ki, így a köd alakja egy nagy V betűre vagy a régi idők számítógépes játéknak „Pac-Man” (Csupaszáj) figurájára emlékeztet.

A Perseus-Ikerhalmaztól észak felé található IC 1805-IC 1848 komplexum az őszi égbolt legnagyobb HII régiója. Előzőt jellegzetes alakja után Szív-ködnek nevezik, hozzá kapcsolódik az NGC 896 (IC 1795) jelű fényesebb gázköd és a Melotte 15, valamint NGC 1027 jelű nyílthalmaz. Együttes átmérőjük 3 fok körüli. Az IC 1848 „csak” 2x1 fokos, és felületi fényessége is magasabb, érdekes alakja miatt neve Embrió-köd. Belsejében ül az azonos jelű nyílthalmaz, valamint a Cr 33 és 34. Ezt az égitestet sikeresebben észlelhetjük vizuálisan is, 10x-es körüli nagyítással és OIII szűrővel. A komplexum összfényessége nagyon nagy (talán 2–3 magnitúdó), ezért a Tejútban egy 5x2 fokos, két centrumú sűrűsödéséként szabad szemmel is láthatóak. Az IC 1805 és a Perseus-Ikerhalmaz között nagyjából félúton a fényes (4–5^m-s) és hatalmas (1 fokos) Stock 2-t figyelhetjük meg szabad szemmel és binokulárral.

A Cassiopeia nyílthalmazai legendás híre-ek. Zömük nem Messier-objektum, mivel a terület messze esik az ekliptikától, ahol az üstökösök feltűnni szoktak, s ahol Mes-



Az NGC 457 avagy Bagoly-halmaz, a Cassiopeia egyik legszebb nyílt csillaghalmaza. Tóth Zoltán rajza 27 cm-es Dobsonnal, 83x-os nagyítással készült, a LM mérete 30'

sier vadászott. Az NGC 7789 6^m -s, $15'$ -es igen sűrű halmaz, benne 11^m -nál halványabb tagok tucatjaival. Fényesebb vörös óriás komponensei kis műszerekkel a felbontatlan ködösség felszínén ragyognak. Ezt a csillaghalmazt feltétlenül látni kell!

A γ Cas környékén tucatnyi halmazt kereshetünk fel, de közülük a legszebb az NGC 225. Tucatnyi sárgás, 10 – 12^m -s csillag laza, jellegzetes alakú csoportja, mely a vdB 4 reflexiós köddel áll kapcsolatban. Az NGC 129 nagy ($20'$) és fényes ($6,5^m$), de kissé szétszórt és jellegtelen csillagcsoport, csak kis nagyítással észleljük. A δ Cas-tól délre, a φ Cas mellett ragyog az ég egyik legszebb csillaghalmaza, az NGC 457. A 6 magnitúdós, $11'$ -es csoport a két fényes és néhány halványabb elótercsillaggal együtt a jellegzetes Bagoly-halmazt alkotja. Mindenféle távcsővel rendkívül látványos!

A δ Cas-tól keletre akadhatunk rá a látványos M103-ra, melynek érdekességét a két szélén látszó fényes elótercsillagok jelentik. Az északi az STF 131 jelű többes rendszer, melynek három tagja kisebb távcsövekkel is feloldható. A halmaz közepén egy fényes vörös óriás pöffeszkedik, színe 10 cm-nél nagyobb műszerekkel lenyűgöző látvány.

A δ Cas és az M103 összekötő egyenesén tovább haladva ÉK felé nemsokára egy nagy,

fényes csillaghalmazba botlunk, mely már kisebb műszerekben, közepes nagyításokkal szépen felbontható. Az NGC 663-ról van szó: háromszög alakú, jellegzetes objektum, mely $6,5$ – 7^m -s fényességével uralja a környéket. 5 cm-es távcső fényes, grízes foltnak mutatja. Nem sokkal északabbra a $7,5^m$ -s, sűrű NGC 654 ezüstös foltját vesszük észre egy 7^m -s csillag tövében, délre ugyanekkor távolságban az NGC 659 kissé halványabb korongja tűnik elő a háttérből.

Még két ismeretlenebb halmazt fogunk kiemelni: a Collinder 463 ($RA=01^h48^m$, $D=+71^\circ45'$) egy 5^m -s, $40'$ -es folt az 50 Cas közelében messze északon. A csillagcsoport rendkívül gazdag és környezetéből is kiemelkedő, többcentrumú sűrűsödés 9 – 12^m -s komponensekkel. A másik a sokkal délebbre lévő, az o és a ξ Cas-szal háromszöget alkotó Aleszi 1 (más néven LeDrew 1, $RA=00^h53^m20^s$, $D=+49^\circ36'$). Mérete $25'$, fényessége 6^m körüli, egy 7^m -s csillagot több tucat, 9 – 12^m -s halmaztag vesz körbe háromszög alakban. Kis távcsövekkel rendkívül látványos, mindenképp keressük fel!



Az M103 (NY, Cas) Kovács Attila fényképén. A felvétel 20 cm-es Newton-reflektorral készült

Ha már itt vagyunk, akkor az o Cas-tól nyugat felé egy fokkal észleljük le az NGC 185-öt. Ez a $9'$ -es, 9 magnitúdós elliptikus galaxis az M31 kísérfője, attól 7 fokkal északra látszik. További 1 fokkal nyugatra a kissé halványabb és nagyobb NGC 147 található, mely szintén a nagy galaxis „vonzáskörzetébe” tartozik. Mindkettő nagyon alacsony

felületi fényességű, és különös, hogy bár E típusúak, több nagy távcsöves észlelő gyűrűs szerkezetet figyelt meg a halójukban.

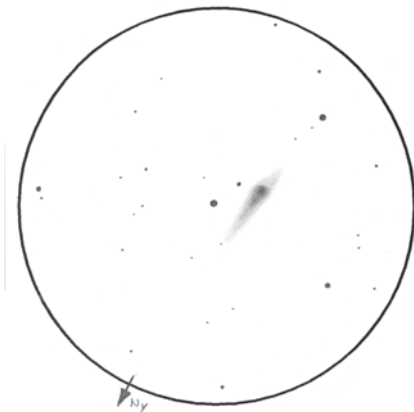
A Perseus csillagkép elsősorban az Ikerhalmaz (NGC 869–884) révén ismert, melyet szintén nem kell bemutatni senkinek. A két szabadszemes halmazóriás fizikailag is összetartozik: 7000 fényév távolságból világítanak felénk. Az NGC 884 fél tucat vörös óriása színessé teszi a két halmazt, elsősorban 15 cm körül távcsövel, kisebb nagyítással tűnik fel ez a jelenség.

Sokkal fényesebb, de kevésbé ismert a Melotte 20 (α Per halmaz), mely 2,5 fok kiterjedésű, 1–2 magnitúdós szabadszemes csomó az α Persei tövében. Az M34 5 magnitúdós, fél fokos nyílthalmaz, erős tömörüléssel a közepén. Különösen kis távcsövekkel, kis és közepes nagyítással élvezetes látvány. A negyedik látványosabb nyílthalmaz a 15'-es és 6 magnitúdós NGC 1528, amely egy lazább, ezüstös, grízes csomóként látszik kis távcsövekkel, s részben fel is bontható. A Perseusban ezeken kívül még sok nyílthalmazról beszélhetnénk, de ezek megkeresését az Olvasóra bízjuk.

Emissziós és planetáris ködök terén is gazdag a Tejútnek e szakasza. Rögtön a legnagyobb és legnehezebb a Kalifornia-köd (NGC 1499): a 2,5x1 fokos, tömzsi kód 4–5^m-s, de sugárzása elsősorban a vörös tartományba tolódott el, így vizuálisan nehéz észrevenni. 10–20x-os nagyítással a kód vastkos, megfoghatatlanul derengő ösvénynek látszik. Szűrő használatra ajánlatos: H-bétával észlelve sokat javul, sőt, még szabad szemmel is észrevehetővé válik. Az NGC 1491 sokkal könnyebb préda, hisz a 20'-es kerek halóba ágyazott 5'-es háromszögletű (egyesek szerint Y vagy virág alakú) foltja magas felületi fényességű, és 10 cm körüli távcsövekkel könnyen látható.

Az egyik legvitatottabb Messier-objektum az M76: sokáig az a nézet volt elterjedt, hogy ez a leghalványabb égítést a nagy üstökös-vadász 110-es listáján. Az objektumokat egy 8 cm-es refraktorral végignézve az a felismerés ért meg bennem, hogy messze nem a legnehezebb, hanem az egyik legérdekesebb,

és viszonylag könnyen látható, megtalálható objektum (a legnehezebb Messier-objektum szerintem az M109 és az M74). Az M76 a φ Per-től 50'-cel észak felé látszó 6,7 magnitúdós csillag mellett, 12'-cel nyugat felé helyezkedik el. 12,2^m-s fotografikus fényességadata távol áll a vizuális tapasztalatoktól. 8 cm-es távcsövel könnyedén látszik 2x1'-es bipoláris foltja, nagyobb távcsövekkel és szűrőkkel az innen kiinduló gázhurkok is megfigyelhetőek.



Kiss Péter rajzán az NGC 1023 GX Per látható. Észleléséhez 11 cm-es „Mizárt” használt 96x-os nagyítással.

A LM átmérője 25'

Nem lenne teljes a kép, ha nem említanék meg a csillagkép szenzációs galaxisait. Az NGC 1023 egy közeli (30 millió fényév távol lévő) galaxishalmaz egyik legfényesebb tagja (ide tartozik az NGC 891 is). A 9,5 magnitúdós lentikuláris galaxis meglepően aszimmetrikusnak látszik a kisebb távcsövekben (10 cm-es már fényesnek mutatja), nagyobbakban az aszimmetria eltűnik. Gazdag csillagmezőjével az őszi ég egyik legsebbe mélyég-objektuma. Ennek a halmaznak további 11–12^m-s galaxisait a Perseus és Andromeda határán szétszórva kereshetjük meg az atlaszok alapján.

Van azonban egy sokkal távolabbi galaxiscsoport is, a β Perseitől, az Algol nevű fedési változótól keletre. A 12 magnitúdós NGC 1275 a szíve a 230 millió fényévre

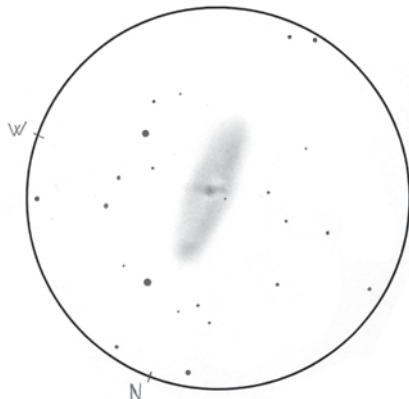
látszó halmaznak. A fenti égitest másik jelölése Perseus A, azaz a csillagkép legerősebb rádióforrása. Az erős rádiósugárzás a galaxis aktív magjából származik, ahonnan – mint a rák lábai – ionizált gázfonalak törnek elő. A távcsőben sajnos mindebből nem sok látszik, a Perseus A egyszerű ovális foltocska. 30–40 cm-es távcsövekkel a halmaz tucatnyi vagy még több tagja egy látómezőben figyelhető meg.

A Zsiráf (Camelopardalis, régi elnevezései: Nyakorján, Tevepárduc) nem tartozik a fényes, könnyen felismerhető konstellációk közé, ezért néha azt hiszik, mélyég-objektumok sincsenek benne. Holott az ég eme kissé ismeretlen részén nagyon is gazdag a kínálat!

Kezdjük rögtön a sort az NGC 1502-vel, mely egy 6,5 magnitúdós, 7'-es csoportosulás az SZ (ejtsd: es-zé) Cam jelű változó- és kettőscsillaggal a középpontban. A kompakt halmaz egy látványos, 2 fok hosszú csillagsor, a Kembre-kaszád végén ül. A területet binokulárral érdemes szemügyre venni. A halmaztól 1,3 fokkal délre a majdnem egy ívperces, fényes planetáris ködöt, az NGC 1501-et találjuk, megfigyelése kis távcsövekkel is lehetséges, 15 cm-es reflektor gyűrűs szerkezetét is megmutatja. A Cassiopeia és a Camelopardalis határán látható Stock 23 nagyon érdekes, trapéz alakú csillaghalmaz, melyet 7,5–11 magnitúdós tagok alkotnak. Különlegessége, hogy a halmaz négyszögén belül nem találhatóak csillagok.

Több más csillaghalmaz mellett a Zsiráf galaxisait illeti nagyobb figyelem. Az IC 342 a róla elnevezett közeli (12 millió fényévre lévő) galaxishalmaz legnagyobb tömegű tagja. Sajnos a látóirányban elhelyezkedő porfelhők legyengítik a lapjáról látszó spirálgalaxis fényét, így az csak 9 magnitúdós, mérete ellenben majdnem fél fok. Nagy (min. 15x70-es) binokulárokkal is csak a hely pontos ismeretében lehet sejteni korongját. 10 cm-es távcsővel diffúz, leheletfinom párásság, melyben 12^m-s kondenzáció, az Sc típusú galaxis magja ül.

Az NGC 1569 a csoport igen érdekes tagja. A 11^m-s, 2x1'-es törpegalaxisban heves csil-



A látszó Világegyetem egyik legnagyobb átmérőjű és luminozitású spirálgalaxisa, az NGC 2336 a Camelopardalisban. Tóth Zoltán rajza 50 cm-es Dobsonnal, 273x-os nagyítással, 16'-es LM-ben mutatja a galaxis belső részét

lagkeletkezés zajlik, gyakorlatilag a benne lévő összes gáz ionizált állapotban van. Forró, fiatal csillagainak nagy része két fiatal gömbhalmazban tömörül, s ezek a halmazok 14–15^m-s fényességük miatt egy 25 cm-es távcsővel is megkereshetők. Ha a kis galaxis nyugati pereménél kettős foltot látunk, akkor rájuk találtunk. Döbbenetes belegondolni, hogy ezek a gömbhalmazok 12 millió fényévre találhatóak bolygónktól.

Az NGC 2403 jelű galaxisról már korábban, a cikksorozat III. részében esett szó. Most csak a tőle jóval északabbra látszó 10,5 magnitúdós NGC 2336-ot emelnénk ki, melyről nem is olyan régen Tóth Zoltán lenyűgöző rajzot készített. A Tejútrendszerrel kétszer nagyobb és ötször akkora luminozitású csillagváros 80 millió fényév távolságból hunyorg felénk. Ez az egyik legnagyobb ismert spirálgalaxis.

Őszi túránk végére érve áttekintettük a hazánkból látszó égbolt legszebb, legérdekesebb mélyég-objektumait. Utazásunk azonban még nem ért itt véget, hiszen hátra van még az észleléket próbára tevő, –30 fokos deklináció alatti, déli objektumok bemutatása.

Sánta Gábor

Galilei Rómában II.

Galilei még Rómában volt és élvezte a sikereit, amikor a Szent Hivatal kongregációja 1611. május 17-én tartott ülésén Bellarmino bíboros, a Szent Hivatal tanácsosa részvételével megvitatta Galilei filozófiai nézeteit, majd levelet írtak a velencei inkvizíciónak, afelől érdeklődve, hogy az eretnekséggel gyanúsított Cesare Cremonini padovai professzor ellen 1608-ban lefolytatott perben felmerült-e Galilei neve. A válasz nemleges volt, de ez az eset mutatja, hogy Bellarmino, a nagy tudású jezsuita teológus, az ellenreformáció legjelentősebb vitairatának („Controversie”, első latin kiadása: 1589) szerzője, V. Pál pápa gyóntatója korán felfigyelt arra a veszélyre, hogy Galilei távcsöves megfigyelései a kopernikuszi világmép bizonyítékául szolgálhatnak, és hogy Galilei ezt a világmépet kívánja elterjeszteni Itáliában. Ez pedig a katolikus egyház szempontjából megengedhetetlen volt. Az egyház addig nem támadta különösebben Kopernikusz tanait, mivel nem volt rájuk bizonyíték. Most, hogy Galilei bizonyítékokat produkált, tenni kellett valamit. Előzőleg, április 19-én, levélben kért pontos tájékoztatást a Római Kollégium matematikusaitól Galilei felfedezéseiről. Érdeklődése nemcsak a hivatalából fakadt: fiatalkorában maga is tanított csillagászatot, és Alessandro Piccolimini „Sulla sfera del mondo e sulle stelle fisse” (A világ gömbjéről és az állócsillagokról) c. tanulmányából a heliocentrikus rendszerről alkotott hipotéziseket is megismerte.

Galilei, feltehetően Clavius tanácsára vagy közvetítésével, már 1611-ben megkereste őt, de találkozásukról csak egy rövid utalás maradt fenn, a bíboros egyik levelében. Galileinek tudnia kellett, hogy a nagy hatalmú Bellarmino, aki a mindössze tizenegy évvel korábban máglyára küldött Giordano Bruno hosszú perét az utolsó három évben vezette, az ő igazi ellenfele: őt kell meggyőznie arról, hogy távcsöves megfigyelései, bár a

kopernikuszi világregszert igazolják, nem állnak ellentétben a Szentírással. (Egyébként valószínűnek tartják, hogy Galilei és Bruno személyesen ismerte egymást: Bruno, velencei tartózkodása alatt, ájtárt Padovába, és ott egyetemi körökben forgott. Az, hogy Galilei sehol nem említi, nem zárja ki ismeretségüket: Bruno nevét nagyon veszélyes lett volna leírni.)



Roberto Bellarmino (1542–1621)

Bellarmino római vizsgálódásairól Galilei persze nem tudott, de Firenzében aztán nyílt és sorozatos támadások érték; ezeket vagy fölényes gúnyval verte vissza, mint az arisztoteliai professzorokét, vagy kinevette, mint a dominikánus Lorini atya 1612-őszén tett nyilvános kijelentését, melyben az hangzott el, hogy a csillagászat újabb tanításai ellentmondanak a Szentírásnak, hiszen a Biblia szerint Józsuva megállította a Napot;

vagy a szintén dominikánus Caccini 1614-ben mondott szentbeszédét: „Galilea-beli férfiak... mit állotok... nézve a mennybe?“, melyért a rendfőnök másnap bocsánatot kért Galileitől. De amikor megtudta, hogy Lorini (1615. február 7-én) beküldte a Castellinek írt levele másolatát a pisai inkvizíciónak (ráadásul meg is hamisította), Caccini pedig szintén 1615-ben ugyanott fel is jelentette, már nem nevetett. (Hogy ezekről az akciókról tudott, az egy 1616-ban, már Rómából írt leveléből derül ki.) A Castellinek írt levél, mely aztán az 1633-as ítéletben is szerepelt, fontos dokumentum: Castelli bencés szerzetes, a pisai egyetem matematikatanára Galilei tanítványa volt: neki fejtette ki Galilei 1613-ban azt, hogy Kopernikusz elmélete nem mond ellent a Szentírásnak.



A Villa Medici ma

Akkor sem nevezhetett, amikor eljutott hozzá Bellarmino üzenete. Ezt az a sorsára nézve igen fontos esemény előzte meg, hogy egy nápolyi karmelita teológus, Paolo Antonio Foscarini elküldte Bellarminónak „Levél a pitagoreusoknak és Kopernikusznak a Föld mozgásáról és a Nap mozdulatlanóságáról valamint az új pitagoreusi világrendszerről alkotott véleményéről” című könyvét, mely 1615 januárjában jelent meg Nápolyban, és a véleményét kérte. Foscarini ebben a könyvben védelmébe vette a kopernikuszi tanokat, és kifejtette, hogy azok nincsenek ellentétben a Szentírással. Itt kell megjegyeznünk, hogy a Szentírás önkényes vagy önálló magyará-

zatát, melyből a reformáció kibontakozott és hatalmasra nőtt, a tridentinai zsinat betiltotta, az egyház vezető teológusainak tartva fenn a magyarázat jogát. Aki ezt megszegte, eretnekséggel volt vádolható. Galileinek ezért kellett bizonygatnia, hogy tudományos eredményei nincsenek ellentétben a Szentírással. Foscarini könyve pedig hajmeresztő vakmerőség volt a hivatalos tanokkal szemben, ráadásul egy karmelita teológus részéről. Bellarmino 1615 márciusában kapta meg a könyvet: ekkor döntött úgy, hogy eljött a határozott tiltás ideje, hiszen ez a könyv is azt jelezte, hogy a geocentrikus világrendszer alatt már Itáliában is egyre jobban ing a talaj. Már Clavius is utalt arra élete utolsó éveiben, hogy a ptolemaioszi modell kiigazításra szorul, a Római Kollégium matematikusai pedig már titokban a kopernikuszi, de nyíltabban Tycho Brahe modellje felé hajlottak, azért is, mert ez utóbbi nem volt ellentétben a Szentírással. Nem így Bellarmino: ő érdekesnek tartotta a heliocentrikus modellt, de csak matematikai hipotézisként, hiszen nemcsak hogy ellenkezett a Szentírással, de döntő bizonyíték sem volt rá. Április 12-i válasza közvetve Galileinek is szólt, és az volt a lényege, hogy ha túlmenni azon, hogy Kopernikusz modelljét csak matematikai hipotézisnek tekintsek, az egyház fel fog lépni ellenük. A bíboros válaszában másolatát Cesi herceg küldte el Galileinek. Galilei úgy látta, itt az idő, hogy újra elmenjen Rómába, és megvédje magát az inkvizíciónál, másrészt meggyőzze a teológusokat, elsősorban Bellarminót az új tudomány igazáról és arról, hogy ő maga buzgó katolikusként hirdeti tanait – nehogy az egyház keményebb lépésre szánja el magát az új tudomány művelői ellen. A napfoltokról írt, 1613 márciusában megjelent könyve, melyet a Hiúzok Akadémiája adott ki Cesi herceg költségén – 1400 példányban! – a Nap tengely körüli forgásának bizonyítékával újabb érveket adott neki. (Ezt is és az úszó testekről írt művét is olaszul írta, és aztán a többit is, vagyis a latin nyelvű Sidereus Nuncius után valamennyi művét az anyanyelvén, hogy bárki megérthesse.)

Ezek voltak tehát harmadik római utazásának előzményei. 1615. december 10-én vagy 11-én érkezett meg a városba, ismét a Villa Mediciben szállt meg, ahol „két tágas szobát, megfelelő ellátást, egy írnokot, egy szolgát és egy kis öszvérkancát” bocsátottak rendelkezésére. Azonnal nyakába vette a várost, különböző egyházi személyeket győzködött, de se a pápához, se Bellarmino bíboroshoz nem sikerült bejutnia. Jó embere, Clavius, aki szólhatott volna az érdekében, már nem élt. A Római Kollégium matematikusai sokkal tartózkodóbbak voltak, mint öt évvel korábban. Utasítást teljesítettek, de ezt Galilei nem tudhatta. Bellarmino viszont mindent tudott, és a háttérből mozgatta a szálakat. Mivel úgy gondolhatta, hogy nem kétes feljelentések alapján kell Galileit megfékezni, hatásos stratégiát dolgozott ki a tudós elhallgattatására, így aztán a Szent Hivatalban megnyugtatták Galileit: semmiféle eljárás nincs folyamatban ellene. Valószínű, hogy Galilei ekkor járt először az inkvizíció palotájában, mely a Szent Péter székesegyház homlokzata és Bernini oszlopsorának közvetlen közelében áll ma is (már más funkcióban), szemből nézve balra.



Az Inkvizíció palotája



V. Pál (Camillo Borghese, a pápai trónon:1605–1621)

(1616-ban a homlokzat még nem volt befejezve, és az oszlopsor is később épült, 1656-tól 1667-ig.) Az inkvizíció börtönökkel kibővített új palotáját 1566-ban avatták fel. Eredeti épületüket, mely a Tiberis partjának közelében állt, 1559-ben IV. Pál, a „kemény pápa” halála után a feldühödött tömeg lerombolta.

Az első hetek érdekes epizódja volt, hogy a szintén Rómában tartózkodó Caccini felkereste Galileit, és sunyin exkuzálta magát a pisai és római feljelentésekért.

Galilei harmadik római tartózkodása nagyon eseménydús volt, bár az események nagyrészt a tudtán kívül történtek, és drámai gyorsasággal: Galilei és Bellarmino párharca zajlott, háttérben a Bellarminót irányító V. Pál pápával, és ebben a harcban Galilei nem győzhetett. Két hónapos várakozás után február 26-ára Bellarmino végre (a pápa utasítására) magához rendelte Galileit. Magas rangú dominikánus szerzetesek társaságában fogadta az otthonában, és közölte vele, hogy a Szent Hivatal teológusai két nappal azelőtt eretneknek, illetve teológiai szempontból tévesnek nyilvánítottak két tételt:

1. hogy a Nap középpontja a világnak, 2. hogy a Föld nem középpontja a világnak, és nem is mozdulatlan. Felszólította Galileit, tegyen fogadalmat, hogy nem hirdeti ezeket a tételeket, és Galilei engedelmeskedett. Bellarmino bejelentette ezt a Szent Hivatalnak, mire az Index-kongregáció március 3-án kibocsátott egy elítélési nyilatkozatot: Kopernikusz könyvét, a „De revolutionibus orbium coelestium”-ot és egy másik szerző, Diego de Zúñiga könyveit kijavításukig függesztették, Foscarini könyvét betiltották, és minden más könyvet is, melyek ezeket a tanokat hirdették. A haditerv sikerült, Galilei száját befogták: ha a jövőben is hirdeti Kopernikusz tanait, eretnekként kerül az inkvizíció bíróságára elé.

háromnegyed órán át sétálgattak a kertben, és a pápa biztosította arról, hogy nem hallgat a rágalmakra, és amíg ő él, nem eshet bántódása.

Két hétre rá, 1616. március 24-én Galilei részt vett a Hiúzok Akadémiájának a Cesipalotában tartott ülésén; az ott készült jegyzőkönyv azért figyelemreméltó, mert az a mondat szerepel benne, hogy a kopernikuszi elméletet Galilei is matematikai hipotézisnek tekinti csupán. Vagyis Bellarmino kívánsága teljesült, Galilei szót fogadott.

A veszített csata után mit tehetett még ezután Rómában? Még két hónapon át puhatolózott valami engedmény reményében, de a dokumentumok szerint csak annyit ért el, hogy a saját védelmében kapjon Bellar-



A Quirinale-palota, Giovan Battista Falda rézmetszete az 1670-es évekből

A fogadalom után március 10-én (vagy 11-én) V. Pál is fogadta már. Ennek a Quirinalban kellett történnie, mivel V. Pál 1605-ben költözött oda, méghozzá végleg, mert nemcsak nyári palotának használta, mint elődei. A Quirinus isten hajdani hegyén épült hatalmas palota, melyet Ippolito d'Este villájából a pápák az 1570-es évektől egyre bővítettek, és éppen V. Pál növelte meg a mai formájára, később, 1870-től az olasz király, majd 1947-től a köztársasági elnök székhelye lett. Galilei bizakodva írta egyik levelében, hogy

minőtől egy nyilatkozatot, mivel máris azt híresztelték róla, hogy visszavonta a tanait. Az 1616. május 26-án kelt nyilatkozatban Bellarmino kijelentette, hogy Galilei „nem vonta vissza tanait...sőt, semmiféle véleményát vagy tanítását...”.

Galilei ezek után Bellarmino nyilatkozatával és a pápa ígéretével felvértezve június elején visszatért Firenzébe.

Székács Vera

Közgyűlés 2010

Idén is a Klebelsberg Kultúrkúria adott otthont az egyesület évi rendes közgyűlésének. Az intézmény egy gyereknek szóló csillagászati előadás és évi néhány távcsöves bemutató fejében ingyen biztosít termet számunkra. Az idén a Nagyszalont kaptunk meg, ahol április 24-én délelőtt 10 órára vártuk tagjainkat. Az egyesületi törvény szerint a közgyűlés határozatképességéhez a tagok 50%-a + 1 főnek jelen kell lenni, amit még sosem sikerült tartanunk, ahogy szinte egyetlen nonprofit civil szervezet sem tudja betartani ezt a határt. Az MCSE esetében kb. 800 főnek kellene megjelenni a közgyűlésen, ami elérhetetlen cél. Az azonban jól látható, hogy évről évre kevesebben jönnek el a közgyűlésre, az idén a jelenléti íveken 59 szavazásra jogosult tag aláírása szerepelt. Az igaz, hogy az idei nem volt tisztújító közgyűlés, ám szomorúan konstatáljuk ezt a csökkenést. Az egyre ritkuló személyes kapcsolatok ápolására, egy jó beszélgetésre, a rég nem látott barátok, észlelőtársak viszontlátására remek alkalom a közgyűlés, így mindenkit arra biztatunk, hogy jöjjön el az éves rendezvényünkre. Gyakorolják civil jogait, nyerjenek betekintést az egyesület ügyeibe, sikereibe és kudarcaiba, és találkozzon azokkal, akikkel egész évben csak elektronikusán, virtuálisan tartják a kapcsolatot.

Visszatérve a szikár tényekre, a megismételt közgyűlést 10:30-ra hívta össze Kolláth Zoltán elnök, amikor a megjelentek számától függetlenül határozatképesek voltunk. A következő napirendi pontok szerint folyt a közgyűlés:

- Elnöki megnyitó
- Elismerő oklevelek átadása
- Titkársági beszámoló
- Közhasznúsági jelentés
- A számvizsgáló bizottság jelentése
- Bemutatkozik az EMCSE (Erdélyi Magyar Csillagászati Egyesület)
- Hozzászólások, közérdekű bejelentések

Az elnöki megnyitó ezúttal a 2009-es Csillagászat Nemzetközi évének eredményeivel foglalkozott, mindenekelőtt megköszönve az egyesület tagjainak közreműködését a rengeteg program, előadás, távcsöves bemutató szervezésében, megtartásában. A Csillagászat Nemzetközi Éve sikerességét nem nekünk kell megítélni (bár szerintünk nagyon jól sikerült), de hogy rengeteget dolgoztunk érte, az biztos. Sajnálatos tény, hogy a 2009. szeptemberében megítélt 10 millió Ft-os miniszteri támogatás kifizetése addig húzódott, míg nem az új kormány minden ilyen jellegű kifizetést felfüggesztett. Mivel az Év programjai az év elejétől zajlottak, már a megítélés időpontjára elköltöttük a támogatást, amely most hatalmas úrként tátong az egyesület 2009-es mérlegében. Szerencsére a korábbi évek takarékos gazdálkodása során annyi tartalékot halmoztunk fel, amiből tudtuk finanszírozni a kiadásokat, de a támogatás esetleges végleges elvonása jelentős likviditási nehézségeket okozna.

Az elnöki beszámolóknak mindig van egy kellemesebb és egy szomorúbb pontja is. A kellemes az egyesületi elismerő oklevelek átadása, melyet olyan amatőrcsillagászoknak, ismeretterjesztőknek adományoz az elnökség, akik az észlelések, az egyesületi élet vagy a csillagászat népszerűsítése terén vállalnak aktív szerepet. Idén Dávid Gyula és Kovács József ismeretterjesztő tevékenysége, Szitkay Gábor pedig észlelői munkássága elismeréseként kapta meg az oklevelet. A közgyűlés szomorú kötelessége főhajtással tisztelni azon tagtársaink előtt, akik örökre eltávoztak a csillagok közé. A lista fájdalmasan hosszú: Gömöri Ferenc, Lieber József, Kedves György, Mocsán Mihály, Polgár Csilla, Porkoláb László, Szily Árpád és Szutor Péter emlének adóztunk.

A közgyűlés ünnepélyes pillanata volt az Erdélyi Magyar Csillagászati Egyesület és a Magyar Csillagászati Egyesület együttmű-

ködési nyilatkozatának aláírása. Az EMCSE részéről Lőrincz Barnabás elnök, az MCSE részéről pedig Kolláth Zoltán elnök írta alá a dokumentumot. Később Lőrincz Barnabás rövid előadás keretében ismertette az EMCSE megalakulásához vezető, néhol rögzös utat, az eddigi eredményeket, és a terveket.

Az elnöki megnyitót a titkárság és a számvizsgáló bizottság éves jelentésének ismertetése követte, ahol a száraz tények mellett elcsodálkozhattunk azon, hogy milyen sokféle programot szerveztünk 2009-ben, a Csillagászat Nemzetközi Éve keretében.

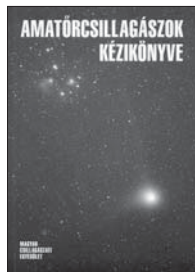
A számvizsgáló bizottság jelentése nyomán szembesülhettünk a késlekedő miniszteri támogatás miatt felboruló pénzügyi egyensúlyal, de Dienes Péter egy kérdésre válaszulva megerősítette, hogy a tartalékok elegendőek ahhoz, hogy az egyesület minden körülmények között működőképes maradjon 2010-ben.

A hozzászólások között Balaton László az egyesület egyre kiterjedtebb internetes megjelenésével, szerverüzemeltetésével kapcsolatos problémákra, elsősorban a munkaerőhiányra hívta fel a figyelmet. Az egyre kevesebb szabadidő miatt a korábbi „internetes csapat” mindenképpen vérfrissítésre szorul. A probléma megoldásában azóta történtek jelentős lépések, de továbbra is gondot jelent a egyesületi szerverüzemeltetési feladatok ellátása. A pécsi Áts György felvetette, hogy a Meteor kiküldésekor a nagyvárosok-

ba együtt lehetne eljuttatni a lapszámokat, melyeket a tagok oszтанának szét egymás közt. Mizser Attila válaszában nem támogatta az ötletet, mivel a korábbi hasonló tapasztalatok szerint a tagok így sokszor későn kapják meg a folyóiratot. Várhegyi Péter kérdésre – miszerint a közeljövőben elérhető lesz-e pdf formátumban a Meteor és az Évkönyv aktuális száma, kisebb tagdíjért? – Mizser Attila elmondta, hogy az egyesület nem tervezi ilyen szolgáltatás beindítását, a régebbi számok digitalizálása azonban folyamatban van, és ezek az aktív tagok számára elérhetőek lesznek.

A hivatalos program után a már szokásos előadások következtek. Elsőként Kolláth Zoltán és Mizser Attila adott képes beszámolót a Csillagászat Nemzetközi Éve rendezvényeiről, eseményeiről. Ezt követően Oláh Katalin tartott nagyon tanulságos előadást a globális felmelegedés és a napaktivitás kapcsolatáról. Igen meggyőző adatokkal támasztotta alá, hogy az emberiség jelenlegi legnagyobb problémáját jelentő környezeti folyamat sokkal inkább kozmikus eredetű lehet, mintsem az emberi tevékenységgel kapcsolatos negatív hatás. A közgyűlés lezárásaként Sárnecky Krisztián foglalta össze a február 28-ai kassai meteorithullással kapcsolatos eredményeket. A közgyűlést 14:35-kor rekesztette be Kolláth Zoltán.

MCSE



A tartalomról: Észleljünk! (Kereszturi Á.–Mizser A.), Szabadszemes jelenségek (dr. Gyenizse P), Távcsoves tudnivalók (Babcsán G.–Mizser A.–Rózsa F.), A binokulár – majdnem távcso (Mizser A.), Csillagászati képrögzítés (Fűrész G.), A Nap (Pápics P.–Iskum J.), A Hold (Kereszturi Á.–Jakabfi T.), Fogyatkozások, csillagfedések (Szabó S.), Bolygók (Vincze I.–Tordai T.), Üstökösök (Sárnecky K.), Kisbolygók (Sárnecky K.), Meteorok (Kereszturi Á.–Tepliczky I.), A mélyégobjektumok világa (dr. Bakos G.), Kettőscsillagok (Ladányi T.), Változócsillagok (dr. Kiss L.–Mizser A.–dr. Csizmadia Sz.), Látványos és érdekes csillagászati jelenségek 2050-ig (Keszthelyi S.) Ára 3000 Ft (tagoknak 2500 Ft). Megvásárolható a Polaris Csillagvizsgálóban.

Palicson jártunk

Augusztus 20-án a nemrég megalakult szerbiai Savez Astronoma Amatera Srbije (SAASR, Szerbiai Amatőr csillagászok Szövetsége, www.saasr.org) meghívására vetünk részt Palicson, az „Astro-fényképek kiállítása” c. tárlat megnyitóján.

Az „MCSE-delegációt” Mizser Attila főtítkárs és jómagam alkottuk. A nyugvó Nap fényében autóztunk a határig, majd tovább Horgosra, Dobó László fizikatanárhoz, amatőr csillagászhoz, akinél jól beszélgettünk a szerbiai, különösen a vajdasági csillagászat helyzetéről, lehetőségeiről, jövőjéről, majd jó pár helyi kiadványt is kaptunk. Az egyik, Meteor méretű és vastagságú újságban meglepetten fedeztem fel számos, nagyon szép üstökösrajzot, melyek az elmúlt harminc év leghíresebb csóvás égi vándorait ábrázolták. Egy kávé és üdítő elfogyasztását követően továbbindultunk a néhány km-re lévő Palics felé, ahol célpontunk az Állatkert (Zoo Palic, www.zoopalic.co.rs) volt. Leparkoltunk autónkat, majd Dobó Lászlóra bízva magunkat elindultunk egy szépen kivitelezett árkaos kapubejárat irányába, mely mögött sétány vezetett a Palicsi-tó szépen kiépített, kutakkal, fürdőekkel, éttermekkel és XIX. század végi, Monarchia-korabeli szállokkal szegélyezett partja felé.

A kellemes naplementében jó fél órát sétáltunk, megtekintettük a női fürdő vízre épült deszka-és cölöppépítményét (a férfiak és a nők még pár évtizeddel ezelőtt sem fürdőzhatték a tóban ugyanazon a helyen), mely teljesen zárt, „leskelődésmentes” helyet biztosított a felüdülni vágyó hölgyek számára. Most étteremként és bárként funkcionál, ahol bármilyen ital fogyasztása rendkívül jól esik. Sajnos csak megnézni tudtuk, mert szólított minket a kötelesség, illetve alaposan el is késtünk a Jurković Mónikával megbeszélés „találkáról”.

A palicsi Állatkert 1949-ben jött létre, de ennek ellenére nagyon modern benyomást

kelt. A legtöbb állatházat és kifutót felújították, vagy újakat építettek, a hely nagyon tágas (10 hektár) és tele van különleges növényekkel, az állatok nem ketrecekben, hanem épületekben és azok jókora kifutóiban élnek. A majmok – mint megtudtuk – egy mester-séges szigeten laknak a tó kellős közepén, és még hosszan sorolhatnánk az állatbarát és modern megoldásokat. Egyedül a kert gondnoka somolygott nagyokat ránk, amikor az oroslánok kifutóját és annak kissé vékony dróthálóját méregettük aggodalmas pillantásokkal. „Ma nem kaptak enni a rendezvény miatt, majd holnap” „Ha igazán éhesek lesznek, átugorják vagy átszakítják a kerítést” „Mancsuk kijése nyolcszáz kg-os” – ezek és hasonló kijelentések megadták az est alaphangulatát...



Békebeli hangulat: a szépen felújított Lujza-villa (vajdasag.rs)

A kiállításnak otthont adó épület nagy, kör alakú fogadóhelyiségében paravánokra erősített asztrofotók várták csodálóikat. Hamarosan megismerkedtünk Dragan Radmilović-tyal, a Szövetség elnökével, aki rögtönzött előadást tartott a fotókról és készítőikről. A kilenc órás kérdés némi lejtővel eltolódott – ekkor mondott beszédet Mirko Šinković, az állatkert igazgatója. A rendezvényen kb.

százan vettek részt, mint megtudtuk, főleg a helyi, szabadkai és környékbeli szellemi elit: orvosok, tanárok, vállalkozók, tehát az egyesület lehetséges tagjai és támogatói.



Érdeklődők Jupiter-nézőben a zsiráfház teraszán felállított távcsónél

Ezen kívül kb. két tucat amatőrcsillagász, az alapítók is képviseltették magukat. A szövetség nem teljesen úgy működik, mint az MCSE: ott az egyes településeken, városokban külön egyesületek alakultak ki, melyek elsősorban ismeretterjesztő feladatokat láttak el, s ezek szövetségként jött létre a szervezet néhány hónappal ezelőtt.

A hivatalos megnyitót követően tolmácsainknak (Dobó László és Jurković Mónika) és némi angoltudásunknak köszönhetően beszédbe elegyedtünk a szervezőkkel, majd átvonultunk a fogadás helyszínére, ahol egy hatalmas asztalt körülállva a vaksötétben válogathattunk különféle, vizuálisan csak elfordított látással látható, de nagyon finom csemege közül. Ismét meg kellett állapítanom, hogy a balkáni édességek nagyon finomak! Miután leöblítettük az ételt némi helyi

sörrel (ez is finom volt), az egyik helybéli, vajdasági rádió készített velünk interjút: a szerbül feltett kérdéseket és a mi válaszainkat Jurković Mónika tolmácsolta. Jócskán benne járva az esteben éjszakai körútra indultunk az állatkert távolabbi zugaiba. A nappal is afrikai, szavanna-hangulatot árasztó (bungalók, magas, terebélyes akácok, hálók, fahidak stb) hely varázsa teljessé vált a kelő Hold és a madarak rikoltozása közepette. Az ösvények, hidak szélén égő fákllyák nem csupán a tájékozódást segítették, hanem, ha lehet, az afrikai hangulatot is a végsőkig fokozták. Ismét meg kellett állapítanom, hogy nagyon tetszik ez a hely! A majomsziget mellett elszálva átmentünk a bölények elkerített területéhez, ahol megtudtuk, hogy az ő szemük is világít a sötétben, főleg, ha az ember vakuvillá villant feléjük.

A kiállítás plakátja

A séta végeztével felmentünk a zsiráfház (lehetne pl. „Camelopardalium”) tetején felállított 200/1000-es Newton-reflektorhoz, mely – csodák csodája – sötét metálék színben pompázott. A belgrádi BTC, a Beogradski Teleskop Centar – árusítja a távcsöveket, az amatőrökön pedig látszott, hogy ennek

nagyon is örülnek, ott is enyhülni látszik a távcsóinség. A távcsőben a Jupitert mutatták be az összegyűlt, de addigra már alaposan megfogyatkozott társaságnak. A műszer egy belgrádi fizikus-közgazdász hallgató, asztrofotós tulajdona, aki jelentős szerepet vállalt a rendezvény lebonyolításában. Jó volt látni, hogy van utánpótlás.



MCSE-delegáció a zsiráfház tetején. Balról jobbra: Dragan Radmilović, Jurković Mónica, Mizser Attila és Santa Gábor

Beszédbe elegyedtünk, majd Dobó László közölte, hogy hivatalosak vagyunk egy ital melletti kötetlen beszélgetésre a tóparton. Csodák csodája, semmi sem volt már nyitva így, éjfél tájban, persze ott augusztus 20. nem állami ünnep. Azért a balkáni mentalitástól többet vártam. A tóparton korzóva mindenütt a jellegzetes cigányos-törökös szerb mulatós zene ritmusai hallatszottak a part mellett ringatózó hajókról, egy Kusturica-film díszletévé varázsolva a helyet. Végül egy étteremben ültünk le, kezdtünk el beszélgetni tolmácsolással, majd angolul.

Radmilović úr elmondta, hogy meghívásunkkal a céljuk egy majdan gyümölcsöző kapcsolat kialakítása volt, továbbá tapasztalatcsere, amire az egyesületi munkában járatlanabb vajdaságiaknak szüksége van. Elmondta, hogy a helyi amatőr csillagászok fő profilja a bemutatás és az asztrofotózás, bár lehetőségeik utóbbi téren még elég szerények a magyarországi viszonyokkal összehasonlítva. Legfontosabb rendezvényeik a tavaszi és nyári táborok, melyek egy-

részt „észlelő-nevelő”, másrészt találkozó jellegűek, bár ahogy szavaikból kivettük, az egésznek inkább nyári iskola jellege van, és főleg az ismeretterjesztést szolgálják a táborok. Ami különös volt, hogy sokadszori kérdéseinkre sem tudták megmondani, hol és hogyan észlelnek. Van-e sötét egű észlelőhelyük, szerveznek-e expedíciókat? A kérdést nem igazán értették, kiderült, hogy az észlelés-centrikus amatőr csillagászat ott nem kifejezetten jellemző – nálunk ez ős-MCSE-, Kulin- és Szentmártoni-örökség. Észlelőtábor azonban tartanak a Fruška Gorában (Tarcál-hegység), meghozzá márciusban, a Messier-maraton apropóján. Ilyenkor a táborban 40–50 amatőr csillagász gyűlik össze, hogy mélyég-objektumokat észleljen. Szinte hihetetlen, hogy erre az eseményre ilyen sok érdeklődő kíváncsi, hazánkban 10–20 főnél többet nem lehet összehúzóítani maratonozás ürügyén. A másik, észak-délszláv tábor szintén a Messier-maraton alkalmából rendezik a horvátországi Višnjában, ahol Korado Korlević obszervatóriuma található. Miközben érdekes anekdotákat hallhattunk Koradóról és fülesbaglyáról, Radmilović úr szívélyesen meghívott minket és más hazai érdeklődőket a jövő évi višnjani táborba, ahol teljes ellátás vár minket. Cserébe természetesen ők is szeretnének hozzánk ellátogatni egy táborba. A cél a kapcsolatok erősítése és a tapasztalatcsere lenne – több szem is elkerekedett, amikor kérdéseinkre válaszolva megemlítettem Kernya János Gábor 108-as Messier-maraton rekordját. Még beszélgettünk egy keveset, többek közt az észlelésről és a fotózásról – nagyon lelkesek, és még Éder Iván munkáját is ismerik! – majd hazaindultunk előbb Horgosra, ahol egy nagy *bureket* fogyasztottunk el az éjjel-nappal működő pékségben. Természetesen jófajta helyi *jogurttal*, mert úgy az igazi! Megköszönve Dobó László segítségét és vendéglátását, elbúcsúztunk, majd a határ felé vettük utunkat. Itt még némi várakozásban volt részünk a török vendégmunkások áradata miatt, de ez a szép, élményekben gazdag, remek este még a három órás araszolást is megérte...

Santa Gábor

Egy év – egy kép: Hegyhátsál, Scutum Csillagvizsgáló (1998)

Hegyhátsál a hetvenes években került fel amatőrmozgalmunk térképére, amikor Tuboly Vince megkezdte észleléseit, és nem sokkal később országos üstökösészlelő hálózatot szervezett az apró Vas megyei községből. Hegyhátsál (vagy ahogy a helyiek mondják: Sál) lakosainak száma 153 fő volt 2008. január 1-jén, de a hetvenes években se lakhattak ott sokkal többen.

Ma két ismert amatőr is lakik Hegyhátsálon, Tuboly Vince és Horváth Tibor – nevük bizonyára sokak számára ismert.

„Évképünk” 1998. október 23-án készült, a Scutum Csillagvizsgáló avatásán. Horváth Tibor letolható tetős kis csillagvizsgálóját sokan megirigyelhetik, de még többen lehetnek, akik a fölé boruló sötét, tejutas ég miatt irigykednek.

Az észlelőhelyiség alapterülete 2,6x2,4 m, az épület fekvése kelet-nyugati irányú. Az épület vasvázas, mely 055-ös bordás lemezzel van borítva és a nyári napsütés miatt belül hőszigetelve. A tető alumíniumból készült, és nyugati irányba kerekeken letolható.

A csillagda főműszere, melynek tubusvége látható a képen, egy 260/3200-as Makszutow-Cassegrain-távcső. Az optikák a Krími Aszt-

rofizikai Observatóriumban készültek, az optikai szerelést Csarnay Zoltán végezte. A keresőtávcső optikai MOM gyártmányúak (TZK). A műszert egy Gemini G-41 Observatory mechanika hordozza, a vezérlőelektronika Gemini Pulsar gyártmányú. Számos kisebb műszer is megtalálható a csillagda arzenáljában. 110/1650-es Zeiss AS refraktor, Takahashi FS 102 apokromát, Celestron C8, 140/500-as Schmidt-Newton – és még lehetne folytatni a sort.

A digitális képrögzítés Finger Lakes Instrumentation típusú FLI CM2-1 (back illuminated) és CM-9 CCD-kamerákkal folyik, az asztrofotózást 2,8/200-as Sonnar 4/300-as Sonnar, 5,6/500-as Pentacon, és 100/1000-es MC Rubinar teleobjektívek segítik.

A műszerekhez 6, 8, 12,5, 25, 32, 40 mm-es Pentax- és Zeiss-okulárok tartoznak. Napészleléshez 10 cm átmérőjű vizuális és fotografikus Thousand Oaks típusú szűrőket, valamint Proxima gyártmányú Herschel-prizmát használnak.

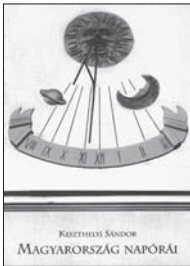
Mindez kiderül a csillagda honlapjáról, melynek címe: www.scutum.hu.

Ebből a magán-csillagvizsgálóból és a helyi amatőrök lelkesedéséből nőtt ki az utóbbi években egy még nagyobb „vállalkozás”, a Hegyháti Observatórium.

Mizser Attila

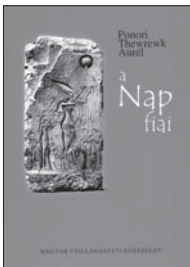


Kiadványainkból



A rögzített naporák hazai gyűjtését 1978-ban kezdtük. Az adatgyűjtésben segítők amatőr csillagászok megnézték megyéjük, városuk naporáit, és rajzolták, fényképezték, mérték adataikat. A gyűjtőmunka eredményeként sikerült összeállítani hazánk naporáinak katalógusát. Az országban található naporákat megyénként (19 megye és Budapest) csoportosítottuk, betűrendben felsorolva azokat. Az egyes naporák legfontosabb adatait segítik azokat, akik személyesen is szeretnék felkeresni hazánk rögzített naporáit (a napóra helye, típusa, állapota, a naporákészítő neve stb.). A kötet az érdekesebb, látványosabb naporákról fényképeket is közöl.

Ára 600 Ft (tagoknak 500 Ft)



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



Ez a kötet a kulini életműnek állít emléket, melybe nem csupán a „Galilei-élmény”, a távcsőépítési mozgalom, A távcső világa, a bemutató csillagvizsgálók hálózata tartozik! Nem feledkezünk meg az észlelő csillagászról, a sci-fi íróról és a sportember Kulinról sem. A visszaemlékezések, cikkek, interjúk zöme természetesen a népszerűsítő, mozgalmatszervező csillagászt mutatja be. Egykori munkatársak, kollégák, barátok, tanítványok és amatőr csillagászok idézik fel Kulin György, Gyurka bácsi alakját, ki-ki elmondja, miért volt számára oly fontos Kulin, mit tanult tőle – a csillagászati ismereteken túl. Ha feltesszük a kérdést, mi volt a titka Kulin Györgynek, a kötetet elolvastva nem lesz nehéz a válasz!

Ára 1000 Ft (tagoknak 905 Ft)



A megújult Pleione csillagatlasz is csillagképenkénti felosztású, így még a kezdő amatőr csillagász is könnyebben tud tájékozódni az égen, mint a koordináták szerinti felosztású atlaszok alapján. Formátuma révén távcsöves vagy binokuláros észlelés esetén is kényelmesen használható. 41 térképlapon szerepel az égbolt 88 csillagképe. Az újonnan beillesztett 42-es számú térképlap a Virgo–Coma-galaxis-hamaz tagjainak azonosítását segíti. A Pleione Csillagatlasz térképlapjai 7,0 magnitúdóig tüntetik fel a csillagokat, amelyek mind láthatóak már egy kisméretű binokulárral, vagy keresőtávcsövel. A nagyobb léptékű részletképek határfényessége 10,0 magnitúdó. Az új kiadás Illés Tibor és Csörgits Gábor munkája.

Ára 600 Ft (tagoknak 500 Ft)

Kiadványaink megvásárolhatók személyesen a Polaris Csillagvizsgálóban, illetve megrendelhetők az MCSE postacímére (1300 Bp., Pf., 148.) küldött rőzsaszín postautalványon, hátoldalon a rendelt tételek megnevezésével.

2010. november

Jelenségnaptár

HOLDFÁZISOK

November 6.	04:52 UT	újhold
November 13.	16:39 UT	első negyed
November 21.	17:27 UT	telehold
November 28.	20:36 UT	utolsó negyed

A bolygók láthatósága

Merkúr: A hónap közepétől a napnyugtát követően kereshető a nyugati égen. November végén már egy órával nyugszik a Nap után, de helyzete megfigyelésre kedvezőtlen.

Vénusz: Immár fényesen látszik a hajnali délkeleti égen. Láthatósága gyorsan javul. 5-én háromnegyed órával kel a Nap előtt, ez az érték a hónap végén már három és fél óra! Fényessége $-4,0^m$ -ról $-4,7^m$ -ra nő, átmérője $61,3''$ -ről $43,1''$ -re csökken, fázisa $0,07$ -ről $0,23$ -ra nő.

Mars: Előretartó mozgást végez a Scorpiusban, majd az Ophiuchusban. Napnyugta után még kereshető, de láthatósága nagyon sokat romlik. Háromnegyed órával nyugszik a Nap után. Fényessége enyhén nő, a kezdeti $1,4^m$ -ről $1,3^m$ -ra változik, átmérője $4,0''$ körül stagnál.

Jupiter: Hátráló, majd 19-étől előretartó mozgást folytat az Aquariusban. Feltűnő az éjszakai délnyugati égen. Éjfél után nyugszik. Fényessége $-2,7^m$, átmérője $45''$.

Szaturnusz: Előretartó mozgást végez a Virgo csillagképben. Kora hajnalban kel, a hajnali keleti égen látható. Fényessége $0,8^m$, átmérője $16''$.

Uránusz: Az éjszaka első felében kereshető a Pisces csillagképben. Éjfél után nyugszik.

Neptunusz: Az éjszaka első felében figyelhető meg a Capricornus csillagképben. Éjfél előtt nyugszik. Mozgása 7-én vált hátrálóból előretartóra.

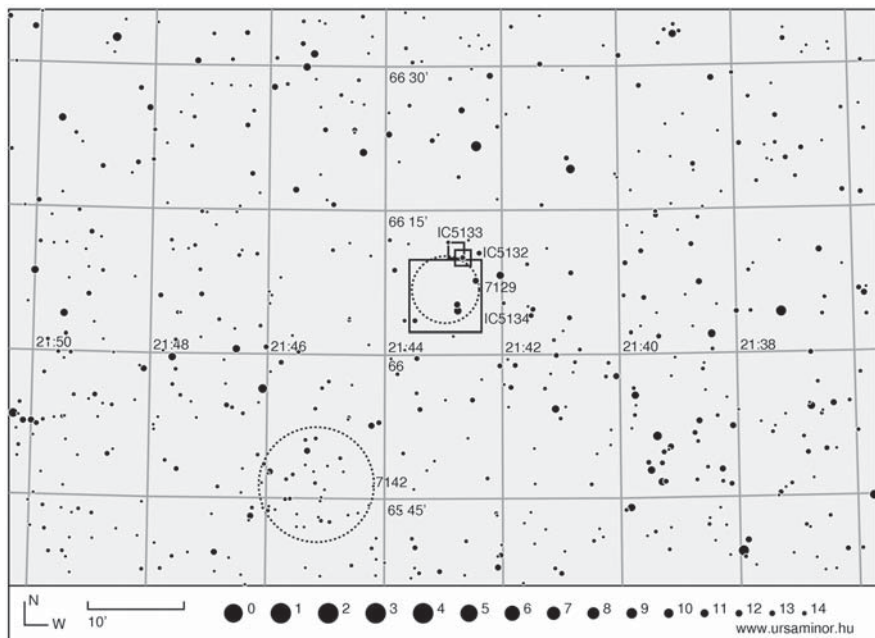
Kaposvári Zoltán

MIRA-MAXIMUMOK

	Csillag	Max. (m)
11.01.	X Hya	8,4
11.01.	AN Peg	10,0
11.03.	R Hya	4,5
11.08.	T Cap	9,5
11.11.	X CrB	9,1
11.11.	S CMi	7,5
11.11.	U Cet	7,5
11.12.	R Ori	9,6
11.13.	S Cam	8,1
11.15.	V CVn	6,8
11.16.	LV Cyg	10,5
11.17.	RT Her	9,4
11.17.	FF Cyg	9,2
11.19.	X Aur	8,6
11.19.	RW Peg	9,7
11.21.	X Oph	6,8
11.21.	RU Cyg	8,0
11.21.	ST Cyg	9,9
11.22.	TU Cyg	9,4
11.23.	T Hya	7,8
11.24.	U CMi	8,8
11.25.	RR Per	9,2
11.25.	R UMa	7,5
11.25.	T Del	9,3
11.28.	V Tau	9,2
11.30.	BG Cyg	9,1
11.30.	CN Cyg	8,1

A hónap mélyég-objektuma: az NGC 7129 és környéke

Talán nem a leglátványosabb, de minden bizonnyal a legérdekesebb objektumok egyike az NGC 7129 a Cepheusban. A jelzett égitest néhány $9-10^m$ -s és több sokkal halványabb csillag halmazza, mely igen fényes ködösségbe ágyazódik. Ennek ellenére a kód az IC katalógusban is szerepel 5132-33-34-es sorszámmal. Az objektum egy 3300 fényév távolságban lévő csillagkeletkezési



régió, ahol az új csillagok sugárzása megvilágítja a visszamaradt gázt és port, reflexiók ködöt hozva létre. Némi hidrogén-emisszió is érzékelhető, de a reflexió dominál, holott a csillagkeletkezési területek rendszeresen HII régiók. A ködben több mint 130 protocsillagot és több Herbig-Haro objektumot észleltek; a Spitzer infravörös felvételein megdöbbentően hasonlít az Orion-ködre.

Keressük fel távcsövünkkel a kompakt csomóként már 10 cm-es távcsövekkel is elérhető égitestet! A reflexiók köd a halmaz belsejében nagyon fényes, nagyobb távcsövekkel még félhold mellett is észrevehető. Sötét égbolton felismerhetjük a köd szabálytalan alakját és a környező csillagok körül is páraságot figyelhetünk meg. Fotografikusan az NGC 7023-hoz hasonló, annál kissé kisebb és kevésbé részletgazdag látvány rögzíthető. A közelben található NGC 7142 jelű 9^m-s nyílthalmazt is keressük fel! Minden észlelőnknek derült eget kíván az elhanyagolt objektum észleléséhez

Sánta Gábor

A hónap változócsillaga: az RX And

1905-ben A. S. Williams brit csillagász fedezte fel az RX And-ot, az egyik legizgalmasabb fényváltozású törpenóvát, amely a Z Cam-ról elnevezett UGZ alosztályba tartozik. Jellemzően 14,0 és 11,0 magnitúdó között változik 2-3 hetes időskálán, azonban ezek az értékek 15,5 és 10,5 magnitúdó közé is eshetnek. Időnként fényállandósulást (angol szakkifejezéssel: standstill) is mutat, ilyenkor 11,8 magnitúdó tájékán „beragad” a fényessége, mindössze apróbb változásokkal. Mivel a standstilleken kívül rapszodikus ugrándozásban éli ki magát, ezért legalább 10 cm-es távcsövel rendelkező amatőrök számára igen hálás célobjektum, melyet minden este érdemes felkeresni.

Az Andromeda-ködtől néhány fokra levő 39 And alapján könnyen azonosítható a törpenóva és csillagkörnyezete. Mellékelt térképünk az AAVSO legfrissebb összehasonlító sorozatát mutatja.

(Ksl)

Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatók minden kedden, csütörtökön és szombaton sötétedéstől (**Budapest, III. ker., Laborc u. 2/c.**). A belépődíj felnőtteknek 400 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 250 Ft.

<http://polaris.mcse.hu>, tel: (1) 240-7708, 06-70-548-9124

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

Keddenként 18 órától MCSE-klub. Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás, egyesületi programok megbeszélése. Keddenként 19 órákor: előadás.sorozat!

Csütörtökönként 18 órától középiskolás csillagászati szakkörünk tartja foglalkozásait, folyamatos jelentkezéssel.

Csoportok (legalább 15 fő) számára előre egyeztetett időpontokban és témában tartunk előadásokkal egybekötött távcsöves bemutatókat.

A Csillagászat Nemzetközi Évének elmúltával is szeretnénk tudományágunkat közel vinni a fiatalokhoz. Egyesületünk központjában, a Polaris Csillagvizsgálóban várjuk az érdeklődők jelentkezését, emellett vállalunk kihelyezett előadásokat és bemutatókat is.

Polaris Hírlevél

A csillagvizsgálóval kapcsolatos programokról, eseményekről 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: Pénteken 18 órától éjfélig foglalkozások a Tóth Kálmán u. 19. sz. alatt.

Dunaújváros: Péntekenként 16:00–18:00 között összejövelesek a Civil Házban (Martinovics u. 26.).

Esztergom: A Bajor Ágost Művelődési Házban (Imaház u. 2.) minden szerdán 18 órákor találkoznak a tagok.

Győr: Péntekenként páratlan héten napnyugtától bemutató a csillagvizsgálóban, páros héten előadás-sorozat 18:00-tól a Gyermek Házában (Aradi vértanúk útja 23.).

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

Kaposvár: Kéthetente hétfőnként 18 órától foglalkozások a TIT Dózsa György úti székházának nagytermében.

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

Kunszentmárton: Összejövelesek minden hónap utolsó szombatján 15 órától a József Attila Könyvtárban (Kossuth L. u. 2.).

Miskolc: Összejövelesek péntekenként 19 órától a Dr. Szabó Gyula Csillagvizsgálóban.

Paks: Összejövétel minden szerdán 18 órától az ESZI egyik osztálytermében, jó idő esetén az udvaron távcsövezés.

Pécs: Minden hétfőn 18 órákor találkoznak a helyi MCSE-tagok a Felsőmalom u. 10-ben.

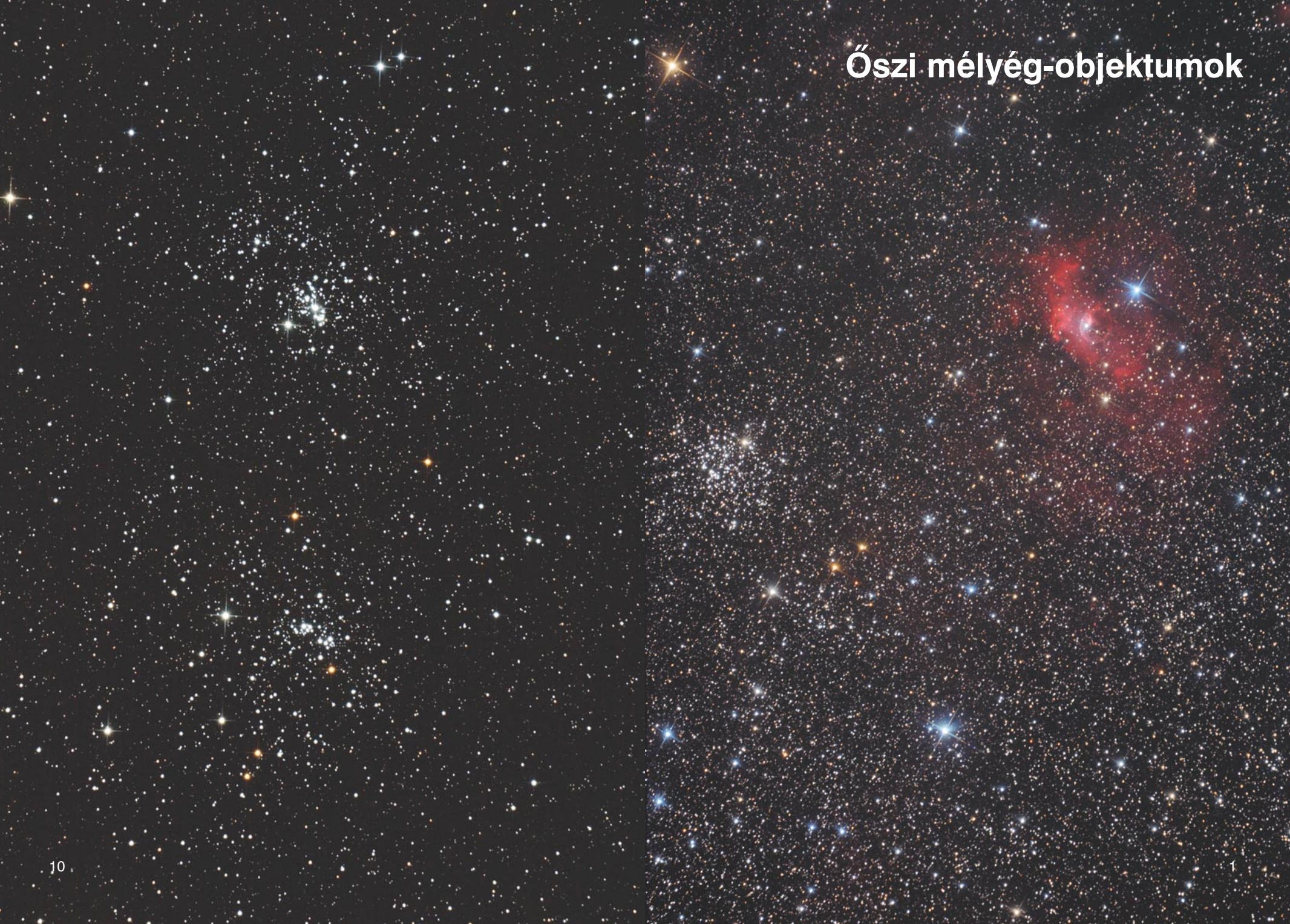
Szeged: Felvilágosítás Garami Ádám György címén, tel: +36-70-389-0645, e-mail: garamiad@gmail.com

Tata: Foglalkozások keddenként a Posztoczy Károly Csillagvizsgálóban.

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

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

Őszi mélyég-objektumok





2 3 7
4
5 6 8 9



CSILLAGÁSZATI SZAKKÖR

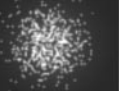
**14-19 éveseknek
a Polaris Csillagvizsgálóban**

**Foglalkozások csütörtökön
18.00-19.30h között,
Szakkörvezető: Horvai Ferenc**

Megismerheted a csillagképeket
Könnyen, hamar elsajátíthatod
a távcsövek használatát

Előadások csillagászatról, űrkutatásról,
aktuális égi eseményekről

Részese lehetsz a csillagászok
fantasztikus közösségének
(kirándulások, táborok stb.)



Az NGC 7331 és a Stephan-kvintett (jobbra lent) a 2010-es Határ a csillagos ég diákpályázat díjnyertes felvételén. Az MTA KTM CSKI piskészetői Schmidt-távcsövével készült hamisszínes kép összesen majdnem egy óra expozíción alapul B, V és R szűrőkön keresztül (Molnár-Göb Márton, Bán Bence, Bucsi Karina és Buchala Kira, a budaörsi Illyés Gyula Gimnázium és Közgazdasági Szakközépiskola tanulói)



További információk: <http://polaris.mcse.hu>
e-mail: polaris@mcse.hu
Cím: 1037 Budapest, III. kerület, Laborc u. 2/c

