

2009/11 • november


meteor

Az emberiség Holdja



A CSILLAGÁSZAT
NEMZETKÖZI EVE
2009

nka
Nemzeti Kulturális Alap



Az NGC 7479 és az egyik spirálkarjában felrobbant szupernóva, az SN2009jf.
Szitkay Gábor felvétele szeptember 22-25. között készült, 406/2050-es Newton-
reflektorral, Canon EOS 30D fényképezőgéppel. A 115 darab 5 perc expozíciós
idejű felvételt Éder Iván dolgozta fel. A végső kép határfényessége 20,5 magnitúdó
(bővebben I. a változócsillag rovatban!)

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja
Journal of the Hungarian Astronomical Association
H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary
1037 Budapest, Laborc u. 2/C.
TELEFON/FAX: (1) 240-7708, (70) 548-9124
(hétköznap 8–20-óráig)
E-MAIL: meteor@mcse.hu
HONLAP: meteor.mcse.hu, www.mcse.hu
hitek.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 és Szalai Tamás

A Meteor előfizetési díja 2009-re:

(nem tagok számára) **6000 Ft**
Egy szám ára: **500 Ft**

**Kiadványunkat az MCSE tagjai
illetményként kapják!**

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

Az egyesületi tagság formái (2009)

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

Az MCSE bankszámla-száma:

62900177-16700448

Az MCSE adószáma: 19009162-2-43

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

TÁMOGATÓINK:

Az SZJA 1%-át az MCSE számára felajánlók

Nemzeti Kulturális Alap

TARTALOM

Újra Tarjánban	3
Csillagászati hírek	11
Napfogyatkozás Kinában	18
A távcsövek világa Tükrök dróthálóból	21
Digitális asztrofotózás 40 éves a CCD	24
Képmelléklet	34
Nemzetközi asztrofotós találkozó (1988)	
Jelenségnaptár	60
Programajánló	68

MEGFIGYELÉSEK

Szabadszemes jelenségek	28
Nap Átmeneti időszak	30
Hold A Kepler-kráter 2D-ben	35
Bolygók A Szaturnusz – majdnem gyűrű nélkül	39
Üstökösök Tavaszi periodikus üstökösök	43
Meteorok	47
Változócsillagok Újabb szupernóvák	49
Mélyég-objektumok Nyárvégi észlelések	53
Nagyon nagy halmazok	57

XXXIX. évfolyam 11. (401.) szám

Lapzárta: október 25.

CÍMLAPUNKON: AZ EMBERISÉG HOLDJA. A FELVÉTEL A MÁLTAI APOLEN OBSZERVATÓRIUM KEZDEMÉNYEZÉSÉRE KÉSZÜLT, AZ EGYES SZEGMENSEKET MÁS-MÁS ORSZÁGBAN KÉSZÍTETTÉK. A MAGYAR SZEGMENSHEZ JAKSY ATTILA FOTÓJÁT HASZNÁLTÁK FEL (L. JÚNIUSI CÍMLAPUNKAT!)

NAP

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

HOLD

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

BOLYGÓK

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

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

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

METEOROK

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

FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

KETTŐCSILLAGOK

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

VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

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

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

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

CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

A TÁVCSÖVEK VILÁGA

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

DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

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

meteor

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

Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

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

Műszerek:

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

HIRDETÉSI DÍJAINK:

Hátsó borító: 40 000 Ft

Belső borító: 30 000 Ft,

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

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

(Az összegek az áfát nem tartalmazzák!)

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

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

Az apróhirdetések szövegét írásban kérjük megküldeni

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

Újra Tarjánban

Tarján, a csinos gerescei község neve immár évek óta fogalom a magyar amatőrcsillagászok körében. Jóllehet a manapság divatos hagyományokat (amit másodjára megrendeznek, már nagy múltú eseménynek számít) nem kimondottan szívelem, ezúttal enyhül az erkölcsi szigor, hiszen az én szívemet is jóleső érzés önti el, amikor kimondom: „Megyünk Tarjánba!”

2007 óta töltök egy nyári hétvégét a tarjáni táborban, és idén sem volt ez másképp. Azaz-hogy minden másképp volt: megszokott csapatom szétszéledt, s a Galilei-év tiszteletére négy naposra bővült a rendezvény (négy száz év, négy száz amatőr, négy száz távcső stb.) Szklenár Tamással 5-kor indultunk, mert aznap mindkettőnk 4-ig dolgozott. A drága autópálya-matricát inkább kihagytuk, így a régi 5-ösön, majd a Gerecse hegyes-völgyes „surranópályáin” értük el a táborhelyet valamivel este 9 után.

Augusztus végén ilyenkor már alkonyodik, szépen le is maradtunk a tábornyitóról. A bejáráttal szemközt három zászlót vontak fel: az MCSE, a Naprendszer, és a Csillagászat Nemzetközi Éve hivatalos lobogóját. Míg Tamás felverte sátrát, én elemózsia után néztem. Be voltam fizetve teljes ellátásra, de a késői érkezés miatt a vacsoráról lekéstem. Szerencsére a recepciós lányok megmentettek, életmentő zabpelyhes kekszük ettől fogva hivatalos tábori éték a számomra! Nem volt más hátra, mint kivonulni az észlelőrétre, ahol szokatlanul nagy nyüzgés fogadott. A sokéves átlagtól eltérően ezúttal ugyanis nem egy Gerecse méretű, nem mozduló felhőgóc határozta meg a tábor időjárását, hanem szinte végig derült volt az ég! Így még az a furcsa helyzet is előállhatott, hogy nagyon sokan észleltek, fotóztak, rajzoltak... Természetesen a legkitartóbbak a Csillagokcsma (tudományosabb nevén az asztroellátó) nedűivel védekezhetnek az észlelés ellen...



Napészlelés a tábori zászlók előtt (MCSE, a Naprendszer zászlaja és a Csillagászatéve-lobogó)

Találkozás a tükörcsiszolókkal

Másnap reggel gyönyörű napsütésre ébredtem. Valamikor éjfél tájban kiűtött a szerdai koránkezelés és az esti hosszú utazás. Valamelyest sikerült kipihennem magam, de a spalettáktól megfosztott ablakokon beáradó fény hét órakor kikergetett az ágyból. Zuhanyozás után nyakamba vettem fényképezőgépet, és lebattyogtam a regisztrációs sátorhoz, ahol főszerkesztőnk azonnyomban befogott Meteort javítani. Közben a tavaly még nem létező fatető mellett elhaladva különös készülődésre lettem figyelmes. Felfedeztem Tamást és sok más amatőrt, talán 15–20-an lehettek. Itt mi készül? Nem más, mint tükörcsiszolás! Számomra ez a külön csapat és még furább tevékenységük lett a

tábor igazi ingyencsége. Rengeteget hallottam, olvastam a tükrörcsiszolásról, távcsőépítésről, a szinte legendává nemesülő történetek mélyére mégsem tekinthettem be. Itt szemtől szemben találkozhattam e rejtélyes mester-séggel! Jövőre én is kiprobálom.



Szklenár Tamás tükröt csiszol

Sokaknak mosolyt csalt az arcára a húsza figura, miközben különös, ritmikus húzások közepette üvegport gyártanak. Hogyan lesz a mattuló üvegpogácsából lambda per akárhányas tükrő? Hogyan lehet ezekkel az inkább érzésre végzett húzásokkal a nanométer törtrészének pontosságával megmunkálni az üvegfelületet? Így aztán, kíváncsiságom kielégítésére, céltudatosan és kifejezetten gyakran látogattam a fatető alatt munkálkodó csiszolókat, köztük Tamás barátomat. Bevallom, számomra a ráérzéssel készülő, kézügyességet igénylő dolgok megalkotása igen nagy örömet jelent. Nem gondoltam, hogy a tükrörcsiszolás is hasonló tevékenység...

A tábor napjai alatt magukba temetkezve, vezetőik (Zsámba István és Ferenczi Béla) utasításait követve, tükrüket egyre profibban ellenőrizve láthattam őket. Még akkor is sűrűn ellátogattam hozzájuk, amikor a

szél és az általa hordott néhány porszem okozta karcoktól féltre megszállták a faházak étkezőhelyiségeit. Az utolsó teljes nap, szombat estére (azaz inkább éjfélre) minden tükrő elkészült, polírozva várták tubusba szerelésüket, tükröző réteggel ellátásukat. Tamás tükre a második legjobban sikerült távcsőoptika lett. Az első hely ugyanis Lovró Ferencet illeti: szorgalmas mélyég-észlelőnk egy teljesen új oldaláról mutatkozott be...

Négyszáz év, négyszáz távcső

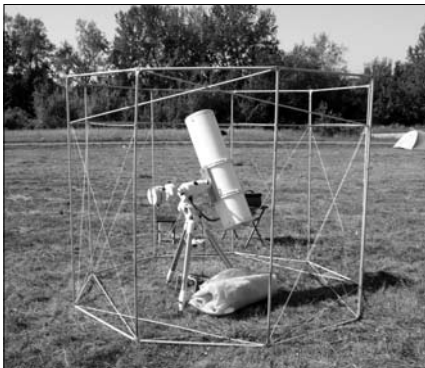
Az MCSE-sátorban hivatalos tábori krónikás lettem, mely tisztég dicsőséges elnyerését követően rögtön elindultam az észlelőré (azaz a távcsőfelhozatal) felderítésére. A jubileumi alkalomra 400 résztvevőt vártunk, ami legkevesebb 400 műszert jelentene... A távcsövek száma ekkor még mérsékelt volt: alig 100–150 fő érkezett meg csütörtök reggelig. A krónikások büszke kíváncsiságával és a riporterek kérlelhetetlenségével mindegyiket körülzslálgasztam. Becz Miklós elmaradhatatlan tábori Dobson-távcsöve, a „Szekrény” árnyékában találtam rá Görgei Zoli barátomra, és együtt folytattuk a távcső-mustrát. A foghíjas réten egy fehérre festett, sokszögű, fémrudakból összeállított hordozható ketrec (szélfogó) hívta föl magára leginkább a figyelmet. Az észlelőketrec, ahogy magamban elneveztem, egy vakítóan fehérre festett, 25 cm-es, EQ-6-os mechanikán ülő műszer mellett árválkodik a fűben. A tulajdonos elárulta, hogy műszere egy „közönséges” SkyWatcher, csak fehérre festve. Érkezésemkor épp a Vénuszt észlelte, az erősen kerekedő bolygó szép látványt nyújtott. Míg az Esthajnalcillagot fürkészttem, váratlanul foglyul ejtett az észlelőketrec. Aztán ponyva is került rá, de akkor már nem volt olyan izgalmas, mint csupaszon. Mintha egy kupola nélküli csillagvizsgáló röntgenképét láttuk volna...

A réten tovahaladva rengeteg érdekességet láttunk. Először is találkozottunk Francsics Lászlóval, aki remek mélyég-felvételével nem volt számomra ismeretlen, s az Űrlenyo-mat című asztrofotós kiállításon is számos

képet láthattunk tőle. A réten tanyázó fotós Newtonja mellett egy gigantikus refraktor hevert a fűben! Egy 150/1200-as TMB akromát (nem elírás, sajnos nem egy apo volt, de a tulaj alighanem ezzel is nagyon elégedett) szép, formatervezett, Meade-re emlékeztető fehér tubusa volt. Láthattunk még pár szép refraktort, pl. TAL 100/1000-est (amely egyik kedvenc műszerem), számos reflektort, és néhány egészen egyedi műszert. A Tatai Árgus feliratú, hivatalosan SkyWatcher 30 cm-es Dobsontól kezdve, egy igényesen kivitelezett (metálszínűre festett faállványra szerelt) kétkarú binokulár-állványon keresztül egészen a Herschel Minitornyig (Karsai Gábor gyönyörű makettja Herschel híres 1,22 m-es távcsövééről) bármilyen inycenség felbukkant a réten.

Ott volt Csukovics Tibor 20 cm-es Cassegrain-távcsöve is, mellyel éjszakánként a Jupitert fürkésztük, sőt, egyik nap le is rajzoltam vele a bolygót. Rengeteg volt a részlet!

A sok-sok gyári távcső (melyek közt a metálkékek voltak többségben) között azért felfedezhettünk jó néhány házi készítésű, vagy házilag „személyre szabott” észlelőműszert is. Éder Iván, Francsics László, Rómer Péter és sokan mások ismét elhozták kiváló asztrofotós műszereiket, őszinte csodálatot váltva ki az arra tévedő egyszerű amatőr-csillagászból. Hobbink persze nem csak a méregdrága félprofi távcsövek komolyságával, hanem az almazöld, narancssárga és élénkpiros műszerek vidámságával is jelle-



Egy hordozható csillagvizsgáló „röntgenképe”

mezhető. Sőt, a magam részéről ezek játékos-sága valahogy közelebb is áll a szívemhez.



Táborunk „legnagyobb” műszere, Herschel 1,22 m-es távcsövének makettje (Karsai Gábor munkája)

Előadások

A tábor szervezői ezúttal nem az észlelés-nevelés, hanem a találkozó jelleg mellett tették le voksukat. Ennek jegyében kevesebb előadást látogathattunk, mint a megelőző években, ám hozzá kell tegyem, hogy ezek nagyon érdekfeszítőek voltak. Kolláth Zoltán az éjszakai látásról, a szem biofizikájáról, és új, fotografikus égbolt-minőség mérő eljárásukról beszélt. Ez utóbbi – a már jól ismert SQM mellett – egy újabb objektív módot ad az amatőr kezébe a háttérfény mérésére. Zselici felvételei nagyszerűen bizonyították, hogy van még sötét egű hely Magyarországon. Előadása után Horvai Ferenc tartott zöld lézeres csillagtúrát a nyári égbolt csillagképei, csillaglegendái között.

A sötét égbolt megmentésének témáját boncolgatta másnap Gyarmathy István is, de ő az élővilág oldaláról közelítette meg a kérdést. A Hortobágyi Nemzeti Park munkatársaként számtalan lehetősége van a természet, ezen belül az éjszakai égbolt védelmére. A Csillagoségbolt-park a Hortobágyon c. előadása rendkívül dinamikus, és megvalósítható tervet vázolt fel, melyben az élővilág eredeti környezetének megőrzését, sőt, visszaállítását, oktatást és szervezett túrákat egyaránt

magába foglaló csillagoségbolt-park létrehozását sürgeti. Jó hír, hogy van még mit megmenteni: a Nádudvar és Egyek közötti magterület IDA minősítése eléri az ezüst fokozatot.

Hallhattunk a csillagászati szempontból kevésbé sikeres, de élményekben igen gazdag kínai napfogyatkozás-expedíciókról is. Tagadhatatlan, hogy a gyorsan fejlődő távolkeleti országban minden utcasarkon érheti meglepetés az embert. Nem gondoltam volna, hogy a kínai vasút olyan fejlett, mint azt a SOLAR Egyesület beszámolójából megtudhattuk.

A csillagászatörténeti blokkban elsőként Gothard Jenőről és műszereiről hallhattunk, de az előadó Sragner Márta néhány nagyon szép és tanulságos régi bolygórajzot is bemutatott, melyek különösen elnyerték a tetszésem. Keszthelyi Sándor a régi magyar csillagvizsgálókat boncolgatta építészeti szempontból, előadásában különösen a budavári csillagvizsgáló rövid, hányatott sorsa fogott meg. Igaz Antal segítségével meteorokamerát építhettünk, sok hasznos tanáccsal szolgált a meteorészlelések pontosabbátételéhez.

A harmadik és negyedik nap szakmai



„Űrlények” figyelik Kása János előadását

műhelymunkával telt. Hiszen ne csak száraz tényeket halljon az amatőr, leshesse el a „nagyok” technikáit is! Pénteken az asztrofotósok szállták meg az ebédlőhelyiséget. Éder Iván és Pósan Tibor inkább a technikai részre helyezte a hangsúlyt, Zseli József egy nálunk eddig alig ismert technikáról, a H α fényképezésről beszélt. A keskenysávú mélyég-fotózás másik magyar úttörője,

Augusztus 19.

Az éjszakai látás (Kolláth Zoltán)

A nyári égbolt csillagképei és csillagmondái (Horvai Ferenc szabadtéri bioplanetáriuma)

Augusztus 20.

Mit láttunk Kínában? (Balogh Klára)

A 100 éve elhunyt Gothard Jenő csillagászati és műszertechnikai tevékenysége (Sragner Márta)

Régi magyar csillagvizsgálók – építész szemmel (Keszthelyi Sándor)

Építsünk meteorokamerát! (Igaz Antal)

Csillagoségbolt-park a Hortobágyon (Gyarmathy István)

A Tejútrendszer szerkezete (Kereszturi Ákos szabadtéri bioplanetáriuma zöld nyíllal)

Augusztus 21.

Éder Iván asztrofotós műhelye. Asztrofotós tanácsok, képfeldolgozás élőben.

Asztrofotózás hűtött CCD-kamerákkal (Zseli József)

Digitális majális (Fűrész Gábor)

Az autoguiderezés csinija és binja (Pósan Tibor)

Csillagképek 3D-ben (Kása János)

Hold, Mars és tovább? (Galántai Zoltán)

Augusztus 22.

Távcsövesek fóruma

Kanyartávcső-újdonságok (Újvárosy Antal)

Újdonságok az Ursa Minor programban (Butuza Tamás)

Sárnecky Krisztián kisbolygókereső műhelye: hol bujdosik a kisbolygó?

Mélyégrajzolás (Sánta Gábor)

Az exobolygók meghódítása (Fűrész Gábor)

Fűrész Gábor Digitális majális címen foglalta össze a digitális képérzékelők jelenlegi típusait. A körkép olyan színes, mint egy valódi majális. A sorból csak kicsit lógott ki érdekes kezdeményezésével Kása János, aki csillagképeket modellezett 3 dimenzióban. A vetítés alatt a kiosztott 3D-s szemüvegekkel azonnal tesztelhetők is az eredményt a jelen lévők. Egy népszerű 3D-s film vetítésén látni ennyi kék- és vörös szemű idegent, gondolatban el is neveztem őket űrlények gyülekezetének.

Az estét a GH Duó feledhetetlen népzenei estje zárta. A negyedik napon bemutatkoztak a távcsőfogalmazók, Újvárosy Antal össze-

hajtott fénymenetű refraktorokról beszélt, hallhattunk az Ursa Minor program újdonságairól, majd Sárnecky Krisztián furfangos kisbolygóját kereshettük a tízezernyi csillag között. Az Astrometrica program használatát bemutató előadásra nagy szükség van, ugyanis ma még nagyon kevesen végeznek pontos pozícióméréseket a Naprendszer kis égitestjeiről hazánkban, holott a műszerpark sokak számára rendelkezésre áll. Ebéd után összeálltunk egy csoportkép erejéig. A Mutasd meg távcsöved! c. bemutató a hirtelen jött eső miatt sajnos elmaradt. Estébe hajló időpontban került sor az én előadásomra, melyben mélyegek rajzolását tanítottam az ifjúságnak. Végül Fűrész Gábor segítségével ha az M13-at nem is, de az exobolygókat mindenképp meghódíthattuk – a Kepler űrtávcső első eredményeit ismertette a Harvardon dolgozó tagtársunk.



A Csillagkocsmában: Neumann Balázs és barátai

Érdekességek

Idén nem csak művelődhetett, észlelhetett, hanem igényesen ki is kapcsolódhatott a látogató. Sőt, lelki életét is ápolhatta, ha ellátogatott a tarjáni római katolikus templomba, a Szent István ökumenikus szentmisére, melyet tagtársunk, Béres Gábor celebrált. A már évek óta igen népszerű Csillagkocsmalátogatottságát az esténként rendezett zenés műsorok növelték. Csütörtök este Bogi énekelt népszerű slágereket, melyeket gitárral kísért. Másnap a GH Duó (Görgei Zoltán és Hingyi Gábor) játszott igazi gyimesi csángó népzenet. Szombat este Neumann Balázs és

barátai lepték meg a táborlakókat, ugyanis váratlanul betoppant hozzánk a Cotton Club Singers „háromnegyede”, hogy feledhetetlen örömmzenélést nyújtsanak nekünk.

Észlelés

Mindezen zenei programok erősen belenyúltak az éjszakába, ezért inkább a távcsövezést választottam. Csak az esős szombat éjjel nem tudtunk távcsöbe nézni, de előtte bőven jutott a derültből. A második és harmadik napon hajnal kettő után fejeztük be a megfigyeléseket. Én a nyári Tejút gömbhalmaizait rajzoltam 8 cm-es apokromátommal, de a legnépszerűbb égitest a Jupiter volt, különösen, mivel holdjai ezúttal is szenzációs bemutatót tartottak. Sokat álldógtunk a tábor legnagyobb, 40 cm-es Dobson-távcsövével, melyben a nyár népszerű mélyobjektumai mellett halvány üstökösöket is megnézhetünk.



A 40 cm-es rácsos Dobson

Minden nyáron megpróbálkozom a Lyra Gyűrűsköd központi csillagával, de tavaly például nem láttuk az 50-essel. Idén a 40-esben, 400x-os körüli nagyítással – ha nem is folyamatosan, de – látszik. A Sarló-köd (NGC 6888) OIII szűrővel – egyszerűen lenyűgöző, ha nem állna mögöttem a sor, le is rajzolnám. Persze, ha lenne bennem annyi energia, hogy legapróbb finom foszlányait összekevergessem... A köd ugyanis a legszebb külföldi asztrofotók részletgazdagságát mutatja – vizuálisan! Számomra mégis a binoklizás jelentette a legtöbbet. Itt vehettem át ugyanis új 15x70-es BTC binokuláromat, mely az alig 9 magnitúdós Christensen-üstököst is úgy mutatta, mint régi 10x50-esem egy 7–8^m-s kométát. A Tejút csillagmezői pedig egyszerűen leírhatatlanok. Ilyenkor sajnálom igazán, hogy városi amatőr lettem, hogy nem tudom teljesen kihasználni a műszeremet, hogy a csillagos éjszakák inkább luxust, mint természetes kikapcsolódást jelentenek...

Tábori víg napok és furcsa befejezés

Augusztus 20-a rég nem látott nyugalommal ajándékozott meg. Hosszú órákon keresztül csak ültünk a tábor bejárata előtt és beszélgettünk Görgei Zolival. Sokat sétáltam, egy csomó emberrel találkoztam, és ha már találkoztunk, meg is ismerkedtünk, hisz ez egy találkozó, ahol összejöhet észlelő és rovatvezető, olvasó és szerkesztő, de leginkább amatőr és amatőr. A házak mögötti kis réten vad szedret ettem, tornáztam, közben meg is húztam a vállam, ami sajnos a tábor egész hátralévő ideje alatt fájt. Majdnem beálltam a gyerekek közé a játszóházba, ahol gipszből faliképeket készítettek. Nekem leginkább az üstököst ábrázoló jópofa alkotás tetszett. Igazán nagyszerű ötlet volt a foglalkozás, köszönet érte a lebonyolító „óvónéninek” Kerényi Lillának.

Szombaton voltak a legtöbben, de sajnos még így sem értük el a 400-as álmohatárt, összesen 372 fő regisztrált a recepción (ami így is rekordnak számít – a szerk.). Bizonyára többen eljönnek, ha nem szól közbe a szombat délutáni borulás és eső. Többen

már ekkor hazautaztak. Az időm nagy részét ingázással töltöttem az ismerősök között, szombat este pedig Szabó Sanyiékkal borozgattunk, beszélgettünk. Ekkor – miután tükre elkészült – Lovró Ferivel is társaloghattam. Megmutatta legújabb mélyég-rajzait is!



Vasárnap – a vihar elvonultával – gyönyörű, napsütéses, kissé ködös, igazi hegyvidéki, friss reggelre ébredhettem – a szinte kihalt táborban. A jubileumi MCSE-tábornak kurtán-furcsán vége szakadt. Kicsit felemásra sikerült: a szervezők kitétek magukért, a programok nagyon jók voltak, de kevesebben jöttek el a remélnél. Ráadásul a fő napot, a szombatot tönkretette az eső, így a nap végére alig néhányan maradtunk. Vasárnap reggel 8-kor összekapoltuk holmijainkat és az esőfelhők nyomába eredve mi is útra kelünk hazafelé. Találkozunk jövőre ugyanitt!

Sánta Gábor

Meteor '09 Távcsoves Találkozó

Táborvezető: Mizser Attila. **Recepció:** Boros-Oláh Mónika, Budai Edina, Görgei Zoltán, Sárnecky Krisztián, Tóth Éva és Tóth Marietta. **Rögzítés:** Pete Gábor, Nyerges Gyula. **Tűkörscsiszolás:** Ferenczi Béla, Zsámba István. **Csillagászati foglalkoztató:** Kerényi Lilla. **Házigazdánk:** Erős János és családja.

Támogatók: Nemzeti Kulturális Alap, Budapesti Távcso Centrum, Hegyháti Csillagvizsgáló Alapítvány

Séta a tarjáni égen

A Meteor '09 Távcsovés Találkozó négy éjszakán át tartott, ebből az első három volt jó észlelésre az ég. Tarjában az óriási észlelőréten elszórt a nagyjából 100 távcső és a nagy létszám. Összesen csaknem 400 fő jelent meg, így egy-egy éjjelen egyszerre 150–200 fő is figyelte az eget. Természetesen minden amatőrcsillagász mindegyik távcsővébe szabadon belenézhetett bárki, csak éppen nem volt arra idő, hogy mindenhová odajussunk. Így én – sok másokhoz hasonlóan – körbejárva, az észlelőréten felállított távcövek között próbaképpen bele-belekukkantottam egy-egy távcsőbe. Ha megfelelt a beállított objektum és a látvány jó volt, akkor ott ragadtam és további égi szépségeket figyeltem meg. Főleg mélyég-objektumok kerültek a látómezőbe, így volt, hogy órákig csak ilyeneket néztem. Természetesen inkább a nagyobb távcövek körül maradtam hosszabban, olyanoknál, amelyek nagyobbak az otthoninál.

Augusztus 19-én este felhőtlen ég volt. A sötétség beállta után a levegő is gyorsan hűlt, és jó ég lett. A zenitben 6,2 magnitúdós volt a szabadszemes határ. A Tejút szépen, végig, egészen a Nyilas aljáig látszott. Először Dr. Zseli József óriási, 30 cm-es Dobson-távcsővébe pillantottam. A Hattyúban a Fátyol-köd két ívét állította be, egyiket a másik után. Szép, erős, részletgazdag látvány nyújtottak. Aztán az Észak-Amerika-köd jött, az is alig fért a látómezőbe. Lenn a Nyilasban a Lagúna-köd és az abban hullámozó sötét sáv is szép volt. A közelben az Omega-ködöt állította be a távcső tulajdonosa, ennek az alakja számomra egy úszó hattyúra hasonlított leginkább. A Herkulesben az M13 gömbhalmaz könnyű, fényes és pompás látvány volt ezzel a nagy távcsővel, már szinte nyílthalmazként bomlott fel! A Pajzs M11-e igazi nyílthalmazként, minden egyes csillagára szétszedve jött elem. Aztán az M22 gömbhalmaz, az M27 planetáris köd, az M73 csillagalakzat

volt csodás látvány nekem és érdeklődő társaimnak.

Tovább sétálva a réten egy másik, pontosan ugyanekkora, 30 cm-es Dobsonra bukkan-tam. Ez a tatai Fenyvesi János tulajdona. Közcélu hasznosítása van, mert tulajdonosa a Tatai Csillagvizsgálóban tartja, és ott bárki észlelhet vagy bemutatathat vele. Árgus szemekkel olvastam a távcső hengerén álló feliratot: „Tatai Árgus”. Ezzel is éppen a Fátyol-ködöt nézték. Majd a Göncölszekér felett az M81 és M82 galaxispár következett, igen kellemes látványt nyújtva. Az Andromeda-galaxis bántóan erős fényű egy ilyen nagy távcsővel, így inkább a nagy galaxis két kísérőjét, az M32 és M110 vettük célba. Ha már az Andromeda csillagképben jártunk, Prohászka Szaniszló beállította a béta mellett NGC 404 galaxist is.

Aztán még más távcövekhez sétálva a Helix-ködöt láthattam, igen nagy és belül lyukas ködként. Természetesen a Jupitert sok távcsővel nézték. Több helyen igen részletes kép volt a nemegyszer 200–300-szoros nagyításokkal. A korongon nemcsak az egyik hold árnyéka, hanem az árnyékat vető hold lassú vonulása is felismerhető volt. De beállították a Neptunuszt és az Uránuszt is. Vizi Péter a Christensen-üstökös távcövés képével is szolgált. Éjjel háromnegyed kettőkor mentem aludni, akkor is még 40–50 ember a távcövek körül szorgoskodott.

Augusztus 20-án este jót aludtam, és csak éjfélkor mentem ki az észlelőrétre, de akkor is még 70–80 amatőrcsillagász észlelt. Felhőtlen ég volt és még jobb átlátszóság. A zenitben 6,4 magnitúdós volt a szabadszemes határ. Most rögtön a Tatai Árgust kerestem fel. A könnyen mozgatható és bármilyen helyzetben megálló távcsővel magam is beállítottam objektumokat. Amikor a 10–15 itt csoportosuló ember ezeket megnézte, mentünk tovább az égen. Ilyenekre emlékszem: a Jupiter sávjai és egy hold árnyéka közé-

pen, M31 (Andromeda-köd), M32, M110 (a kísérő galaxisai), M33 (Triangulum-galaxis), M81 és M82 galaxisok, M101 (egy felülről nézett, nagy, de halvány felületi fényességű galaxis), M15 gömbhalmaz, M56 gömbhalmaz, M71 gömbhalmaz, M27 planetáris, M57 Gyűrűsköd a Lantban, M92 gömbhalmaz a Herkulesben. Néztük még az M11 nyílthalmazt a Pajzsbán, láttuk a Fiastyúk fényesebb csillagai körüli ködösségeket, az Észak-Amerika-ködöt, a Szekeresben az M36, M37, M38 nyílthalmazokat és ismét az NGC 404-et.

Mindezeket persze térképeket nem használva, fejből állítgattuk be a Dobsonnal. Nekem a fényes M2 gömbhalmaz megkeresése mindig problémát okoz. Úgy látszik, más is így van ezzel, legalábbis az éppen itt álló ismert amatőr csillagászok (Mátis András és Tihanyi István) sem jártak sikerrel. Egyikünk sem talált rá!

Felhívással fordultam az észlelőre: „Ki tudná beállítani az M2-est?” Rövest ott termelt egy fiatalember, és egy másodperc alatt belötte a gömbhalmazt! Kiderült, hogy a 13 éves Müller Dániel szabadszállási amatőr volt, aki segített. Még csak egy éve csillagászodik, otthoni távcsöve csak januártól van, de az eget már kiválóan megismerte. Danit ott is fogtuk, hogy állítsunk be még objektumokat, így nehezebben megtalálható és halványabb égi szépségeket is láthattunk. Bármire kértük, habozás és késlekedés nélkül beállított mindent: az NGC 6543 Macskaszem-ködöt, az NGC 7662 Kék Hóglyó-ködöt, az M76 Kis Súlyzó-ködöt a Perseusban, az M74 galaxist a Halakban, az M52 nyílthalmazt a Cassiopeiában, az M1 Rák-ködöt, sőt a Pegazus jobb felső részén a Stephan-kvintettet és még egy mellette levő galaxist (NGC 7331). Egészen hajnali háromig nézelődtünk, még a Mars kicsi korongja is a távcső látómezéjébe került.

Augusztus 21-én este háromnegyed kilenkor már a Tatai Árgus körül csoportosultunk. Most is felhőtlen volt az ég, de nyugtalanabb és kissé világosabb. A szabadszemes határ csak 6,0 magnitúdó volt a zenitben. A Tejút is gyengébben, csak a Nyilas tetejéig látszott. Tizenegy órától kis felhősíkok jelentek meg,

habár éjjel egyik lehetett észlelni. Magam és társaim megint a két 30 cm-es Dobson választottuk, hol Dr. Zseli József, hol meg Fenyvesi János távcsöveihez mentünk. A népszerű és látványos objektumokkal nem tudtunk betelni: M13 gömbhalmaz, M11 nyílthalmaz, M51 galaxis, M81 galaxis, M82 galaxis, M56 gömbhalmaz, M57 planetáris-köd, Lagúna-köd, Omega-köd, M22 gömbhalmaz, M27 planetáris köd, M31 galaxis, M32 galaxis, M110 galaxis, M2 gömbhalmaz M15 gömbhalmaz. Mivel számos családtag, vagy nem amatőr csillagász látogató is akadt itt, nekik fényesebb kettőscsillagokat is megmutattunk: a Hattyú bétáját, a Delfin gammáját, a Herkules alfáját, az Androméda gammáját, a Sarkcsillagot és az Alkor–Mizár rendszert. Néztük a Jupitert. Eleinte csak két holdja volt, aztán még további két hold is megjelent.

Amikor újra csak amatőrök maradtak itt, ismét mélyezgettünk. Ismét „GoTo Dani” (bocsánat, Müller Dániel!) segítségét kértük, aki sok szép planetáris-ködöt állított be a Tatai Árgusba. Az NGC 6543 Macskaszem-ködöt, az NGC 7662 Kék Hóglyó-ködöt, az M76 Kis Súlyzó-ködöt, az M57-ös Gyűrűsködöt, az NGC 6826 Pislogó-planetárist, az NGC 7009 Szaturnusz-ködöt, a szintén pislogó NGC 7027-et, az NGC 6905 Kék Villám-ködöt. Ezeket először 60-szoros nagyítással néztük, majd 150-szeressel részletesebben tanulmányozhattuk. Mindegyik másmilyen, részleteket és különlegességeket mutató objektumnak bizonyult.

Éjjel egy óra körül már csak az ég felén, a felhőmentes területeken lehetett távcsövezni, de még megnéztük Dr. Zseli műszerével a Christensen-üstököt, az NGC 891 éléről látszó galaxist, aztán az M45 nyílthalmaz 3–4 csillaga körüli amorf ködösséget, és az M103 nyílthalmazt a Cassiopeia csillagképben.

E három éjszaka nem alvása és számtalan élménye után jólesett a negyedik, az augusztus 22-i este teljes borultsága. Ekkor búcsúzhattunk el egymástól és a tarjáni égtől egy újabb évre!

Keszthelyi Sándor

Csillagászati hírek

Újabb kísérlet a sötét energia titkának felderítésére

Az Univerzum történetében, illetve jövőbeli fejlődésében igen nagy szerepet játszik a titokzatos sötét energia, ami a modellek szerint Világegyetemünk jelenleg megfigyelhető gyorsuló tágulásáért is felelős.

A sötét energia kutatására irányuló újabb megfigyelések kaptak nemrégiben „első fényt”. Több éves előkészületek után szeptember 14–15-én a Baryon Oscillation Spectroscopic Survey (BOSS) műszer kezdte meg megfigyeléseit a Sloan Digital Sky Survey III részeként. Többézsakás felhős és esős periódus után az első éjszakán a kutatók az Új-Mexikóban található 2,5 méteres Sloan Foundation (a Sloan Digital Sky Survey eredeti távcsöve) távcsövet használták fel több ezer galaxis, illetve kvazár színeképeinek vizsgálatához. A tervekben egyébként összesen 1,4 millió galaxis és mintegy 160 ezer kvazár vizsgálata szerepel 2014-ig.

Az infravörös tartományban működő műszerek segítségével az Univerzum legősibb és legnagyobb struktúráit alkotó objektumok vizsgálata végezhető el. Ennek révén a kutatók a barionoszilláció néven ismert jelenséget figyelhetik meg. A barionoszillációk akkor kezdődtek, amikor a korai Univerzumban még nyomáshullámok haladhattak át. Ahogyan a hanghullámok a levegőben, ezek a nyomáshullámok is összehúrtatták az anyagot, amint keresztülhaladtak rajta. A korai Világegyetemben ezek a hanghullámok a fénysebesség felével haladtak, de amint világunk néhány százezer éves korát elérte, annyira lehűlt, hogy a hullámok tovább már nem terjedhettek. Mára ezek kb. 500 millió fényév hosszúságú lenyomatokká fejlődtek, amiket a galaxisok eloszlásából lehet kimutatni.

A barionoszillációk hosszának pontos meghatározásával következtetnek a kutatók arra, pontosan miféle szerepet játszott a sötét

energia az Univerzum tágulása során, ebből pedig talán a sötét energia mibenlétére is fény derülhet. Ezek a vizsgálatok jól kiegészíthetők a szupernóvák segítségével végzett kozmológiai kutatásokat is.

A BOSS spektrográfjai több mint kétezer nagyméretű fémlemezzel működnek, amelyeket a távcső fókuszsíkjába helyeznek. A lemezekre az előzetes térképezéseknek megfelelő pozíciókban apró lyukakat fúrnak, így fedve le közel kétmillió objektumot az északi égbolton. A több ezernyi lyukba illesztett optikai kábelek pedig a megfigyelt galaxis vagy kvazár színeképet továbbítják a spektrográfokhoz.

Az összegyűjtött adatok nyilvánosságra hozatalának első tervezett időpontja 2010 decemberében. A BOSS és a többi hasonló műszerrel készített, és az interneten nyilvánosságra hozott, szabadon elérhető adatbázisok nagyban elősegíthetik a csillagászati közösség fejlődését, valamint az oktatási tevékenységet is, mivel nemcsak a kutatócsoport saját ötleteit, hanem más csillagászok, vagy akár a nagyközönség részéről érkező észrevételeket is figyelembe lehet venni az adatok feldolgozása során.

Astronomy.com, 2009. október 1. – Mpt

Gyöngyök kozmikus szálakon

Szeptember 3-án a nemrégiben üzembe állított Herschel űrtávcső a Dél Keresztje csillagkép irányába fordult, majd a Földtől több ezer fényév távolságban található hideg gázfelhőkről készített felvételeket. Az elkészített képeken igen heves, váratlan aktivitás mutatkozott. A rendkívül alacsony hőmérsékletű tartományokban kisebb, aktív csillagkeletkezési régiók fedezhetők fel: mintha gyöngyszemek lennének felfűzve hatalmas kozmikus szálakra.

A Galaxisunk középpontjától mintegy 60 fokra elhelyezkedő terület lefényképezésére a szonda SPIRE és PACS kameráit használták fel. Az eredeti öt, infravörös tartományban készült felvételen megfelelő színkódolás alkalmazásával a különösen hideg anyag jól elkülönül a valamivel magasabb hőmérsékletű csomóktól. A gondos elemzés révén a kutatóknak lehetőségük van az anyagfelhő tömegének, hőmérsékletének, anyagi összetételének meghatározására, illetve annak eldöntésére, hogy vajon új csillagok formálódnak-e éppen.



Hatalmas száakra fűzött csillagkeletkezési tartományok a Herschel felvételén

A felhőben meglepően heves folyamatokra utaló jeleket sikerült észlelni. A csillagközi anyag folyamatos és egymással kapcsolódó száalakká áll össze, amelyek az újszülött, életük különböző fázisában levő csillagok sugárzásának köszönhetően világítanak.

Általában a Galaxis fősíkjához ilyen közeli, sűrű tartományokban, amelyek irányában számos hatalmas molekulafelhő helyezkedik el, roppant nehéz részleteket észlelni. A Herschel kifinomult infravörös műszerei azonban tulajdonképpen keresztüllátta a felhőn, amely optikai tartományban teljességgel átlátszatlan. Ilyen hullámhossztartományokban végzett megfigyelésekre pedig szinte kizárólag a légkörön kívül elhelyezett műszerekkel van lehetőség. A rendki-

vüli szépségű felvételek szerint Galaxisunk továbbra is fáradhatatlanul ad életet csillagok újabb és újabb generációinak.

ESA Space Science, 2009. október 2. – Mpt

Az élet szigetei térben és időben

Rendkívül fontos kérdés annak vizsgálata, hogy pontosan milyen tényezők járulnak hozzá egy égitest lakhatóságához. A feltételek között első helyen szerepel talán a központi csillag jellemzői és stabilitása, illetve az ebből levezethető ún. lakhatósági zóna helye a csillag körül.

A többi tényező figyelembe vétele azonban egyáltalán nem egyszerű feladat. Abel Mendez (University of Puerto Rico) és kollégái most kidolgoztak egy olyan modellt, amely számszerűsíthető adatokat szolgáltat a bolygók lakhatóságával kapcsolatban. A modell nemcsak a saját Naprendszerünkben levő égitestek tanulmányozása során használható fel, de emellett alkalmazható a Föld lakhatóságának vizsgálatára a távoli múltban és esetleg jövőben, illetve a majd felfedezendő, Földhöz hasonló égitestek tanulmányozása során is.

Meglepő módon nincs általánosan elfogadott definíciója egy bolygó lakhatóságának, bár a bolygó egészére vonatkozóan bizonyos megközelítések alkalmazhatóak. Mendez vizsgálódásainak alapjául a Kvantitatív Lakhatósági Elmélet (QH Theory) kifejlesztése szolgált, amely a jelenlegi földi lakhatósági viszonyokat megvizsgálva alapot ad a múltbeli és jövőbeli viszonyokkal, illetve más, akár Naprendszeren kívüli égitestekkel való összehasonlításra.

A QH elmélet két paraméterre épül. A H a lakhatóság (habitability), amely az adott környezetben az élet lehetőségének relatív mérőszáma, illetve az M betűvel jelzett lakottság, amely lényegében a biodenzitás, azaz az élet által elfoglalt, élhető terület mérőszáma. Mindkét paraméter más és más fiziológiai és környezeti paraméterekkel áll összefüggésben, és élet elsődleges szereplőinek, azaz növények, fitoplanktonok és általában a mik-

robális élet esetében használható. Korábban a lakhatóságot a környezet hőmérséklete és nedvessége alapján modellezték, mivel ezeket a jellemzőket igen könnyű volt mérni bolygók esetében. Ezek alapján sikerült is globális lakhatósági térképeket készíteni a szárazföldek és óceánok vidékeiről igen különböző térbeli és időbeli felbontással. Az új módszer ezekkel a már létező elméletekkel összevethető eredményeket ad.

A munka így lehetőséget ad a lakhatóság számszerű összehasonlítására különböző klíma- és bolygórendszerek esetében. Emellett lehetővé teszi hosszabb időskálán is egy adott bolygón a feltételek változásával párhuzamosan változó lakhatóság elemzését. Mindez pedig napjainkban a globális felmelegedés révén az érdeklődés középpontjában áll mind a tudományos világ, mind pedig a nagyközönség részéről. A biofizikában használatos Standard Elsődleges Lakhatóság (SPH) mérőszámot mint a fent említett elsődleges szereplőkre értett jellemzők teljes felszínre vonatkoztatott összehasonlítási alapját definiálták. Az SPH lehetséges maximális értékét egy adott bolygó esetében különböző tényezők csökkenthetik. Saját Földünk esetében az SPH jelenlegi értéke 0,7, de egyes ősi időszakokban akár a 0,9-es értéket is elérte, például a dinoszauruszok kihalása idején, a késői krétaidőszakban is. Jelenleg a kutatások célkeresztjében az áll, miképpen befolyásolja majd a Föld esetében az SPH értékét a globális felmelegedés.

A módszer természetesen használható a következő évtizedekben felfedezendő bolygók esetében is. A belátható Univerzumban az élet hordozására alkalmas égitestek keresése egyike a NASA Astrobiology Institute és más, rangos nemzetközi szervezetek elsődleges feladatainak, de a modell alkalmazása már a Naprendszeren belül is érdekes eredményekre vezethet.

A Mars, a Vénusz, az Europa, a Titan valamint az Enceladus esetében is már számos különböző modellt használtak fel az élet lehetőségének vizsgálatához. Érdekes módon a modellek szerint a Naprendszerben az Enceladus a felszín alatti élet hordozására

leginkább alkalmas égitest, azonban sajnálatos módon ez a réteg túlságosan mélyen helyezkedik el a közvetlen kutatások számára. A legjobb kompromisszumot pedig az élet lehetősége és a megközelíthetőség szempontjából a Mars és az Europa hold jelenti. A modell további finomítására természetesen még szükség van, például olyan faktorok beépítésével, mint a bolygót érő fény, a légkörben levő szén-dioxid, illetve oxigén mennyisége, valamint a rendelkezésre álló tápanyagok koncentrációja.

Space Daily, 2009. október 7. – Mpt

A piszkos csillagok gazdagok bolygóiban

Némely csillag magányos óriás, melyet nem vesznek körül bolygók, aszteroidák tucatjai. Mások ezzel szemben bolygóestek egész hadát tudhatják maguk körül. Az *Astrophysical Journal Letters* folyóiratban megjelent tanulmány fényt derít arra, a csillagok összetétele miképpen áll kapcsolatban esetleges bolygórendszerük létezésével.

Miközben egy csillag kialakul, a kezdeti, sűrű gázfelhőből anyag hullik a melegedő, fényes mag irányába. Némely esetben ezek a felhők szegények nehezebb kémiai elemekben, míg mások nagy mennyiségben tartalmazzák a héliumnál nehezebb anyagokat is. Éppen ez utóbbiak azok, amelyek körül naprendszerek alakulhatnak ki. Erre immár bizonyítékok is rendelkezésre állnak: távoli naprendszerek vizsgálata során megállapítást nyert, hogy bolygók gyakrabban találhatóak olyan csillagok körül, melyekben – mint ahogyan a valaha ott volt ősködben is – magasabb a héliumnál nehezebb elemek aránya, amely elemek később a bolygókon a kőzeteket alkotják.

Mac Low, Anders Johansen (Leiden Observatory, Hollandia), illetve Andrew Youdin (University of Toronto) új számítógépes szimulációt fejlesztettek ki, amellyel a bolygók és más bolygószerű testek keletkezését vizsgálták, ahogyan az anyagfelhőből lassan planetézimálökká, bolygócsírákká állnak össze.

Kutatásaik során a 2007-ben már megjelent eredményeikre támaszkodtak, amelyben azt a kérdést vizsgálták, miért nem zuhannak a poranyagban lefékeződő, lassabban keringő, már kialakult kőzettestek a csillagba. A megoldás arra emlékeztet, ahogyan a bicikliversenyek résztvevői is szorosan egymás mögött haladva védekeznek az őket lassító menetszél ellen. A sziklák is viszonylag szorosan haladnak egymás mögött, ennek következtében a több kőzetdarabot tartalmazó pályákon az apró égitestek lassabban hullanak a csillag irányába. Mindez pedig önmagát erősítő folyamat. Ha egyszer már megjelent a hatás, az adott zónába kerülő sziklák nagyobb eséllyel maradnak meg, így az anyag ebben a térségben igen gyorsan gyarapodásnak indul.

A kutatók az eredményeket felhasználva háromdimenziós szimulációkat is futtatnak, amelyben gázanyag és sziklatörmelék keringett csillaga körül. A szimulációk során kiderült, hogy ha a nehezebb kémiai elemek aránya a korongban kevesebb, mint egy százalék, a csomósodás rendkívül gyenge. Amikor azonban az arányt kissé megemelték, a csomósodás gyorsan megindult, és hamarosan kialakulhattak a bolygócsírák, amely planetézimálok összeolvadásával évmilliók-tízmilliók során maguk a planéták is megszületnek, tehát az apró csomók megjelenése kulcsfontosságú a bolygórendszer kialakulása szempontjából. Úgy tűnik, rendkívül éles a határ a bolygórendszert formálni képtelen és képes korong-összetétel között.

Érdekesség, hogy a megfigyelések szerint az ősnapot körülvevő protoplanetáris korongban is a nehéz elemek aránya igen közel állt a fenti kritikus határhoz. Megeshet, hogy ha csak kissé alacsonyabb lett volna a héliumnál nehezebb elemek aránya, nem jöhettek volna létre a Naprendszer ma ismert bolygói, köztük az élet hordozására alkalmas Földünk sem.

Astrobiology Magazine, 2009. október 7.

– Molnár Péter

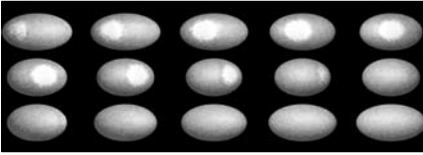
Rejtélyes vörös folt egy törpebolygó jégpáncélján

A Haumea nevű égitest a Neptunusz pályáján túl, az ún. Kuiper-övben rója pályáját a Nap körül. Az itt keringő objektumok (KBOs, Kuiper Belt Objects) közül méretét tekintve az Eris, a Pluto és a Makemake után a negyedik legnagyobb. A fő kisbolygóövezetben található Ceres társaságában ezek az égitestek az ún. törpebolygók osztályának tagjai.

A sötét, vörös foltot a Haumea felszínén fotometriai úton azonosították, mégpedig az égitest fényességében a tengely körüli forgása során bekövetkező változások alapján. A folt eredete még nem tisztázott, a fénygörbe változása azonban nem teljesen ugyanazt a lefutást követi minden hullámhosszon. Kicsiny, de állandóan jelenlévő különbségek utalnak arra, hogy a sötét folt kissé vörösebb a látható tartományban, s kissé kékebb az infravörös hullámhosszakon. A kutatást vezető Pedro Lacerda (Queen's University, Belfast) szerint már a legelső mérések elárulták a folt létét, ugyanis a fénygörbe két fényességmaximuma és két minimuma nem pontosan olyan, mint amilyen egy egyenes visszaverőképességű fényes felszíntől várható lenne. Az infravörös mérések segítségével a kutatók a folt összetételére is próbáltak következtetéseket levonni. Az adatok lehetséges interpretációi szerint a folt gazdagabb ásványi anyagokban és szerves összetevőkben, mint a felszín környező területei, de az is elképzelhető magyarázat, hogy több jégkristályt tartalmaz. Ha a folt egy nemrégiben bekövetkezett becsapódás nyoma, akkor – természetesen a Haumea belső rétegeinek anyagával keveredve – őrizheti a becsapódott égitest anyagának maradványát is.

A Haumea egyik legmeglepőbb tulajdonsága a gyors tengelyforgás. Mindössze 3,9 óra szükséges egy fordulathoz, s ezzel abszolút csúcstartó a Naprendszer nagy égitestjei között. Ennek azonban ára van: a rendkívül gyors forgás olyan elnyúlt ellipszoiddá torzítja a Haumea alakját, melynek fő irányai mentén az égitest mérete 2000 km, 1600 km

és 1000 km. Az elképzelések szerint a felpör-gésért egy több mint 1 milliárd évvel ezelőtt bekövetkezett ütközés a felelős.



Fantáziarajz a kisbolygón levő foltról a forgás egyes fázisaiban (Europlanet Media Center)

Óriási távolsága miatt a Haumea a Földről pontszerűnek látszik. A róla gyűjtött eddigi tudásunk a fénygörbéjén, tehát fényességé-nek változásán alapszik. Gyors forgása és elnyúlt alakja miatt a törpebolygó fénye – a felszíne által visszavert napsugárzás inten-zitása – periodikusan változik. A változás amplitúdója az égitest elnyúltságáról hordoz információt, míg a periódusa az obektum tengelyforgási idejét jellemzi. Az alakra, méretre és rotációs periódusra vonatkozó mérési adatok alapján a Haumea átlagsűrű-sége a vízének 2,5-szöröse. Mivel spektrosz-kópiai észlelésekből tudható, hogy felszínét vízjég borítja, a magas átlagsűrűség csak úgy állhat elő, ha a belseje kőzetekből épül fel.

Lacerda és kollégái 2010 tavaszán a VLT teleszkópokkal tervezik további megfigyelé-sek elvégzését, hogy spektroszkópiai adatok alapján megállapíthassák a folt kémiai össze-tételét, s így eredetét is tisztázzák.

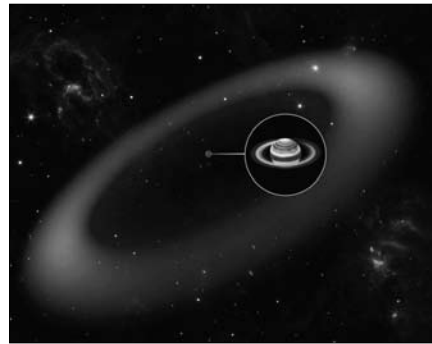
EPSC, 2009. szeptember 16. – Kovács József

Óriási porgyűrűt fedeztek fel a Szaturnusz körül

A Spitzer űrteleszkóp infravörös felvételei alapján óriási, az eddig ismertek méretét messze meghaladó, porból és jégzemcsék-ből álló gyűrűt fedeztek fel a Szaturnusz körül. A porgyűrű belső széle a bolygótól körülbelül 6 millió kilométerre található, míg a külső széle durván 12 millió kilomé-teres távolságig terjed. A Szaturnusz egyik legtávolabbi holdja, a Phoebe a gyűrűben kering, s valószínűleg anyagának forrása

is ez a hold. Az új gyűrű mintegy 27 fokos szögben hajlik a fő gyűrűrendszer síkjához, s vastagsága körülbelül 20-szorosa a bolygó átmérőjének. Méretei alapján 1 milliárd Föld töltene ki az általa elfoglalt térfogatot.

Anne Verbiscer (University of Virginia, Charlottesville) szerint a gyűrű átmérője olyan nagy, hogy ha nem csak az infravörös sugárzása alapján detektálhatnánk, hanem szabad szemmel is látható lenne, akkor a telihold méretének kétszeresét, azaz mintegy 1 fokos területet fedne le az égbolton. Híg anyaga valószínűleg jégzemcsékből és por-részecskékből áll.



Fantáziakép a Szaturnusz új gyűrűjéről. Az insetben a bolygó infravörös képe látható

Az új gyűrű azonosítása talán segít meg-oldani a Szaturnusz Iapetus nevű holdjá-val kapcsolatban nagyon régóta fennálló, már Cassini által is felismert problémát, nevezetesen azt, hogy a hold egyik oldala fényes, a másik pedig teljesen sötét. Mivel az új gyűrű ugyanabban az irányban forog, mint a Phoebe hold, míg a Iapetus, a többi gyűrű és a legtöbb hold ellentétes irányban kering a bolygó körül, ezért a magyarázat az lehet, hogy a gyűrű sötét, poros anyagának egy része a Iapetus felszínére hullik, vagy inkább csapódik, beszenyyezve és elsötétítve annak egy részét, hasonlóan ahhoz, ahogyan a repülő rovarok csapódnak a gépkocsik szélvédőinek. A csillagászok már régóta sejtették, hogy a Phoebe és a Iapetus felszíné-nek sötét anyaga között valamilyen kapcsolat lehet, s a kutatócsoport egyik tagja, Douglas

Hamilton (University of Maryland) szerint ezt a feltételezést az új gyűrű felfedezése meg is erősítette.

Verbiscer és munkatársai a Spitzer egyik infravörös kamerájával (multiband imaging photometer) a Szaturnusztól távol, a Phoebe hold pályájának környékén annak a pornak a nyomát keresték, amely a feltételezések szerint a Phoebe és egy üstökös kisebb ütközése következtében dobódott le a holdról, s amiben a Phoebe azóta is mozoghat. A Spitzer adataira vetett első pillantás azonban azt mutatta, hogy a keresettnél jóval nagyobb porgyűrűt találtak.

A gyűrűt azért nem lehet az optikai tartományban látni, mert diffúz, valószínűleg az infravörösben detektáltnál is nagyobb térrészre kiterjedő anyaga nem reflektál elegendő mennyiségű napfényt ehhez. Verbiscer szerint a gyűrű olyan csekély sűrűségű, a részecskéi olyan távol vannak egymástól, hogy a gyűrűben tartózkodva nem is érzékelnék őket. A 80 kelvin hőmérsékletű port a Spitzer műszerei még azelőtt észlelték, hogy idén májusban kifogyott a hűtésükre szolgáló folyékony hélium, s emiatt azóta az észleléseknek már csak egy szűkebb köre végezhető el.

Spitzer News, 2009. október 6. – Kovács József

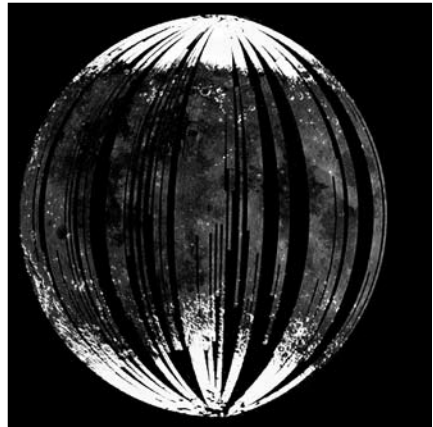
Három űrszonda is igazolja a holdi víz létezését

Egybehangzó űrszondás mérések szerint a korábban száraznak tartott Hold felszínén víz is és hidroxil is van, bár mennyiségük közel elhanyagolható: egy liter vizet egy egész futballpálya nagyságú területről kellene összegyűjteni. Ezzel egy több évtizede fennálló kérdésre sikerült megadni a végső választ.

A víz nyomait eddig elsősorban a holdi neutronsugárzás energiaeloszlása alapján próbálták kimutatni, de az első ilyen mérések, amelyeket a Lunar Prospector űrszonda végzett, nem voltak elég meggyőzőek. Több űreszköz Holdba való csapódása alapján sem sikerült kimutatni vizet. Most az LRO

holdszonda már sokkal biztatóbb méréseket véggez, de mégis korábbi űrszondáknak a Hold felszínéről készített spektroszkópiai méréseinek kiértékelése vezetett el a holdfelszíni víz kimutatásához. Most nézzük az egyes szondák eredményeit.

Az indiai Chandrayaan-1 holdszonda M³ („M a köbön”, Moon Mineralogy Mapper) műszere feltérképezte a Hold teljes felszínének nagy részét, és a pólusoknál nagyobb mennyiségben, de alacsonyabb holdrajzi szélességeknél is kimutatható mennyiségű vizet, illetve a vízből származó hidrogént és hidroxilt mutatott ki.



A holdbéli víz eloszlása. A világosabb területeken mutathatók ki a víz nyomai

A Holdról szintén fontos méréseket végzett a már sok éve a Szaturnusz körül keringő Cassini-szonda, még 1999-ben, illetve a Deep Impact űrszonda, 2007-ben és 2009-ben. A Cassini-mérések kiértékelését Roger N. Clark, az amerikai Geológiai Szolgálat (USGS, Denver, Colorado) munkatársa, a Deep Impact színképek elemzését pedig a Jessica Sunshine (Marylandi Egyetem) által vezetett kutatócsoport végezte. A Chandrayaan-1 holdszonda mérési adatainak értelmezését Carle M. Pieters (Brown Egyetem, Providence, Rhode Island), valamint J. N. Goswami (Indiai Űrkutatási Szervezet, ISRO) kutatócsoportjai készítették el.

Felmerül a kérdés: miért nem száradt ki

a Hold felszíne a kialakulása óta eltelt több milliárd év alatt? Ugyanis mai ismereteink szerint a Hold egy kb. Mars méretű égitestnek a Földdel való ütközése következtében keletkezett, vagyis magas hőmérsékletű átalakulások mentek benne végbe, illetve hosszú évmilliárdok alatt a felszínébe rengeteg kisebb-nagyobb égitest csapódott. Rádásul az ősidőkben még vulkáni aktivitással is sok helyen nagyon magas volt a hőmérséklet, ami kifejezetten kedvezőtlen volt a víz megmaradásához. Fontos még, hogy a Nap elektromágneses és részecskesugárzása, valamint kozmikus sugárzás is állandóan érte és éri a holdfelszínt, ami a molekulákat elszakítja a felszíntől, a kőzetalkotó ásványok kristályszerkezetét szétbontja, ugyanakkor a felszínhez is tudja kötni, be is tudja építeni a molekulákat – és épp itt van a probléma nyitja.

A légkör és erős mágneses tér nélküli Hold felszínére akadálytalanul özönlenek a napszél és más kozmikus sugarak részecskéi, ezek közül is a legszámottevőbb. A protonok eléri a felszínt és a kőzetalkotó ásványok oxigénjével az ásványokba kötött vizet hoznak létre (ezeket hidratált ásványoknak hívjuk, amelyekhez víz adszorbeálódott, vagyis hozzátapadt, illetve beépült). A reggeli és esti oldalon alacsonyabb hőmérsékleten a víz a felszínen az ásványokba kötött van, míg a napsütötte nappali oldalon a magas hőmérsékleten, illetve fotodisszociáció következtében kötésekből kiszabadulnak a hidrogén atomok és hidroxil gyökök, amelyeket az űrszondák spektrométerei kimutattak. Az infravörösben 2,8–3,2 mikron között a víz is és a hidroxil is jelen van, tehát egymást zavarják a színekben, ezért a víz sávjának elkülönítése laboratóriumi spektrumok összehasonlításával történt, mert a víz elnyelési sávja jellegzetes alakú és adott helyen van.

Bizonyos, például vas, kalcium vagy szilícium tartalmú ásványok kristályszerkezetébe beépülhet a víz, ami miatt ezeket víztartalmú vagy hidratált ásványoknak nevezzük. A Deep Impact mérései szerint a holdi mare

bazaltokban jóval erősebb ez a folyamat és intenzívebb napi ingadozást mutat, mint a holdi felföldeken. A fent vázolt folyamat csak egy lehetséges modell és lehet, hogy a jövőben más magyarázata lesz a holdi víz kialakulásának. A Chandrayaan-1 mérései szerint a hidratáció folyamata erős, jól kimutatható a magas holdrajzi szélességeken (pólusvidékeken), illetve a fiatal friss (feldspar tartalmú) kráteres vidékeken, vagyis becsapódási hőhatásnak kitett területeken. Az pedig, hogy nincs összefüggés a neutronsugárzási és színekpi adatok között, a hidrogén/hidroxil/víz mostani és felszíni keletkezésére utal. A mostani mérések szerint a holdkőzetek víztartalma maximum 0,5 súlyszázalék. Egy tonna felszíni holdkőzetben kb. 1 liter víz lehet. Ez nagyon kis mennyiség, mert a felszín 1 milliméteres legfelső rétegében egy molekulányi réteget tesz ki és a legfeljebb egy liter vizet egy kb. futballpálya nagyságú területről kellene összegyűjteni. Másként fogalmazva: a Hold talaja még ezen felfedezések fényében is szárazabb, mint a legszárazabb földi sivatag.

Az elkövetkezendő évek feladata a holdi víz előfordulási helyeinek, felszíni eloszlásának feltérképezése, a holdi napi hőmérséklet-ingadozástól, illetve a napszél erősségétől való függésének nyomkövetése lesz. A holdi víz a jövő holdbázisainak víz, illetve a hidrogén pedig az üzemanyag, rakétahajtóanyag utánpótlását szolgálhatja, bár kis mennyisége nagy mennyiségű holdtalaj összegyűjtését feltételezi, ami nem nagy hatásfokú dolog („többe kerül a leves, mint a hús”). Mindez persze nemzetközi szintű holdi bányászati, űrjogi és űr-környezetkárosítási problémákat, környezetszennyezési kérdéseket is felvet, ami mellett nem lehet szó nélkül elmenni, illetve megfelelő szabályozás nélkül hagyni, szabadjára engedni.

*Science@NASA, Science Express 2009.
szeptember 24. – Tóth Imre*

Napfogyatkozás Kínában

A 2009-es év legjelentősebb eseményének megfigyelésére indultunk útnak Kínába. A távcsövek és műszerek már sokszor ki voltak próbálva, a megfigyelés menetét már szinte fejből tudtuk. Két csoportban indultunk Shanghajba, majd folytattuk utunkat Hainingba. Ebben a városban foglaltunk szállást, mivel itt 5 perc 50 másodpercig tartott az jelenség. A napfogyatkozás megfigyelésén kívül egy kicsit bepillanthattunk a kínaiak világába is.

Utunk Bécsben kezdődött, ahonnan egy Airbusszal sikerült nagy vihar közepette felszállnunk. Eléggé megijesztett a felszállás, ugyanis ilyen nagy légörvényben még nem volt részem. A moszkvai repülőtéren hozánk szegődött egy cseh csillagász is, tehát gyorsabban telt az idő a következő indulásig. Tiszta repülési időnk 12 óra volt. Éjjel repültünk, ennek köszönhetően egy ritka légköri jelenséget is megfigyelhettünk, éjszakai világító felhőket. Amint kiléptünk a repülőtéren ajtaján, azonnal átölelt a 42 fokos meleg és a 80%-os páratartalom. Mintha szaunában mozogtunk volna. Taxival jutottunk el a szállónkba – az ottani taxik megbízhatóak, a sofőrnek ki van írva a neve, a taxi száma, pontosan adnak vissza a fizetett összegből, ha eltévednek nem kell a teljes árat kifizetni.

A szállónk nagyon szép, négycsillagos épület, ahol viszont komoly gond volt a recepción az angol nyelvvel, ami nem okozott nagyobb problémát, inkább vidám szituációkat.

Megérkeztünk azonnal belevetettük magunkat a városi életbe – minden percet ki kell használni, hogy megismerjük az ottani életet. Az utak sokemeletesek, soksávosak. A motorok, riksák, biciklik saját sávjukban közlekednek. Nincsenek forgalomirányító lámpák, hatalmas káosz van az utakon, éjjel nem gond lámpa nélkül vezetni, sokat dudálni, nyomakodni és előzni – ennek ellenére egyetlen egy koccanást vagy balesetet sem láttunk az utakon.



Részlet a modern Shanghajból

Megkóstoltuk a helyi ételeket is egy igazi kisvendéglőben. Nem volt képekkel illusztrált étlapjuk, mi a kínai írásjeleket nem tudtuk elolvasni, ők nem tudtak angolul – kénytelenek voltunk rájuk hagyatkozni a vacsorával kapcsolatban. Jól tettük, nagyon ízletes rizstésztes levest kaptunk fűszeres húsal. Ekkor szembesültünk azzal, hogy mennyire más kultúrába csöppentünk, mert csak pálcikákat kaptunk evőezköznek. Meg kellett tanulni pálcikákkal enni, ha nem akartunk éhesek maradni. A kínai ételeken kívül – bár nagyon óvatosan kóstolgattuk – japán étteremben is jártunk. Megízlelünk a „szaké”-t is. Mekkora meglepetés volt számunkra, hogy a „szaké” az rizsbor, és nem rizspálinka!

Shanghaj modern és dinamikus fejlődő város, ahol a térképeket félévente újranyomtatják. Kína bármely részén megtalálható iparág Shanghajban is ott van. A legmodernebb városrész a Pudong negyed. Itt található a Kelet Gyöngye torony, a Jin Mao torony,

és még sok-sok felhőkarcoló – kedvencünk a sörnýtő kinézetű World Financial Center volt. A Kelet Gyöngye torony tetejére fel is mentünk – 350 méter magas, a felvonóba szó szerint beletömtek bennünket. Odafentről a kilátás gyönyörű – az egész város a lábunk előtt hevert. A torony mellett található gyönyörű tengeri akváriumot és a folyóparti sétányt is megnéztük.

Shanghajban a modern részeken kívül azért vannak történelmi épületek is. Gyönyörű az Örömök kertje a hozzá tartozó piaccal. A piacon kötelező az alkudozás, ami nekünk új volt, de nagyon gyorsan belejöttünk. Nagyon szépen karban vannak tartva itt az épületek, tele vannak sok-sok üzlettel, mindenhol rend és tisztaság. Mindenütt magnólia és bambusz, virágzó oleanderek, a tavakban sok az aranyhal. Leginkább az udvarok közötti alagutak tetszettek, amelyek sziklába vannak vájva. Az épületeken tipikus kínai tetőszerkezet, piros lampionok lógnak mindenfelé. Megnéztük a shanghai botanikus kertet is – a kínai kertek nagyon megnyugtatóan hatnak az emberre.

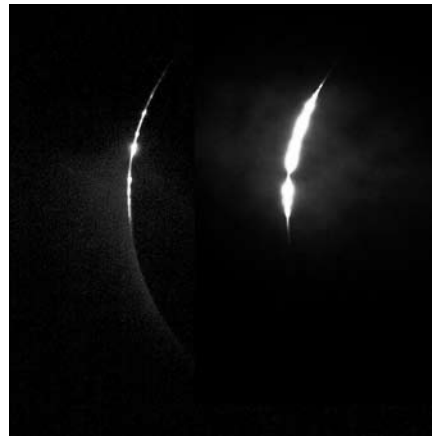
Kínában a buddhista vallásnak sok követője van. Ellátogattunk a Márvány Buddha Templomába. Itt idegenvezetőt is kaptunk, aki elmesélte a templom történetét, a buddhista vallás eredetét. Majd elvezetett a templomhoz tartozó ajándékboltba, ahonnan addig szinte ki sem engedett, amíg nem vásároltunk valamit.

Nagyon nagy élmény volt részt venni egy igazi kínai teaszertartáson, ahol a házigazdánkkal kellemesen el tudtunk beszélgetni angolul is. Elvezetett egy selyemkészítő műhelybe is, ahol bemutatták a selyemkészítés folyamatát, megnézhetük a selyemhernyókat kipreparálva és élőben is. A hernyók gubójából 1,5 km hosszú selyemszálat nyernek, majd pedig a megmaradt hernyót a szépségiparban használják fel, vagy ingyencséként elfogyasztják.

Ha már Kínában járunk, meg kellett nézni a nagy kedvencet, a pandamackót. Nagyon szép állat, teljesen olyan, mint a képeken. Az állatkert nagyon szépen meg van építve, minden állatnak a természetes környezetét

igyekeznek biztosítani.

Fő célunk természetesen a napfogyatkozás észlelése volt, ezért leutaztunk Haining városába. Kínában a vasútállomáson jegyet venni, majd a vonattal utazni nagyon nagy élmény. Az állomáson annyi az ember, amit korábban el se tudtunk képzelni. Az állomásra csak érvényes jeggyel lehet bejutni, amit háromszor ellenőriznek, és átvilágítják a csomagokat is, elvezetnek a várakozóhelyre, és csak 10 perccel a vonat indulása előtt engednek a peronra. A peronokon a felszálló és leszálló utasokon, valamint a rendőrökön kívül senki sincs. Minden egyes vagonban van takarító, rendőr és kalauz. A vonatok klímásak, és 170 km/órás sebességgel száguldanak. Kiszállás után ismét ellenőrzik a vonatjegyeket, hogy jó helyen szálltunk-e le. Maximális a biztonság, amit a mi országunkban még évek múltán sem érünk utol.



A Baily-féle gyöngyök Jan Sládeček és Zuzana Drucmüllerová felvételén (Canon EOS 350D, 3M-5CA 8/500 objektív)

Haining városa kb. akkora, mint Budapest – tehát vidék. Nem nagyon szoktak a fehér ember jelenlétéhez, nagyon megnézték minket. Az emberek nagyon kedvesek és közvetlenek. Megismerkedtünk a helyi étellel, meglátogattuk a dombon található buddhista templomot és a hozzá tartozó parkot is. Kerestük a megfelelő helyet a napfogyatkozás megfigyelésére. Végül is a szállodánk

mellett található iskolaudvart választottuk.

A napfogyatkozás előtti este már kémleltük az eget, és az előrejelzés csak felhőket ígért. Elérkezett a napfogyatkozás napja, és a totalitás sávja felett mindenütt monszunfelhőzet uralkodott. Nem tudtuk, melyik irányba meneküljünk, merre keressük a tiszta égboltot. Kínában az internet korlátozva van, így nem tudtuk a legfrissebb műholdfelvételeket megnézni. Maradtunk Hainingban. Az észlelésekhez egy 80/600-as ED Skywatcher refraktort és egy „tuningolt” PST naptávcsövet vittünk magunkkal HEQ-5 mechanikával, továbbá halszemobjektívet az esetleges meteorok fényképezésére.

A szállodaszoba ablakából lehetett látni, hogy a felhőzetet merről érkezik a holdárnyék, ugyanis abban az irányban egy sávban sötétszürke volt a felhőzet. Közben webkamerával felvételt készítettünk a felhőmozgásról, bár eredetileg a holdárnyéket szeretnénk volna megörökíteni. Az esőzés ellenére a hangulat fantasztikus volt, mert az iskola udvarán rengeteg ember vett részt a közös megfigyelésen. Elérkezett az igazán éjszakai, 6 percgig tartó sötétség, amibe az ember beleborzong. Az örömben hatalmas nagy csalódás is keveredett, mert nem éppen így szeretnénk volna látni az évszázad napfogyatkozását. Még csoportképet is elfelejtettünk készíteni. Hazatérésünk után láttuk a műholdfelvételeken, hogy kb. csak 40 kilométerre volt tőlünk a „tiszta” égbolt.

Nagyon sok időt töltöttünk városnézéssel. Olyan helyekre is elcsavarogtunk, ahol turisták nemigen járnak. Az utcákon mindenfelé garázsboltok, a járdán hegesztenek, csempét ragasztanak, csirkét kopasztanak, halat pucolnak. Megfigyeltük, hogy máskepp mutatják a számokat, a térképet fejfelé lefelé használják, sokat köpködnek. Na ezzel a legutóbbi szokással nem tudtunk kibékülni! Az éttermekben dohányoznak – nagyon ügyesen meg van oldva minden klímával. Tudják is használni, mert nem zavaró, hanem kellemes. Ezt nem ártana eltanulni tőlük.

Miután átvonult a felhőzet, a levegő lehűlt, csökkent a páratartalom is. Ekkor mindenki és mindenhol szárították a ruhákat – az osz-

lopok, fák és jelzőtáblák között mindenütt ruhák lógtak az utcákon. Senki nem fél tőle, hogy valaki elviszi a kiaggatott ruhákat.



Expedíció „részcsoportkép”: Balogh Klára, Balogh Mária és Jaroslav Simon

Ellátogattunk egy igazi kínai piacra is. Kínában minden hatalmas, az épületek, a parkok – a piacok is. A piacon az égvilágon mindent kapni – tücsköt, ruhát, növényeket, ásatásokból származó tárgyakat, porcelánt, élelmiszert, rákot, kígyót és krokodilt is.

Egyik tagunk – Jan Sládeček, aki Csehországban tevékenykedik – Xianren Tangcum városában egy sportpályáról figyelte meg az eseményt, 250 km délnyugatra Shanghajtól. A fényképeket Zuzana Druckmüllerovával közösen készítették. Az észlelést nagyon sűrű felhőzet – altocumulus – zavarta. Ennek ellenére sikerült pár felvételt készíteniük a harmadik kontaktusról és a Baily-gyöngyökről.

Utazásunk folyamán sok cseh kollégával találkoztunk, hozzáánk csapódott egy kínai srác is, aki tudott valamicskét csehül is – mert itt élt. Rengeteg pozitív élményt szereztünk.

Nehéz szívvel jöttünk haza, mert Kína annyira megragadja az embert, és annyira elvárásolja, hogy mindenképpen vissza akar menni és jobban megismerni ezt a távoli és hatalmas országot.

Balogh Klára

Tükrök dróthálóból

A látható fény mellett a csillagászok az elektromágneses spektrum más tartományait is vizsgálják. Mivel ezen sugárzások jó része nem éri el a földfelszínt, ezért magaslégköri ballonokra vagy űreszközökre telepített műszereket használnak a kutatók. Ezen eszközök is távcsövek, bár a rövidebb hullámhosszak (ultraibolya, röntgen) felé haladva egyre kevésbé hasonlítanak a 400 évvel ezelőtt feltalált „messzelátóra”. A nagyobb hullámhosszak felé (infravörös, rádió) tekintve azonban továbbra is felismerhető egy nagy paraboloid tükör, ami összegyűjti az Univerzum távoli vidékeiről érkező sugárzást.

A történet a XX. század elején kezdődött, amikor is egyre több otthonban jelent meg a rádió. Az 1920-as években a rádióállomások operátorai felfedezték, hogy a Föld légkörének magasabb rétegeiben található töltött részecskékről a rövidhullámú sugarak nagy hatékonysággal verődnek vissza. Az ionoszférát egyfajta nagy, természetes tükröként használva lehetővé vált nagy távolságokra kapcsolatot teremteni. A Bell Teleföntársaság 1929-ben meg is indította ezen elven alapuló kommunikációs szolgáltatását, azonban az adásokat gyakran valami ismeretlen zaj, interferencia törte meg. A fiatal Karl Janskyt bízták meg az ok felderítésére, s 1932-re egyértelművé vált, hogy a viharzónák elektromos töltése és kisülései okozzák a problémát. Ugyanakkor Jansky felfigyelt egy állandóan jelen lévő, gyenge jelre is, aminek forrása folyamatosan változtatta irányát a nap folyamán, 24 óra alatt megtéve egy teljes fordulatot. Természetesnek tűnt a következtetés, hogy a forrás a Nap lehet, azonban a jel iránya minden nap egy kicsit korábban emelkedett a horizont fölé. Egy másik, a Bell Laboratóriumoknál dolgozó mérnök, aki csillagász szakos hallgató is volt, hamarosan felismerte a napi mintegy négy perces csúszás magyarázatát, s a sziderikus

keringési idő miatt egy Naprendszerünkön kívüli forrásnak tulajdonította a jelet. 1933-ban Jansky egy kisebb találkozón ismertette eredményeit, amit a New York Times május 5-ei száma is közzétett az alábbi címen: „A Tejútrendszer közepéből érkező rádióhullámokat azonosítottak – egyelőre nincs nyoma a csillagok közötti kommunikációnak.” Ezzel mind a tudomány, mint a közélet számára megszületett a rádiócsillagászat. Azonban a gazdasági válság, majd a világháború nem engedte meg, hogy Jansky tovább folytathassa kutatásait – a Bell Laboratóriumok egészen más feladatokkal bízták meg.

A tudományág fellendülését és az „első rádiócsillagász” megtisztelő címet egy vérbeli amatőrnek köszönhetjük. Egy chicagói rádióberendezéseket gyártó cégnél dolgozó fiatalember, az amatőr rádiós körökben ismert W9GFZ (hétköznapi nevén Grote Reber) izgatottan olvasta Jansky tanulmányait. Helyesen látta, hogy Jansky fémrudakból álló antennája helyett egy jobb műszerre van szükség: egy nagy, mozgatható parabolikus fémtükörre, aminek fókuszában különböző rádióvevőket elhelyezve más-más frekvenciákon lehet vizsgálni az égboltot tet-szőleges irányokban. 1937-ben négy hónap alatt meg is épített egy 10 méteres rádióteleszkópot fából, melynek tányérszerű tükrét galvanizált fémlémezzel vonta be. Tudta, hogy rövid hullámhosszakon érhet csak el eredményt a viszonylag kis műszerrel, s ehhez nem elég fémhálóból kialakítani a tükröző felületet. Ugyan távcsöve nappal is működött volna, de egyrészt rendes munkahelye, valamint az egyéb zavaró nappali körülmények miatt (repülők rádiói, elhaladó autók gyújtógyertyái) mégis inkább éjszaka folytatta megfigyeléseit. A munkából hazatérve megvacsorázott, majd éjfélig aludt, s utána reggel 6-ig pászta az eget, majd elindult ismét munkába. Először 9,1 cm-es hullámhosszon próbálkozott, de nem talált

semmilyen jelet a Tejút felől. Aztán 33 cm-en sem járt szerencsével. De nem adta fel, folyamatosan fejlesztette műszerét: a kézzel történő adatrögzítésről áttért egy felvevőkészülékre, illetve hosszabb hullámhosszú, érzékenyebb vevőberendezésre. Végül 1941-ben sikerrel járt, s egyértelmű rádiójeleket azonosított a Napból, majd a Nyilas, a Hatyú és a Cassiopeia csillagképek irányából. Eredményeit 1944-ben egy cikkben foglalta össze, amit beküldött a neves Astrophysical Journal folyóiratnak. A szerkesztő, Otto Struve igen nagy gondban volt, ugyanis senkit sem talált, aki szakmailag véleményezhette volna Reber munkáját, hiszen Reber volt az egyetlen rádiócsillagász... Mégis, Struve úgy érezte, Reber munkája figyelemre érdemes, s mivel a háború miatt amúgy is nagyon kevés publikáció érkezett, így hát közölte az írást.

A II. világháború jelentősen befolyásolta a rádiócsillagászat fejlődését. Azonban a kezdeti negatív hatás hamarosan az egyik legősztönbőbb erővé vált a rádióteleszkópok fejlesztésében. Kiderült ugyanis, hogy egy rádióadó és vevő szerepét egyszerre betöltő eszköz, azaz a radar igen hasznos az ellenséges katonai járművek nagy távolságokból történő azonosítására. Az egyre érzékenyebb radarok sorra fedezték fel a természetes jelforrásokat: 1942 februárjában egy aktív napfoltot (és napkitörést) Luftwaffe-flotillának vélték, később pedig a tucatszámra megfigyelni vélt V-2-es rakétáról derült ki, hogy a földi légkörbe lépő meteorok kelte i oncsóva is visszaveri a rádiójeleket (érthető, hogy ezek az információk jó pár éven át hadititoknak számítottak). A hadszínterek elcsendesedésével rengeteg információ, jó minőségű detektor, jól képzett mérnökök, technikusok, tudósok hada szabadult fel a csillagászati kutatások számára, elsősorban Angliában és Ausztráliában.

Az elsődleges probléma, amivel a rádiócsillagászoknak szembe kellett nézniük, hogy nem tudták pontosan azonosítani az égi forrásokat. Míg egy távcső felbontóképessége egyenesen arányos annak átmérőjével, a hullámhossz tekintetében pont fordított a helyzet. Azaz 10 cm-en mintegy 300 méte-

res parabolaantennára lett volna szükség a kor optikai távcsöveit nagyságrendileg megközelítő feloldás elérésére. A hosszabb hullámhossz előnye viszont, hogy két vagy több különböző távcsövből érkező jelet sokkal könnyebb fázishelyesen összekapcsolni, azaz ún. interferometrikus méréseket végezni. Ennek segítségével pedig úgy növelhető a feloldóképesség, mintha a két legmesszebbi antenna távolságának megfelelő átmérőjű távcső végezné a megfigyelést.

Az első interferometrikus mérések sikeresen pontosították az akkor ismert néhány rádióforrás helyét, amiket aztán Walter Baade és Rudolph Minkowski azonosított optikai tartományban az 5 méteres Hale-teleszkóppal. 1951-ben a Cassiopeia A koordinátáin szupernóva-robbanás maradványait találták, valamint több, a Tejútrendszer közepe felé található forrásról is kiderült, hogy azok is közeli objektumok, a Galaxis részei. A Cygnus A-ról készült felvételeken azonban mintha egy ütköző galaxispár látszott volna, a rögzített spektrum vöröseltolódása alapján mintegy 750 millió fényévre. Akkor még mindössze öt, a galaktikus síktól messze eső forrás volt ismert, amelyek helyén csak csillagszerű (quasi-stellar) objektumokat találtak. Ezek a „kvazárok” (quasar) az optikai tartományban igen furcsa színképet mutattak, ismeretlennek tűnő emissziós vonalakkal, nagy fejtörést okozva az optikai csillagászoknak. A problémát végül is Maarten Schmidt oldotta meg 1963-ban, amikor egy üres papírlapra arányosan felvázolván az emissziós vonalak sorozatát, rájött, hogy azok relatív távolsága a hidrogén vonalaira emlékeztet. Az ok, amiért ezt oly sokáig nem ismerték fel, az volt, hogy a vonalak vöröseltolódása elképzelhetetlenül nagy értékeket adott. Úgy tűnt, hogy a rádiótartományban fényes galaxisok egyes példányai a fénysebesség 90%-ával távolodnak tőlünk, s ezáltal 12 millárd fényévre tolták ki az ismert Univerzum határait.

A rádiócsillagászoknak azonban továbbra is érzékenyebb, azaz nagyobb felületű antennákra volt szükségük a kvazároknál sokkal gyengébb források tanulmányozásá-



Az arecibói rádiótávcső

ra. Kívánságuk megvalósulását a hidegháborúnak köszönhetnék. Bernard Lowell az angliai Jodrell Bank területén egy 250 láb (80 m) átmérőjű, mozgatható antenna építésén dolgozott, a kivitelezés azonban folyamatosan csúszott. A Szeptnyik-1 fellövésekor azonban állami érdeké vált, hogy a hasonló szovjet rakétákat nyomon lehessen követni – amire egyetlen rádiótávcső volt, azaz lett volna képes. A még hónapokra becsült munkát így 48 óra alatt befejezték.

Az Egyesült Államok nem maradhatott le sem a szakmai, sem a katonai versenyben. 1954-ben megalakult Green Bank-ben (Virginia állam) a Nemzeti Rádiócsillagászati Obszervatórium (NRAO), mely egyből egy 85, majd hamarosan egy 140 láb átmérőjű távcső építésébe kezdett, amit 1962-ben egy sebtében összeszerelt 300 láb, azaz 100 m átmérőjű antenna átadása követett. (A nagy sietségnek katasztrófális következménye lett később, 1988-ban ugyanis ez utóbbi antenna összedőlt – szerencsére nem követelve emberi áldozatot.) Ezzel egy időben a Cornell Egyetem a Haladó Kutatóprogramok Ügynöksége (Advanced Research Project Agency) és a Nemzeti Védelmi Minisztérium (US Department of Defense) anyagi támogatása mellett egy egészen újfajta megoldású távcső építését javasolta. A tervekben a fő rádiótűkőr egy rögzített, vízszintes elhelyezkedésű gömbfelület volt, ami fölött kifeszített kábeleken egy mozgatható vevőkészülék biztosította a zenit közelében található objektumok vizsgálatát, illetve korlátozott időn belül történő követé-

sét. A sferikus felületből adódó leképezési hiba miatt az elérhető látómezőben minden objektum kissé torzul ugyan, de egyetlen mértékben, s ezt a hibát a vevő speciális kialakításával tervezték korrigálni. Mint utóbb kiderült, az ionoszféra-kutató William E. Gordon eredeti igényeit (a magaslégkör vizsgálatát) egy 30 méteres antenna is kielégítette volna, de a mérnökök elkövettek egy nagyságrendi hibát, így 300 méteres átmérővel számoltak. A hatalmas méret hatalmas költségvetést is jelentett, Gordon azonban meggyőződött több katonai vezetőt, hogy fedezzék a költségeket. A tudós határozottan állította, hogy a 300 méteres antenna radarként használva kimutathatja a Föld körül keringő mesterséges égitesteket, sőt, az ezekre irányuló szovjet kommunikációs adásokat is felfoghatja, amint azok a Holdról visszaverődnek. Az 1960-ban megkezdett építkezés három év alatt be is fejeződött, Puerto Rico egyik természetes völgykatlanának adottságait kihasználva. Az Arecibo város közelében található hatalmas tányér sűrű dróthálóból készült felülete szinte pontosan követi a gömbhéjszerű völgykatlan felszínét. A vevőkészüléket három, a völgyet körbevevő dombtetőkre épített 50 m-es betontoronyra kifeszített, 18 szálból álló drótháló-rendszer tartja és mozgatja. A műszer látványa nem hétköznapi, ami több filmrendező és novelláíró fantáziáját is megmozgatta. Az arecibói rádióteleszkóp a XX. század csillagászatának egyfajta jelképévé vált.

Fűrész Gábor

40 éves a CCD

Az idén a fizikai Nobel-díjat két, pontosabban három tudós között osztották meg. A rangos elismerés egyik felét Charles K. Kao tudhatja magáénak az üvegszálás telekommunikáció terén elért eredményeiért. A díj másik felén a Bell Laboratóriumok két, immár nyugalmazott munkatársa osztozik: a 85 éves Willard S. Boyle és a 79 éves George E. Smith. A két kutatómérnök érdeme, hogy 40 évvel ezelőtt feltalálták a töltéscsatorna-érzékelőt, azaz az angol Charge Couple Device szavak alapján CCD-ként ismert eszközt, amely forradalmasította a képrögzítést.

Boyle 1953-ban csatlakozott a Bell Laboratóriumokhoz, ahol Don Nelsonnal együtt 1962-ben az első folytonos fényű rubinlézer megépítésével hívta fel magára a figyelmet. Még ugyanebben az évben a NASA Űrtudomány és Felfedező Tanulmányok osztály igazgatójává nevezték ki, aminek keretein belül többek között az Apollo program számára lehetséges leszállóhelyek kiválasztásán dolgozott. 1964-től visszatért a Bellhez és az integrált áramkörök fejlesztésére koncent-

(!) disszertációját védte meg sikeresen. A Bell munkatársaként egy frissen megalakuló csoport vezetésével bízták meg, ahol újfajta lézerek és félvezető alapú eszközök fejlesztésén dolgozott.

1969-ben a vezetőség azzal kereste meg a gyakran együtt dolgozó Boyle-t és Smith-t, hogy „valami új ötlettel” álljanak elő a szilárdtest félvezetők terén. Egyetlen délutáni beszélgetés alatt egy táblára felvázolva megszületett egy újfajta memóriaegység terve, amiben egy mátrixszerűen elrendezett elektrodahálózat elemeiben elektromos töltéscsomagok formájában terveztek információt tárolni. Ezt aztán az elektrodák megfelelő ritmusú feszültségváltozásaival tudták egy kapun keresztül kiolvasni, vagy éppen az információt bevinni. Smith és Boyle rájött arra, hogy mivel az alaphordozó a fotoeffektust mutató szilícium, ezért az információt kétdimenziós kiterjedésben is be lehet írni a mátrixba fény és egy lencse segítségével.

A CCD azonban csak egy Boyle és Smith több tucat közös szabadalma közül, bár két-



Willard S. Boyle (balra) és George E. Smith (jobbra) ma, valamint a kutató-mérnök páros 40 évvel ezelőtt, az első CCD-kamerával

rált, továbbra is magas pozícióban, a részleg igazgatójaként.

Smith 1959-ben csatlakozott az intézethez a chicagói egyetemen befejezett doktori tanulmányai után, ahol is az egyetem történetének legrövidebb, mindössze három oldalas

ségtelenül az egyik legjelentősebb, amit az elmúlt négy évtizednél – illetve a Nobel-díjnál – jobban mi sem bizonyít. A Bell Laboratóriumok esetében azonban nem ismeretlen a Nobel-díj fogalma, hiszen szűkebb értelemben nyolc, kissé tágabban értelmezve a Svéd

Királyi Társaság tíz érme köthető az ipari céghez. Nem is rossz eredmény egy alapvetően profitorientált gazdasági vállalkozástól!

Pillantsunk bele a kitüntettekkel készült telefonos interjúkba a nobelprize.org honlap nyomán):

[George Smith]: Halló!

[Adam Smith, a www.nobelprize.org képviselőjében] Jó reggelt. Beszélhetnék George Smith-szel?

[GS] Igen, én vagyok.

[AS] Ó, üdvözlöm. Az én nevem Adam Smith, és a Nobel Társaság hivatalos weboldalának megbízásából telefonálok.

[GS] Ó, Istenem!

[AS] Hallotta a híreket, hogy Ön... Csak most jelentették be Stockholmban, hogy az idei fizikai Nobel-díjat Ön kapta.

[GS] Nem! Jézusom!

[AS] Nos, örvendek, hogy én lehetek, aki elújságolja ezt Önnek.

[GS] Ah, köszönöm! El vagyok ragadtatva. Nézzük csak, ugye én és Bill Boyle, ugye?

[AS] Pontosan. Ön és Bill Boyle, valamint Charles Kao az optikai szálak terén végzett munkájáért.

[GS] Ó, nagyszerű!

[AS] Nos, gratulálok még egyszer. Természetesen az a munkát, amit most elismertek, a 60-as évek végén, pontosabban 1969-ben végezte. Úgy gondolom, hogy egy kicsit meglepő a híreket hallani ennyi év után.

[GS] Igen, így van. Mondja csak, megismételné a nevét, uram?

[AS] A nevem Adam Smith, a Nobel társaság hivatalos honlapjának főszerkesztője vagyok, Stockholmból. Nálunk hagyomány egy rövid beszélgetést rögzíteni az új díjazottakkal, amint nevük nyilvánosságra került, ezért hívom most Önt. Ezekben a percekben egy sajtókonferencia zajlik a Svéd Királyi Tudományos Akadémiánál, itt Stockholmban, ahol épp most tették a bejelentést, és azt hiszem, Bill Boyle épp telefonon keresztül vesz részt azon az eseményen.

[GS] Hohó! Értem. Van bármi, amit tehetnék?

[AS] Nem, bizonyára a Svéd Királyi Akadémia hamarosan telefonálni fog. Ahogy

hallottam, már próbálták is önt hívni, így talán...

[GS] Igen, felkeltem, de mire a telefonhoz értem, már lerakták. Ezért vagyok most ébren.

[AS] Nos, akkor én szerencsés voltam. Feltehetnék néhány kérdést, mielőtt átengedném ismét nekik a telefont?

[GS] Természetesen.

.....

[AS] Mitől volt olyan különleges a hangulat a Bell Laboratóriumoknál? Többen beszéltek már róla, de tudna ön is mondani valamit erről?

[GS] Ó, Istenem. Egyszerűen csak izgalmas volt. Én a kutatási részlegnél kezdtem, ahol igazából nem is volt különösebb irányítás, szabad volt a magam útját járnom, saját sikeremen és kudarcomon tanulni. De legfőképp ott volt az a rengeteg izgalmas, intelligens ember, akikkel naponta kommunikálni tudtam.

[AS] És akkor ez adott önnek egyfajta szabadságot, hogy gondolkodjon és feltaláljon, amit sehol máshol nem tudott volna megkapni?

[GS] Igen, ez egy igaz állítás.

....

[AS] Tudom, hogy vitorlázott a világ körül éveken keresztül. Szerencsések vagyunk, hogy otthon találjuk, avagy már abba hagyta a tengerjárást?

[GS] Nem, otthon vagyok, nem vitorlázom már. A hajó még mindig itt van a hátsó kertben, de nem tervezek semmilyen tengeri utat többé. 79 éves vagyok, azt hiszem már egy kicsit öreg a vitorlázáshoz.

[AS] lassan befejezem a beszélgetést, mert tudom, hogy a Királyi Akadémia is szeretné önt elérni.

[GS] Köszönöm, és biztosan nem alszom már vissza.

[AS] Nem is hiszem, hogy egy ilyen napon az lehetséges lenne. Még egyszer gratulálok!

[GS] Nos, én is köszönöm még egyszer!

Egy rövid részlet a másik interjúból is:

[AS] Talán egy teljesen egyértelmű kérdés, de meglepődött, amikor ilyen hosszú idő után kapott egy telefonhívást?

[Willard Boyle] Igencsak! Igencsak! Valójában kétszeresen is meg vagyok lepve, mert a Bell Laboratóriumokhoz kapcsolódó több személy is részesült már Nobel-díjban, és mert valahol mindig is úgy tartottuk, hogy a mi dolgaink is esélyesek. Tudja, lehetségesnek tartottuk, hogy valami lesz belőle, vagy valami ilyesmi. És reméltük a legjobbakat, de sohasem történt semmi, és így már teljesen le is mondtunk róla. És akkor, azt hiszem épp villanyoltás előtt volt tegnap este, amikor a feleséggemmel beszélgettünk: „Nos, az orvostudományt pár nappal ezelőtt jelentették be, hamarosan a fizikait is kihirdetik, és ki tudja?” Mire ő így válaszolt: „Azt hiszem, mi biztosan tudjuk, hogy nem nyertünk, mivel annak, aki nyer, legalább egy héttel korábban szólnak.” Így hát lefeküdtünk, teljes nyugalommal, hogy emiatt ismét csak nem kell aggódní, és holnap reggel talán még kicsit tovább is maradunk az ágyban. És természetesen a telefon csörgött reggel ötkor. A feleségem vette fel, majd odajött hozzám, megpaskolta az arcomat, és mindössze annyit mondott: „Stockholmból hívnak.” Mire én: „Ó, már megint viccelődik valaki.” Tudja, egyszer valaki valóban felhívott minket ezzel, úgy emlékszem, vagy legalábbis mi találtuk ezt ki, nem tudom, végül is nem volna szörnyű, ha valaki ezzel jönne elő? De ez alkalommal éreztem, hogy nem vicc, mert pár pillanattal később hallottuk ezt a kedves hangot és valóban Stockholmból. Ott volt ez a hölgy csodálatos svéd akcentussal! Hirtelen arra gondoltam, nos, valószínűleg senki sem menne el odaáig, hogy egy svéd akcentussal beszélő emberrel hívasson fel minket reggel ötkor!

[AS] Milyen kedves történet! Tökéletes!

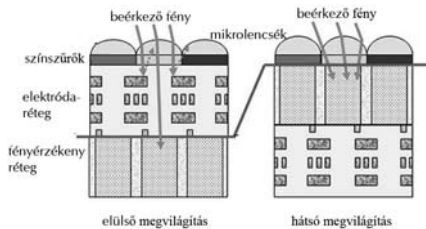
[WB] Pontosan így történt!

[AS] Csodálatos. Jó hallani, hogy ez még mindig valóban ekkora titok, és semmi sem szivárgott ki.

....

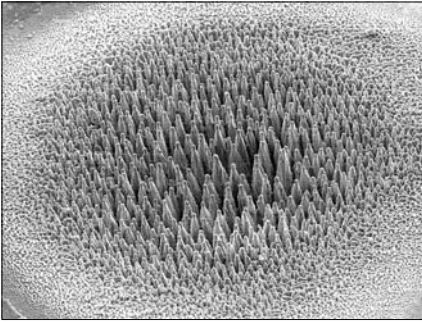
A CCD-k, a digitális képrögzítés eszközei hatalmas fejlődésen estek át az elmúlt négy évtizedben, s ennek a folyamatnak még messze nincs vége. Az egykor csak kutatási célokra használt laboratóriumi berendezé-

sekből ma már a hétköznapi élet több területén alkalmazott, tömeggyártott eszköz lett. Az ebből adódó gazdasági profitnak köszönhetően pedig a professzionális csillagászati CCD-kamerák és a digitális fényképezőgépek közötti különbségek egyre csökkennek, sőt, manapság a technológiai fejlesztések fő irányvonala a hétköznapi felhasználó igényei mentén halad. Szerencsére az egyik fő szempont az érzékenység növelése, ami lehetővé teszi a gyenge megvilágítás mellett történő, vaku nélküli fotózást. Ennek köszönhetően a tükkörreflexes digitális gépek (DSLR) kioldási zaja rohamosan csökken, összemérhető a legjobb csillagászati eszközökével. A többnyire még mindig előlről, azaz a kioldást vezérlő elektrodákon át megvilágított (l. ábra) érzékelők hatékonyságát mikrolencsék segítségével növelik: a beérkező fényt egy adott képpont azon részére gyűjtik össze, ahol a fotonok legkisebb veszteséggel tudnak eljutni a fényérzékeny szilíciumhordozóba.



Az előlső és hátsó megvilágítású C-MOS szenzorok felépítése közötti különbség: utóbbi fényhasznosítása sokkal jobb hatásfokú

Az egyre hatékonyabb térkitöltésű mikrolencsék mellett azonban a Sony az olcsó, hátsó megvilágítású érzékelők fejlesztésén is dolgozik. Tegyük hozzá, hogy ezek nem a hagyományos CCD, hanem az ún. C-MOS szenzorok, amelyekben minden egyes képpontnak külön kioldásos áramkörre van, ami kicsit bonyolultabb a CCD-k töltésléptető elektrodáinál, így nagyobb felületet takar ki a fényérzékítő pixelből. A C-MOS szenzorok előállítására azonban egyszerűbb és olcsóbb, valamint áramfelhasználásuk is kisebb, így egyre több területen ezeket alkalmazzák. A Sony Exmor R szenzora az első tesztek alapján mintegy kétszeresére növeli a C-MOS



Az abszolút fekete szilícium felülete mikroszkóppal nézve képpontok érzékenységet. Az ok, amiért e technológiát eddig nem használták széles körben, az, hogy míg az elülső megvilágítás esetében a fényérzékeny szilíciumhordozó tetszőlegesen vastag, és így mechanikailag szilárd lehet, addig a hátsó megvilágítás esetében a teljes szenzor egy nagyon vékony, törékeny félvezető lapocska.

Egy másik, az előbbinél sokkal korábbi fázisban járó újítás a fekete szilícium feltalá-

lása és alkalmazása. A Harvard Egyetemen kifejlesztett eljárás során femtoszekundumos lézerpulzusokkal bombáznak egy szilíciumlapot kén-hexafluorid jelenlétében, minek során a félvezető felszínén egy kúpokból álló, önrendező mikrostruktúra alakul ki. Az így kezelt szilíciumonlapokból készült érzékelők hatásfoka megnövekszik, mivel az érzékelő felülete teljesen matt, 100%-ban fényelnyelővé válik a polírozott szilícium mintegy 8%-os reflexiójához képest. További előny, hogy a beépülő kénatomok hatására a közeli infravörösbe is kitolódik az érzékenységi hullámhosszakon a természetes szilícium már átlátszó.

Mint ez a néhány példa is mutatja, a CCD (és C-MOS) szenzorok aranykorukat élik így 40 évesen. S míg amatőr csillagászként türelmetlenül várjuk az újabb, nagyobb, jobb és olcsóbb DSLR-ek és webkamerák megjelenését, gondolatban emeljük kalapot az immár Nobel-díjas Boyle és Smith előtt!

Fűrész Gábor

Makszotov.hu

Távcső- és mikroszkóp bolt

VAN
2 jó
érvünk
TÁVCSŐ
vásárlásra

1. Még kedvezőbb szállítási költségek

Rendeljen **30 000 Ft** értékben és átvállaljuk a szállítási költséget. **100 000 Ft** feletti összeg esetén az utánvétel költségét is mi álljuk!

2. Planetary okulár kevesebb mint félfélon

Vásároljon csillagászati távcsövet legalább **75 000 Ft** értékben és **14 400 Ft** helyett mindössze **4 400 Ft**-ért Öné lehet egy bolygózó (Planetary) okulár.



Orion SkyQuest
150/1200
dobson
79 000 Ft



SkyWatcher AutoTrek
130/650 goto
newton
99 000 Ft



Celestron Omni
120/1000
refraktor
139 000 Ft



William Optics
70/430
apokromát
109 000 Ft

Postacím:

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

Telefon:

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

Nyitva:

hétfő-péntek
11-17h

Web:

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

Nyárutó – őszkezdet, avagy indul a halószezon

Statisztikai adatok szerint az ősz jelenti a halószezon javát – a megváltozó időjárásnak köszönhetően gyakrabban szántják országunk eget frontok, s a velük érkező magas szintű felhők is többször produkálnak valamilyen légköroptikai jelenséget. Hozzájárul még ehhez az alacsonyabban járó Nap is, mivel több jelenség napmagassághoz kötött, az alacsonyabb állásnál előforduló látványosabb színes ívek is megszaporodhatnak. No és ne feledjük az éjszakát sem, amely egyre hosszabbodik, így a Hold is több esetben mutatkozhat valamely légköri jelenség társaságában. Vannak, akik a nyári élményeket is csak így ősszel érnék rá összegezni, így kezdjük a nyaralás során tapasztalt és eddig szóba nem került észlelésekkel a számadást!

Szabolcsi Erzsébet Krakkóban járt július 20-án, s ott volt alkalma és szerencséje egy látványos, élénk színű 22 fokos halót megfigyelni, két nappal később a Dunajec egén tűnt fel előtte hasonló szépségű jelenség.

Az első őszi hónappal mintegy varázsütsétre kezdtek a halójelenségek is jelentkezni. Szeptember 2-án Németh Tamás székesfehérvári észlelésében melléknapot jelzett. 4-én este Szabó Ádám Hódmezővásárhelyen három színes gyűrűből álló koszorújelenséget látott a Hold körül, tetézte a látványt az elvonuló hidegfronti felhőzet látványos alakzataival. Ugyanezen hidegfront átvonuló zápora Veszprémbe szivárványt hozott. 5-én késő este Kósa-Kiss Attila kb. egy órán át látszó 22 fokos holdhalót és mellékholdat látott Nagyszalontán. 7-én a hűvös hajnalnak köszönhetően sekély köd alakult ki Bátoronyterenyé határában, ahol Ujj Ákosnak sikerült nagyon szép ködívét fotóznia. 8-án Farkas Alexandra látott kb. 8 fok magas, látványos holdoszlopot Budapesten, a jelenséget időjárás-figyelő webkamerákon is látni lehetett. Ugyanekkor Keszthelyről Schmall Rafael is látta a jelenséget, majd később 22 fokos holdhalót is észlelt. 10-én este Ladányi Tamás

társaságában Bándról láttam a Jupiter körül kialakult szép, erős koszorút. Ez a jelenség szinte mindegyik, kissé felhős-párás estén ismétlődött, s csatlakozott hozzá hajnalonta a Vénusz körüli koszorú is. Egy másik alkalommal, 20-án hajnalban párás, gyengén fátyolfelhős ég mellett a Vénusz, a Mars, a Sirius, a Procyon és a Rigel körül is látszott erősebb-gyengébb koszorú, majd 29-én este az átvonuló felhők elvékonyodó részein átsejllő Vega és Arcturus körül is megjelent. A fényesebb égitestek körüli koszorúk nagyon látványos, az égitest színét kiemelő, diffúz szűrővel mesterségesen elérhetőhöz hasonló hatást mutatnak, amely fotókon igen szép! 12-én Veszprémbe reggel 22 fokos halót és felső érintő ívet, majd alkonyat előtt ugyanezeket, s hozzá melléknapokat láttam. 16-án egy bakonyi kirándulás során a szépemlékű Ráktanya felett láttam gyenge 22 fokos halót, majd a felhőzet változásával élénk koszorút a Nap körül. 18-án Szöllösi Tamás egy Érden átvonuló zápor nyomán szivárványt látott, majd pedig a felhők közt átsütő napfény látványos Tyndall-sugarakkal örvendeztette meg. A sugarak és árnyékok különlegességét ez esetben az adta, hogy a páráretegeken duplán jelentek meg.

A hónap során egyre gyakrabban láthatunk naposzlopot is, én Öskүнél láttam 24-én alkonyatkor, mintegy 15 fok magasságig érő narancsszínűt. Ugyanezen délutánon (autóbuszról, a Budapest–Veszprém közötti úton) látványos melléknapokat, felső érintő ívet és zenitkörüli ívet is láttam. A naposzlopok reggelente is jelentkeztek, 20-án napkelte előtt közel fél órával halvány, de jól kivehető oszlopdarabka jelent meg a horizont felett; ugyanezen alkalommal Budapestről Juhász László hasonlóan korai időben észlelte a naposzlopot. 26-án Berkó Ernő fényképezett élénk rózsaszínű naposzlopot Ludányhalászi közelében. 27-én délután Veszprémbe volt rövid ideig látszó melléknap kis darabka

melléknap-ívvel, napnyugtakor rövid naposzlop tűnt fel a nyugati láthatáron; sötétedés után a Hold és a Jupiter körül is koszorú látszott, kis ideig halvány mellékhoid is, kis idővel később a Hold felett nagyon halvány zenitkörűli ív is megjelent, késő este pedig Prohászka Szaniszló látott látványos, ám gyorsan halványodó mellékhoidat. Szöllősi Tamás, szorgalmas érdi észlelőnk, 28-án kora reggel látott nagyon szép, rózsaszínes oszlopot. Később sem maradtunk jelenség nélkül: Várhegyi Péter budapesti észlelőnk fél 8-kor fényes melléknapot, majd fél órával később látványos kondenzcsík-ármýéket észlelt.



25-én a hónap leglátványosabb naposzlopát figyelhettem meg, a fénycsík mintegy 15 fok magasba növekedett az éppen lenyugvó Nap felett (Landy-Gyebnár Mónika)

Az őszi egyik továbbra is észlelt jelenségkör volt a nyári Szaricsev-vulkán kitéréséhez kapcsolódó napkelte-napnyugta körüli időkből látható élénk színű égbolt és a hol jobban, hol kevésbé erős krepuszkuláris sugarak. Szinte minden derült napon látszottak hazánkban is, de Kósa-Kiss Attila Nagyszalontán többször is észlelte, leglátványosabbnak 21-én alkonyatkor látszott, ez alkalommal a legerősebb sugár mintegy 60 fok magasságig hatolt fel, s egyúttal antikrepuszkuláris sugár is feltűnt a keleti égen. 26-

án alkonyatkor ismét látványos bíborszínű fényfoltot észlelt. Másnap hajnal előtt viszont a kitisztult égbolton állatövi fényt látott:

„Az Oroszlán és a Rák csillagképekben rajzolódott ki az állatövi fény 2009. szeptember 27-én hajnalban, 02:45 (UT)-től. A fénykúp szinte minden részletében fényesebbnek tűnt a téli Tejútnál, 40 fokig magasodott, benne alul a Vénusz ragyogott, följebb a Regulus, valahol a tetején pedig az M44 csillaghalmoz halvány ködfoltja világított.”



Szabolcsi Erzsébet krakkói utazásakor látott 22 fokos halót, főtója a jelenség mellett szemlélteti azt is, hogy mit tegyünk, ha sem épület, sem fa nem áll a közelben, amivel kitakarhatnánk a Napot

A nyárról itt felejtett vulkáni napnyugták a hónap vége felé egyre élénkebbek lettek, egyre szebb krepuszkuláris sugarakkal. Európa-szerte hasonló erősödést észleltek a jelenségben, s a mérések szerint az északi félteke felett nagyjából egyenletesen eloszlott kén-dioxidos felhőzet továbbra sem csökkent. Szeptember 10-én egy újabb vulkánkitörés is történt, ezúttal Kamcsatkán a Sivelucs röpítette kitérés felhőjét mintegy 15–16 km magasságig. Sajnos egyelőre nincsenek mérési adatok arról, hogy esetleg ez a kitérés is kéndioxidban gazdag volt-e, illetve hozzájárulhatott-e a jelenségkör látványosabbá válásához.

A rovat észlelői képanyagát minden hónapban a <http://www.csillagvaros.hu/index.php/blogok/cimen>, a Szabadszemes jelenségek, észlelések blogon teszem elérhetővé.

Landy-Gyebnár Mónika

Átmeneti időszak

Igen régen jelentkezett rovatunk, aminek egész egyszerűen az az oka, hogy a 23. és 24. napfoltciklus közötti átmenet a várakozásoknál hosszabbnak és az átlagosnál is eseménytelenebbnek bizonyult. Hasonlóan alacsony aktivitást utoljára az 1913-ban véget ért 14. ciklus végén tapasztaltak, mikor is a 15. napfoltciklus felerősödéséig kicsivel több mint 1000 olyan nap volt, amikor egyáltalán nem lehetett foltokat megfigyelni. Az ezt követő közel egy évszázadban a két ciklus közötti inaktív napok számának maximuma 568 volt (16/17. ciklus), miközben most – 2009. október 1-jéig bezárólag – már 723 foltmentes napnál járunk. Hasonló a helyzet a 23. ciklus hosszával is.

A 23-as napfoltciklus számokban

Bár még nincs elég adat, hogy 100%-os biztonsággal kijelentsük, de a jelenleg rendelkezésre álló adatok alapján úgy tűnik, 2008 decemberében következett be a minimum (SSN 2,7 illetve 1,7 a NOAA SWPC valamint a SIDC adatai alapján). A bizonytalanság oka egyrészt az, hogy a minimumok és maximumok meghatározására szolgáló simított napfoltszám (SSN) értékét egy adott hónapra a megelőző és az azt követő 6-6 hónap adatainak felhasználásával számítják (az első és az utolsó hónap feles súllyal szerepel), másrészt pedig még nem telt el elég idő, hogy egyértelműen kijelenthessük, 2008 decembere nem csak lokális, hanem abszolút minimum volt a simított napfoltszám görbéjének két maximum közötti szakaszán.

$$SSN_n = \frac{1}{12} \left(\sum_{k=n-5}^{n+5} R_k + \frac{1}{2} (R_{n-6} + R_{n+6}) \right)$$

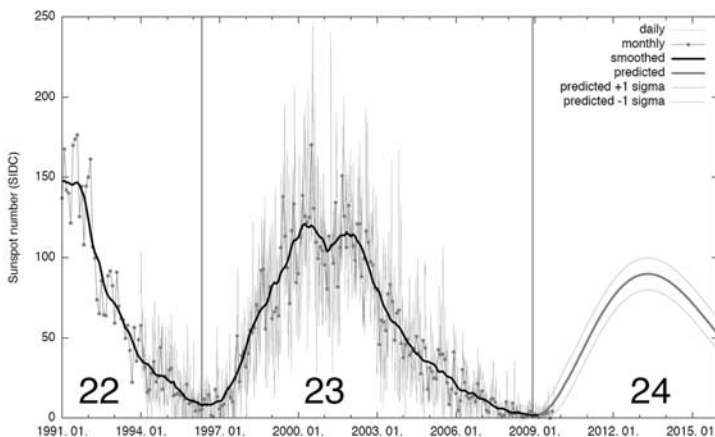
Így a 23. napfoltciklus hossza 12,6 évnek adódik, amire utoljára az 1810-ben véget érő 5-ös sorszámú ciklus esetében volt példa. Az elmúlt közel 100 évben 11 évnél hosszabb

Észelő	Észelések	Műszer
Bartha Lajos	27/27 tá	5 L
Benei Balázs	1/1 v	11 T
Bucsi Gábor	33/32 v, fD	8 L
Gazdag Attila	1/1 tá	11 L
Hadházi Csaba	150/150 v	16 T
Horváth Tibor	3/3 tá	11 L
Keszthelyi Sándor	48/48 v	sz
Keszthelyiné S. Márta	4/4 v	sz
Kiss Barna	192/191 v	20 T
Kovács Károly	2/2 v	sz
Landy-Gyebnár Mónika	1/1 fD	
Lőrincz Miklós	15/15 v	9 L
Megyes István	2/2 fD	10 L
Molnar Krisztián SK	1/1 fD	7 L PST
Ravasz Bálint	10/10 v	5 L

csak a 20. napfoltciklus volt (11,7 év), a következő, az átlagnál hosszabb ciklusért egészen az első világháború előttig kell visszszámennünk (14. napfoltciklus: 11,5 év). A megfelelően dokumentált ciklusok között (1755 márciusában kezdődött az 1-es sorszámmal illetett) csupán egyetlen hosszabb volt, mégpedig az 1784 szeptemberétől 1798 májusáig tartó 4. napfoltciklus a maga 13,7 évével.

A legfrissebb hivatalos előrejelzés (NOAA SWPC) szerint a következő (24.) napfoltciklus 2013 májusában fog tetőzni, az átlagosnál alacsonyabb, 90-es napfoltszámmal. A 23-as ciklus maximuma a simított napfoltszám alapján 2000 áprilisában következett be 120,8-as SSN érték mellett (SIDC), ezt 2001 novemberében egy másodmaximum követte (115,5-ös SSN). A nyers havi átlagok tekintetében a csúcst 2000 júliusa jelentette 170,1-es R MDF-vel. E hó 19-én a relatívszám 246-os értéket ért el – napi szinten ez volt az elmúlt ciklus maximális értéke. 200, vagy afeletti napfoltszámértéket 19 napon könyvelhettünk el. 150-es határ mellett ez a szám 186, 100 esetén 923.

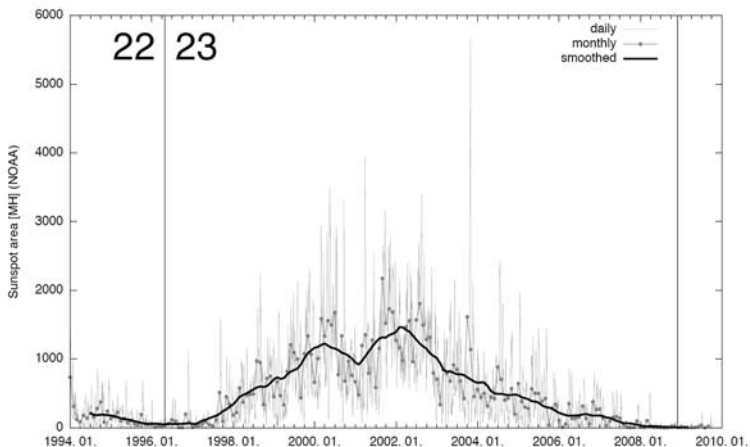
Az aktív területek méretének (MH-ban, azaz milliomod hemiszférában mért) főmaximuma a simított értékek alapján 2002 feb-



Az ábrán a 22. napfoltciklus leszállóágától egészen a 24. napfoltciklus maximumáig látható a relatív napfoltszám SIDC által megállapított, valamint a NOAA SWPC által prediktált értéke. A különböző feltüntetett adatok a napi-, havi-, és simított napfolt relatívszámok, valamint az előrejelzés középértéke és hibahatárai. Jól megfigyelhető, hogy a napi- és havi adatok relatíve nagy ingadozást mutatnak, viszont a simított napfoltszám a kettős maximumot leszámítva monoton növekvő majd csökkenő görbe mentén változik. Szembetűnő, hogy a 22. és 23. ciklus közötti minimum jóval rövidebb volt és magasabb aktivitást mutatott, mint a jelenlegi minimum

ruárjában állt be (1464 MH-s értékkel), míg azelőtt volt egy mellékmaximum 2000 áprilisában (1226 MH-s értékkel). 2001 szeptemberében volt a havi szinten mért maximum (2172 MH), míg az nap, amikor a Nap látható

félgömbjének legnagyobb hányadát borították foltok, 2003. október 30-a volt (5690 MH). Ekkor a NOAA 486-os AA önmagában 2600 MH kiterjedésű volt (előző nap pedig még 10 MH-val terjedelmesebb volt) 21 napon



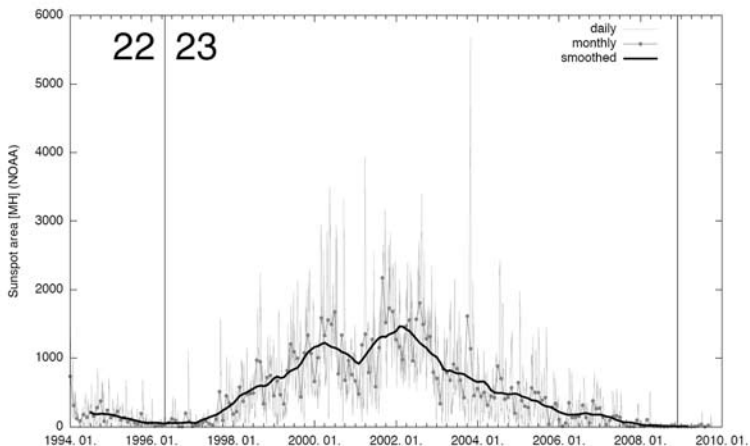
Az ábrán nyomon követhetjük az aktív területek kiterjedésének változását a 23. napfoltciklusra (és közvetlen környezetére) vonatkozóan. Szembetűnő, hogy mind a havi, mind a napi értékek nagyobb szórást mutatnak, mint a relatív napfoltszám esetén. További érdekes megfigyelés, hogy itt a másodmaximum erősebb volt, szemben a napfoltszám esetével

volt 3000 MH, vagy afeletti az aktív területek kiterjedése. 2000 MH-s küszöbvel ez a szám 178, 1500 MH esetén 427, míg alsó határnak 1000 MH-t véve 965.

A flerek tekintetében a 23-as ciklus számos kiemelkedő erősségűt produkált. Minden idők (pontosabban a rendszeres, precíz műszeres mérések 1976-os megkezdése óta

2008. november – 2009. július

A rovat által lefedett háromnegyed év során a NOAA adatai alapján 64 napon (SIDC: 63) volt legalább egy pórus a Nap felszínén. A „legalább” akár félrevezető is lehetne, hiszen egy pórusnál jelentősen több nem is nagyon volt, 100 MH-nál nagyobb méretet elérő aktív terület (és emlékezzünk,

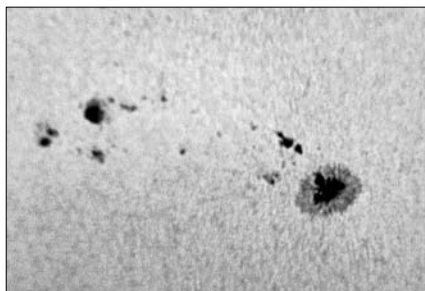


Az ábrán a különböző energiasztályba tartozó flerek időbeli eloszlása látható a 23. napfoltciklus alatt. Bővebb magyarázat a szövegben

eltelt évtizedek) legerősebb napkitörése zajlott le 2003. november 4-én. A GEOS detektorainak telítődése miatt (X28+) a jelenség maximális intenzitását csak a Föld légkörére gyakorolt hatásból lehetett megbecsülni (így X40–45 adódott). Egy 1989-es flerrel holtversenyben második a dobogón a 2001. április 2-ai X20,0-ás kitörés, a harmadik pedig a 2003. október 28-ai X17,2-es.

A mellékelt ábrákon jól látható, hogy mind a relatívszám, mind a napfoltok területének görbéje kettős maximumot mutat, azonban míg az előbbi esetén az első csúcs magasabb, az utóbbinál fordított a helyzet.

A flerek esetén a kettős maximum már csak az alacsonyabb energiájú (és egyben leggyakoribb) C típus képviselőinek eloszlásában figyelhető meg, míg a legerősebb X flerek széles időskálán oszlanak el – természetesen a minimum közelében azért szignifikánsan kisebb gyakorisággal fordulnak elő.



Az időszak egyetlen „valamirevaló” csoportja – a NOAA 1024-es – Bucsi Gábor 2009. július 6-án 06:13 UT-kor készített fotóján

hogy magasabb aktivitásnál 500 MH felett szoktunk csoportokat kiemelni) csupán a NOAA 1024-es sorszámot viselő AA volt. Ez 2009. július 3-án jelent meg –25°-on a centrálmeridián közelében, és július 10-én fordult le a korongról. Maximális méretét (230 MH) július 9-én érte el. Fejlődése során a kezdeti

kisebb kiterjedésű folthalmaz folyamatosan megnyúlt, a vezető tagban egy nagyobb, a követőben több kisebb penumbra folt különült el – a komponensek között további egy-két pórussal (l. Bucsi Gábor 2009. július 6-án 06:13 UT-kor készített fotóján) –, majd a pórusok eltűntek, és csak a vezető és követő foltok maradtak láthatóak.

Ha össze szeretnénk hasonlítani saját korongrajzainkat professzionális intézmények hasonló észleléseivel, akkor azt a svájci Specola Solare Ticinese (Locarno) weboldalán fellelhető archívum (<http://www.specola.ch/e/archivio.htm>) segítségével tehetjük meg. Ez az obszervatórium többek között fontos szerepet játszik a SIDC által számított napfoltszám megállapításában is.

Hogy számokkal is szemléltessük az elmúlt kilenc hónap alacsony aktivitását, lássuk a NOAA R MDF (a havi napfolt-relatívszám átlaga) értékeit: 6,8; 1,3; 2,8; 2,5; 0,7; 1,2; 3,9; 6,6; 5,0. Ugyanez a SIDC adatsorában: 4,1; 0,8; 1,3; 1,4; 0,7; 1,2; 2,9; 2,6; 3,5. Az MH MDF (az aktív területek méretének átlaga a Nap látható hemiszférájának milliomod részében) értékei pedig a következőképpen alakultak: 23; 3; 4; 3; 1; 5; 13; 37. Sokat mond, hogy maximum környékén többi mutató 1000 fölért szokott lenni... De elég csak megnéznünk, hogy a kilenc hónap alatt egyáltalán hány csoportot lehetett megszámolni: november 1-jén a NOAA 1007-es AA-t lehetett megfigyelni, míg az időszak utolsó aktív területe a már korábban említett

NOAA 1024-es volt. 18 csoport, azaz havi átlag kettő. És itt csoportnak számít az egy foltból álló AA is – ami, ahogy azt már korábban is említettük, nem volt ritka. Részletekért bármikor fel lehet keresni a NOAA és a SIDC releváns weboldalait a következő címen: http://www.swpc.noaa.gov/ftppdir/indices/old_indices/ (itt a DSD szót tartalmazó file-ok érdekesek számunkra), valamint <http://sidc.oma.be/sunspot-data/dailysn.php> (itt pedig magától értetődően csak ki kell választani az évet, amire kíváncsiak vagyunk).

Változás a rovat élén

Itt szeretném megragadni az alkalmat, hogy öt év és egy hónap után elköszönjek mint rovatvezető, és átadjam helyemet Balogh Klárának, aki a szlovákiai Solar Csillagászati Egyesület vezetője is egyben. Kívánok neki sok sikert és kitartást a rovatjal járó feladatok lehető legjobb elvégzéséhez, és a Nap észlelésének népszerűsítéséhez. Egyben szeretném megköszönni az észlelőknek a kitartó munkát, és kérem őket, hogy őrizzék meg legalább azt a színvonalat, melyen az elmúlt időszakban dolgoztak. A digitális technika hatalmas potenciállal bír, de megannyi példa mutatja, hogy a ceruzával készült rajzok nem csak tudományos, de művészi értéket is képviselnek, melynek elvesztése hatalmas csapást jelentene az amatőrcsillagász közösségre.

Pápics Péter

MCSE-tagdíj 2010

Ismét közeleg az MCSE-tagság megújításának időszaka. A tagdíjat kismértékben emeljük, a **2010-es MCSE-tagdíj összege 6400 Ft** lesz. Reméljük, hogy ez a minimális növekedés nem jelent jelentős anyagi terhet tagjainknak. Szívesen fogadjuk a rendes tagdíjnál magasabb összegű tagdíj-befizetéseket és adományokat is, hiszen igencsak sok helye van a pénznek a Csillagászat Nemzetközi Évvel kapcsolatos feladataink során, de a napi működésben is.

Kérjük tagjainkat, hogy a tagdíjat lehetőleg banki átutalással rendezzék!

Bankszámlaszámunk: 62900177-16700448

A teljes postacímet meg kell adni az átutalás megjegyzés rovatában!
Budapestiek és környékbeliek személyesen is rendezhetik tagdíjukat a Polaris Csillagvizsgáló esti ügyeletein (kedd, csütörtök, szombat).

Tábori asztrofotók

Idén mind az ágasvári ifjúsági táborban, mind pedig a tarjáni távcsöves találkozón bőven kijutott a derült égből. A résztvevők különösen örülhettek az egymást követő három derült éjszakának, mivel 2005 óta szinte már hagyomány volt a rossz, esős időjárás találkozóinkon. Egy-egy derült éjszaka azért bebecsúszott, azonban többnyire azokban se volt sok köszönet. Képmellékletünkben az idei két nagy nyári táborban készült asztrofotókból válogatunk. Mindez természetesen csak a jéghegy csúcsa: egyre többen hódolnak a digitális asztrofotózás nemes műfajának. Az ágasvári táborról szeptemberi számunkban olvashattunk (A 2009-es Ágasvár táborozó szemmel, 102. o.), a tarjáni távcsöves találkozóról pedig jelen számunk 3. és 9. oldalán.

1. IC 1318: emissziós ködök a γ Cygni vidékén. Éder Iván ágasvári felvétele július 23-án készült a népszerű nyári mélyég-célpontról 200/750-es Newton-asztrográffal (3" Wynne korrektor, effektív fókuszsáv 710 mm), 30x5 perc expozícióval (ISO 1600), átalakított Canon EOS 5D MkII fényképezőgéppel. A ködök távolsága mintegy 5000 fényév, míg a γ Cygni kb. 750 fényévnnyire helyezkedik el tőlünk.

2. A Buborék-köd és az M52 nyílthalmaz. Az NGC 7635, vagyis a Buborék-köd mintegy 7100 fényévre helyezkedik el, átmérője 6 fényév. A táguló buborékot a belsejében látható kék szuperóriás sugárnyomása és csillagszele tartja életben. Az M52 nyílthalmaz jóval közelebb van hozzánk, mint a Buborék-köd: távolsága 4600 fényév, látszó átmérője 12 ívperc, valódi mérete 16 fényév. A felvételt Piros Péter készítette Tarjából, augusztus 21/22-én. TEC 140 f/7 apokromát képsík korrekttal, átalakított Canon EOS 350D fényképezőgép, átalakított EQ6 + Pulsar, vezetés: SBIG ST-4, T-boy, DSLRStar. Expozíciós adatok: 38x10 perces felvétel, ISO 800 érzékenység.

3. Egy asztrofotós műhelyéből: képek a Buborék-ködről és az M52-ről. A képpáron jól látható, ahogyan az augusztus 22-én érkező front „elrontja” a seeinget. Bezák Tibor fotói 25 cm-es Schmidt–Newtonnal készültek.

4. Az M31, az M32 és az NGC 205 Bezák Tibor tarjáni felvételén. A 2,5 óra össz-expozícióval készült kép 25 cm-es Schmidt–Newton-távcsővel készült.

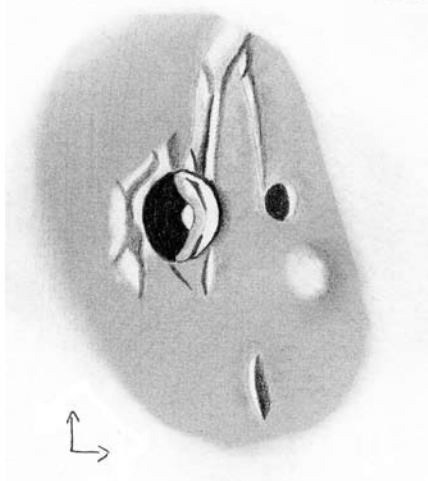
5. A Sarló-köd (NGC 6888). A mélyég-objektumokban gazdag Cygnus csillagkép egyik hálás asztrofotós célpontja ez az emissziós köd. A Sarló-ködot a komplexum középpontjában látható forró, magas hőmérsékletű Wolf–Rayet-csillag (WR 136) csillagszele gerjeszti fénylésre. A WR 136 anyagvesztése igen jelentős: 10 ezer évente egy naptömegenek felel meg. Egyike azon csillagoknak, amelyek „hamarosan” szupernóva-robbanásn esnek át. Az NGC 6888 kusza szerkezetét az okozza, hogy a jelenleg kibocsátott csillagszél „utoléri” a csillag korábbi fejlődési fázisában kidobott anyagcsomókat. A 25 fényév átmérőjű ködösség távolsága 5000 fényév.

A képet Piros Péter készítette Tarjából, augusztus 19-én. TEC 140 f/7 apokromát képsík korrekttal, átalakított Canon EOS 350D fényképezőgép, átalakított EQ6 + Pulsar, vezetés: SBIG ST-4, T-boy, DSLRStar. Expozíciós adatok: 35x10 perces felvétel, ISO 800 érzékenység.

6. A vdB 152 reflexiós köd és környezete a Cepheusban. A rendkívül halvány ködösséget július 16–23. között több éjszakán exponálva sikerült megörökítenie Éder Ivánnak. A 79x5 perc expozíció felhasználásával készült felvételhez 300/1200-as Newton-reflektort (3" Wynne-korrektor, 1130 mm fókuszsáv) és átalakított Canon EOS 5D MkII fényképezőgépet használt észlelőnk. Vonzó a gondolat, de a köd csúcsánál elhelyezkedő csillag nem ebből a ködből született, találkozásuk csak a véletlen műve.

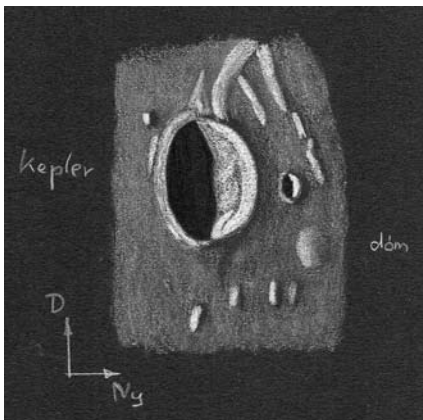
A Kepler-kráter 2D-ben

A Kepler-kráter fantasztikus látványosság, dacára közepes méretének. Nem csoda, hogy Römer Péter tagtársunk erről a kráterről készítette el csodálatos diorámáját, melyet szeptemberi számunkban mutattunk be. Péter munkáján felbuzdulva Kárpáti Ádám és a rovatvezető úgy döntött, hogy a szóban forgó krátert kétdimenzióban örökíti meg, vagyis lerajzolja. A Kepler azonosítása pofonegyszerű. A kráterből kiinduló fehér sugársávok telehold környékén még a szabad szemmel észlelő számára is elárulják a hollétét. Átmérője 32 kilométer, mélysége 2750 méter. Központi csúcsa nincsen, de 8-10 cm-es műszerekkel már megfigyelhetők a csuszamlásnyomok a kráter alján. A Keplertől nyugatra nagyjából egy kráterátmérőnyire egy szép dómot láthatunk. Jelzése a dóm-térképen 536-os. Ez a kis dóm már egy 5 cm-es refraktorban is látszik, ha a megvilágítási viszonyok megfelelőek. Magas napállásnál hiába is próbálkozunk, nem találjuk meg.



A Kepler-kráter és a tőle nyugatra fekvő 539-es jelű dóm. A rajzot Kárpáti Ádám készítette a Polaris Csillagvizsgáló 200/2470-es refraktorával, 2009. augusztus 31-én

Észlelő	Észl.	Műszer
Ábrahám Tamás	w	20 T
Csörgits Gábor	2	15,3 T
Erdei József	1	25 T
Görgei Zoltán	3	20 L
Kárpáti Ádám	2	20 L
Nagy Róbert	1	20 T
Rieth Anna	2	11,4 T



Ugyanaz a terület, ugyanaz a műszer, szinte ugyanabban az időpontban, de kicsit mégis másként. (Görgei Zoltán „negatív technikás” rajza)

2009.08.31. Műszer: 200/2470 refraktor, Colongitudo: 46,4°

206x: Nagyon szép látvány ez a jól ismert kráter a nagy refraktorban. A perspektivikus torzulás miatt alakja elliptikus, a kis- és a nagytengety aránya 3:2. A nyugodtság csak közepes, de így is rengeteg a részlet. A kráter felét még árnyék fedi, de a nyugati belső részek már szépen látszanak, például a kráterfenék tagoltsága, vagy a sáncfalak teraszos szerkezete. A Keplertől délnyugati irányban egy szép hegyvonulat indul ki, melyhez további kisebb vonulatok csatlakoznak északról. Nagyon szépen látszik az „F” jelű kráter, talán egyharmad kráterátmérőnyire a Keplertől. Az „F”-krátertől északra

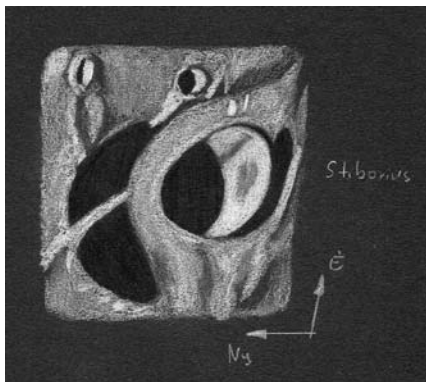
fekszik az 539-es jelzésű dóm. Bár a terminátor már eléggé túlhaladta a területet, mégis könnyedén látszik ez a szép, kissé szögletes alakú dóm. Felszíne sima és egyenletes, tetőkaldera nem látszik. Mérete egynegyede a Keplerének. (Görgei Zoltán)

2009.08.31. Műszer: 200/2470 refraktor, Colongitudo: 46,6°

206x: Pompás kráter, nyugati fele a napfény által megvilágított. A kráter szerkezete jól láthatóan teraszos, megfigyelhető a központi csúcs is. A Keplerből déli irányban egy gerinc indul el, ami hosszában kissé töredeztetnek hat. Nyugatra az F jelű kisebb kráter is megfigyelhető. Jellemző alakzat az 539-es jelzésű dóm, ami fölött könnyű elsiklani, annak ellenére, hogy nagy méretű. (Kárpáti Ádám)

A Stiborius-kráter

Szeptember nyolcadikán a Görgei-Kárpáti duó az MTA svábhegyi Intézetének tetőteraszaról észlelte a Stiborius-krátert, Tóth Imre tagtársunk kiváló leképezésű 102/1300-as Makszutow-Cassegrain távcsövével. Érdekes volt látni a fogyó fázisnál ezt a szokatlan megjelenésű krátert. Ahogyan a Hold egyre magasabbra emelkedett az égen, a nyugodtság is sokat javult, ennek következtében rengeteg részlet látszott ebben az „ultrahorodozható” műszerben.



A Stiborius-kráter a fogyó Holdon. Ezt a rajzot Görgei Zoltán készítette szeptember 8-án, egy 102/1300-as MC távcsövvel, 186x nagyítással

2009.09.08. Műszer: 102/1300 MC, Colongitudo: 144,6°

186x: Elképesztően érdekes kráter a Stiborius! Egy hatalmas, alig felismerhető, névtelen romkráter alján ül, de nem középen, hanem annak keleti sáncához közel. Ez a romkráter igen mély lehet, de legalábbis mélyebb, mint a környezete. Úgy tűnik, mintha a romkráter és a Stiborius síkja szöveget zárnának be egymással. Egy szép hídszerű fal húzódik a romkráter nyugati, árnyékkal fedett belső részén. Iránya délnyugat-északkeleti és éppen a Stiboriusra mutat. Maga a Stiborius, bár öreg kráterről van szó, határozott kontúrokkal bír. A ferde rálátásnak köszönhetően elliptikus, vagy inkább tojás alakú. Nagyjából a kráter fele fűrűdik még a délutáni napfényben. Jól látható a sánccfalak teraszos szerkezete, de csak itt, a kráter keleti belső felén. (Görgei Zoltán)

2009.09.08. Műszer: 102/1300 MC, Colongitudo: 144,8°

186x: Nagyon bonyolult szerkezetű kráter, nehéz rajzban megörökíteni. Megjelenése különös, a kráter egy mélyedésben helyezkedik el. A nem túl jó légköri nyugodtság ellenére sok részlet látható. A kráter nyugati és keleti irányban egy-egy sánccfal határolja, ami rendkívüli mélység benyomását kelti. A nyugati sánc szerkezete bonyolult. Északi irányban jól megfigyelhető a „C” jelű kráter. (Kárpáti Ádám)

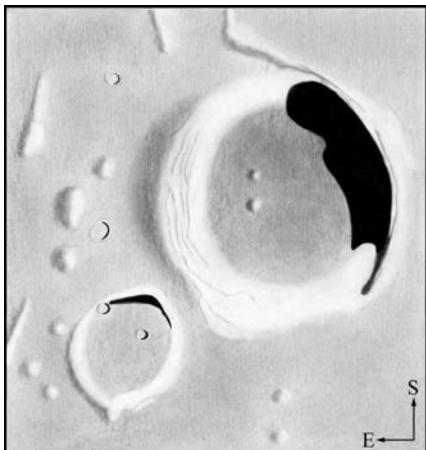
Akkor és most, avagy a Reinhold-kráter hét éve

A Reinhold-kráter igazán könnyű célpont, mivel közvetlenül az első számú holdalakzat, a nagy Copernicus-kráter közvetlen közelében, attól mintegy kétszáz kilométerrel délre fekszik.

Mindenféle műszerrel látható, akár már egy kis 6x30-as binokulár is megmutatja, de a finom részletek, mint például a sánccfal teraszos szerkezete, vagy a kráter alján található két apró csúcs, nagyobb átmérő után kiálltanak. Csörgöcs Gábor, akit a régebbi MCSE tagok jól ismerhetnek nagyon szép kivitelű és rendkívül precíz holdrajzairól, két észle-

léssel ajándékozott meg bennünket, melyek még 2002-ben és 2003-ban készültek. A Reinhold-kráterről éppen hét esztendeje készült észlelése példaértékű! A magas deklináció mellett, jó légköri viszonyoknál készült rajzon rengeteg finom részlet látszik. Gábor egy 153/910-es Newtont használt, 218x-os nagyítással.

A Reinholdot jelen sorok írója is megörökítette egy nem kifejezetten holdészlelésre szánt 80/400-as refraktorrall. Az észlelés a nyitott szobaablakon keresztül történt, rendkívül családias hangulatban. A növekvő Hold nagyon alacsonyan tartózkodott a horizont felett, de a nyugodtság elégséges volt a 111x-es nagyításhoz.

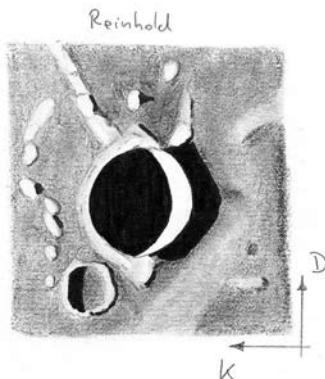


A Reinhold-kráter, ahogyan Csörgits Gábor látta éppen hét esztendővel ezelőtt, fogyó fázis mellett. A használt műszer egy 153/910-es Newton volt, 218x-os nagyítással

2002.09.30. Műszer: 153/910 Newton, Colongitudo: 192,4°

218x: A Copernicustól délre található krátertől messze van a terminátor, ennek megfelelően nem az árnyékok dominálnak. Csak a Reinhold-kráter belsejének nyugati oldalán látható kiterjedtebb árnyék, de a területen kis intenzitás-eltérésű alakzatok sokasága észlelhető. A Reinhold belsejében két kisebb csúcslátszik. Hasonló két sziklatömb látszik a szomszédos, szabálytalan alakú „B” jelű kráterben is, a kis „A” jelű délkeleti sán-

cában pedig egy hasonló méretű, névtelen kráterecske feltűnő. A Reinhold keleti sánccán több gyűrűt réteget is fel lehet fedezni. A krátertől északra és keletre számos kiemelkedő alakzat látszik, ezek jó része sziklatömb vagy rövidebb vonulat, de több dómszerű képződmény is észlelhető ebben a megvilágításban. Közöttük a Reinhold keleti oldalán az „F” jelű kráter érdemel még említést. (Csörgits Gábor)



Szintén a Reinhold-kráter, de a növekvő fázisnál. Görgői Zoltán rajza szeptember 28-án készült, egy 80/400-as refraktorrall és 111x-es nagyítással

2009.09.28. Műszer: 80/400 refraktor, Colongitudo: 27,3°

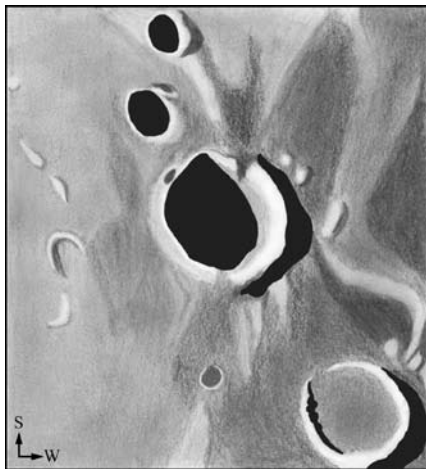
111x: Gyönyörű kráter, mintegy két és fél kráterátmérőnyire a terminátortól. Alakja kör, belsejét az árnyék 4/5 részben kitölti, vagyis csak a nyugati belső sánccal kap megvilágítást. A teraszos szerkezet nem látszik, ehhez jobb műszer és nagyobb nagyítás kellene. A kráter által vetett árnyék szépen látszik, hosszúsága körülbelül negyede a kráter átmérőjének. A kidobott törmeléktaó is feltűnő, északi és déli irányban egy kissé megnyúltak hat. A Reinholdtól délkeletre egy szép hegyvonulat húzódik, tagoltsága, töredezettsége még ebben a műszerben is feltűnik. A krátertől keletre 6–7 kisebb sziklatömb látszik, lazán kapcsolódva egymáshoz. A „B” jelű kráter méretében talán a fele lehet a Reinholdnak, de megjelenésében egészen más. Ez egy lepusztult, szinte teljesen elsüllyedt romkráter. Falai nagyon alacsonyak,

csak egészen rövid árnyékokat vetnek nyugatra. (Görgei Zoltán)

A Bullialdus-kráter

Sokat szerepelt már ez a szép kráter a Meteor hasábjain. Ha valaki akár csak egyszer is látta a terminátor közelében, biztosan emlékezni fog rá. Csörgits Gábor még 2003. január 12-én vetette papírra a Bullialdust és környékét a 153/910-es Newtonjával.

2003.01.12. Műszer: 153/910 Newton, Colongitudo: 25,7°



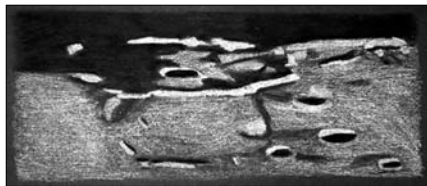
Az impozáns Bullialdus-kráter Csörgits Gábor rajzán. Ez az észlelés is már vagy hat esztendő; 2003. január 12-én született Gábor 153/910-es Newtonjával

218x: A terminátor közelsége miatt a Bullialdus belsejének túlnyomó része árnyékos, hasonlóan a délről szomszédos két kráterhez (A és B). Ezt jól ellenpontozza az északnyugatra fekvő Lubiniecky romkráter, amelynek sekélysege miatt csak sáncai kontrasztosak. Itt a keleti kráterfal ívén több kiemelkedő csúcs látható, ezt szabálytalan árnyéka is jól kiemeli. A Bullialdus sáncai gyűröttek, ezt különböző intenzitású területekként jól lehet érzékelni. A krátersistén északon és délnyugaton is megszakadni látszik, utóbbi a feltűnőbb. A sánc délkeleti részébe egy mélyebb gyűrődés (vagy kis kráter) ágyazódik be. A Bullialdus környezete rendkí-

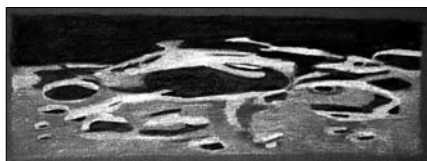
vül látványos, inhomogén, több sziklatömb, kisebb kráterek (F, R) és eltérő intenzitású, különböző lejtésű területek észlelhetők ebben a megvilágításban. (Csörgits Gábor)

Zsámbéki rajzok

Ábrahám Tamás szeptemberben is kitett magáért. A szeptember elsején készült rajz a holdkorong északnyugati szélén fekvő Babbage-krátert és környékét ábrázolja. Ez a majd' 150 kilométeres romkráter a legidősebb holdalakzatok közé tartozik. A Babbage az ún. korai intenzív bombázás (early intense bombardment) korában született, ami 4,55–3,95 milliárd évvel ezelőtt zajlott. Teljesen szabálytalan alakú, falai rendkívül alacsonyok. Egy szép kráter telepedett a keleti sánchoz közel, a Babbage A. Az észlelés idején a terminátor éppen túlhaladta a krátert.



A hatalmas Babbage-kráter, ahogyan Ábrahám Tamás látta szeptember 1-jén, a 20 cm-es Newtonjával. Ez a gyönyörű rajz „negatív technikával” készült, vagyis fekete kartonra fehér ceruzával



A Boussingault-kráter szintén egy óriás, éppen átellenben fekszik a Babbage-kráterrel

A szeptember 6-i rajz a szintén hatalmas méretű és nagyon öreg Boussingault-kráterről készült. Ábrahám Tamás észleléseihez a 200/1000-es Newtonját használta, 250x-es nagyítással.

Görgei Zoltán

A Szaturnusz – majdnem gyűrű nélkül

A Szaturnusz a legnépszerűbb bolygók közé tartozik, mégis, legutóbbi láthatóságáról viszonylag kevés megfigyelési anyag érkezett. Ez nem csoda, hiszen az időjárás a láthatóság első felében csapnivaló volt. A bolygó vonzerejét elsősorban fenséges gyűrűrendszerének köszönheti, ami már kisebb távcsövekben is megkapó látvány. A 2008/2009-es láthatóságának éppen a gyűrű meglehetősen ritkán megfigyelhető látványa adta a különlegességét. 15 évenként látunk rá pontosan a gyűrű síkjára – idén sajnos éppen ezt nem lehetett megfigyelni, mivel a bolygó ekkor a Nap közelében tartózkodott.

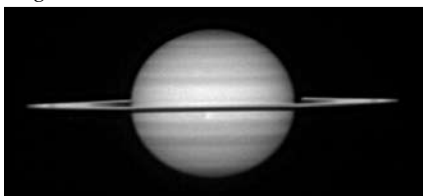
A láthatóság során mindvégig gyűrű síkjának közelében tartózkodtunk, ezért csak kismértékű ingadozás volt megfigyelhető. A Szaturnusz láthatósága a 2008. szeptember 4-ei szembenállással kezdődött. Oppozíciója 2009. március 20-án következett be, ekkor látszó mérete 19,8" volt, delezésekor pedig 49 fokkal emelkedett a horizont fölé. Bár mindkét félgömbjét kiválóan lehetett tanulmányozni, a déli félgömbre valamivel jobban láthattunk rá.

A gyűrűre való rálátás szöge kismértékben ugyan, de folyamatosan változott. 2008 októberében mintegy 2,4 fok volt, ami az év végére 0,8 fokra csökkent. Az ekkor készült megfigyelések jól tanúskodnak arról, hogy ekkor mennyire keskeny sávként volt megfigyelhető a gyűrű. Január közepén az értéke lassan növekedni kezdett, ezután június elejéig növekedett, ekkor érte el a 4 fokos szöveget, ezután ismét csökkenni kezdett. A gyűrűátfordulás 2009. szeptember 4-én következett be.

A 2008. október és 2009. június közötti időszakban 10 észlelőtől összesen 50 megfigyelés érkezett. Ezek többsége webkamerával készült felvétel, ám vizuális megfigyelések is szép számmal készültek. A hazai észlelések száma márciustól ugrott meg látványosan, ekkor kezdett számottevően javulni időjárás-

Észlelő	Észl.	Műszer
Berente Béla	5w	25 Y
Buda, Stefan	15w	40,5 DK
Dán András	2w	30MC
Kárpáti Ádám	9r, 1w	20 L
Polgár Tibor	3w	23,5 SC
Répás Csaba	2w	8 L
Sánta Gábor	4r	13 T
Tordai Tamás	2w	25 T
Tóth János	6r	15 T
Újvárosy Antal	1r	15 L

sunk. Az őszi és téli időszak legaktívabb észlelője Stefan Buda volt. Lássuk, mit figyeltek meg észleelőink!



Stefan Buda felvételén kiválóan azonosíthatóak a bolygó sávjai és zónái, valamint három világos folt is. 2009.02.04. 16:11 UT CM I: 116; CM II: 329.

Déli Poláris Régió (SPR): Átlagos intenzitása (5,2). Az észlelések többségén megfigyelhető, bár elmondható róla, hogy nem a leglátványosabb alakzat a bolygó korongján. Kárpáti Ádám február második és március első felében végzett megfigyelései alkalmával nem látta, teljesen beleolvadt a bolygó alaptónusába. Amikor megfigyelhető volt, néha lehúzódott egészen az STB-ig, a köztük elhelyezkedő sávokat és zónákat elfedve. Intenzitásában viszonylag kisebb mértékű ingadozás volt csak látható a beérkezett becslések alapján. Ettől eltekintve semmiféle változás nem volt észrevehető, részleteket nem mutatott.

Legdélebbi Mérsékelt Zóna (SSTZ): (6) Vizuálisan senki nem figyelte meg, Stefan Buda február 4-én készült felvételén viszont

felismerhető meglehetősen világos zónaként.

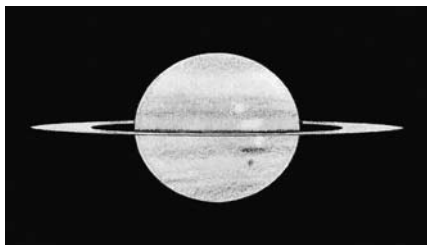
Déli Mérsékelt Zóna (STZ): (6,2) A Déli Polaris Régió nem mindig húzódott le az STB-ig, de olyankor elkülöníthető volt, közöttük húzódó zónaként. Tóth János április 16-án készült rajzán lehet ezt leginkább megfigyelni. A fényképek közül csak Stefan Buda felvételein ismerhető föl több alkalommal, ám itt valamivel keskenyebb megjelenésű, mint a rajzon.

Déli Mérsékelt Sáv (STB): (5,3) Vizuális észlelőink közül csak Tóth János észlelte két alkalommal. Április 22-én azonban csak a korong keleti oldalán volt megfigyelhető, a sáv többi része nem látszott. A fotografikus munkát végzők közül Stefan Buda februári képein lehet könnyen azonosítani, az egy hónappal későbbi felvételeken kevésbé határozott.

Déli Trópusi Zóna (STrZ): (7) Mivel az STB is csak kivételes alkalmakkor volt megfigyelhető, a legtöbbször ez a zóna nem volt elkülöníthető.

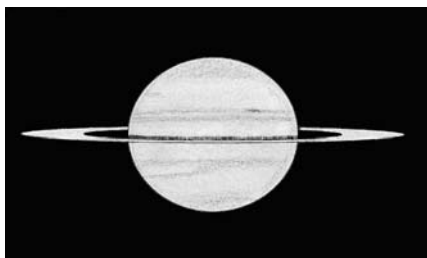
Déli Egyenlítői Sáv (SEB): (4,9) Nagyon feltűnő sáv a Szaturnusz korongján. Ennél már csak az NPR volt sötétebb a láthatóság idején. A webkamerával készült felvételek szinte mindegyikén észrevehető, amint a sáv két komponensre bomlik szét. De még a legrosszabb esetben is érzékelhető, hogy az északi fele jóval sötétebb a délinél. Ám a vizuális megfigyelések ritkán mutatták meg ezt a kettéválást. Kárpáti Ádám, aki a Polaris Csillagvizsgáló 20 cm-es refraktorával végezte megfigyeléseit, soha nem látta kettéosztottnak, még a legjobb nyugodtságú éjszakán is homogénnek mutatkozott. Azonban Tóth észlelései során két alkalommal látta kettéválni, április 22-én és 25-én. Utóbbi észlelésnél feljegyezte a két komponens eltérő intenzitását. A fényképekkel jó összhangban az északi komponenst jelölte meg sötétebbnek. Az intenzitás-különbség 1 fokozatnyi volt. Más események is történtek e sáv tájékán. Még március 8-án Sánta a sávot foltosnak írta le. Alig egy hónappal később kis 8 cm-es refraktorával hullámosnak látta, amely sötét szálakat tartalmazott. Még érdekesebb, hogy

a SEB színe vörösesbarnának látszott. Kárpáti is többször végzett színbecslést, ám minden alkalommal szürke árnyalatúnak írta le.



Érdekes összehasonlítni ezt a rajzot Stefan Buda február 4-én készült felvételével: a három világos folt itt is észrevehető. Tóth János rajza 2009.04.25-én készült 19:15 UT-kor. CM I: 91; CM II: 236

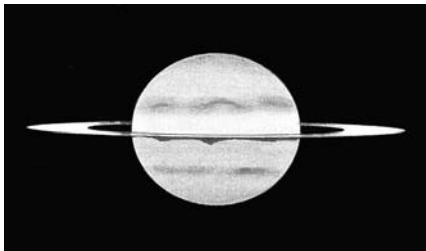
SEB Zóna (SEB Z): A sáv a láthatóság alatt változékony, érdekes eseményeket produkáló tartománya volt a korongnak. Ritkán volt megfigyelhető a SEB két komponensét elválasztó zóna. Április 25-én Tóth egy világos foltot figyelt meg benne. Ugyanekkor az EZ déli és északi felén is mutatkoztak világos foltok. Átnézve a webkamerás felvételeket, ugyanezen foltok voltak láthatóak Stefan Buda február 4-én készült felvételen is! Sőt, a két észlelés között eltelt időszakban, március 27-én is láthatóak voltak, azzal a különbséggel, hogy ott csak az EZ-ben látszó foltok voltak feltűnőek.



A rajzon észrevehető a SEB kettős volta, valamint a NEB nyugati felének kettéválása. Tóth János 2009.04.22-én 18:55 UT-kor látta ilyenek a Szaturnuszt. CM I: 67; CM II: 309

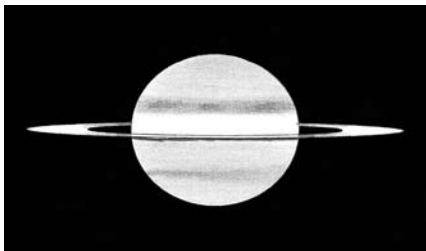
Egyenlítői Zóna (EZ): (6,9) Mindenképpen a legtöbb eseményt produkáló zóna volt a láthatóság alatt, gyakran mutatkoztak világos foltok. Már említettük a SEB Z-vel azo-

nos időben mutatkozó foltok megjelenését az EZ-ben. Stefan Buda március 12-i, hasonló CM-értéknél készült felvételén csak az EZ északi felén volt látható világos folt. Tóth észlelése szerint a foltok intenzitása határozottan különbözött a zónától, egy fokozat volt a különbség. Buda felvételein is markáns a különbség. Tóth április 22-én készült rajzán is felfedezhetők világos foltok. Már Buda január 17-én készült felvételén is láthatóak fehér foltok, bár ezek közül csak a zóna északi felén lévő markáns. Könnyen lehetséges, hogy ezek a foltok nagyon hosszú életűek voltak, elhelyezkedésük kísértetiesen hasonlított egymásra. Sajnos más felvételeken nem voltak megfigyelhetőek. Az EZ északi és déli komponense azonos intenzitású volt a megfigyelések szerint.



Sánta Gábor ilyenek látta a bolygót 2009.04.05-én 19:22 UT-kor. A SEB hullámos szerkezetű, a gyűrű bolygóra vetülő árnyéka is egyenetlen. A rajz 8 cm-es refraktorral készült. CM I: 130; CM II: 200

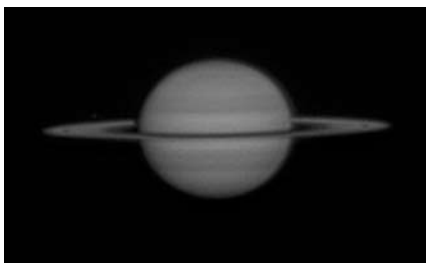
Északi Egyenlítői Sáv (NEB): (5,4) Ez a sáv is tartogatott érdekes eseményeket. Tóth János április 14-én a nyugati felét határozottan sötétebbnek észlelte. Másnap egy világos folt tűnt föl a sávban. Sajnos közeli időpontban nem készült felvétel ennél a CM-értéknél. Korábbi időpontban, március 12-én készült Stefan Buda egyik felvétele hasonló CM-nél. Itt is fölfedezhető a folt, ám még a perem közelében található, így csak figyelmes szemlélődés után tűnik fel. A folt némileg átnyúlik az EZ-be. A NEB keleti felében egy sötétebb foltot vett észre Tóth, ami Buda képen is látható, ám nem túl nagy az intenzitásbeli különbség. Április 5-én Sánta Gábor több sötét szakaszt vett észre a sávban: három részre szakadt, vékony csíknak írta le.



2009.06.09-én a NEB keleti oldala jól láthatóan kiszélesedett. Sánta Gábor ismét 8 cm-es távcsövet használta a rajz elkészítéséhez

Ugyanezen hónap 22-én a nyugati fele Tóth megfigyelése szerint két komponensre vált szét. Intenzitásuk különbsége csekély volt. 27-én határozottan szétbomlott teljes hosszban. A keleti fele kissé sötétebbnek mutatkozott, ezen kívül az északi komponensben is volt egy sötétebb szakasz. Május 17-én, a 20 cm-es távcsövel észlelő Kárpáti is kettéosztottnak figyelte meg. Június 9-én Sánta a keleti felét szétnyílván, elkenődve látta. Szinte minden webkamerával készült felvételen megfigyelhető, hogy a sáv kettébomlik, az északi fele sötétebb, valamint szélesebb.

Északi Trópusi Zóna (NTrZ): (6,1) A NEB és NTB között húzódó zóna, gyakran felhúzódni látszott a poláris régióig, mert az NTB vizuálisan ritkán mutatkozott. Minden észlelő látta, a felvételeken is könnyen azonosítható. Eseménytelen zóna.



Polgár Tibor felvétele jól mutatja az egyenlítői sávokat, valamint a Cassini-rés is látható a gyűrű anzáiban. 2009.04.03. 21:53 UT CM I: 330; CM II: 101

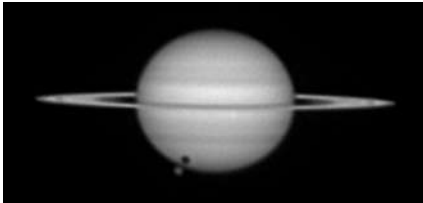
Északi Mérsékelt Sáv (NTB): (5,3) Csak Tóth néhány rajzán figyelhető meg a vizuális észlelések között, ám mindvégig szakadozott

megjelenésű volt. Nehezen látható sáv.

Északi Poláris Régió (NPR): (4,6) Az észlelők nem jegyezték föl minden alkalommal. Nyugodt, eseménytelen tartomány.

A gyűrű árnyéka a bolygó korongján: Könnyen látszott, mindenki följegyezte kivétel nélkül. Érdekes kiemelni Sánta Gábor rajzát, aki április 5-én erőteljesen hullámosnak figyelte meg a korongra vetülő árnyékot. Intenzitása minden észlelő szerint az égi háttérrel egyezett meg.

A gyűrűrendszer: (5,7) Mivel a rálátás szöge kicsi volt, az időszak nem kedvezett megfigyelésének. Ám június elejére a szög 0,8 fokról, 4 fokra nőtt, így jobb nyugodtság esetén néhány alkalommal több részlet látszott az átlagosnál. Kárpáti több alkalommal figyelte meg a Cassini-rést az anzáokban, Stefan Buda néhány felvételén pedig a belső C-gyűrű is sejtethető volt. Vizuálisan az A- és B-gyűrű között semmiféle különbség nem volt megfigyelhető, csak a koronghoz közel volt halványodása észlelhető, mivel itt nagyon elvékonyodott.

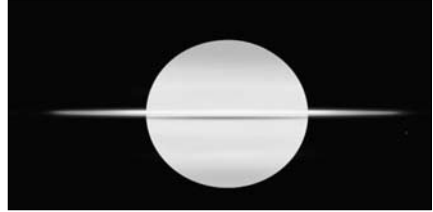


A Titan árnyéka rávetül a bolygókorongra. Az eredeti felvételen jól látható a hold jellegzetes színe is. Stefan Buda felvétele 2009.03.12-én készült 12:19 UT-kor. CM I: 138; CM II: 273

Holdak megfigyelése: Stefan Buda március 12-én örökítette meg a Titan árnyékának korongra vetülését. A felvételen jól látható a hold erőteljes vörösesbarna színe is. Polgár Tibor április 15-én készült felvételen kitűnően megfigyelhető a Thetys és a Rhea. Május 13-án Kárpáti 20 cm-es távcsővel négy holdat figyelt meg. A Titan mellett látható volt a Thetys, Rhea, és az ekkor 10,4 magnitúdós Dione is.

A rajzok között meg kell említeni Újvárosy Antal munkáját, amely színes technikával

készült, és rendkívül gondosan kidolgozott. A legtöbb részletet mutató felvételeket Stefan Buda készítette 40,5 cm-es Dall-Kirkham-távcsővel.



Újvárosy Antal szépen kidolgozott színes rajza 15 cm-es, „összehajtott” refraktorral készült. 2008.12.29. 00:44 UT
CM I: 10; CM II: 359

Mindezek alapján elmondható, hogy a bolygó legaktívabb vidéke az egyenlítő menti volt: számtalan fehér folt megjelenésével izgalmassá tette az időszakot. A legkönnyebben megfigyelhető alakzatok az egyenlítői sávok voltak, szintén sok érdekeséget mutattak.

Annak ellenére, hogy a láthatóság első felében rendkívül kedvezőtlen időjárás uralkodott, nagyon izgalmas anyag gyűlt össze. Az észlelések száma érthetően nem túl magas, ennek ellenére sok szép megfigyelés született. Mindez arra hívja fel a figyelmet, hogy már kisebb átmérőjű műszerekkel is érdemes nekikezdeni a munkához. Másrészt a gyakran változatlanak vélt Szaturnusz is tartogathat komoly meglepetéseket.

Mire ezek a sorok megjelennek, a bolygó már ismét megfigyelhető a hajnali égen, igaz, horizont feletti magassága még nem túlzottan csábító. Ebben a láthatóságban már az északi féltekére fogunk inkább rálátni, a gyűrűrendszer megjelenése hasonlóan szokatlan lesz, csak időnként fogunk kissé nagyobb szögben rálátni. A különleges látvány remélhetőleg még többeket fog a bolygó észlelésre csábítani.

Kárpáti Ádám

Honlap-ajánlat: MCSE Bolygók Szakcsoport: bolygok.mcse.hu

Tavaszi periodikus üstökösök

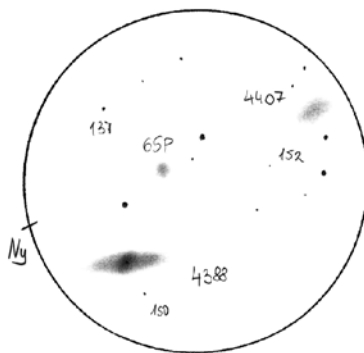
Folytatjuk az előző számunkban megkezdett tavaszi összefoglalónkat, ezúttal az ekliptikai vagy rövidperiódusú üstökösökön a sor. A rendszeresen visszajáró égitestek közül tizet sikerült megfigyelnünk, döntő részük halvány, csak a legnagyobb távcsövekkel látható, vagy csak digitálisan elérhető vándor volt. Érdekes, hogy a lassan 20 éve tartó rendszeres nagytávcsöves észleléseinknek köszönhetően a tízből kilenc üstökösnek nem ez volt az első észlelt visszatérése. A 33P/Daniel-üstökösön kívül mindegyik vándor láttuk már a 2000-es évek elején vagy a 1990-es évek közepén.

65P/Gunn

James E. Gunn fedezte fel 1970. október 27-én a palomar-hegyi 1,22 m-es Schmidttel, miközben az Abell 194 jelű galaxishalmazról készített felvételt. A 16 magnitúdós üstökös megtalálását elsősorban az tette lehetővé, hogy 1965-ben jelentősen megközelítette a Jupitert, így perihélium-távolsága 3,3 CSE-ről 2,4 CSE-re csökkent, bár később a Palomar Sky Survey egyik 1954-ben készült lemezén is megtalálták nyomát. A 6,8 év periódusú üstökös korábbi napközelségei során mindig elérte a 12–13 magnitúdós fényességet, de naptávolban is aktív, így már a fotografikus korszakban sem okozott gondot, hogy a teljes pályáiván végigkövessék. Mi az 1996-os és a 2003-as napközelség idején is észleltük, így már szinte ismerősként tekintünk rá. Egyébként Gunn neve a róla elnevezett fotometriai rendszer miatt is ismerős lehet, többek között a Sloan Digitális Égbolttelmérő program is ilyen rendszerben dolgozott.

A téli CCD-s megfigyelések után három észlelő hat vizuális megfigyelést készített a Virgo, majd a Leo csillagképekben mozgó üstökösről. Sánta Gábor március 14-ei megfigyelése rögtön remek környezetben találta az üstökösöt: „Szenzációs élmény a Virgo-

halmaz szívéen keresztülhaladó üstökös észlelése. Bár a kométa csupán 13,7 magnitúdós, 45"-es, DC=3-as foltocská, stabilan látszik két fényes csillag között félúton. A látvány nagyszerűségét emeli az alig 5'-cel ÉNy felé látható NGC 4388 jelű, éléről látszó spirálgalaxis, és a K felé kissé távolabb mutatkozó, halvány NGC 4407. (25,4 T, 200x)“



2009.03.14., 20:48-20:55 UT, 25,4 T, 200x, LM=17'
(Sánta Gábor)

Április 12-én Szabó Sándor is megpillantotta a csillagszegény területen mozgó, de első pillantásra észrevehető kométát. A fél ívperces folt fényességét 13,5 magnitúdóra becsülte. Két héttel később Sánta Gábor sem látta másmilyenek, május végére azonban érezhetően fényesedett a 3 CSE naptávolságon belülré kerülő üstökös. Május 23-án este Sárneczky Krisztián, aki így már zsinórban a harmadik napközelsége idején figyelte meg, egy ívperc körüli méret mellett 13,2 magnitúdós összfényességet becsült, s bizonytalanul egy halovány központi sűrűsödést is látni vélt. A koma kondenzáltabbá, nagyobbá és fényesebbé válását két nappal később Szabó Sándor és Tóth Zoltán is megerősítette, akik teljesen hasonló paramétereikről számoltak

be. Az üstökös jövő nyáron éri el maximális fényességét 12,5 magnitúdó környékén, de déli fekvése miatt hazánkból igen nehezen lesz észlelhető.

67P/Churyumov–Gerasimenko

Az ESA Rosetta nevű szondájának célpontja ez a szép nevű üstökös, melyhez 2014-ben fog megérkezni, és a tervek szerint pályára állás után egy évig együtt repülnek majd. Az elkövetkező években biztos, hogy rengeteget fogunk még hallani erről az égitestről, így érdemes egy kicsit jobban megismerkedni vele.

Negyven évvel ezelőtt, 1969 nyarán kijevi csillagászok érkeztek a kazahsztáni Alma Atába, hogy a helyi obszervatórium 50 cm-es Makszutov-távcsövével rendszeres megfigyeléseket végezzenek az éppen látható üstökösökről. Szeptember 20-án Klim Ivanovics Csurjumov átnézte azt a lemezt, melyet még szeptember 11-én készített Szetlana Ivanovna Geraszimenkó a 32P/Coma Solá-üstököséről. Igaz, hogy a lemez szélén, de megtalálta az égitest nyomát, így minden rendben lévőnek tűnt. Kijevbe visszatérve hozzáfogott a lemezek részletes vizsgálatához, kiméréséhez. Október 22-én döbönt rá, hogy a Coma Soláról kimért koordináták 1,8 fokkal odébb mutatják az üstökösöt, mint más észlelők addig megjelent megfigyelései, vagyis egy új égitesttel van dolga! A felvétel elkészítése óta azonban eltelt másfél hónap, így nem lehetett remény újra megtalálni az üstökös. Nagy szerencséjére azonban a nem várt vendéget Geraszimenkó egyik szeptember 9-ei felvételén is azonosítani tudta, majd egy olyan lemezen is megtalálta, melyet ő maga készített szeptember 21-én. Így már volt remény a 12–13 magnitúdós üstökös további megfigyelésére, és október 31-én a Stamford Obszervatóriumból megerősítették az üstökös létét.

A korábbi években azért nem sikerült megfigyelni az üstökösöt, mert csak 1959-ben, egy 0,050 CSE-s jupiterközelség hatására kerül jelenlegi pályájára. Ekkor igen jelentős pályaháborgásokat szenvedett, perihélium-

távolsága például 2,74 CSE-ről 1,28 CSE-re, pályahajlása 23 fokról 7 fokra csökkent. A 6,4 éves keringési idejű üstökös felfedezése óta minden napközelség alkalmával megfigyelték. A leglátványosabb 1982-ben volt, amikor a 0,391 CSE-s földközelség hatására fényessége 9 magnitúdóig emelkedett, és hazánkból is észlelték. Két keringéssel később, 1996 elején távolabb maradt, de így is 10,5 magnitúdónak láthattuk. A poros üstökös aktivitása egyébként nagyon egyenetlen, a napközelség idején többször megfigyeltek már kisebb-nagyobb kitöréseket. Mivel a Rosetta is a napközelség környékén kering majd az üstökös magja körül, problémát jelenthetnek ezek a porkitörések. A 2015-ös után nagy érdeklődéssel várhatjuk majd a 2021-es visszatérést is, amikor ismét 0,4 CSE-re közelíti meg bolygónkat.

A hosszú bevezető után lássuk a megfigyeléseket, melyek egy kedvezőtlen helyzetű visszatérés idején készültek. Az üstökösöt már 2008 novemberében megfigyeltük a Kisalföldi Óriással, de akkor még csak 15,1 magnitúdós, apró folt volt. Februárban Sánta Gábor és Vesselényi Tibor egy jelentősen kifényesedett, szép ellencsovát mutató üstökösöt fotózott le az esti égen, közel a horizonthoz, de a vizuális fényesség még 12 magnitúdó alatt maradt. Március 21-én Tóth Zoltán már másképp látta: „50,8 T, 123x: Az Aries kietlen vidékén jár, így elég nehéz a gyenge égen észrevenni a LM-ben szinte egyedül bujkáló 67P-t. Pedig 11,4 magnitúdós fényessége és DC=6-os megjelenése nem ezt indokolná. 189x: A háromszög alakú kóma 1x1,5 ívperces, PA 260 felé nyúlik, bár ezt lehetne már akár csóvának is nevezni.”

Áprilisban még két megfigyelést kaptunk a Naptól már távolodó, bolygónktól 1,9 CSE-re járó üstököséről. Szabó Sándor 12-én könnyen látszó, 12,2 magnitúdós, kerek foltnak említi, pedig alig 6 ívpercre volt a Khi Tauritól. Április 25-én Sánta Gábor több hónapnyi sikertelen próbálkozás után pillantotta meg vizuálisan. Bár csak EL-sal sikerült megfigyelni a 20 fok magasan látszó vándort, a 11,6 magnitúdós kóma erősen sűrűsödött a centrum felé. Sajnos 2015-ös visszatérése ide-

jén sem lesz jobban látható, ráadásul akkor a hajnali égen kell majd keresni.

77P/Longmore

Az ausztráliai Siding Spring Observatórium 1,24 m-es UK Schmidt-teleszkópjával készített Southern Sky Survey egyik 1975. június 10-ei lemezén fedezte fel Andrew J. Longmore. A kométa 1963-ban került jelenlegi pályájára, amikor egy 0,158 CSE-s jupiterközelség 0,6 CSE-gel csökkentette a perihélium-távolságot. A 6,8 év keringési idejű üstökösnek azóta mindegyik napközelségét megfigyelték, a mostani visszatérés első észleléseit két amatőrcsillagász, Claudine Rinner és François Kugel készítette 2008. január 7-én egy 50 cm-es távcsővel. A 77P ekkor még csak 20,2 magnitúdós volt, ám mivel az idén szinte ideális helyzetben láthatuk, komoly esély volt arra, hogy vizuálisan is sikerül becserkészni.

A júliusi napközelsége felé közeledő kométát Tóth Zoltán pillantotta meg elsőként március 17-én: „Türelmesen kivártam, míg a felhők az üstökös környékéről is méltóztattak félrevonulni, ami jó döntésnek bizonyult. A 15 mm-es okulárhoz hajolva és a LM-t gondosan páasztávza rögtön feltűnt a jelzett helyen egy 13,5 magnitúdós, diffúz paca. Méretét 0,7 ívpercre becsültem.” Április 12-én Szabó Sándor is feliratkozott az üstököst látók nem túl népes táborába, majd április 25-én Sánta Gábor is követte őt, akinek ez a halovány égitest volt a századik üstököse. Szorgos észlelőnknek 13 év kitartó munkájára volt szükség, hogy belépjen a százasok klubjába. A Leóban látszó üstökös utolsó megfigyeléseit kiszáradt észlelőpárosunk készítette, eszerint az égitest mintha halványodott volna, fényességbecsléseik átlaga csak 14,5 magnitúdó. A kisebb távcsövekkel észlelőknek sajnos legalább 2050-ig várniuk kell a 77P megfigyelésével, amikor egy újabb jupiterközelség miatt a perihélium-távolság újabb 0,4 CSE-gel csökken majd.

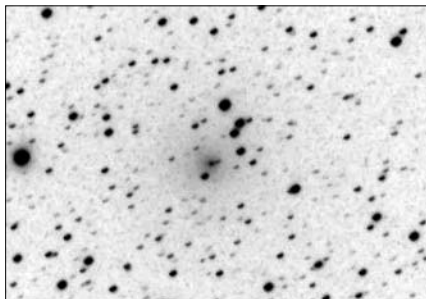
116P/Wild 4

Az üstökös felfedezéséről áprilisi számunkban már írtunk részletesen, így lássuk az újabb megfigyeléseket, hiszen ezt a kellemes üstököst már 2008 novemberre óta követtük. Bár hét vizuális és egy CCD-s megfigyelést is kaptunk róla, nehéz határozott álláspontot kialakítani viselkedéséről. Fényességbecsléseink meglehetősen szórnak, ráadásul jóval elmaradnak a külföldi észlelők interneten megjelent becsléseitől. Az jól látható, hogy a különbségek az eltérő kómaátmérőkből adódnak, vagyis nagy fényességet azok említettek, akik 2–3′-esnek látták a kómát. Nagytávcsöves észlelőink viszont csak 0,5–1 ívperces kómát említenek, melynek fényességét 13,5 magnitúdó köré tették. Csak a közepes műszerrel dolgozó Sánta Gábor észlelt március 14-én 12,6 magnitúdós fényességet, amihez azonban 1,6′-es kóma társult. A júliusi napközelsége felé közeledő, de romló láthatóságú üstököst rajta kívül még Kerna János Gábor, Sárneckzy Krisztián, Szabó Sándor és Tóth Zoltán észlelte vizuálisan, de mindegyikük 13^m alattinak látta. Tuboly Vince március 21-én készített egy 3 perces CCD-felvételt az üstökösről, melynek igen erősen kondenzált, fényes központi része van, melyet halvány, a csóva elméleti irányába elnyúlt külső kóma övez. Legközelebb 2016-ban lesz megfigyelhető, amikor bolygónkhoz viszonyított helyzete kicsit kedvezőbb, láthatósága viszont számunkra kedvezőtlenebb lesz.

144P/Kushida

A februárban 9 magnitúdós maximális fényességet elérő üstökös nagyon gyorsan halványodott, így március után már csak elvétve kaptunk róla megfigyeléseket. De az első tavaszi hónapban még viszonylag könnyen lehetett észlelni, bár diffúz megjelenése miatt csak kiváló átlátszóságú éjjelek jöhettek szóba. Sajnos csak két vizuális megfigyelést kaptunk, melyek pont egy napra, március 14-ére esnek. Gyakorlatilag ugyanazokban a percekben észlelte egymástól 200 km távolságban Sánta Gábor és Vastagh László. Szegedi észlelőnk 10,0 magnitúdósna látta

a Gemini csillagai közt lebegő 5 ívperces üstökös, míg Nótincsről csak a belső 2,5 ívpercet sikerült észrevenni, ami 11,0 magnitúdós becslést eredményezett. Az üstökös rendkívüli diffúzsága Tuboly Vince március 14-ei és 21-ei képein is érzékelhető, a 15–16 magnitúdós hamis magot csak egy rendkívül finom és sejtelmes kóma övezi.



A 144P/Kushida-üstökös Tuboly Vince március 21-ei felvételén (50 RC, LM= 10'x7')

Áprilisban minden bizonnyal már csak azért észlelhetjük, mert a gyors mozgású égitest addigra elhagyta a Tejút csillagokban gazdag vidékét, és a Cancer kellemesebb vidékein mozgott. Fényességét az 1,5 ívperces kómát látó Sánta Gábor 12,0 magnitúdóra, míg a 0,6 ívperces belső tartományokat megpillantó Szabó Sándor csak 13,1 magnitúdóra becsülte. Az utolsó próbálkozás is soproni észlelőnk nevéhez fűződik, aki május 25-én már hiába kereste 40 cm-es Dobsonjával, az égitest biztosan halványabb volt 14 magnitúdónál. Ezzel le is zárult a számunkra 2008 novembere óta tartó láthatósága, legközelebb csak két keringés múlva, 2024-ben lesz esély vizuális megfigyelésére.

Gyengén észlelt üstökösök

22P/Kopff. Nagy reményekkel vártuk idei láthatóságát, ám visszatérése egyértelműen csalódás volt. Amikor április 26-án Kernya János Gábor megpróbálta észlelni, az előrejelzések szerint már 9 magnitúdónak kellett volna lennie, mégsem látszott a 15 cm-es MC-ben. Május 24-én hajnalban Sárneckzy Krisztián ugyan nagy nehezen megpillantot-

ta Ágasvárról, de a 3 ívpercen eloszló 10,2 magnitúdós fényesség legalább két magnitúdóval halványabb a vártnál.

29P/Schwassmann–Wachmann 1. Hiába vártuk, nem következett újabb kitérés az üstökös életében, így Tuboly Vince március 14-ei 5 perces felvételén csak egy halvány folt, gyenge központi sűrűsödéssel. A Gemini-niben járó üstökös annyira elhagyta magát, hogy április 12-én Szabó Sándor nem is tudta megpillantani, fényessége 14 magnitúdó alatt volt. Nyári együttállása után szeptemberben ismét feltűnt a hajnali égen.

33P/Daniel. Az év eleji felfényesedése után (l. Meteor 2009/4., 42. o.) már nem sok minden történt vele. Az egyetlen megfigyelés szerint, melyet Tóth Zoltán végzett március 17-én, fényessége 14,4 magnitúdó, kómájának átmérője pedig 0,6 ívperc volt.

74P/Smirnova–Chernykh. Tuboly Vince fotózta le március 21-én, de a fotografikusan 16–17 magnitúdós üstökös nem mutat sok látványosságot a 3 perces felvételen. Szabó Sándor április 12-én este vizuálisan is elérte 40 cm-es Dobsonjával, az alig 0,2 ívperces folt fényességét 14,2 magnitúdóra becsülte.

88P/Howell. Az októberi napközelsége felé tartó üstökösöt május 25-én este észlelte Szabó Sándor és Tóth Zoltán. A nagyon nehezen látszó 0,4-es égitest fényessége 15,2^m volt, ami nagyjából megfelel a várakozásoknak. Bár fényessége az őszi hónapokban elérte a 9^m-t, kedvezőtlen helyzete miatt csak a déli féltekéről volt megfigyelhető.

Edgar Wilson Award 2009

A 2008. június 11-e és 2009. június 11-e közötti időszakban öt amatőrcsillagász fedezett fel üstökösöt: Robert Holmes a C/2008 N1, Stanislav Matičič a C/2008 Q1, Michel Ory a P/2008 Q2, Koicsi Itagaki a C/2009 E1 és Dae-am Yi a C/2009 F6 jelű üstökösöt. Az talán már nem is meglepő, hogy valamennyien digitális képrögzítő eszközzel, CCD-vel vagy digitális kamerával jártak sikerrel. A felfedezők között az alapítvány kb. 20 ezer dollárt osztott szét.

Sárneckzy Krisztián

Meteoros konferencia Horvátországban

Az IMC-t évente rendezik meg, idén a horvátországi Porečban tartották. Sajnos itthonról mások nem jelentkeztek, így csak ketten, nővéremmel utaztunk Magyarországról az Isztria-félszigetre.

Az egész konferencia hangulatára az informális, baráti atmoszféra volt jellemző, különösen hasznosak voltak a kávé melletti, vagy éppen kirándulás közbeni eszmecserek. Az alábbiakban összefoglalom az érdekesebb előadásokat.

Néhány előadó (David Asher, Galina Ryabova és mások) a pályaszámítási módszereket, szimulációkat, meteorraj előrejelzéseket, az ezzel kapcsolatos legújabb eredményeket ismertette. Úgy tűnik, hogy a szülőobjektumok korábbi keringéseinek, anyagkidobódásainak figyelembevételével – egyre több részecskét felhasználó, szuperszámítógépeken futtatott szimulációkkal – egészen pontos előrejelzések születnek a nagyobb rajokra. Az eredmények folyamatos pontosításához alapvető fontosságúak az amatőrök által beküldött vizuális észlelések.

Felix Bettonvil továbbfejlesztett fotós állomását mutatta be. Ebben a korábbi forgószektort folyadékkristályos fényzár helyettesíti, amely szinuszosan változtatható kitarást, ezáltal pontosabb sebességmérés tesz lehetővé. Mások (Javor Kac, Mitja Govedić) optikai rácsot helyeztek meteorkamerájuk objektívje elé, ezáltal sikerült néhány tűzgömb spektrumát felvenniük. A felvett színeképekből egyelőre csak annyit sikerült megállapítaniuk, hogy a tűzgömb anyaga nagymértékben hasonló egyes üstökösök és kisbolygók anyagához.

Sirko Molau közzétette a 10 éve üzemelő IMO videometeoros hálózat eddigi eredményeit. Összesen 450 000 meteor adatainak feldolgozásával teljesen hasonló következtetésekre jutottak, mint a Japán SonataCo hálózat (l. Meteor 2009/7-8., o.). A független adatbázis és feldolgozás, valamint az eltérő



A konferencia plakátja

módszer (egyállomásos/szimultán állomás) nagyon hasonló radiánstérképhez és ugyanannak a 12 új rajnak a kimutatásához vezetett.

Bemutakozott a 22 kamerát számláló horvát és a 30 kamerát üzemeltető lengyel videometeoros hálózat. Úgy tűnik, hogy ők az eredmények helyi feldolgozásában gondolkodnak és nem csatlakoztatnak minden kamerát az IMO hálózathoz. Rainer Arlt az amatőr módszerek jövőjét elemezte. Fontos üzenete, hogy a vizuális észlelésnek továbbra is kiemelt szerep jut a rajaktivitás nagy időbeli felbontással történő meghatározásában.

Az automata videós észlelőhálózatok kiépülése mellett egyre kevesebb tudományos szerep vár a rajzolásos technikára, különösen a munkaidényes utófeldolgozás miatt, ami rendszerint meg sem történik. Lengyel kollégák viszont rámutattak, hogy a



A konferencia résztvevői

rajzolásos módszer kiválóan alkalmas kezdő észlelők oktatására, a rajok és az égbolt megismerésére, azaz továbbra is javasolják a csoportos vizuális észlelések folytatását. A fotózás, illetve a kombinált videós-fotós hibrid észlelés a földet érő darabok megkereséséhez lenne szükséges. Több, pl. a meteorok mágnesezettségét vizsgáló kutatócsoport érdekelt lenne a meteoritok minél korábbi fellelésében.



A konferencia szervezői (balról jobbra): Željko Andreić, Korado Korlević és Damir Segon

Honfitársunk, Gucsik Arnold (Max Planck Institut, Németország) a földi meteorokráterekről és az azokat létrehozó becsapódó testekről, ezek összetételéről, illetve új elemzési módszerekről tartott érdekes előadást. Rádiómeteoros témában kiemelném Cis Verbeeck előadását, aki a radaros technikában használatos antennák karakterisztikájának, a

radiáns helyzetének, ill. égi útjának elemzésével kiszámolta a nap során elvileg várható beütésszám-érzékenységet, és ezt nagyon jó egyezéssel illeszteni tudta a vizuális észlelési adatokra.

Jean Rault előadása úttörő jelentőségű volt a maga nemében, ugyanis először volt képes nagyszámú (500-ból 147) egyezést kimutatni VLF (nagyon alacsony frekvenciájú rádiójelek) és meteorok feltűnése között. A VLF jelekkel magyarázható, hogy egyik-másik meteor feltűnésekor miért hallanak egyesek sercegésre, pattogásra emlékeztető hangjelenséget, bár a jelenség fiziológiája nem ismert.

A szakmai program során a Tunguz-esemény is szóba került. Bemutattak egy elemzést, melynek során a helyi famintákból kimutatott, a robbanás plazmájából újrakondenzálódott szemcsék anyagösszetételét vetették össze többféle meteorit összetételével. Ebből kiderült, hogy a jelenséget egy a légkörben felrobbant közönséges kőmeteor okozta és nem számíthatunk becsapódási kráterre.

Az előadások mellett lehetőségünk volt a višnjeni obszervatórium meglátogatására is. Itt megnéztük a VLF állomást, a félkész 1 méteres $f/3$ -as robotávcsövet és a pazar épületet.

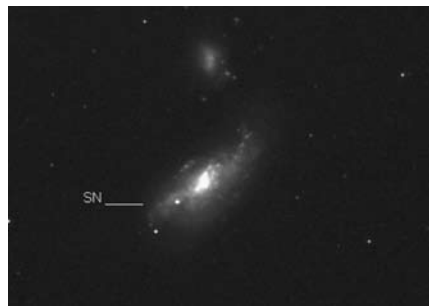
Igaz Antal

Újabb szupernóvák

Szupernóvák 2008-ban

Legutóbb három éve jelentkeztünk az előző év szupernóvas termését, tendenciáit, érdekességeit bemutató összefoglalóval, így nem kerülhetjük meg, hogy a 2008-as esztendő mellett a két korábbi év fejleményeiről is szót ejtsünk. Három éve ott hagytuk abba, hogy a 2005-ös év rekordot hozott a felfedezett szupernóvák számában (367), ezt azonban 2006-ban sikerült másfélszeresen fölülmúlni, az 550 megerősített vendégcsillag egészen elképesztő szám. Jó mutatója a technika fejlődését, hogy az első 550 szupernóva felfedezéséhez majdnem száz évre volt szükség, az Andromeda-ködben felvillant SN 1885A után az SN 1982H volt az 550. észlelt robbanás. Egy évvel később még ezt is sikerült túlszárnyalni, az SN 2007uz jelölés kiosztása 562 felfedezést jelent. A 2005-ös megugrás egyértelműen a Sloan égboltfelmérő program 2,5 m-es távcsövével végrehajtott SLOAN II felmérésnek köszönhető. A SLOAN II ráadásul nem is futott egész évben, csak szeptember és november között vizsgált át egy 120 fok hosszú és 2,5 fok széles tartományt 23 magnitúdóig az égi egyenlítő mentén, igaz, azt minden derült éjszaka. Három év alatt (2005-2007) közel 600 spektroszkópiailag is megerősített szupernóvát találtak, a 2006-os újabb nagy ugráshoz azonban más programok is hozzájárultak. Az egyik a Nearby Supernova Factory, amely egy kvazárokat és gravitációs lencséket kereső program melléküzemágaként dolgozott. A palomar-hegyi 1,22 m-es Schmidt-távcsőre szerelt 112 CCD-s mozaikkamera 4,6x4,6 fokot látott az égből, így nem csoda, hogy kerekén 200 szupernóvával gyarapították a 2006-2007-es listát. A másik nagy program az ESSENCE, amely a Cerro Tololón felállított 4,01 m-es távcsövet használta, és itt elsődlegesen is szupernóvák keresése volt a cél. A hat évig tartó program teljes felfedezéseinek a felét, nagyjából száz

szupernóvát az utolsó két évben, 2006-ban és 2007-ben „termelte”. Szokás szerint komoly részt vállaltak az amatőr csillagászok, akik stabilan tartják évi 80–90 felfedezésüket. Teljesen digitálissá váló világunkban immár sokadszor kell hatalmas elismeréssel adoznunk Robert Evansnek, aki 2007 szeptemberében újból talált egy szupernóvát vizuálisan. A 13,5 magnitúdós vendégcsillagot az NGC 5530 jelű galaxisban azonosította, még maximum előtt. Ez volt a 41. vizuális felfedezése, s mivel az SN 2007it maximumban 12 magnitúdóig fényesedett, ez lett az év legfényesebb szupernóvája is.



Az SN 2008ax az NGC 3154-ben a hegyhátsági 50 cm-es RC távcsövel 2008. március 31-én. A 4 perces felvétel
Tuboly Vince készítette

Ezek után már rátérhetünk a 2008-as esztendőre, amely komoly visszaesést hozott a felfedezett szupernóvák számában. Mindhárom fent említett nagy program befejezte működését, így a felfedezések száma a 2004-es szintre zuhant vissza. Az utolsóként kiosztott jelölés az SN 2008ja volt, ám mivel az SN 2008ft később egy HII régióhoz bizonyult, „csak” 260 egyedi szupernóváról beszélhetünk. Csak azért nem lett ennél is kisebb a szám, mert három közepes volumenű, professzionális program is nagy lendületet vett a tavalyi évben. A Chilean Automatic Supernova Search egy 1979 és 1993 között

folyó keresőprogram hamvaiból éledt újjá, természetesen már CCD-vel felszerelt, automata távcsövekkel. A hat darab 41 cm-es távcsövből álló rendszert gammakitörések utófényléseinek detektálására építették, ám amíg a riasztásokat várják, a távcsövek a déli ég galaxisait monitorozzák. A ROTSE (Robotic Optical Transient Search Experiment) szintén gammakitörések utófénylései után kutat, de a világ több obszervatóriumában elhelyezett 45 cm-es, teljesen automatizált távcsövek ideálisak szupernóva-vaadászatra is. Az $f/1,9$ -es távcsövek látómezeje $1,9 \times 1,9$ fok. Ennek a programnak van magyar vonatkozása is, hiszen 2008 őszétől Vinkó József, a Szegedi Tudományegyetem csillagásza egy évig a kutatócsoporttal dolgozott, és több szupernóva felfedezésnél az ő neve is ott szerepelt az adatokat kiértékelő csillagászok között. A harmadik program kivételesen nem a nagyon távoli, hanem a nagyon közeli univerzumot figyeli, a földközeli kisbolygók keresésére szakosodott Catalina Sky Survey felvételeit nézik át 2007 vége óta nem mozgó tranzienis jelenségek után kutatva. Az egész látható égboltot 5–6 nap alatt 20 magnitúdóig végigpásztázó 68 cm-es Schmidt-távcső meglehetősen jó hatékonysággal működik. Az új kutatóprogramok mellett persze működött a Leuschner Observatory Supernova Search is, amely más-más néven, de valójában már 1990 óta fut. A legelső, CCD-technikát használó keresőprogram lassan húsz éves lesz, és sok száz, köztük fontos mérőldkövet jelentő szupernóvát fedezett már fel.

Rendkívül sikeresnek mondható az amatőr csillagászok 2008-as tevékenysége, akik 75 felfedezéssel az éves termés több mint negyedét adták! Továbbra is nagyon komoly eredményekkel működik a Tim Puckett által szervezett észlelőhálózat, amely hűsznál is több tagot számlál, bár komolyan csak három távcsövet üzemeltet. Éves eredményük 16 szupernóva, a legszerencsésebb felfedezőnek azonban az angol Tim Boles mondható, aki február 12/13-a éjjelén három szupernóvát, majd augusztus 3-án hajnalban, alig 45 perc leforgása alatt újabb hármat azonosított felvételein, melyek egy 35 cm-es távcsővel

készültek. A műkedvelő felfedezők listáját végigböngészve amerikai, japán olasz, ausztrál, dél-afrikai, angol, finn, svéd, brazil, szlovén, norvég, orosz és spanyol nevekkél találkozunk, a téma tehát igazán nemzetközi. Ebből, és az általában használt 25–35 cm-es műszerekből látszik, hogy szupernóvát felfedezni nem elsősorban anyagi ráfordítás, hanem szorgalom kérdése! Egy jó mechanika persze nem árt, és az átmérő növelése 40–50 cm-re is növeli az esélyeket.



A 16,7 magnitúdós SN 2008hh az IC 112-ben Kereszty Zsolt november 22-ei felvételén (41 cm-es RC + SBIG ST-8XME, 3x5 perc)

Szakmai szempontból az év nagy eseménye volt a SWIFT gamma- és röntgenszillogászati műhold január eleji felfedezése, amikor egy korábban felrobbant szupernóva megfigyelése közben, gyakorlatilag valós időben figyelte meg egy másik csillag felrobbanását. Az SN 2008D jelű szupernóvát ketten is lefotózták hazánkból, még mielőtt a hivatalos bejelentés napvilágot látott, de egyrészt már csak a hírek alapján találták meg a felvételeken az új vendégcsillagot, másrészt a felrobbanást közvetlenül megfigyelő SWIFT műhoddal fizikai képtelenség volt versenyezni. Decemberben egy másik SWIFT felfedezés, a GRB 081007 jelű gammafelvillanás is szupernóva jelölést kapott (SN 2008hw), mert az utófénylés spektroszkópiai vizsgálata egyértelműen mutatta, hogy egy halványuló, $z=0,53$ -as vöröseltolódású szupernóváról van szó. Ez teljes összhangban van a hosszú gammafelvillanások eredetéről alkotott elméleteinkkel.

Szintén érdekes felfedezés volt az SN 2008iz, melyről nem is készült látható tar-

ományban felvétel, hanem erős rádióforrásként azonosították a VLBI rendszerrel, melyben a Green Bank-i és effelsbergi nagy rádiótávcsövek is dolgoztak. A különleges szupernóva egy igen ismert galaxisban, az M82-ben robbant fel, ám elrejtették előlünk a csillagontó galaxis porfelhői. Egyes elméletek szerint az M82-ben olyan magas a csillagkeletkezési ráta, hogy míg egy átlagos galaxis 50 évenként „termel” egy szupernóvat, az M82-ben akár néhány évente is felvillanhat egy-egy újabb, ám ezeket szinte kivétel nélkül eltakarják a galaxis porfelhői. Egyedül a rádió, és esetleg az infravörös tartományban lehet esély megtalálásukra, ahogy az az SN 2008cs esetében történt. Az Északi Gemini távcső infravörös detektorával talált vendégcsillag esetében a vizuális tartományban kb. 15 magnitúdóra becsülték a porfelhők okozta elhalványodást.

A sok érdekesség mellett sajnos továbbra is komoly hiányérzetünk van, hiszen az SN 2004dj óta nem volt igazán fényes szupernóva az északi égen. Meg kellett elégednünk a maximum 13–13,5 magnitúdós vendégcsillagokkal, melyek vizuális észleléséhez komolyabb távcsőre van szükség. Reméljük, hamarosan megtörik az öt évnél hosszabbra nyúló időszak, és már a Naprendszer közelében járnak az újabb 11–12 magnitúdós szupernóva első fény sugarai. (Sry)

SN 2009jf az NGC 7479-ben

Október 9-én segítségkérő levél érkezett a szerkesztőségbe, melyben szorgos asztrofotósunk, Cserna Antal kérte véleményünket. Egy szeptember 26-ai felvételtől volt szó, amely az NGC 7479 jelű horgas spirálát ábrázolta a Pegasusban. Október 8-án fotótémát keresett a következő éjszakára, a célpont pedig olyan galaxis lett volna, melyben szupernóva látható. Megdöbbenve látta, hogy szeptember 27-én amerikai csillagászok új szupernóvat fedeztek fel az NGC 7479-ben. Felvétele fél nappal megelőzte őket, ám hiába nézte át a készítés után a képet, a felrobbanó szupernóva túl közel látszott egy csillaghoz, vagy kompakt halmazhoz, amely az archív

felvételeken jól látható. A két égitest képe összeolvadt, s mivel a szupernóva ekkor még csak 18 magnitúdós volt, amatőrtársunk azt hitte, a korábban is ott lévő csillag látszik a képeken. Az SN 2009jf jelöléssel ellátott vendégcsillag utólag már nagy biztonsággal azonosítható a felvételen, fénye egyértelműen hozzáadódott a halvány pontforráshoz, de a helyzet nehézségét jól mutatja, hogy néhány órával Antal előtt a rendkívül tapasztalt japán szupernóva-vadász, Koicsi Itagaki is elvétette a szupernóvat, mert ő is a regent ott látszó csillagnak vélte. Sajnos csak vigasztaló és bátorító szavakat tudunk küldeni amatőrtársunknak, illetve felvétele a hirek.csillagaszat.hu „hétképe” lett október 11-én. Ezzel azonban még nincs vége a történetnek.



Cserna Antal szeptember 26-ai, 40x6 perces felvétele az NGC 7479-ről. Az SN 2009jf a vonalakkal jelölt csillag. (250/2500 T + Canon EOS 350D)

Az NGC 7479-et William Herschel fedezte fel 1784-ben. A gyönyörű küllős spirál Seyfert-galaxisként is nyilvántartják. Durván 100 millió fényévre van tőlünk, látszó fényessége 11,6 magnitúdó, kiterjedése 3x4 ívperc. A mostani szupernóvat felfedező Leuschner Observatory Supernova Search 1990-ben már talált egy szupernóvat a galaxisban. Érdekes, hogy az SN 1990U jelű égitest is egy hidrogénben szegény óriáscsillag felrobbanása volt, akárcsak a mostani szupernóva. Mindkét vendégcsillag 15–16 magnitúdós maximális fényességet ért el.

Október 10-én, egy nappal a történet letisztítása után került sor az V. Nyúli Csillagpartira. A házigazda Sztikay Gábor, nem kis részben Éder Iván unszolására, egy igazán

„ütős” képpel szeretett volna kedveskedni a vendégeknak. A történet kibontakozásáról így írt Iván október 12-én: „Szeptember 22-én este Gábor küldött egy SMS-t, hogy szép derült az ég nála, szél sincs, és az NGC 7479 galaxist kezdi fotózni. Másnap már hívott, hogy a 30 frame, amit előző este készített, szerinte elég is lesz, és más objektumot kezd fotózni. Mondtam neki, hogy szerintem nem lesz elég. Ha sok, abból baj nem lehet, úgy-hogy lőjön még rá, biztos, ami biztos. Aztán Gábor lőtt még egy sorozatot. Utána megint beszélünk, mondta, hogy látta, hogy van valami halvány spirálkar, amit jó lenne szépen kihozni, ezért még folytatja a témát, és még két estét rászánt. Gábor közben minden hajnalban SMS-ben is értesített a történekről,



A maximális fényességével ragyogó szupernóva Charles Hakes október 10-ei felvételén

hogy milyen ég volt, milyen nyugodtsággal, mennyi frame sikerült, mennyire fáradt stb... Az egyikben az állt, hogy: »ma még a tegnapinál is jobb seeing volt, a galaxis spirálkarja végén sokkal jobban látszik az a csomó!« Így született négy éjszakáról képanyag, pont a szupernóva robbanásáról.”



A tartalmából: Észleljünk! (Kereszturi Á.–Mizser A.), Szabadszemes jelenségek (dr. Gyenizse P.), Távcsoves tudnivalók (Babcsán G.–Mizser A.–Rózsa F.), A binokulár – majdnem távcső (Mizser A.), Csillagászati képrögzítés (Fűrész G.), A Nap (Pápics P.–Iskum J.), A Hold (Kereszturi Á.–Jakabfi T.), Fogytározások, csillagfedések (Szabó S.), Bolygók (Vincze I.–Tordai T.), Űstökösök (Sárnecky K.), Kisbolygók (Sárnecky K.), Meteorok (Kereszturi Á.–Tepliczky I.), A mélyég-objektumok 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.



Sztikay Gábor és Éder Iván négy éjszaka felvételeiből (115x5 perc) összeállított képe az NGC 7479 jelű galaxisról és a szupernóváról. (406/2050 T + Canon EOS 30D)

Mint már tudjuk, nem a jó seeing miatt látszott a 26-ai éjszakán jobban a „csomó”, hanem a felrobbanó szupernóva fénye adódott hozzá. A szeptember 22-e, 23-a, 25-e és 26-a éjszakáján felvett képekből összeállított animáció egyszerűen fantasztikus! Az első két éjszaka még ugyanolyan fényes a kis csomó, de 25-én már egy leheletnyit fényesebbnek tűnik, 26-án pedig már egyértelmű a felfényesedés! Ezek szerint nem is 26-án, hanem már 25-én felvillant az SN 2009jf.

Sajnos az utóbbi években már nem először maradtunk le hajszállal egy szupernóva felfedezéséről, Sztikay Gábor maga már másodsor, hiszen 1994-ben mit sem tudva az M51-ben megjelent SN 1994I-ről, pár nappal a tényleges felfedezés után Bakos Gáspárral vizuálisan észrevették az oda nem illő csillagot. Eddigi egyetlen hivatalosan elismert felfedezésünk is már tíz éves, Berkó Ernő az SN 1999by-t találta meg második-ként a világon. Reméljük, már nem kell sokat várnunk az újabb sikerre.

Sárnecky Krisztián

Nyárvégi észlelések

Szeptemberi észlelőlistánkon nagyon sok nyári asztrofotó szerepel. A bőséges és sokszínű termést hamarosan színes képmelléklet formájában mutatjuk be Olvasóinknak. A tényleges szeptemberi termés így is jelentős, habár inkább csak leírások készültek. A következő oldalakon néhány nyári ajánlati objektumot mutatunk be. A friss észlelések mellett felhasználtuk az archívumban lévő érdekesebb rajzokat és leírásokat – a továbbiakban igyekszünk mindig teljes körű feldolgozást készíteni egy-egy objektumról a régebbi anyag segítségével.

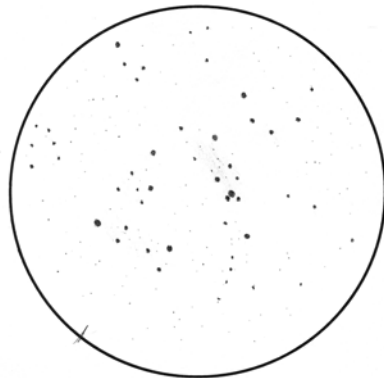
Nyílthalmazok

Biurakan 2 NY Cyg

25x100 B: Rendkívül gazdag csillagmezőben, egy kétkarú spirális galaxist mintázó NY. A formáció mintegy 25 tagból áll, jól bontható. A tagok 7,7-től 12,2^m (HMG) fényesség között lelhetők fel benne. Ugyanúgy, ahogy ezen a területen lévő összes nyílthalmazról elmondható, nehezen különül el csillagkörnyezetétől. A közepesen sűrű, „S” alak mentén, egyenletesen oszlanak el a tagok, de a fényesebbek a középpontban, ill. tőle ÉNy-ra helyezkednek el. A centrumtól É-ra, néhány négyzetfok terület csaknem csillagmentes, ez az ÉNy-i kar által körülölelt tartomány. Ezzel ellentétes oldalon, a térképen jelölt halmaz területén kissé túl, szintén megismétlődik a „csillaghiányos” terület. Ami a másik kar által körbefogott öblösödés. Ebben az irányban, mintha nagyobb kiterjedést mutatna, mint a csillagtérkép által jelölt terület. (Vastagh László, 2009.07.20.)

25 T, 81x: Majdnem teljesen bontott halmaz, némi ködösség látható benne. Csillagai három fényes csillag körül csoportosulnak, mintha három részből állna a halmaz. Az egyik fényes csillaga szinte vonzza a tekintetet, mert szép kettős, eltérő pár, réssel bontva, PA 260. (Erdei József, 2009.07.19.)

Észlelő	Észl.	Műszer
Ábrahám Tamás	1d	20 T
Cziniel Szabolcs	4	20 T
Cserna Antal	5d	25 T
Garami Ádám	2+4c	40 T
Látos Tamás	5	20 T
Pető Zsolt	3	20 T
Polgár Tibor	1d	28 C
Sánta Gábor	10+4c	40 T
Tobler Zoltán	6d	25 T
Vastagh László	25	25x100 B



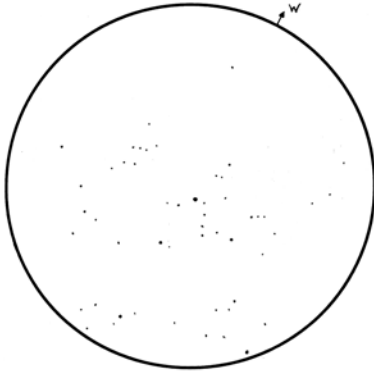
A Biurakan 2 látványa Erdei József rajzán. 25 T, 81x, 40'

NGC 6834 NY Cyg

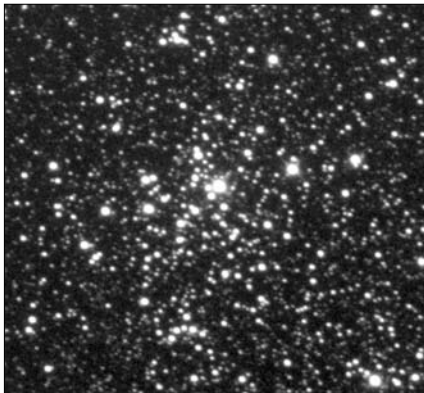
15,3 T, 130x: Sok halvány tagot (11–12^m) tartalmazó laza csillagegyüttes. Főleg kisebb nagyítással sejtethető V alakja. EL-sal tűnnek elő a még halványabb (13^m és az alatti) tagok, valójában igen gazdag lehet a halmaz! Szétszórt tagjai miatt azonban összfényessége maximum 10^m körül lehet. (Csörgits Gábor, 2003.08.23.)

40 T+CCD: A 4x1 perces összegképen csodálatosan gazdag halmaz. Ovális alakját egy fényes előtércsillagokból álló, Ny–K-i irányú csillagsor döfi át. Látványos, de vizuálisan kissé nagyobb átmérőt (kb. 20 cm) igényel.

(Sánta Gábor, Garami Ádám, Vesselényi Tibor, Kovács Fanni 2009.09.22-i CCD-képe alapján: Snt)



Csörgits Gábor rajza az NGC 6834-ről. 15,3 T, 130x, 20'



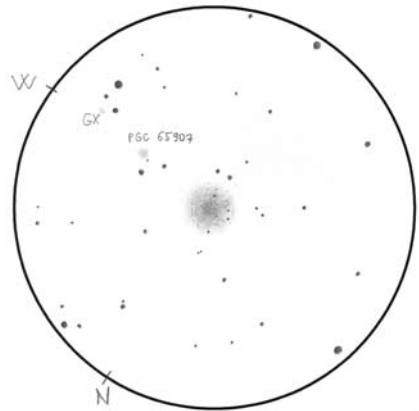
Szegedi észlelők CCD-felvétele az NGC 6834-ről. 40 T+CCD, 4x1 perc. A képrészlet mérete kb. 10x10 ívperc

Gömbhalmaz

NGC 7006 GH Del

15 T, 120x: Apró, halvány gömbhalmaz. Közepesen fényesedik a magja felé, közepén pedig szinte csillagszerű. A felszíne eléggé grízes, illetve 2–4 csillag bontakozik ki az egyik csillagkarból. (Tóth János, 2009.08.23.)

16 T, 83x: Közepes fényességű és méretű GH, bontás jelei nincsenek. Homogén halója van. (Hadházi Csaba, 2002.08.30.)



Tóth Zoltán látványos rajza az NGC 7006-ról.
50,8 T, 273x, 16'

25 C, 150x: Pár pillanatra látható, elég halvány, nem feltűnő, közel kör alakú ködös folt. Széle nem határozható meg pontosan, közepe alig fényesebb a többi résznél. Semmilyen felbontás vagy annak bármi jele nem látható, a széleken sem. (Kocsis Antal, 1988.09.04.)

27 T, 83x: Kicsi, 10^m körüli ködlabda, 1,2'-es mérettel. 333x: Bontásnak semmi jele. A magvidék enyhén fényesedő, míg a haló nagyon halványan vész a háttérbe. A D felé látható kettőscsillag felé egy gyenge kinyúlás van. (Tóth Zoltán, 2000.08.07.)

50,8 T, 273x: Noha csak 10^m-s GH a Delfinben, azért érdemes felkeresni, mert a dús csillagmezőben nagyon jól mutat. Kb. 2'-es ködlabda, ami némi meglepetésemre, EL-sal grízessé válik, sőt kifejezetten érezhetők csillagai a teljes felületen. Ráadásul négy előtércsillag is ül rajta, ami még mozgalmassabbá teszi. Magja egyértelműen fényes, de nem kirívóan. Az ezt övező rész lágy fényű, itt-ott csomókkal, és belevész a háttérbe. Még két GX is megfigyelhető a LM-ben, az egyikről nem sikerült kiderítenem katalógusszámát. Megjelenése szinte csillagszerű. A PGC 65907 viszont diffúz, peremén egy halvány csillaggal. (Tóth Zoltán, 2009.07.19.)

Az NGC 7006 Tejútrendszerünk egyik legtávolabbi gömbhalmaza, sokáig a legtávolabbi ismerték. Távolsága 135 ezer fényév, ám mégis

jóval közelebbi, mint a 295 ezer fényévre található NGC 2419 GH Lyn (az Intergalaktikus Vándor), de valamivel távolabb van tőlünk, mint az NGC 5694 GH Hya (113 ezer fényév – sokáig galaxisnak hitték, csak Clyde Tombaugh derítette ki gömbhalmaz mivoltát). Az észlelések szépen összehasonlíthatók, a 10 magnitúdós halmaz 10 cm-es műszerrel már kellemes objektum, de bontását csak 40–50 cm felett remélhetjük, lévén legfényesebb tagjai 16^m körüliek. A Tóth János által látott csillagok azonosak a Tóth Zoltán által leírt előtércsillagokkal. (Snt)

Planetáris ködök

NGC 6781 PL Aql

15 T, 120x+UHC szűrő: Nagyon szép planetáris, kár, hogy kissé alulészlelt. Ajánlom mindenkinek, mert fényes és könnyű megtalálni. A látómező tele van csillaggal, ez kissé nehezíti a rajzolást. A köd kerek, és érezhető, hogy bonyolult belső struktúrát rejt magában. Csupán egy részletet látok rajta: a közepe kissé sötétebbnek tűnik. (Tóth János, 2009.08.20.)

15,5 T, 50x+SkyGlow szűrő: Szép csillagkörnyezetben észlelhető halvány, kereknek

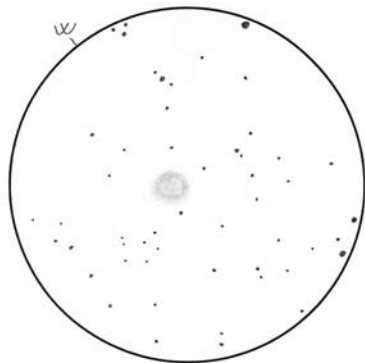
talán, mert a szélek beleolvadnak a háttérbe. (Csuti István, 1999.08.03.)

(Az észlelő nem említi, de rajzán a PL határozottan gyűrű alakú, melynek déli oldala fényesebb – Snt)

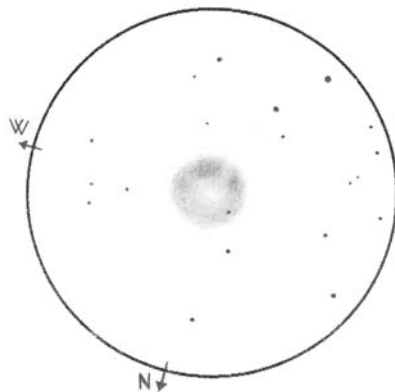
20 T, 115x: Kerek, 2' körüli PL. Fényesebb, mint az NGC 6804, de ennél sincs éles perem. A K-i fele mintha egy árnyalatnyival fényesebb lenne, az É-i perem pedig mintha halvány átmenettel olvadna az égi háttérbe. A szürkés PL központi csillaga nem látható. (Hamvai Antal, 1994.08.11.)

20 T, 100x+UHC-szűrő: Jól látszó PL, igen nagy méretű (2') és diffúz. Nem kimondottan fényes, de a szűrő sokat segít rajta. Igen dús csillagmezőben fekszik. A PL felülete inhomogén, legfeltűnőbb a délkeleti oldalon megfigyelhető fényesebb karéj, de UHC szűrővel a nyugati perem is fényesnek tűnik. A felületre három csillag vetül. Szép objektum! (Sánta Gábor, 2007.10.08.)

20 T, 60x: Jól látszik KL-sal is. 96x: Nagyméretű kerek folt déli részén egy kifli alakú fényléssel. 185x: A köd nagyjából kör alakú, közepe halványabb, déli részén három fényesebb folt is kivehető. Az egész egy gyűrűre emlékeztet. (Wolf Sándor, 2005.08.08.)



Az NGC 6781 Tóth János rajzán... (15 T, 120x, 28')



...és Wolf Sándorén (20 T, 185x, 12')

tűnő ködfolt, mely elég bizonytalanul látszik. Szűrővel stabilabb a látvány, de részletek így sem látszanak. 100x+SkyGlow szűrő: Kb. 80"-es PL, melyen részletek ezzel a nagyítással sem látszanak, és a méret is picit bizony-

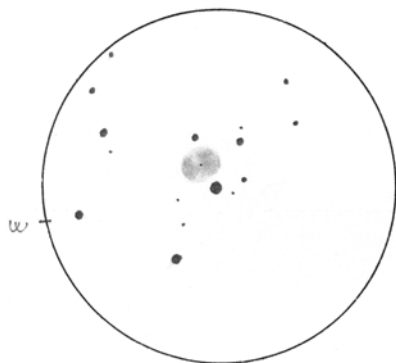
A köd egyike a Sas közkedvelt égitestjeinek, s bár mostanában kevés észlelés érkezik róla, nem mondhatjuk, hogy alulészlelt – ahogy azt az archívumban található nagyszámú megfigyelés bizonyítja. Most ezekből szemeltünk ki néhány,

szépen összehasonlítható példát. A köd nagy mérete és diffúzsága miatt érzékeny az ég állapotára és a fényszennyezésre: míg sötét ég alól észlelő Tóth és Wolf könnyű megfigyelhetőségről, könnyű részletekről számolt be, addig a városi észlelők csak szűrők segítségével pillanthatták meg a jellegzetes, aszimmetrikus gyűrűs struktúráját. (Snt)

NGC 6905 PL Del

8 L, 150x: Nagyon szép, a vártnál könnyebben látható kis PL. Két csillag között helyezkedik el. Almacsutka formájú: északi és déli részén ívelt beharapás található. Az volt az érzésem, hogy a PL É-D-i irányban megnyúlt, és hogy a nyugati oldalon észak felé, a keleti oldalon pedig délre indul el egy-egy halvány ködszál. (Sánta Gábor, 2009.07.19.)

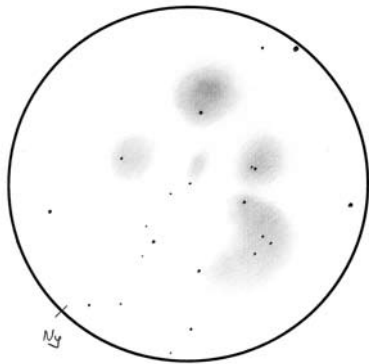
10,2 L, 25x: Már könnyen látszik, kis, kerek, majdnem csillagszerű folt, gazdag csillagmezőben. Egy jellegzetes csillagháromszög mellett van. 117x: Kiterjedtebb, szabályos alakú folt, a felület kissé inhomogén, a Ny-i és a K-i rész kissé fényesebb. (Ladányi Tamás, 1991.08.12.)



Így mutatott majd' húsz éve az NGC 6905 Szentaskó László Odyssey-I távcsövében (33,4 T, 250x, 8") – de így látja a mai észlelő is

27 T, 120x: Egy kis csillagnégszögben feltűnő, 40"-es korong. Fényessége 10,5^m. 428x: Gyönyörű PL. Így már hatalmas és inhomogén. Alakja szabálytalanul kerek. 14,5^m-s központi csillaga halványan pislákol. A köd K-i és Ny-i körcikke fényesebb, É-i és D-i része sötétebb. (Tóth Zoltán, 2000.08.07.)

33,4 T, 56x: Könnyen észrevehető egy csilagtrapéz alapjánál. 250x: Nagyon jól bírja a nagyítást, felszíne inhomogén. Néha feltűnik a központi csillag, mint kb. 14^m-s fénypont. A ködösség K-Ny-i irányú megnyúltsággal bír, színe kékes. É-i és D-i részén halványabb a perem. (Szentaskó László, 1990.10.12.)



A rendkívül finom struktúrájú, inkább csak fotografikusan látványos Macskatappancs-köd Sánta Gábor rajzán. 25 T, 60x, 40'

Diffúz köd

NGC 6334 DF Sco (Macskatappancs-köd)

25 T, 60x+OIII szűrő: Nehéz köd, de -36 fokos deklinációja mellett az is csoda, hogy nem takarja ki valami tereptárgy. Szűrő nélkül – a kiváló távcső miatt – a látómező csilaggazdag, szűrővel szegényes, ám ott a köd. Érdekes, hogy különálló részekként mutatkozik, a csomók elég nagyok és halványak, a legkeletibb a legfényesebb, ebben gyenge centrális sűrűsödés is érződik. A jellegzetes „macskatappancs” alak öt foltból áll össze, a tappancs záródását nem látni. Mérete 25' körüli. Egyike a déli Tejút nagy és fényes ködeinek, ám nem a mi szélességünkhöz van kitalálva. Mégis érdemes azonban egy jó OIII szűrővel felkeresni (kizárólag kis nagyítással), mert tiszta éjszakákon megláthatunk valamit belőle. 10 cm-es műszerekkel, 20x-os körüli nagyítással már érdemes a nyomába eredni. (Sánta Gábor, 2009.05.23.)

Sánta Gábor

Nagyon nagy halmazok

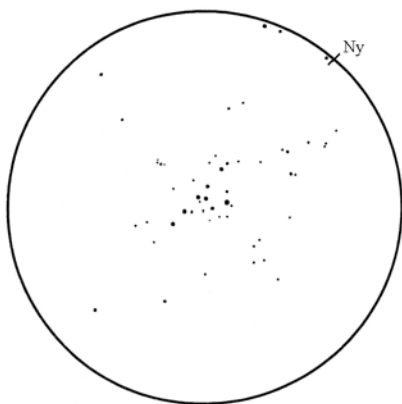
Mindenki, akinek van valamilyen kedvtelése, legyen az irodalom, sport, zene, művészet vagy épp amatőrcsillagászat, szeret a hobbijának élni és abban kiteljesedni. Akadnak viszont olyan dolgok a hétköznapokban, amelyek a hobbik fölé kerekednek. Jómagam is ezen elfoglalt emberek népes táborát gyarapítottam. Vizsgaidőszak, prezentációkészítés, szakdolgozatírás és kötetés, írásbeli, szóbeli és még sok olyan akadály, amelyek nemcsak az energiámat, hanem a fantáziámat is elszívják. De ahogy minden más, úgy ez a fáradságos tanév is véget ért, és mostanra sikerült elég szünethez jutnom, hogy újra kihajózzak a mélyegek vizére, mégpedig egy olyan cikkel, amelybe számomra különleges nyílthalmazokat gyűjtöttem. Különlegességük abban van, hogy látszólag nagy méretűek, megfigyelésükhöz kis nagyítás és nagy látómező szükséges. A teljesség igénye nélkül válogattam össze egy csokorra valót a 100 ívpercnél nagyobb látszó méretű nyílthalmazokból.

Ezek a halmazok többségükben tavaszi-nyári, esetleg őszi éjszakákon láthatóak. Munkám sajnos jó néhány csillagképre nem terjedt ki, ennek pedig két, borzasztóan egyszerű oka van. Az egyik, hogy nem szeretem a hideg téli éjszakákat: a hőmérséklet csökkenésével egyenes arányban nő észlelésem bizonytalansága. A másik oka annak, hogy én „nyári csillagász” vagyok, hogy a mindennapi kötelességek kevés lehetőséget hagynak csillagászkodásra. Tehát számomra a csillagászatra csak a nyár maradt, így ezt az időszakot igyekszem minél jobban kihasználni, most ezzel a „nagyhalmazos” projektemmel, ami a cikkem megírása után is folytatódni fog.

Ellentétben azzal, ahogy az ember pusztán gyönyörködésből megy ki órákra a csillagos ég alá, a valódi csillagászati megfigyelések alapos előkészületet követelnek. Ha elképzelhető hogy este jó ég lesz, és ha az időjárás

mellett a holdfázis is kegyes hozzám, akkor egész napomat a készülődés tölti ki. A felhőket reggeltől estig szemmel tartom, bár legtöbb esetben hamar meg lehet tudni, számíthatok-e derült égre az este. Ahogy pedig a Nap utolsó sugara is kihunyni látszik, a távoli kamionok zúgását hallgatva még utoljára elmerengek a naplemente színekavalkádján. Összekészítem azokat a dolgokat, melyekre szükségem lesz az est folyamán, legyen az műanyag szék, válltáska, szemüvegtok, vagy épp megelő ruházat. Az üres mélyég-észlelőlapokat mappába rakom, előveszem kedvenc Messier-keresőtérképemet, ellenőrzöm a Starpointer és az észlelőtollam működését és előkészítem 60/900-as refraktoromat és 10x50-es binokuláromat. Jelen cikk megírásában az utóbbi volt segítségemre kis nagyítás és nagy látómezeje miatt. Ami viszont még ennél is fontosabb, már napokkal az észlelés előtt listába gyűjtöm az észlelni kívánt objektumokat. Ezt azért tartom fontosnak, hogy inkább menjünk ki kész tervvel, mint álljunk kint üres fejfel. Rossz úgy állni kint, hogy fogalmunk sincs, mit nézzünk, de vigyázni kell, nehogy a bőség zavarába essünk. Fontos továbbá, hogy ki kell ürítenünk elménket, ki kell űzni fejünkéből minden oda nem illő gondolatot. Kis relaxáció, 10–15 perc hasi légzés, és elménk eléggé lecsendesedik ahhoz, hogy oda tudjunk figyelni... bár sokszor a csillagos ég látványa is elég ehhez. Ezek után pedig nincs más tennivaló, mint hogy bele-nézzünk a távcsöbe...

Kezdjük kedvenceim felsorolását a nyár legszebb aszterizmusával, a Collinder 399-cel, azaz a Vállfával. Régebben abban a tévhitben éltem, hogy ez is egy valódi nyílthalmaz. Csupán egy sor régebbi anyag áttanulmányozásakor bukkantam rá arra az informácóra, hogy ez valójában egy aszterizmus. Ennek ellenére nagyszerű célpont kis nagyítású távcsöveknek. Formáját tekintve az egyik legeredetibb megjelenésű halmaz. A



A Válfá-halmaz. A cikkben szereplő összes rajtot szerzőnk készítette 10x50-es, 5 fok látómezejű binokulárral

távcsőbe nézve épp a Tejút sűrűjében merül el, a látómező tömértelen csillaga közül emelkedik ki a válfá alakzat.

A Melotte 186 az Ophiuchus csillagképben észlelhető, közvetlenül a kisebb, de látványosabb IC 4665-ös Kaptár-halmaz mellett. Binokulárom látómezejébe alig tudtam „belepréselni” ezt a halmazt, elvégre több mint három fok átmérőjű. Fő, 6–7 magnitúdós alkotói lazán szóródnak szét ezen az égterületen. Sok a halványabb, 9–10 magnitúdós háttércsillag.

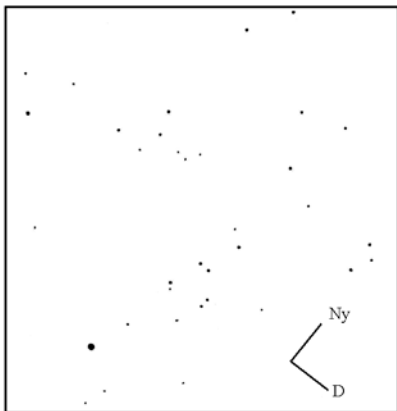
Terjedelmes, de nem túl látványos halmaz a nyári égbolton a Collinder 302, „művésznevén” az Antares-mozgóhalmaz. A Skorpió szívében terül el, tőlünk 600 fényévre, közel az ekliptikához. Planetárium-programom katalógusában 500 ívperces méret van megadva, de a szemmértékre hagyatkozva inkább a Hyadok méretével azonos. Az Antaresen kívül csak néhány fényesebb csillagot fog össze. A halmaz „mögül” az M4 jelű gömbhalmaz világít.

Ha már az Antaresnél tartunk, meg kell említeni egy sokkal nagyobb egységet, melybe ez a halmaz is beletartozik. A neve Skorpió–Kentaur asszociáció, melynek túlnyomó része a déli égbolton terül el. A halmaz a Skorpió, a Farkas, a Kentaur és a Dél Keresztje csillagait foglalja magába közel negyven fokos égterületen. Naprendszerünkhöz közel

helyezkedik el, távolsága 380 és 470 fényév közötti. Több száz OB színképjelű, kb. 15 naptömegű csillagot tartalmaz, összes tagjának száma meghaladhatja az 1000–1200-at. Az elmúlt 15 millió évben több szupernóva is robbant a halmazban, így jó pár gázbuborék alakult ki benne, köztük a Lokális Buborék is.

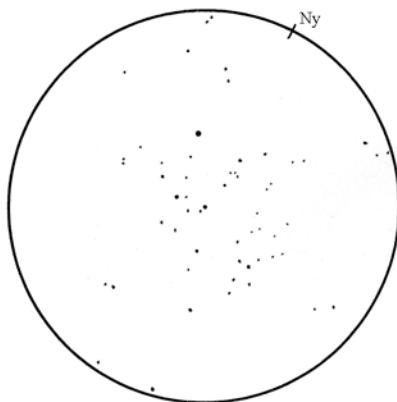
Ugorjunk az őszi égbolt legfényesebb és egyszersmind az égbolt legrégebben ismert csillaghalmazához, az M45-höz, a Fiastyúk-hoz. A halmaz szinte minden kultúrában fellelhető, és a Napot, Holdat és a fényesebb bolygókat leszámítva a legtöbb legenda erről az égi objektumról szól. Része a kínai, maja, mezopotámiai, egyiptomi és aboriginal kultúrának. A japánok Subarunak, a babilóniaiak Csillagok csillagának, a hellének a hét nővér után Plejádoknak nevezték el. Szerepel a nemrég fellelt nebrai korongon is, melyet bronzkori emberek készítettek. Régen az indián férfiak közül csak az válhatt harcossá, aki látta mind a hét csillagot. A magyar csillagmondákban Hetes, illetve Fiastyúk néven szerepel. A halmaz valójában kb. ötszáz tagot számlál, ezek egy porszemcsékből álló reflexiós ködbe vannak beágyazódva. Korábban azt feltételezték, hogy a köd a csillagok képződése után maradt vissza, de későbbi kutatások kiderítették, hogy a csillaghalmaz a mozgása során „belerohant” ebbe a porfelhőbe. Mivel a Fiastyúk tagjai közel azonos távolságra – 400 fényévre – helyezkednek el tőlünk, ezért a halmaz hét fő tagja egyben a legnagyobb abszolút fényességű tag is. Látszóvön vagy távcsővön keresztül a hét legfényesebb csillagot több tucat halványabb csillag öleli körül, az Alcyonéból pedig látszólag egy 5–6 csillagból álló lánc indul kifelé. A reflexiós ködöt csak megfelelő szűrőkkel vagy fotózás segítségével csodálhatjuk meg. Összességében az M45 fontos, sőt, nélkülözhetetlen látnivalója az égboltnak, a Hold-okkultációk egyik fő szereplője.

Következő halmazunk a Melotte 25, ismeretbennévén Hyadok. A Fiastyúk és a Coma-halmaz mellett ennek is látni lehet a tagjait szabad szemmel. Az égbolt második legna-



A Hyadok

gyobb halmazza, közeli szomszédságban a Fiastyúkkal, noha a Fiastyúk jóval távolabb helyezkedik el. Roppant laza megjelenésű, nagy kiterjedésű, a binokulárral való észlelésekor több látómezőrajzra is szükségem volt. Távcsőben könnyedén felismerhető jellegzetes, oldalra dőlt V alakjáról – ez a támadni készülő Bika feje. A Bika csillagkép szeme, az Aldebaran nem tagja a csillagtársulatnak, mivel kb. fele olyan messze van tőlünk, mint a Hyadok. A halmaz átmérője 80, távolsága 150 fényév. Mivel szabad szemmel is látható, ezért ősidők óta ismert. Kr.e. 750 körül már Homérosz is említést tesz róla, de más ókori szerzők műveiben is előfordul. Elő-

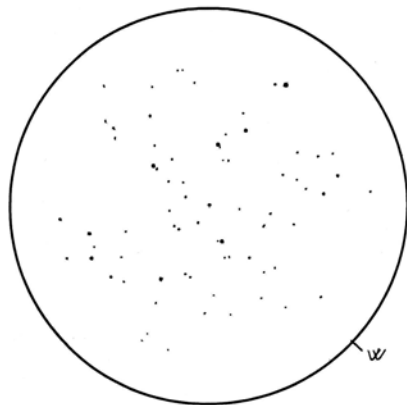


Az α Persei-halmaz, vagyis a Melotte 20

ször Giovanni Batista Hodierna katalogizálta 1645-ben, a XVII–XVIII. sz.-i csillagatlaszok zömében már szerepel.

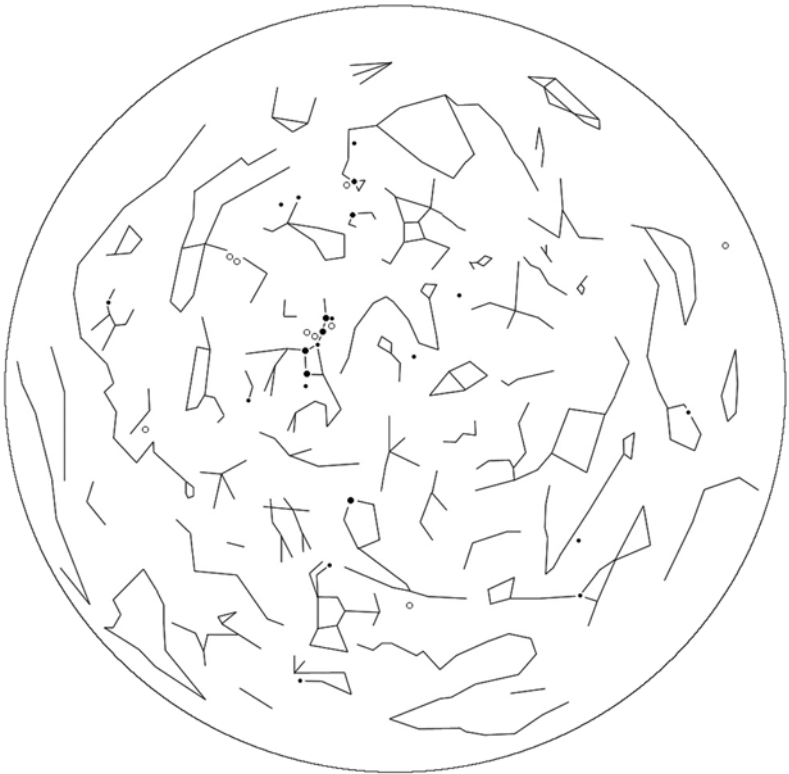
Folytatódjon a felsorolás a Melotte 20-szal, azaz az α Persei-halmazzal. Erre a halmazra legelőször a kedvenc égboltszimulátor-programomban, a Cartes du Ciel-ben bukkantam rá. Szabad szemmel is könnyű látvány fényes csillagai miatt, cirkumpolaritása révén gyakorlatilag minden évszakban megfigyelhető.

Következzék a tavaszi égbolt egyik legnagyobb és talán legszebb halmazza, a Melotte 111, másik nevén a Coma-csillaghalmaz. Közvetlenül pár fokkal a Nagy Göncöl alatt helyezkedik el, szabad szemmel is könnyen észrevehető. Hatalmas kiterjedésű nyílthalmaz, az ismertebbek közül a harmadik legnagyobb az égbolton, alig fér bele binokulárom több fokos látómezejébe. A rengeteg fényes csillag mellett néhány kettóst is tartalmaz ez a binoklis látványosság. Távolsága csupán 280 fényév.



A Melotte 111, azaz a Coma-halmaz a tavaszi égbolt méltán híres látványossága

Legutoljára hagytam a legközelebbit és legnagyobbat, a Collinder 285-öt, azaz az Ursa Maior mozgóhalmazt. A halmaz magját maga a Nagy Göncöl alkotja, de a csillagkép alfája és étája, azaz a Dubhe és az Alkaid nem tagjai az áramlatnak. A teljes halmaz szinte az egész égbolton szét van szóródva, olyan csillagok tartoznak hozzá, mint például az α Coronae Borealis, a β Aurigae vagy a β Ser-



Szerzónk térképe a Collinder 285 tagjairól a hazánkból látható teljes égbolttal ábrázolja

pentis, de van tagja a Nyúl, a Serleg, a Vízöntő, az Ökörhajcsár, de még a Déli Háromszög csillagképben is. Készítettem egy térképet, amelyen feltüntettem a halmaz tőlünk megfigyelhető tagjait. A szabad szemmel látható halmaztagokat a fényességüknek megfelelő koronggal, míg a csak távcsővel láthatókat kis karikával jelöltem. A tájékozódást a csillagképek körvonalai segítik. A halmaztagok zöme a Serpens Caput-Ursa Maior-Lepus tengelyen helyezkedik el. Ez tehát a mozgóhalmaz fő áramlata.

Korábban a Sziroszt és a Napot is e halmaz tagjának tartották. A Sziroszról nemrég derült ki, hogy túl fiatal a Cr 285 500 millió éves korához képest. Napunk mindössze 80 fényévyire helyezkedik el a halmaztól, azonban csak az elmúlt néhány százmillió év során

közelítette meg a rendszert.

Az észleléssel töltött évek során rengeteg csillagászati élménnyel lettem gazdagabb. Talán a legrégebbi a Hale-Bopp-üstökös volt, majd a '99-es napfogyatkozás. Utána meg rengeteg más: a Hold az első távcsöveimmel, a Jupiter, a Szaturnusz, a Mars. Tűzgömbök, a Tejút és az azt kettévágó porfelhő, galaxisok, ködök. Mégis, ami legjobban megfogott, az a Coma-halmaz és a Nagy Göncöl együttese. Az egyik közel van hozzánk, a másik távolabb, és épp a köztük lévő kétszáz fényév az, ami miatt csodálatosak, ami miatt érzékelnünk lehet (még ha csak kisléptékben is) az Univerzum méreteit. Kétszáz fényév, ami megmutatja, milyen messze vannak tőlünk a csillagok.

Kovács Gergő

Egy év – egy kép: Nemzetközi Asztrofotós Konferencia (1988)

Az 1987-ben alakult Magyar Amatőr csillagászati Társaság (MACSIT) egyike volt a nyolcvanas évek végén indult ígéretes csoportosulásoknak. A társaság észlelőbázist kezdett el kiépíteni Kötcsén, elkezdte forgalmazni a jénai Zeiss cég csillagászati optikáit és színvonalas rendezvényeket szervezett. 1987-ben indult Amatőr csillagászati Courier című tájékoztatójuk, mely egy ideig kéthetente (!) jelent meg.

A balatonföldvári Nemzetközi Asztrofotós Konferenciának az ottani MSZMP-üdülő adott otthont szeptember 16–18. között. A konferenciára Ausztriából, Csehszlovákiából, Franciaországból, a két Németországból, Nyugat-Berlinből és a Szovjetunióból is érkeztek résztvevők. Az egyik legismertebb vendég a francia asztrofotós, Patrick Martinez volt, aki kiváló előadásai mellett 45 méter Kodak TP 2415-ös filmmel is megajándékozta a résztvevőket. (Az egyes előadások szövegét a Courier folytatásokban közölte.) Így emlékezik vissza a konferenciára az Amatőr csillagászati Courier 1988/22–23. számában Tarnay Kálmán:

„Egyesületünk első jelentős nemzetközi szereplése volt a balatonföldvári I. Nem-

zetközi Asztrofotós Konferencia. Külföldi vendégeink igen jó benyomásokkal távoztak konferenciánkról, és talán a valóságosnál is jobb kép alakult ki bennük a magyar csillagászat helyzetéről. [...] Folyamatosan érkeznek az előadóktól előadás anyagaik. A konferenciáról egyórás videofilm készült, amelyet a MACSIT december 4-i közgyűlésén bemutatunk. A konferencia után felmerült az a gondolat, hogy rendezzünk a későbbiekben hazai asztrofotós találkozót is. [...] Dany Cardoen, aki nagy távcsőépítési specialista, felajánlotta, hogy 1989 júniusát Magyarországon tölti, és segítséget nyújt a kötcsi csillagvizsgáló főműszerének megépítéséhez. Kérjük tagjainkat, hogy segítsék a távcső megépítését mind munkájukkal, mind pedig támogatók megszerzésével. (A távcső előrelátható költsége meg fogja haladni a félmillió forintot.) A konferencia költségeihez, mivel szponzorokat nem sikerült megnyerni magunknak, a MACSIT 22 000 Ft-tal járult hozzá. Jövő szeptemberben a MACSIT rendezi az IMC '89-et (a Nemzetközi Meteoros Konferenciát) és az IMO (Nemzetközi Meteoros Szervezet) első közgyűlését.”

1988-at megidéző csoportképünk a Tihanyba tett kiránduláson mutatja a résztvevőket. Emlékkép az emulzió korából!

Mizser Attila



Narkomán amatőr csillagász esete a Meteor 2009/9. számával

Napjainkban minden oldalról dől ránk az információ, ez akkor is így van, ha néhány kulcsszó segítségével az Interneten keresgélünk. Még mindig nagy jelentősége van a jól szerkesztett, értelmesen gyűjtött, tartalmasan közreadott ismereteknek, miként a Meteor cikkeinek is. Bár folyamatosan tájékozódhatunk a legújabb eseményekről, mindig növekvő kíváncsisággal várom a következő számot, így volt ez 2009 szeptemberében is. Végre megjött a sárga boríték, tudtam mi van benne, a postaládából kivéve letettem az asztalomra – címzessel lefelé. Az események sora a következő volt:

1. Mint a kábítószerfüggő beteg, csaknem reszkető, türelmetlen kézzel téptem fel a borítékot: mi újat olvashatok az új számban. Megzavart a kieső sztereo szemüveg, de megnyugodva kezdtem forgatni a tekintélyes füzetet. A boríték – olvasatlanul – került a kukába.

2. Aznap csak nagy vonalakban néztem át, másnapra – egy vasúti utazás idejére – halasztottam az olvasást.

3. Alig vártam, hogy vonatra szállhassak, hogy elmélyedhessek a rendkívül jól szerkesztett, élvezetes cikkekben. Különösen a különféle térbeli megjelenítések voltak érdekesek. Ezeket igen hasznosnak tartom, mert a középiskolákból a diákok nagy többsége igen szegényes térszemlélettel érkezik, ezek a cikkek pedig próbára tették az olvasó térlátását, mondhatni, egy új világot nyitottak meg az érdeklődő számára. Már a boríték kibontásától zavart egy cédula, amely kilógott a lapok közül.

4. Már csak e cédula maradt olvasatlanul. Végig az élt bennem, hogy ez valami – minden bizonnyal érdektelen – reklámanyag lehet. Kimeredt a szemem, amikor a második sorban olvastam: „... tagi hitelesítő kód a ...boríték címlapján”. A boríték már messze járt...

5. De megnyugodtam, mert a MCSE az ilyen türelmetlen olvasókra is gondolt, az utolsó előtti bekezdés szerint: „Elveszett,

vagy nem működő hitelesítő kód esetén...”. Nekem rögtön elveszett.

Tanulság: a Meteoroknak a borítékja is kihasznált adathordozó, az is a tartalomhoz tartozik. A szeptemberi szám tartalma pedig egyébként is igen sokrétű, többszöri olvasás után is új élményeket ad.

Döbröczeni Ádám

Így lettem tagja az MCSE-nek

A történet 2001-ben kezdődött. Éppen az orvosi rendelőben voltam, amikor egy könyvtárban egy furcsa alakzatot láttam az egyik könyv borítóján. Nagy meglepetésemre ez egy csillagászati évkönyv volt, mégpedig a 2001-es, aminek a borítóján az Eros kisbolygó látható. Eredetileg egy kb. 25 literes akváriumra gyűjtöttem, de az összegyűlt pénzből inkább az évkönyvet vettem meg. Először nem igazán értettem a leírást, hiszen még csak hetedikes voltam, és korábban nem volt ilyen könyvem.

Egy évvel később a Camponában vettem meg a 2002-es évkönyvet. 2003 szeptemberéig a Planetáriumban vásároltam meg a Meteor. Ugyanebben a hónapban a nagyszüleim segítségével sikerült eljutnom a Polarisba. Itt már láttam, hogy minden a csillagászatról szól, és iszonyatosan örültem, ennek hogy ide eljuthattam. Októberben beiratkoztam az MCSE-be. Az itteni csillagászok nagyon kedvesek és segítőkészek. Örülök, hogy a sors ezt az utat szánta nekem, vagyis azzal hozott össze, amit a legjobban szeretek csinálni. Hivatalosan 2005-ben lettem tagja az egyesületnek.

Azóta sok érdekeséget megismerhettem a csillagászatban. A legjobban a táborok, előadások, találkozók és távcsöves megfigyelések élvezetek. Az ágasvári csillagásztáborban nem csak csillagászati, hanem meteorológiai megfigyeléseket is végeztem, elsősorban a zivatarokkal és az alacsony szintű felhőzettel kapcsolatban. A tábor sok nagyon jó dologgal szolgált. Itt mindenből és mindenkítől lehet valami újat tanulni. Pl. planetológia, asztrofizika stb. A Polarisban az előadások és a találkozók alkalmával

tanultam sok új és érdekes dolgot. Ilyen előadás volt Pl. Földművelésügyi Minisztérium 1954-ben, amelyet Ponori Thewrewk Aurél tartott.

Az elmúlt évek során a Meteor is sokat változott. Ma már teljesen más, mint pl. 2000-ben. 2004.08.02-án vásároltam egy 150/1200-as Dobsont napszűrővel és később egy 10 mm-es Plössl-okulárt is vásároltam. A távcsövet elvittem a 2005-ös ágasvári táborba. Leggyakrabban a kert hátsó részén észleltem vele. Mostanság csak néha szoktam észlelni a meteorológiai állomás tesztelése miatt és adatok gyűjtése céljából.

Bár a csillagászaton kívül még sokat foglalkozom meteorológiával és geológiával is, és csak úgy tudok élvonalban maradni, ha mindegyik tudományággal fokozatosan haladok. Pl. egyik héten csillagászatot olvasok egy kicsit, a másik héten meteorológiából valamit. Hadd tegyem hozzá, hogy először 1997-ben kezdtem el komolyabban érdeklődni a csillagászat iránt, vagyis 10 évesen.

Szőllősi Tamás

Kutatók Éjszakája Miskolcon

Örömmel tájékoztatom a Meteor olvasóit, hogy a Kutatók Éjszakájának 2009. évi rendezvényein, a Miskolci Egyetem az ott folyó kutatások bemutatása mellett „A Csillagászat Nemzetközi Éve, a Galilei élmény” című programmal is várta az érdeklődőket. A számos érdekes bemutató között ezen is összességében több száz érdeklődő vett részt. Megtekintették a mintegy 20 perces – az épület külső falára vetített – power point prezentációt (Galilei, Jupiter-holdak, mélyég-objektumok, távcső típusok, távcsőépítés, a Meteor, az MCSE, a Csillagászati évkönyv). A 6x5 méteres képek igen látványosak voltak az „élő” csillagos égbolt alatt.

Két binokulár és egy Newton-reflektor képezte a műszerparkot. A binokuláros látvány a Jupiter négy holdjával hozta az „ahá” élményt, a távcsőépítésre vonatkozóan sok kérdés hangzott el. Jötték érdeklődők óvodásoktól kezdve végzett mérnökeink szüleikig. A bemutatót természetesen felhasználtuk a

gépészmérnöki, villamosmérnöki és informatikai tudományok népszerűsítésére is.



Szívet melengető volt néhány középiskolási kislány megjelenése, akik egyfajta maratont teljesítettek, az egyetemre a Fényi Gyula Jezsuita Gimnáziumból érkeztek és mentek tovább a Szabó Gyula csillagvizsgálóba.

Döbröczeni Ádám

2009. december

Jelenségnaptár

HOLDFÁZISOK		
December 2.	07:32 UT	telehold
December 9.	00:15 UT	utolsó negyed
December 16.	12:03 UT	újhold
December 26.	17:36 UT	első negyed
December 31.	19:14 UT	telehold

A bolygók láthatósága

Merkúr: December első felében megfigyelésre kedvezőtlen helyzetben van. 18-án kerül legnagyobb keleti kitérésbe, 20°-ra a Naptól. Ekkorra helyzete megfigyelésre kedvezőbbé válik, több mint egy és negyed órával nyugszik a Nap után. Láthatósága csak a hónap legvégén kezd romlani.

Vénusz: December elején még megfigyelhető a reggeli délkeleti égen, de a hónap közepét követően eltűnik a Nap sugaraiiban. Hó elején háromnegyed órával kel a Nap előtt, ez a hónap közepére fél óra alá csökken. Fényessége -3,9 magnitúdó, átmérője 10"-ról 9,7"-re csökken, fázisa 0,98-ról 0,998-ra nő.

Mars: Kezdetben előretartó, majd 21-étől hátráló mozgást végez a Leo csillagképben. Este kel, feltűnően látszik az éjszaka nagy részében. Fényessége gyorsan nő 0,0^m-ról -0,7^m-ra. Átmérője 9,9"-ról 12,6"-re növekszik, észlelhetősége egyre javul január végi oppozíciójához közeledve.

Jupiter: Előretartó mozgást végez a Capricornusban. Az esti égbolt feltűnő égitestje, késő este nyugszik. Fényessége -2,1^m, átmérője 36".

Szaturmusz: Éjfélkor kel, az éjszaka második felében látható. Folytatja előretartó mozgását a Virgo csillagképben. Fényessége 0,9^m, átmérője 17".

Uránusz: Az esti órákban kereshető az Aquariusban. Éjfél előtt nyugszik. 2-án hátráló mozgása ismét előretartóvá változik.

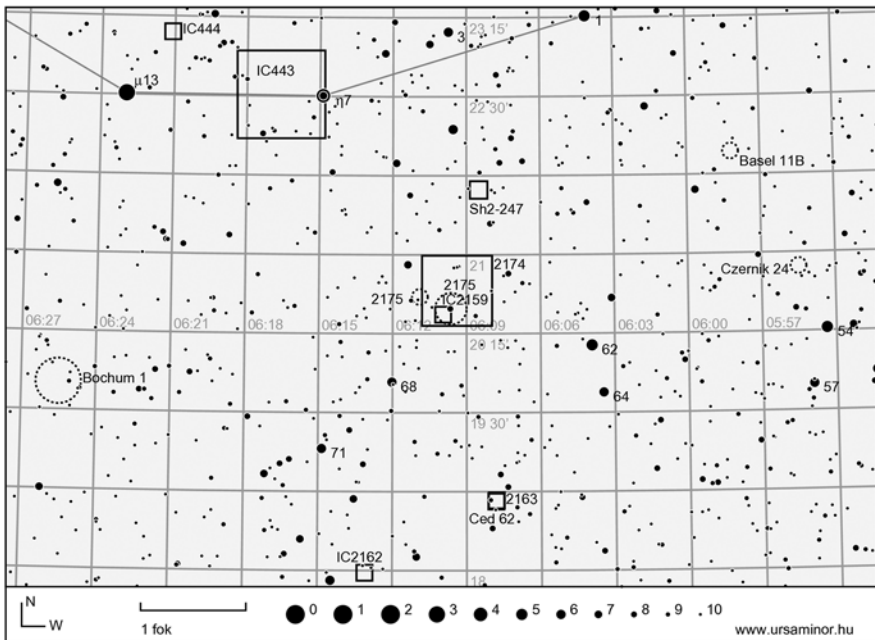
MIRA-MAXIMUMOK			
	Csillag	Max. (m)	Térkép
12.01.	S Her	7,6	VA 2
12.02.	S CMi	7,5	VA 3
12.03.	T UMi	9,2	VA 4
12.04.	VZ Cas	9,5	VA 1
12.05.	R Sgr	7,3	VA 3
12.08.	RS Peg	9,3	
12.08.	V Peg	8,7	
12.09.	V Boo	7,0	VA 9
12.10.	X And	9,0	VA 10
12.10.	W Peg	8,2	VA 11
12.13.	U Eri	9,4	
12.14.	R Crv	7,5	VA 13
12.16.	W Aur	9,2	
12.16.	RU Her	8,0	VA 11
12.17.	T Lep	8,3	
12.18.	ST Cyg	9,9	VA 10
12.20.	S Cam	8,1	VA 9
12.20.	W CrB	8,5	VA 8
12.21.	S Del	8,8	VA 11
12.23.	T Ari	8,3	VA 5
12.23.	R Del	8,3	
12.25.	V Tau	8,3	
12.26.	R Gem	7,1	VA 3
12.28.	T Del	9,3	VA 11
12.28.	V Cnc	7,9	VA 10
12.29.	χ Cyg	5,2	VA 7
12.30.	R Vir	6,9	VA 11

Neptunusz: Az esti órákban figyelhető meg a Capricornusban. Késő este nyugszik.

Kaposvári Zoltán

Decemberi mélyég-ajánlat

Az NGC 2174-5 NY+DF együttes az Orion északi területének közismert objektuma. Gyakran fotózzák, de vizuálisan is izgalmas, hiszen felületi fényessége viszonylag magas. Sötét égen már 5 cm-es műszerekkel, kis nagyítással látható a ködösség. Sokkal



keményebb dió az IC 443 SNR Gem, melynek megfigyelését halványsága és a közeli η Gem nehezíti. Ennek közelében van az IC 444 reflexiós köd, de csupán egy alig megfigyelhető páráság a 7^m-s 12 Gem körül. Az NGC 2163 egészen apró (planetárisköd-szerű), halvány diffúz köd, melyről nincs hazai észlelés. Sokkal könnyebb a közelében látható IC 2162 együttes, melyet 7 cm-es refraktoral és UHC szűrővel már meg lehet figyelni. Ugyanez vonatkozik az NGC 2174-től északra lévő Sharpless (Sh2-) 247-re is. A mellékelt térkép nyílthalmazai közül a Basel 11 és Bochum 1 laza, könnyen bontható, a Cz 24 ellenben apró és zárt, halvány égitest.

Sánta Gábor

Novemberi tűzijáték? Leonidák 2009

Az 1998-2002-es visszatérés után leírták ezt a híres rajt, ám azóta évről évre meglepi az észlelőket és az előrejelzéseket készítőket. A korábbi előrejelzések nem említették azt a két kitörési felhőt, melyen idén novem-

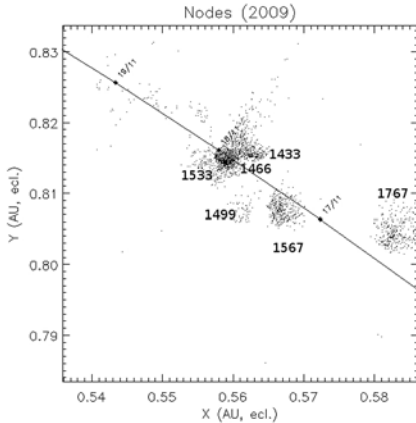
berben halad át Földünk. Az 1466-ban és az 1533-ban kidobott porcsomón szinte azonos időben haladunk át november 17-én 21:50 UT körül. 14 órával korábban (07:27 UT-kor) pedig az 1567-es porfelhővel találkozunk.

A 2008-as megfigyelési eredményeket felhasználva újraszámolták a 2008-as előrejelzést. Az 1466-os porfelhőre azt kapták, hogy a megfigyelések szerint a maximum 1 órával később következett be, mint ahogy az új előrejelzések mutatták. Ez azt jelenti, hogy ez a porfelhő mégsem ott van, ahol azt sejtették. A ZHR hasonló nagyságúnak adódott. A nagy eltérést a bolygók és főleg a Jupiter perturbációja okozza.

2009-ben először ismét az 1466-os porcsomóval találkozunk, amely majdnem hasonló ZHR-t fog okozni, mint tavaly (ZHR=115). Az időpont november 17. 21:43 UT, ami 30-60 perccel későbbre is tolódhat. Több előrejelző (pl. Vaubaillon, Lyytinen és Nissinen) is megemlíti, hogy a háttéraktivitásnál magasabb lesz az ideai aktivitás. Az időpontban nagy eltérések vannak, melynek okai talán

a kezdeti paraméterekre való érzékenység (hiszen már 16 keringést ért meg a kidobott anyag) vagy az üstökös tevékenységének változása (ezt ellenőrizni sajnos nem lehet).

Az előrejelzés szerint néhány perccel később, 21:50 UT-kor találkozunk a 14 keringést megért 1533-as porcsomóval. Ennek becsült ZHR-e 80 körüli lesz, így a két porfelhő együttes hatása okozza a 200 körüli ZHR-t.



A november 17-ei porfelhők a földpálya közelében

November 17-e reggelén, 7:27 UT-kor egy kisebb aktivitási csúcs jelentkezik, mégpedig az 1567-es porcsomó jóvoltából. Nem magas, mindössze 25 körüli ZHR várható.

November 18-án hajnalban egy további maximum következhet, mégpedig 3:29 UT-kor. A várható ZHR elég bizonytalan, 10-50 közötti. Onnan a bizonytalanság, hogy viszonylag régi porfelhővel (1102-es) van dolgunk. Ez lesz a 27. visszatérése.

Mint látható, 2009-ben nem lesz Leonida-vihar, de kitérés biztosan várható. Az egyedüli bizonytalanság az 1466-os porfelhővel kapcsolatos, melynek maximuma akár 1 órával később is bekövetkezhet. A maximum nagysága 200 körüli lehet, melyet a 2008-as megfigyelésekből és az 1466-os porfelhőből számoltak. Az 1533-as porfelhő hatása ismeretlen.

A kitérést legjobban Indiától Közép-Oroszországig lehet megfigyelni. Hazánkból a

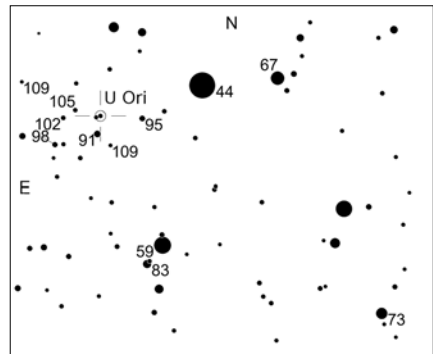
radiáns ekkor még éppen csak felemelkedik a horizont fölé. Újhold után leszünk egy nappal, így kiválóak lesznek a megfigyelési körülmények. Már csak az időjárásnak kell kedvezően alakulnia, hogy ismét egy szép kitérést láthassunk.

A tanulmány eredetije az alábbi címen található: <http://www.imcce.fr/en/ephemerides/phenomenes/meteor/DATABASE/Leonids/2009/>

Gyarmati László

A hónap változócsillaga: az U Orionis

A téli ég egyik legfényesebb mira típusú változócsillaga az U Orionis, melyet fényesebb maximumaiban sötét vidéki égen szabad szemmel is megpillanthatunk. Az átlagosan 6,5–13^m között pulzáló vörös óriáscsillag periódusa 368 nap, azaz szinte pontosan egy év. Ennek eredményeként évről évre nagyon lassan csúszik el a fényváltozása az észlelési szezon kezdetéhez képest. Tíz-tizenöt éve még a láthatóság elején indult a felfényesedés, majd tél közepén tetőzött a fényesség, amit a kora tavaszi leszálló ág követett – mára ez eltolódott annyit, hogy a csillag minimumai végre megfigyelhetőkké váltak (késő ősszel), míg a tavaszi szürkületi eltűnés a leszálló ág közepére csúszott át. Az U Ori észleléséhez általában kisebb távcsövek is tökéletesen megfelelnek, egy nagyobb binoklival szinte a teljes fényváltozás végigkövethető. Azonosítását nagyban



megkönnyíti a mellette található jellegzetes trapéz alakzat, melynek legfényesebb csillaga a χ^1 Ori, nagyjából 4 fokkal keletre a ζ Tau-tól. Javasolt észlelésgyakoriság: hetente egyszer. (Ksl)

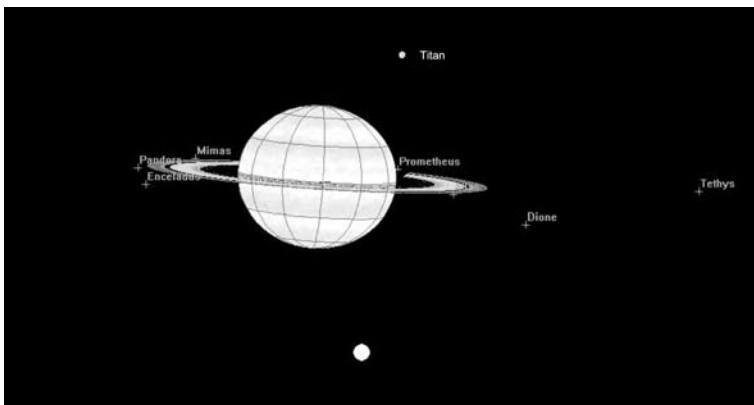
Csillagnézó túra a Budai-hegységben

November 20-án, péntek este csillagnézó túrát tartunk a budai hegyekben. Találkozunk 18:00-kor a 137-es busz máramarosi úti végállomásánál (a buszfordulónál). A

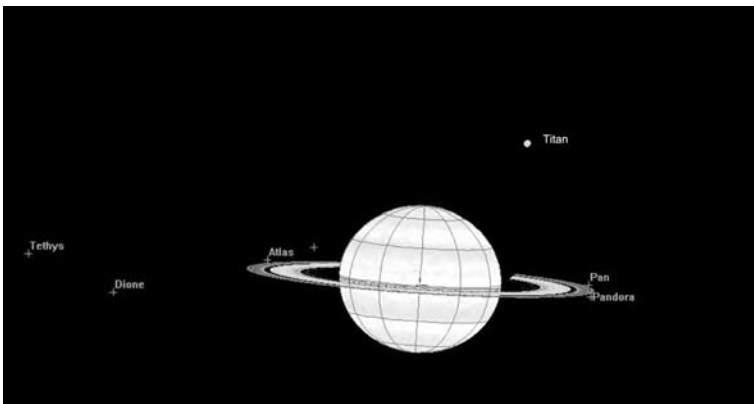
Hármashatár-hegy környékén teszünk egy 5–6 km-es sétát, majd visszamegyünk a 137-es buszhoz. Kötelező felszerelés: zseblámpa, kényelmes cipő. Ajánlott felszerelés: láthatósági mellény, binokulár. Túravezető: Kerényi Lilla, E-mail: kerlilla@freemail.hu (Előzetes jelentkezés nem szükséges.) A túra eső esetén elmarad!

Titan-jelenségek

Az év két utolsó jelenségének ábrái:



A Titan kilépése a Szaturnusz árnyékából 2009. december 1-jén 2:18–2:39 UT között. A fényesedés várhatóan 20 perccel figyelhető meg. A Szaturnusz horizont feletti magassága a jelenség idején 20 fok. A bolygó déli pólusától 11° -re a TYC281796 jelű 10 magnitúdós csillag látszik



A Titan kilépése a Szaturnusz árnyékából 2009. december 17-én 1:12–1:34 UT között. A Szaturnusz 21 fok magasan lesz látható a keleti égen. A hold fényesedése kb. 22 percig fog tartani, a jelzett idő előtt öt perccel érdemes megkezdenni a megfigyelést

Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatók minden kedden, csütörtökön és szombaton 18 órától (**Buda-pest, III. ker., Laborc u. 2/c.**). A belépődíj felnőtteknek 400 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 250 Ft.

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

Szerdánként 17 órától: általános iskolás csillagászati szakkörünk (8–12 évesek) foglalkozásai, folyamatos jelentkezéssel.

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

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

30 éves a Polaris Csillagvizsgáló – A Csillagászat Nemzetközi Évében

Az előadások keddenként kezdődnek, 19:00-kor.

Nov. 3. Utazás a csillagok világában (Kiss László)

Nov. 10. Sötét anyagból sötét lencse? (Frey Sándor)

Nov. 17. Kőkori napórák – folyosósírok Írországbán (Kolláth Zoltán)

November 24. Szupernóvák, fekete lyukak és egyéb állatfajták (Vinkó József)

December 1. Harminc éves a Polaris Csillagvizsgáló (Mizser Attila)

December 8. Csillagászat a városokból – érdekes megfigyelési lehetőségek (Tóth Imre)

December 15. A csillagászat 1979-ben (Szabados László)

Helyi csoportjaink programjaiból

Helyi csoportjaink aktuális programjai megtalálhatók saját honlapjaikon is, a www.mcse.hu „Helyi csoportok” elnevezésű linkgyűjteményében. Programajánlónkban csak az állandó csoportprogramokat tüntetjük fel.

Baja: Pénteken 18 órától éjfélig foglalkozások a Tóth Kálmán u. 19. sz. alatt.

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

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

Győr: Péntekenként páros héten napnyugtató bemutató a csillagvizsgálóban, páratlan héten szakkör 18:00-tól a Bartók Béla Megyei Múvelődési Központban.

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

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

Kiskun Csoport: Az aktuális havi programok a csoport honlapján: kiskun.mcse.hu, tel.: (20) 973-1484

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

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

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

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

Szeged: Felvilágosítás Székely Péternél, tel.: (62) 544-221, e-mail: pierre@physx.u-szeged.hu

Tata: Foglalkozások keddenként a Posztoczky Károly Csillagvizsgálóban.

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

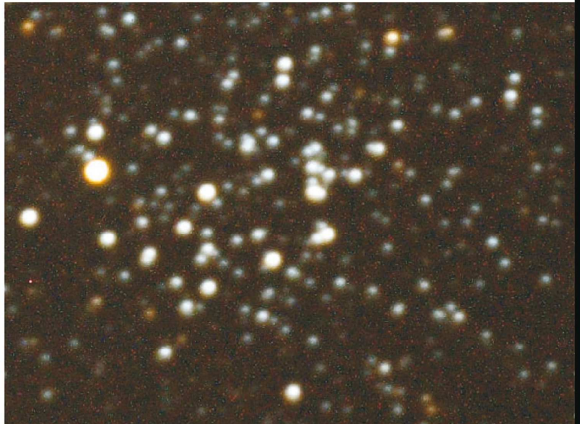
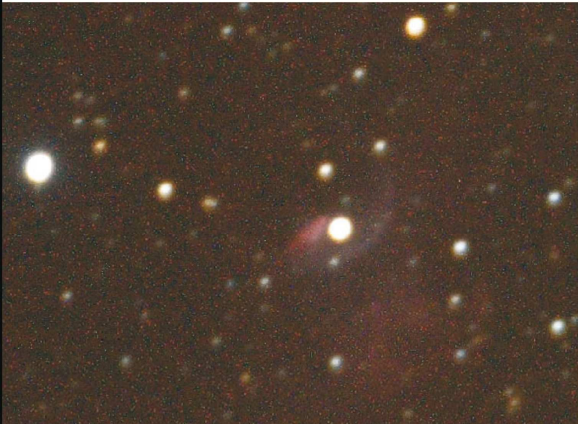
Zalaegerszeg: Felvilágosítás Csizmadia Szilárdnál, tel.: (70) 283-5752, e-mail: zeta1@freemail.hu



Tábori
asztrofotók



2
3

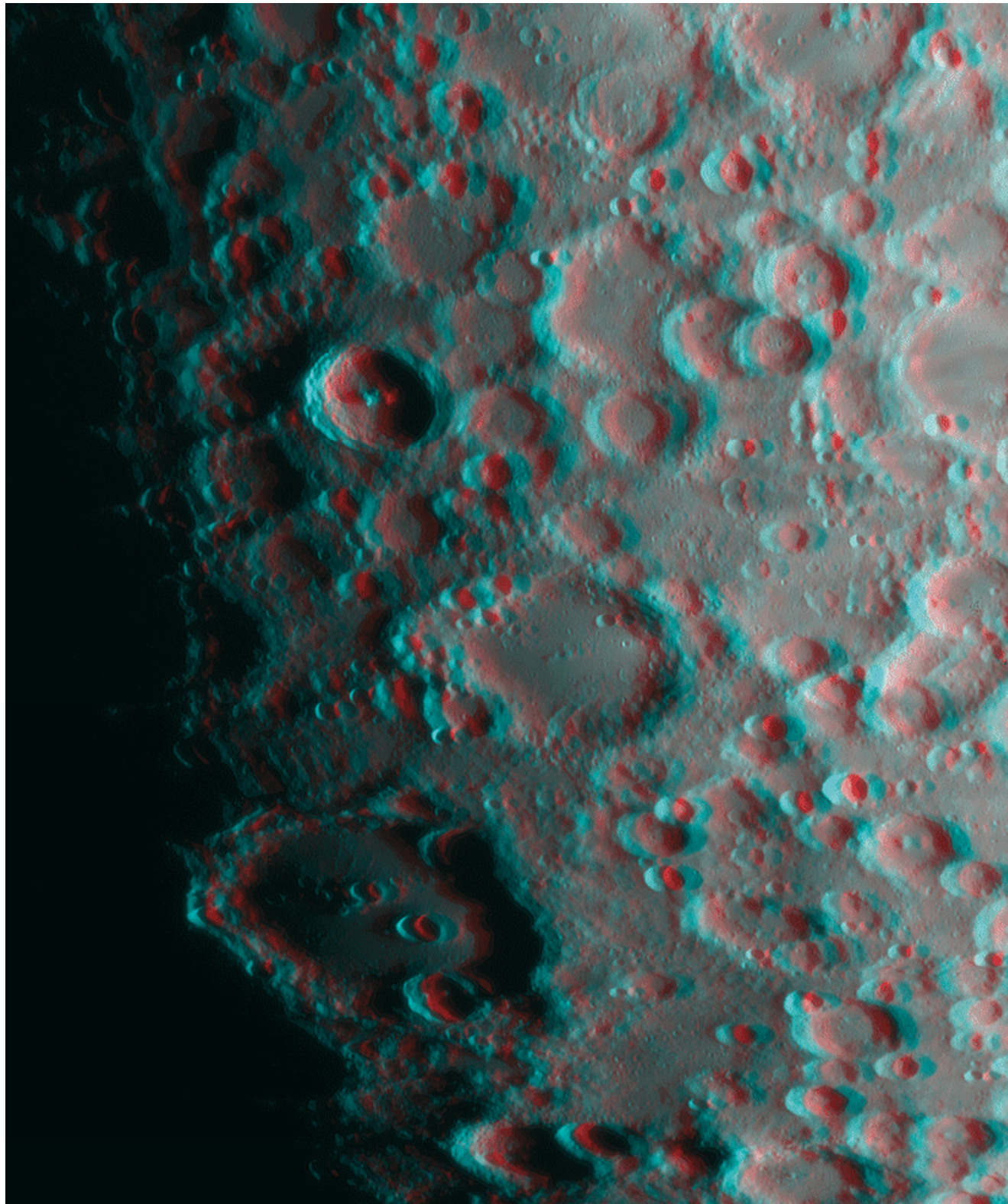




4
5







A Clavius-kráter és vidéke Velkei Szabolcs anaglif felvételén.
2008. február 15. 17:30-18:40
200/1000-es Newton-reflektor, Barlow 2,5x, Allied Marlin kamera

otthon hagyhatod!

A számítógépet



**LACERTA MGEN
STAND ALONE
AUTOGUIDER**

Az új magyar autoguidér számítógép nélkül működik, mely kíméli az akkumulátorod, nem fagy le, és a laptopod sem megy tönkre a páras hidegben!

Egész éjszakai felvételesorozatokra is előprogramozható, így fényképezés közben akár aludni is lehet!

Budapesti Távcső Centrum



- ▶ **SONY ICX279AL SZENZOR**
több mint 1 magnitúdóval mélyebbre lát, mint más autoguiderek, így off-axis guiderrel is könnyen lehet találni vezetőcsillagot!
- ▶ **LIVE VIEW élő kép**
vezetőcsillag keresésnél, fókuszálásnál és vezetés közben is nagyon hasznos
- ▶ **manuális beállítás is lehetséges**
RA és DEC tengelyen egymástól függetlenül állítható a mintavételezés, integrálási idő, reakcióidő és a tolerancia
- ▶ **AUTOKALIBRÁCIÓ**
RA és Dec irányok automatikus felismerése, sebességek kalibrálása
- ▶ **TOVÁBBI EGYEDÜLÁLLÓ FUNKCIÓK**
Canon EOS programozható távvezérlés • expozíciók közötti bolygatás (dithering) a zaj minimalizálása érdekében • mérő üzemmód és adatkiolvasás USB-n keresztül • aktuális FirmWare feltöltése USB-n keresztül (ingyenes) • csak 110 mA áramfelvétel!

ÁRA **135.000 Ft**



Budapest XII.
Városmajor u. 19/b
1 percre a Déli pályaudvartól
telefon (1) 202 5651
(20) 484 9300, (20) 484 5035
(20) 485 0040
fax (99) 332 548

nyitva tartás
H-P: 10-18h
SZO: 9-13h
info@tavcso.hu
btc@tavcso.hu

www.tavcso.hu www.tavcso.com

