

2009/1 • január

meteor

Galilei
objektívje





Téli napforduló Newgrange-ben.

Az írországi Newgrange az egyik legjelentősebb európai megalitikus síremlék. A mintegy 5000 évvel ezelőtt készült hatalmas építmény boltozatos sírkamrát rejt, melyet évente egyszer, a téli napforduló idején megvilágít a Nap, ami az építők jelentős csillagászati ismereteiről tanúskodik. A 2008. december 21-i newgrange-i napforduló a Csillagászat Éve egyik fontos eseménye volt (Fotó: APOD, Cyril Byrne, The Irish Times)

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja
Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary

TELEFON/FAX: (70) 548-9124

(hétköznap 8–20-óráig)

E-MAIL: meteor@mcse.hu

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

HU ISSN 0133-249X

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐK:

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

A Meteor előfizetési díja 2009-re:

(nem tagok számára)

6000 Ft

Egy szám ára:

500 Ft

Kiadványunkat az MCSE tagjai
illetményként kapják!

TAGNYILVÁNTARTÁS: Tepliczky István – (1) 464-1357

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

Az egyesületi tagság formái (2009)

- **rendes tagsági díj (közületek számára is!)**

(illetmény: Meteor +

Meteor csill. évkönyv 2009) **6000 Ft**

- **rendes tagsági díj**

szomszédos országok

7500 Ft

nem szomszédos országok **10 000 Ft**

- **örökös tagdíj**

300 000 Ft

Az MCSE bankszámla-száma:

62900177-16700448

Az MCSE adószáma: 19009162-2-43

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

TÁMOGATÓINK:

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

Nemzeti Kulturális Alap

TARTALOM

Galilei objektívje	3
399 év – 499 távcső	4
Csillagászati hírek	12
Nemzetközi ifjúsági tábor Németországban	19
Képmelléklet Stellafane!	34
A távcsövek világa A Sky-Watcher 127/1500-as Makszutow–Cassegrain.	21
Olvasóink írják	59
Egy év – egy kép: Alcor Szakkör (1979)	63
Jelenségnaptár	66
Programajánló	68

MEGFIGYELÉSEK

Fogyatkozások Vulkánok és fogyatkozások.	28
Hold Apró dómok között.	35
Üstökösök Üstökösök 2009-ben	39
Meteorok Előjáték a Perseidákhoz	42
Változócsillagok Nagyamplitúdójú δ Scuti csillagok	44
Mélyég-objektumok Novemberi észlelések.	53

XXXIX. évfolyam 1. (391.) szám

Lapzárta: december 25.

CÍMLAPUNKON: GALILEO GALILEI TÁVCSŐOBJEKTÍVJE,
AMELLEL FELFEDEZTE A JUPITER HOLDJAIT (A FIRENZEI
TUDOMÁNYTÖRTÉNETI MÚZEUM GYŰJTEMÉNYÉBŐL)

NAP

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

HOLD

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

BOLYGÓK

Kárpáti Ádám, Tordai Tamás
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.
E-mail: bolygok@mcse.hu

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

Sárnecky Krisztián
1193 Budapest, Vécsey u. 10., X/28.
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

Ladányi Tamás
8200 Veszprém, Fenyves u. 55/a.
E-mail: ladanyitamas@chello.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
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.
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@gf.pte.hu

A TÁVCSÖVEK VILÁGA

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

SZÁMÍTÁSTECHNIKA

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

DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

Dr. Fűrész Gábor
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.
E-mail: gfuresz@cfa.harvard.edu

meteor

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

Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

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

Műszerek:

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

HIRDETÉSI DÍJAINK:

Hátsó borító: 40 000 Ft

Belső borító: 30 000 Ft,

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

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

(Az összegek az áfát nem tartalmazzák!)

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

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

Az apróhirdetések szövegét írásban kérjük megküldeni

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

Galilei objektívje

A címlapon látható törött objektív egyike a tudománytörténet legfontosabb optikáinak. A díszes elefántcsont-foglalatban megőrzött lencse ma is megtekinthető a Firenzei Tudománytörténeti Múzeumban: egyike a gyűjtemény legbecselebb darabainak. Ez volt az az optika, amellyel Galileo Galilei 1610 elején felfedezte a Jupiter holdjait, melyeket Medici-bolygóknak, Medici-csillagoknak nevezett el mecénása, II. Cosimo iránti tiszteletből. Nem késett a fejedelem válasza: 1000 scudós fizetéssel és a Pisai Egyetem matematikai katedrájával jutalmazta a tudóst. Mindez jól mutatja, hogy Galilei nem csak okos ember volt, hanem ügyes „asztropolitikus” is. Megfigyeléseiről, amelyek megváltoztatták világmépbünket, a Meteor csillagászati évkönyv 2009-es kötetében olvashatunk, Csaba György Gábor kitűnő fordításában.

A négy évszázaddal ezelőtti eseményekre is emlékezünk 2009-ben, A Csillagászat Nemzetközi Évében. Minden Galilei egyszerű távcsöveivel kezdődött – ezért került januári számunk címlapjára ez az objektív. Idei évfolyamunkban minden korábbinál többet kívánunk foglalkozni a távcsövek világával. Mostani számunkban hosszabb cikk olvasható a tavalyi Stellafane-találkozóról, a legnagyobb múltú ilyen rendezvényről. Sorozatot indítunk, melyben a világ nagy távcsöveit mutatjuk be. Emellett természetesen amatőr-társaink távcsőépítési cikkeire, távcsőtesztelési beszámolóira is számíthatunk.

Idei terveink között szerepel egy terjedelmesebb „háromdimenziós” tematikus szám, és az év folyamán DVD-t is szeretnénk mellékelni egyik lapszámunkhoz.

A 2009-es év szinte magától kínálja a kerek évfordulókat: száz éve hunyt el Gothard Jenő, a kiváló asztrofotográfus, hatvan éve szüntették meg az MCSE-t, mely húsz évvel ezelőtt alakult újjá. Ugyancsak húsz évvel ezelőtt hunyt el a magyar amatőr csillagász mozgalom megalapítója, Kulin György, aki-

hez a Galilei-élménynél jobban talán semmi nem köthető. Otthonunk, a Polaris Csillagvizsgáló is illeszkedik az évfordulók sorába, hiszen harminc évvel ezelőtt épült fel. Tíz éve észlelhettünk teljes napfogyatkozást Magyarországon – bizonyára érdekes lesz feleleveníteni az akkori eseményeket.

A Meteor érdekes és olvasmányos tartalommal való megtöltése mellett természetesen sok más feladat is vár az MCSE-re 2009-ben. Már folynak az országos vetélkedők (Galilei, Kepler), melyeket mi is támogatunk. A csillagászat évében több asztrofotós kiállítás is tervezünk, és készülünk a 100 Óra Csillagászat elnevezésű nemzetközi akcióra, melyre április 2–5. között kerül sor. Számos szakmai találkozó is szervezünk, közülük a legnépesebb a tarjáni Meteor '09 Távcsöves Találkozó lesz augusztus 19–23. között. A jubileumi évben a rendezvény négynapos lesz, mottója: négy száz év, négy száz amatőr. Az utóbbi évek tapasztalatai alapján van rá esélyünk, hogy ezt a szép létszámot elérjük!

Kerek évfordulókkal bőven el vagyunk látva, egy dolog azonban nem jut nekünk 2009-ben: igazán látványos égi jelenség! Az egyetlen valamirevaló „égi show” egy soványka, 8%-os holdfogyatkozás lesz, az év legutolsó napján. Az évszázad leghosszabb napfogyatkozása a Távol-Keletről lesz látható, nekünk egyetlen százalék se jut belőle. A szerveződő magyar napfogyatkozás-expedíció beszámolójára azonban nagyon is számíthatunk. Ugyancsak számíthatunk a csillagászat évében helyi csoportjaink és társszervezeteink közreműködésére az országos és helyi programok lebonyolításában. Munkájukat újonnan indult honlapunkkal (www.csillagaszat2009.hu) is segíteni szeretnénk.

Végezetül mi mással fejezhetné be a főszerkesztő évindító cikkét: BÚCSNÉK! Boldog Új Csillagászat Nemzetközi Évét Kívánok!

Mizser Attila

399 év – 499 távcső

Egy 1609-ben megrendezett távcsöves találkozáson valószínűleg nagyon könnyen meg lehetett volna számolni a „nézőcsövek” számát. Majdhogynem négy évszázaddal később azonban igen nehéz dolga van annak, aki egy nagyobb amatőrcsillagász összejövetelen a teleszkópok lajstromba vételét tűzi ki célul. Különösen akkor, ha a szóban forgó esemény a Stellafane nevet viseli, ami Észak-Amerikában (de talán a világ más tájain is) az amatőr távcsőépítési mozgalom megszületésének helyét és eszméjét jelenti. A Springfield (Vermont, USA) városka melletti dombokon immár hetvenkilencedik alkalommal megrendezett találkozó műszerein végigtekintve én magam sem merem nekifogni a számlálásnak. Inkább egy kisebb terület felmérésével az „átlagos távcsősűrűséget” határoztam meg, s az egységnyi felületre eső optikák számát próbáltam meg extrapolálni a térképről becsült terület nagyságára. Az eredményt a címben már elárultam (a kisebb binokulárokat nem számítva). Mielőtt azonban szemezgetnék a különlegesebbnél különlegesebb saját készítésű műszerek között, talán érdemes egy kicsit megismerkedni a Stellafane múltjával.

A springfieldi távcsőépítők

A történet 1920-ban kezdődött, augusztus 17-ik napján, amikor is 15 férfi és egy tanár nő elhatározták, hogy megtanulják a tükrörcsiszolás és távcsőkészítés rejtelmét. Legtöbbjük a Jones and Lamson Machine Company (Jones és Lamson Gépgyár, Springfield, Vermont állam, USA) alkalmazottja volt, vagyis jártas különféle gépek, szerszámok használatában, sőt azok készítésében. Különbséget jelentett azonban az, hogy az optikai elemeket nem az általuk megszokott századmilliméteres pontossággal kellett megmunkálni, hanem attól sokkal precízebben: a fény hullámhosszával összemérhető milliomod-méteres precizitás-

sal kellett a felületet kialakítani. Az optikai mérés elvét (rácspróba, késélpróba) azonban hamar elsajátították a mesteremberek Russell W. Porter, a csoport vezetőjének instrukciói alapján.

Nagy segítséget jelentett az említett gyár igazgatójának, James Hartnessnek a támogatása is, aki később mint Vermont állam kormányzója nyújtott anyagi és erkölcsi segítséget a távcsőkészítő amatőröknek. Hartness maga is műkedvelő csillagász volt, s nem csak másokat segítve, de a „tornyos távcső” (turret telescope) feltalálásával is hozzájárult az amatőr mozgalomhoz. Az első tornyos távcső (mely felújított állapotában ma is megtekinthető a Hartness Múzeumban, Springfieldben) nem csak a megfigyelő teljes kényelmét biztosította az okulár fix pozíciójával és az időjárás viszonyoktól maximálisan védő teljesen zárt különleges kupolájával, hanem egy alagút révén, mely összekötötte a lakóépülettel, még a leghidegebb téli éjszakán is képes volt vonzóvá tenni az észlelés gondolatát.

A springfieldi távcsőkészítők célja kis, 12–25 cm-es, f/8 körüli Newton-teleszkópok készítése volt, melyek főtükréit saját maguk csiszolták és parabolizálták a kora téli hónapok során, heti két-három alkalommal összegyűlve az egyik tag pincéjében kialakított kis műhelyben. A csoportvezető Porter leírása szerint egyetlen tag, a tanár nő kivételével mindenki elsajátította a késélpróba mikéntjét, és tökéletesen parabolizálta a tükrét. A Caroline Herschel után talán egyik első női távcsőkészítő azonban nem volt képes megpillantani a jellegzetes árnyékeképeket, így mások segítségére szorult ezen a ponton. Ugyanakkor az ő tükré volt az egyetlen, amelynek kivitelezése nem hagyott kívánnivalót maga után. Megfelelő türelemmel és igényességgel rendelkezvén minden munkafázist precízen elvégző tanár nő tükré karcmentesen, egyenletes polírozással tekin-

tett a következő munkafázis, a tubus és a mechanika elkészítése elé.

Példaként a német parallaxtikus szerelést tekintették a mesteremberek, azonban ezt mindenki a saját szűkebb szakterületének megfelelően módosította, alkalmazott különféle szerelési módokat, megoldásokat. Volt például, aki az óratengely csigahajtásától eltekintve mindent fából készített, beleértve a tengelyeket és csapágyazást is. Ehhez a munkához a Jones és Lamson Gépgyár egyes gépei is használhatóak voltak, melyeket maga az igazgató biztosított bizonyos napszakokban az amatőrcsillagászok rendelkezésére. Egyedül a segédüköriként szolgáló prizmákat és okulárokat vásárolták, mintegy 20 dollárt költve el egy-egy teleszkópra.



A springfieldi távcsőkészítők 1920-ban

Az elkészült műszereket bemutatták a tavaszi városi fesztiválon, ahol igen nagy feltűnést keltettek. Az egyik távcsőkészítő elkapott pár részletet két földműves párbeszédéből: „Mintha egy vajkőpülő lenne, nem?”; „Á, dehogya, ez az egyik azok közül az új mosógépek közül.” Mások azonban több bizalommal fordultak a teleszkópok felé, és a távoli mezőkön vágató lovakban gyönyörködve ismerték el a műszerek és azok készítőinek teljesítményét.

A kis csoport rendszeres találkozói közös észlelésekből, szakmai kirándulásokból és téli éjszakákon elméleti előadásokból álltak. Az igen aktív és produktív mozgalom híre rövid időn belül messzire jutott, és hamarosan más államokból is érkeztek az égbolt iránt érdeklődők egy-egy összejövetelre. A Scientific American szerkesztője, Albert G.

Ingalls maga is egy távcső megépítésén dolgozott 1925-ben, azonban a felmerülő problémák arra készítették, hogy segítség, tapasztalt társak után nézzen. Így jutott el Springfieldbe, ahol a látottak alapján két cikket is az említett magazin számára. Ezek megjelenése oly nagy érdeklődést keltett, hogy egy rendszeresen jelentkező távcsőkészítő rovat született, melynek R.W. Porter lett a szerkesztője. Az 1920-as évek végére pedig az egész Egyesült Államokba és Kanadában, valamint a világ több országában is gyökeret vert az amatőrcsillagász-távcsőépítő mozgalom.

Russell W. Porter

Érdemes pár szót ejteni arról a személyről, aki ennek a mozgalomnak meghatározó egyénisége, mondhatni elindítója volt. A Porterek több generációja lakott már Új Angliában (New England, az Egyesült Államok észak-keleti partvidéke), amikor 1871-ben megszületett Russell. A gépek, műszerek iránti érdeklődés a család vérében volt, ami az intellektuális környezettel párosulva a Massachusetts Műszaki Egyetemre (Massachusetts Institute of Technology, MIT) vezette Russell Portert, ahol építészként diplomázott. Szakmája azonban túl unalmasnak tűnt számára, s felszínre került a felfedező, amikor is egy evezős csónakkal bejárta az akkor még zegzugos vízi utakkal szabdalta Bostont. Hamarosan már grönlandi és labradori felfedezőutak szervezőjeként tűnik fel neve, majd több sarki expedíció résztvevőjeként gyűjt tapasztalatokat, s jeleníti meg ezek során szerzett élményeit festményekben és naplókban. Ezen utak során kerül kapcsolatba az éjszakai égbolttal, melynek navigációs célú felhasználásán túlmutató érdeklődése szinte természetes következménye a hosszú sarki éjszakáknak.

Az egyik expedíció során azonban meghíúsult a tervezett visszatérés, illetve a mentőhajó sem érte el a kutatókat, így 1903 és 1905 között a vad és zord természet nem csak szépségeit, de fenyegető és veszélyes oldalát is megmutatta magát Russell számára. Az éhhaláltól éppen hogy megmenekülő poli-

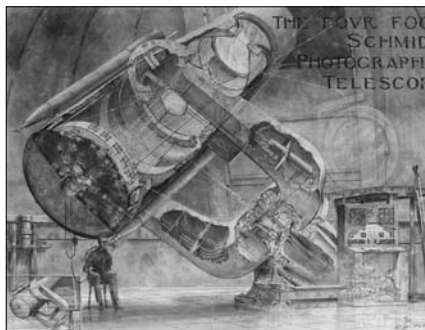
hisztor így nyugalmasabb, biztonságosabb életre váltott. 1907-ben tizedik sarki útja után megnősült és letelepedett a Maine állambeli Port Clyde kisvárosban. Életének ezen időszakát a csillagászati műszerek tervezésének és készítésének tanulmányozásával töltötte, ami nem csak 30–40 cm-es teleszkópok építésében, de az American Astrophysical Journal (Amerikai Asztrofizikai Folyóirat), a Popular Astronomy (Népszerű Csillagászat) és Scientific American hasábjain megjelent számtalan cikkben mutatkozik meg. Ezek talán egyik legismertebb eredménye egy távcsőszerelési mód, mely óriási teleszkópok esetében is alkalmazható, s mely az 5 méteres Palomar-teleszkóp terveinek alapjául szolgált. Kisebb, szabadalmaztatott távcsőmechanikáit a Jones és Lamson cég kezdte gyártani, ahol 1919-től mint optikai mérnök dolgozott, majd alapította meg a fentebb röviden bemutatott springfieldi távcsőkészítők klubját.



Russel W. Porter (1871–1949)

A „szegény ember távcsövének” készítéséről szóló Scientific American cikkek alapján megjelent könyv, az Amateur Telescope Making (Amatőr Távcsőkészítés) egy fontos állomása Russell Porter „amatőr” pályafutásának, akinek azonban a világ akkori legnagyobb professzionális teleszkópjának készítésében is vezető szerep jutott. Művészként, optikai- és gépészmérnökként és épí-

tészként olyan képességekkel volt felvértezve, melyek hozzásegítették a 200 hüvelykes teleszkóp megvalósításához. Az 1928-ban elkezdődött gigászi munkában egy másik springfieldi távcsőkészítő, a kiváló gépész Oscar S. Marshall is részt vett, azonban ezzel sem szakadtak meg a szálak az amatőr mozgalom és a hivatásossá vált tagok között. A Scientific American népszerűsítő rovata továbbra is virágzott, s Russell Porter lélegzetelállító rajzai mind a mai napig a legszebb illusztrációkként ismertek a lap történetében. 1930-ban pedig elkészült a ma is látható és használható 30 cm-es tükrös tornyos teleszkóp, mely a springfieldi távcsőkészítési mozgalom szimbólumává, s rendszeres távcsőves találgatók otthonává vált.



Porter egyik műszaki rajza az 1,2 m-es Schmidt-távcsőről

Stellafane: 1926-tól napjainkig

A springfieldi távcsőkészítőkben nem sokkal az első műszereik elkészítése, azok vásári bemutatása és az első alkalmi éjszakai észlelések után felmerült az igény egy állandó találkozóhely kialakítására, ahol rendszeresen összejöhetnek, felállíthatják távcsöveiket és átadhatják magukat az égbolt fűrészesének. Célszerűnek tűnt egy klubház és egy obszervatórium létrehozása, melynek céljából 1923. december 7-én megalakult a Springfield Telescope Makers, Inc. (Springfield Távcső Építők „kft”), amit a híres rózsaszín ház (1924) és a tornyos teleszkóp (1930) megépítése követett a vermonti kormányzó által adományozott területen. A megalakult társaság tagsági követelménye igen egyszerű

volt: egy távcsőtükör saját kezű elkészítése. Egy 1924 januári találkozó során pedig megszületett a „Stellafane” elnevezés a „Stellar Fane”, avagy a „csillagok kegyhelye” szavakból. A klubház építése még korábban, 1923 őszén megkezdődött, Russell Porter tervei és anyagi támogatása, valamint más tagok anyagi és fizikai hozzájárulásának segítségével, a Springfield mellett található 390 m magas Breezy Hill (Szellős Domb) tetején.



„Stella-fanatikusok” a klubház előtt, 1926-ban

1926-tól kezdődően, a II. világháború időszakának kivételével minden év nyarán egy nagy, országos, immáron akár nemzetközinek is tekinthető találkozót rendeznek a Breezy Hillt körbeölelő területen. Az első összejövetelen alig harmincan vettek részt, elsősorban Új Anglia területéről, de volt, aki a távoli Kaliforniából, vagy épp Kanadából érkezett. A „távcsőőrültek” (telescope nuts), ahogy nevezték őket, bemutatták egymásnak saját készítésű műszereiket és előadások, kötetlen beszélgetések keretében kicserélték tapasztalataikat – csakúgy, mint napjainkban.

A második találkozó már mintegy 100 résztvevőt vonzott, s az érdeklődés növekedése azóta sem állt meg. Emiatt az éves Stellafane összejövetelek egyre nagyobb és nagyobb területen zajlottak, s a rendezvény kezdte kinőni a klubház melletti mezőt. 1986-ban a távcsövek felállítására addig használt területet facsemetékkel ültették be, ami megkövetelte a már régóta érlelődő lépést, a terjeszkedést. Több tag a saját házat feltéve zálogul kölcsönt vett fel, hogy a klubháztól keletre fekvő mintegy 16 hektáros farmot

megvásárolja, s ezzel biztosítsa a Stellafane hagyományának zavartalanságát.

1989-ben a Stellafane területét Nemzeti Történeti Emlékhellyé nyilvánították, valamint szintén ebben az évben a keleti területen megkezdődött egy másik obszervatórium építése. Az 1995-ös találkozóra és egyben az új észlelőhely avatására igyekvő egyik amatőrcsillagász halálos autóbalesetet szenvedett, így az új csillagvizsgálót e tragikusán elhunyt tag tiszteletére McGregor Obszervatóriumnak nevezték el. A főműszer egy Schupmann-refraktor, melynek optikái kizárólag gömbfelületekkel készültek, ám ennek ellenére jól korrigált látómezőt biztosít. Az objektív átmérője 32 cm, a fényerő $f/10$, melyek alapján ez a legnagyobb ilyen optikai elrendezésű teleszkóp a világon.

1998-ban tovább bővült a Stellafane területe, amikor is egy 17 hektáros területet adományoztak magánszemélyek a szervezetnek. Alig egy évvel később a közvetlen közelben felépítendő állami börtön terve és az azzal járó nagymértékű fényszennyezés vetett „árnyékot” az elkövetkezendő találkozókra, azonban a kitartó ismeretterjesztő kampány és az illetékesek meggyőzése eredményesnek bizonyult: a csillagászatbarát világítástervezésnek köszönhetően még ma is sötét égvárja az éjszakai égbolt szerelmeseit. 2003-ban egy újabb obszervatórium terve látott napvilágot, mely 2005-ben került átadásra, azonban csak tavaly sikerült egy 25 cm-es Cassegrain-távcső beszerzése és felállítása. Az egyik legfontosabb fejlesztést azonban 2005-ben egy óriási előadó pavilon társadalmi munkában történt megépítése jelentette, mely eső esetén is biztosítja az előadások, távcsőkészítési demonstrációk, megbeszélések színterét majd' 600 négyzetméteren. Emellett 2008-ban már egy szabadtéri amfiteátrum is az előadók rendelkezésére állt, megfelelő időjárás esetére.

A 2008-as Stellafane

Vermontot a „Zöld Hegység” államaként is emlegetik. S valóban, a hársányzölden hullámzó táj szinte elringatja az ember lelkét.

A széles, enyhén kanyargó utakon suhanva burjánzó erdők közepette, tavak mellett haladva érünk el Springfield városkába. A kis nemzetközi expedíció tagjai (Portugália, Írország, Chile, Egyesült Államok és Magyarország képviselteti magát) doktori ösztöndíjas diákok a Smithsonian Intézet Asztrofizikai Központjából. Ezt az információt megtudván a Stellafane kapujában rögtön féláron, a hónapokkal korábbi előzetes jelentkezés díjazásával kapunk bebecsátást, ami az



Egy 68 cm-es tükör helyszíni csiszolása. A találkozó szervezői komolyan veszik az utánpótlás nevelését

amúgy is közvetlen és baráti fogadtatást még szívélyesebbé teszi. Gyors csoportkép, majd belevetjük magunkat a távcsövek erdejébe. A legkülönfélébb teleszkópok, mint eső után a gomba nőnek ki egyik másik után az észlelőrétek termékeny talajából. Autók érkeznek, kisebb és nagyobb ládák kerülnek elő, néhol utánfutók oldalai nyílnak le s bontakoznak ki e négyzögletes tojásokból az újszülöttnek már csak méretük miatt sem nevezhető „égleső berendezések”.

Egyes műszereken kis cédula egy sor számmal, aminek magyarázatát a bejáratnál kapott részletes programfüzet adja: a Stellafane bizony neves megmérettetés szintere is, ahol optikai, mechanikai és esztétikai szempontból rangsorolják a versenyre benevezett távcsöveket. Itt azonban nincsenek műhelytitkok, minden büszke tulajdonos a legrészletesebben mesél munkájáról, ha kérdezik. Sőt, egyesek több poszteren mutatják be a műszerkészítés egyes lépéseit, adnak előre magyarázatot a leggyakrabban felmerülő kérdésekre. E kötetlen szakmai kiselőadások, beszélgetések mellett természetesen nagy tömegeket megmozgató prezentációk is zajlanak az előadóterem hívószaván. Van több a kezdő amatőröknek, a Stellafane-re először ellátogató érdeklődőknek szánt előadás, ugyanakkor a komolyabb és tapasztaltabb műkedvelők sem szenvednek hiányt a programokban.

Az érdeklődő, kezdő réteget azonban a lehető legkézenfekvőbb módon is igyekeznek többen és szervezeten támogatni, az első lépések megtételére buzdítani a saját távcső készítését illetően. Az előadócsarnok (hiszen méretei miatt inkább egy csarnokról van szó, mintsem teremről) hátsó sorait ugyanis nem a hallgatóságának szánt székek foglalják el, hanem egymással szembefordított pozíciót biztosító padok találhatóak itt, melyek közepén kisebb-nagyobb távcsőtükör-kezdemények kapnak helyet. Bárki leülhet és megpróbálkozhat a tükör csiszolás különböző fázisaival, amire részletes magyarázatot és segítséget kap. Egy hatalmas, teljesen zárt (így nappal is használható) optikai asztal is ott áll a csarnok oldalfala mellett, biztosítva a felületek azonnali ellenőrzését – autokollimációs elrendezésben, 30 cm-es átmérőig. Egy asztalon tipikus Dobson-alkatrészek hevernek, s az érdeklődőknek nem csak a felállított poszterek, de a tucatjával jelen lévő amatőrök is szívesen magyarázzák, mit és hogyan kell/lehet megépíteni. A legnagyobb érdeklődést azonban – talán épp méretei okán – egy homokkal töltött hordó kelti, melynek tetejéhez rögzített falapon egy 68 cm-es, f/4,5 fényerejű tükör készül. A csiszo-

lásba egy-két húzás erejéig még egészen kicsi gyerekek is betársulnak, akik alig érik fel a hordó tetejét, azonban szinte bizonyos, hogy egy életre szóló élménnyel gazdagodnak a lábujjhegyen történő nyújtózkodás percei alatt.



Dobson-távcső készítését tanulják a fiatalok

A McGregor Observatórium épületében található kis könyvtárban is folynak előadások, illetve gyerekeknek szóló foglalkozások. A Stellafane történetét bemutató és az észlelőhétvégek etikettjét ismertető kötetlen hangulatban zajló bevezetőt mintegy két tucat látogató követi figyelemmel. Kevés kérdés hangzik el, de nem az érdeklődés hiánya miatt, hanem egyszerűen csak azért, mert szinte tényleg mindenre kiterjed az ismertető. Ezt követően a gyerekek ülnek az asztalokhoz és fabrikálnak forgatható csillagterképeket az éjszakára készülve.

Az egyes helyszínek között sétálva feltűnik, hogy szemét sehol. Ugyanakkor óránként körbejár egy szippantós kocsi, mely ezek szerint rendszeresen üríti a több mint egy tucat hordozható mellékhelyiséget, melyek

meglepően tiszták. A zuhanyzást egy patak-ból táplált kis természetes fürdőszoba biztosítja a látogatóknak, bár sokan lakóautóval érkeztek, és jó páran a környező kisvárosok moteljaiban és hoteljaiban szálltak meg. A helyszínen egy teljesen reális áron működő, a rendezvényre felállított mobil étkezdé szolgál étellel és itallal. A mintegy 20 féle hideg és meleg fogást kínáló étlap láthatóan mindenki ízlését kielégíti, s akár éjszaka is betérhet ide az éhes amatőr csillagász. A technika szerelmeseit pedig bizonyára az a tudat lakatja jól, hogy az észlelőréteget nem csak pókháló, de a vezeték nélküli internet is behálózta.

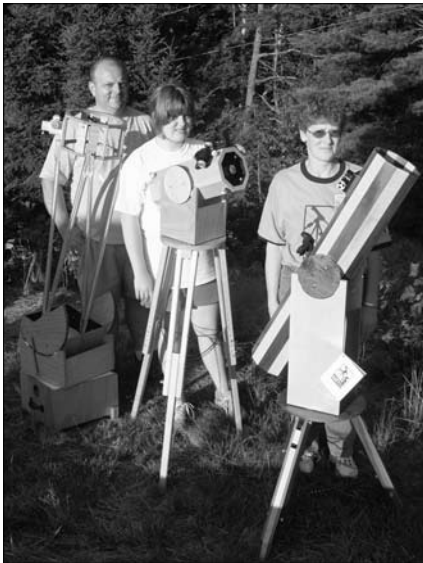
Madarat tolláról, amatőrtávcsővéről

Ismerkedjünk meg néhány műszerrel, melyek a legmodernebb megoldásokat felvonultató teleszkópoktól a több mint száz éves relikviáig igen színes és széles palettát jelenítettek meg.

Kezdve a múlt meg ma és fényesen ragyogó réztubusával, a klubház előtt egy arany színben csillogó 5 hüvelykes (12,5 cm-es) Alvan Clark-refraktor mered az ég felé, 1874 óta töretlen büszkeséggel. A műszer egyike azon mindössze nyolc hasonló teleszkópnak, melyek az 1874-es, ill. 1882-es Vénusz-átvonulásra készültek. Az 1970-ben megszűnt Abbot Akadémia (Andover, Massachusetts) tulajdona szerencsére értő kezekbe került, csakúgy, mint az alig pár méterre álló 10 cm-es Clark-refraktor 1901-ből.

A történelmi műszerek büszke jelenlétét a rét másik oldalán egy igen különleges távcsőhármass ellensúlyozza. E Dobson-távcsövek alig pár évesek, s sokak szemében talán nem is a legigényesebb kivitelezésűek, azonban valami mégis szívmenlgetően különlegessé teszi a triót: apa, anya és lányuk egymást követő években elkészült műszereiről van ugyanis szó. A Randolph (Vermont) városkában lakó David Tabor Jr. ugyanis 2005-ben részt vett egy távcsőkészítői tanfolyamon (a springfieldi klub szervezésében), s a rákövetkező évben elkészített Dobson-ja annyira felkeltette családja érdeklődését,

hogy felesége, Julie is hamarosan elkészítette saját teleszkópját. Ezek után lányuk, Samantha is elkapta az asztro-kórt, és teleszkópot fabrikált, mely egyébként a 2007-es Stellafane optikai és mechanikai díját is elnyerte számára az ifjúsági kategóriában. Talán érdemes megemlíteni, hogy az apa-lánya közös távcsőkészítés Russell Porter életét is idézi, hiszen a 12 éves Caroline Porter Kier maga csiszolt egy 8 cm-es tükröt, amit édesapja szerelt tubusba.



Távcsőkészítő család

A legimpozánsabb és tagadhatatlanul – fizikailag is – messze a többi fölé magasló távcső egy vakítóan fehér tubusú 40 cm-es Cassegrain, igen masszív, három lábbon álló német szerelésű tengelykeresztben. Az f/16-os optikának nem csak a tükeit, de a mechanika minden alkatrészét is Allen T. Hall és Richard Parker (Ellington ill. Tolland városokból, Connecticut állam) készítette. A hat évig tartó munka ebben az esetben messze nem a lustaságot, hanem az abszolút tökéletességre való igényt jelzi. Az készítő elszántságát mi sem szemlélteti jobban, mint a műszer építését bemutató poszter egyik képe és annak aláírása: Allen Hall a kórházi

ágyán ülve egy több hétig tartó kezelés alatt csiszolgatja távcsőve segédtükrét... A készítő foglalkozása optikai ill. gépészmérnök, a tökéletes, teljesen átgodolt CAD alapú számítógépes tervezés tehát nem meglepő. A garázsukban berendezett kis műhely terméke minden egyes alkatrész! A számtalan egyedi megoldás közül csak egyet említek: egy viszonylag egyszerű áttétel segítségével a segédtükrő jusztirozása a főtükrő felől, közvetlenül az okulárba nézve is kényelmesen végezhető három mikrométer-csavar segítségével. Talán nem is meglepő, amiért e távcső (azaz távcső-pár, hiszen mindkét távcsőkészítő épített egyet) nyerte minden kategória (képalkotás, mechanikai tervezés, kivitelezés és újszerű megoldások) első helyezését.



Allen Hall kórházi vizsgálat közben. Az asztalon ott a segédtükrő!

Észtétikai szempontból engem egy másik műszer nyert meg, bár ez évben már versenyen kívüli résztvevőként állt a réten. Ennek oka, hogy immáron egy cég terméke ez a csodálatos kivitelezésű, fából készült Dobson, mely annak idején méltán nyerte el a Stellafane első díjait. Normand Fullum 15 éve készít távcsöveket, s jó ideje cégén keresztül árusítja tükeit, egészen 112 cm-es átmérőig (!), valamint gyönyörű fatubusos távcsöveit, melyek védjegye a Holdat formáló magassági csúszócsapágy korongja.

Természetesen a magyar vonatkozásokat sem hagyhatjuk ki a felsorolásból, hiszen



A többszörösen díjnyertes 40 cm-es Cassegrain és készítője

ekkora tömegben szinte teljesen bizonyos, hogy találkozunk magyar származásúakkal. Joseph Derek szülei 1958-ban hagyták el Magyarországot, ő azonban annak ellenére beszéli az anyanyelvet szinte tökéletesen (bár erős akcentussal), hogy már Hudson városában (New Hampshire) született. Az építkezési vállalkozó 1992-ben kezdett el csillagászkodni és távcsöveket építeni a Sky and Telescope cikkeinek hatására. A 2008-as találkozón azzal a 45 cm-es f/4,5-ös, igen esztétikus Dobson-távcsövel vett részt, mely a 2001-es összejövetel első díját nyerte a mechanikai megoldások és második díját a kivitelezési kategóriában. A főtükör egy alulkorrigált Coulter-parabola, amit az optikai korrekció helyett mechanikai deformációval hozott tökéletes alakra. A közepén egy tartóhoz ragasztott optika peremét nyolc ponton lehet finommenetes csavarok segítségével megnyomni, s egy csillag képe alapján beállítani a kívánt felületet.

Nagy érdeklődést keltett Roger Greenwood igen kényelmes észlelést lehetővé tevő binokulár-széke, mely egy 28x110-es, egy 16x70-es és egy 8x56-os látcsőnek adott otthont egyszerűen. A műszeregyüttes mellett egy másik „duplacsöví” kínált emlékezetes látványt: két PST naptávcső mutatta sztereóban a Nap H-alfa képét, egy csinos kis protuberanciával a korong peremén.

Hosszan lehetne még folytatni a sort a kisebb refraktorok tucatjaitól a legnagyobb „kukkerig”, egy 80 cm-es Dobsonig bezárólag. CCD-kamerák és digitális fényképezőgépek is képviseltették magukat szép számmal, azonban elsődlegesen a vizuális élmény volt a domináns. Az első éjszaka néha felszakadó felhőzete között előbukkanó égi csodák pedig millió arcukat mutatták meg az éjszaka során a több száz távcsőbe pillantó több ezer érdeklődőnek, amatőrnek, „fanatikusnak”. A hajnali hat óraker, a Nap első sugaraival induló asztrobazár pezsgését csak mint hab a tortán említtem.



Azt hiszem, olyan élménnyel lettem gazdagabb azon a vermonti dombon eltöltött délután és éjszaka során, melynek inspiráló hatása véleményem szerint bárkivel képes megszerettetni a csillagászatot, de legalább rádöbbeneni bizonyos kozmikus értékre – közvetlen és átvitt értelemben egyaránt. Záró gondolatként azonban engedtessek meg Russell Porter egyik cikkének utolsó sorait idéznem, mely talán mindennél jobban megfogalmazza a Stellafane üzenetét: „Egy teleszkóp saját kezű elkészítése és használatba állítása minden bizonnyal nagy segítség és egyfajta iránytű önmagunk útbaigazításához a világ dolgainak rendjében.”

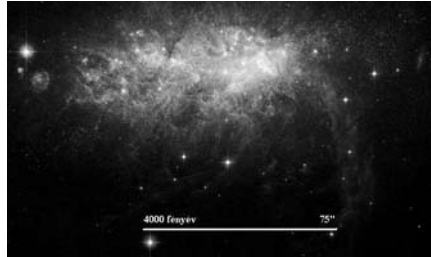
Fűrész Gábor

Csillagászati hírek

Megoldódott a magányos csillagotó galaxis rejtélye

A William Herschel által 1788-ban felfedezett NGC 1569 katalógusjelű közeli galaxis régóta a csillagászok érdeklődésének homlokterében áll, mivel a szomszédságunkban található bármely csillagvárosnál gyorsabban keletkeznek benne a csillagok. A kicsiny, izolált csillagotó galaxis rejtélye most megoldódni látszik, mivel a Hubble Űrteleszkóp mérésén alapuló, nyolc évet átfogó adatok alapján körülbelül másfélszer olyan messze van, mint ahogyan eddig gondoltuk. Az új, 11 milliós fényéves – a korábbinál 4 millió fényévvel nagyobb – távolságadat alapján az NGC 1569 egy körülbelül 10 galaxis tartalmazó, az IC 342 jelű spirálgalaxis által uralt halmaz közepén foglal helyet. A kutatás vezetője, Alessandra Aloisi (Space Telescope Science Institute) szerint a galaxishalmaz tagjainak gravitációs hatása jelentős szerepet játszhat az NGC 1569 gáztartalmának összehúzóerőben, ezáltal pedig a gigászi tempójú csillagkeletkezés beindításában és fenntartásában. A nagyobb távolság azonban nem csak azt jelenti, hogy a galaxis fényesebb, hanem azt is, hogy a csillagkeletkezési ráta még a korábban becsültnél is kétszer nagyobb, körülbelül százszor akkora, mint a Tejútrendszerben, ráadásul mértéke az elmúlt 100 millió év során gyakorlatilag változatlan. Az NGC 1569 azonban nem csak erről nevezetes. Benne található ugyanis a lokális univerzum három legnagyobb tömegű csillaghalmaza, egyenként több mint 1 milliós csillaggal.

A felfedezés tulajdonképpen a véletlennek köszönhető. A kutatócsoport a Hubble ACS (Advanced Camera for Surveys) műszerével olyan vörös óriáscsillagok után kutatott az NGC 1569 galaxisban, melyek magjában a hélium fúziója folyik. Ezek ugyan halványabbak, mint azok a vörös óriások, melyeknél a magban nem zajlik héliumégés,



Az NGC 1569 fényes magja a Hubble felvételén. A centrumot három nagytömegű, egy nagy üregben helyet foglaló csillaghalmaz uralja. Az üreget szupernovaként felrobbant fiatal csillagok sugárzása fűti. A robbanások lökéshullámai hosszú gázképződményeket is kialakítottak, ilyen például a jobb alsó sarokban látható, 3700 fényév hosszúságú objektum. A képen (például a bal oldalon) több, a bennük található fényes fiatal csillagok által megvilágított gázbuborék is megfigyelhető, közülük a legnagyobb 378, a legkisebb 119 fényév átmérőjű (NASA, ESA, Hubble Heritage Team (STScI/AURA), A. Aloisi (STScI/ESA))

de ha sikerül őket detektálni, akkor jól használhatók a gazdagalaxis korának becslésére. A csoport egyik tagja, Aaron Grocholski (Space Telescope Science Institute) szerint azonban nem találták egyértelmű nyomukat a kérdéses galaxisban, így már ez sejtette azt, hogy az NGC 1569 valójában messzebb van, mint az eddig becsült 7 millió fényév. A galaxis legfényesebb vörös óriásai segítségével sikerült a távolságot kalibrálni, s kimutatni, hogy az valóban nagyobb a korábban becsültnél, ami földi teleszkópokkal végzett megfigyeléseken alapult, melyek során nem tudták a galaxis sűrű centrumában található vörös óriásokat egyenként detektálni. A Hubble érzékeny kamerája segítségével azonban ezek az objektumok mind a centrumban, mind a külső részeken külön-külön is mérhetőek voltak, ezáltal pedig lehetővé vált a korábbinál pontosabb távolságmeghatározás.

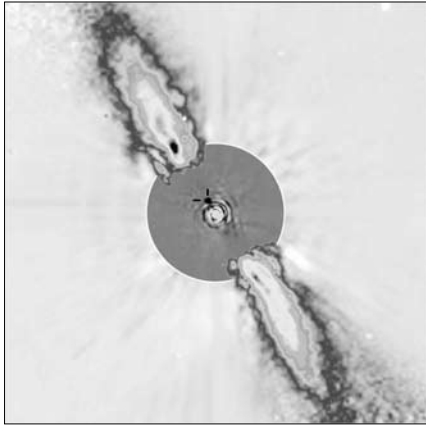
*HubbleSite.org News Center,
2008. november 20. – Kovács József*

A β Pictoris bolygókísérője

A tőlünk 70 fényévre található, alig 12 milliós éves β Pictoris egyik legismertebb példája a törmelékgoronggal övezett csillagoknak. A csillagot körülvevő objektumról az első felvétel 1984-ben készült, s a rendszert azóta is nagyon sokan tanulmányozták. A porból álló korong valószínűleg nagyobb testek, aszteroidák és bolygókezdemények ütközései következtében alakult ki. Naprendszerünkben hasonló, ámbár kisebb struktúra az állatövi fényt okozó por. Az új eredménnyel szolgáló kutatócsoport vezetője, Anne-Marie Lagrange (Laboratoire d'Astrophysique de l'Observatoire de Grenoble) szerint korábbi észlelések – a megfigyelhető spirális mintázat, egy másodlagos korong és a csillagra hulló üstökösök – már sejtették, hogy a β Pictoris körül egy óriásbolygónak kell kerülnie, mégpedig valahol 5 és 10 csillagászati egység között. Egy ilyen közeli bolygó kimutatása azonban nagyon nehéz feladat.

A Lagrange vezette csoport 2003-ban észlelte a β Pictoris körüli korongot az ESO VLT távcsőegyüttesének egyik teleszkópján üzemelő NACO (NAOS-CONICA) műszerrel, a csillag közvetlen közelében keringő bolygó után kutatva. Akkor nem jártak eredményen, most azonban a csoport egyik tagja új analízisnek vetette alá az adatokat, amelynek során nagy valószínűséggel megtalálták a keresett planétát a csillag közelében. A felvételen megjelent fénypont valódiságának megerősítésére a csoport több tagja is egy sor tesztet végzett el, három különböző módszert használva. Az egymástól független elemzések mindegyike megerősíteni látszik az eredményt, ráadásul a kísérő nyomát más adatsorokban is megtalálták. Természetesen nem zárható ki teljesen valamilyen előtér- vagy háttérobjektum leképeződése sem, további megfigyelések szükségesek annak érdekében, hogy teljes bizonyossággal kijelenthető legyen az új bolygó létezése.

Az új elemzés alapján a kísérő tömege a Jupiterének 8-szorosa, központi csillagától pedig 8 csillagászati egységre kering, ami megfelel a Nap-Szaturnusz távolságnak. (A csillagtól való távolság azonban csak a való-



A β Pictoris közeli infravörös sávokban készített felvételeiből összeállított kompozit kép. A külső rész a porkorongon tükröződő csillagfény dominálja, ez a rész 1996-ban készült az ESO 3,6 méteres teleszkópján működő ADONIS műszerrel (sötétebb tartomány). Az ezen belüli tartomány, ami egyben a rendszer csillaghoz legközelebbi területe, a NACO 3,6 mikronos hullámhosszon készített felvételeiből állt össze. Az újonnan detektált pontszerű forrás 1000-szer halványabb a központi csillagnál. A központi csillag a kitakart tartomány közepén levő világos folt, melynek közvetlen közelében, balra, felfelé látható a megjelölt, újonnan felfedezett bolygó (ESO/A. – M. Lagrange és társai)

di csillag-bolygó távolságnak a vetülete.) Lagrange szerint a megfigyelt paraméterekkel a korong tulajdonságai jól magyarázhatók. Ha a bolygó létezése teljes bizonyosságot nyer, ez lesz a csillagához legközelebbi azon planéták között, melyekről közvetlen felvétel készült. Az eddig észlelt és fotózott exobolygók a Naprendszerbe helyezve jóval a Neptunusz pályáján túl keringének, míg a β Pictoris b a Szaturnusz távolságába kerülne. Ez azt is jelentheti, hogy a csillaguktól távol keringő óriásbolygók más módon alakultak ki, mint a Naprendszerben vagy a β Pictoris rendszerében.

ESO Science Release 42/08 – Kovács József

Újabb magyar felfedezésű exobolygó

A Naprendszeren kívüli bolygók kutatásában egyre nagyobb szerepet kapnak a fedési exobolygók felfedezésére megépített kicsiny robottávcsövek, melyek egy nagyobb

teleobjektívnek megfelelő optikával felszerelve nagy égi látómezőkben több ezernyi, tízezernyi csillag fényességét mérik folyamatosan, piciny, periodikus elhalványodásokra vadászva. Amikor egy bolygó áthalad központi égiteste előtt, a csillag fényességében maximum 1–2%-nyi elhalványodás tapasztalható, ami azonnal el is árulja a bolygó és csillag sugarának arányát (pl. 1%-nyi fényességcsökkenés esetén a bolygó tízszer kisebb átmérőjű, mint a csillag).

Az elv maga roppant egyszerű, ám megvalósítása közel sem az. A mérésekhez alkalmazott nagy látómezőkkel (melyeken egyszerre nagyon sok csillag képe rögzíthető) óhatatlanul együtt járnak mindenféle képtorzítások, melyek figyelembe vétele és korrigálása a fényességmérésben egészen az utóbbi évekig szinte áthatolhatatlan akadályt jelentett a fedési exobolygók felfedezésében. A mérés-technikai problémák mellett további nehézséget jelent, hogy nagyon sokféle csillag képes exobolygók átvonulásaihoz nagyon hasonló fényváltozást mutatni. Legnagyobb problémát pedig azok a fedési kettőscsillagok jelentik, ahol két normál csillag kering úgy egymás körül, hogy a Földről nézve éppen csak sűrölő fedést láthatunk – ez pontosan ugyanolyan fényváltozás, mint egy bolygó teljes korongon történő átvonulása, csak éppen egy csillag korongja „harap bele” egy másik csillag peremébe. A nehézségeket jól illusztrálja pl. a Vulcan program, amely 1999-től kutatott fedési exobolygók után, de a 66 db konkrét jelölt mindegyike hagyományos fedési kettőscsillagnak bizonyult.

2008. július 1-jével bezárólag 30, megfelelő szakmai ellenőrzésen átesett fedési exobolygót ismerünk. Ebből 19-et négy, kisméretű robottávcsövekkel üzemelő projekt fedezett fel, ezek a TrES, HAT, XO és a WASP. Közülük kiemelkedően a legeredményesebb a harvardi posztdoktori ösztöndíjas Bakos Gáspár nevével fémjelzett HAT (Hungarian-made Automatic Telescope) program, immáron 10, szakfolyóiratban is publikált fedési exobolygóval. Az arXiv.org preprint-szerveren is elérhető cikk részletes esettanulmány a fedési exobolygók igazolásának nehézségeiről. A

HATNet hálózat G205-ös jelzésű látómezőjét négy db HAT-távcső észlelte 2003. szeptember 29. és 2004. február 1., valamint 2006. július 3. és 24. között. 4460 db egyedi kép készült 5 perces expozíciós idővel, összesen 45 ezer csillagról folyamatos fényességadatokat szolgáltatva. A HAT program legelső bolygója is éppen ebben a látómezőben található, s az új vizsgálat további 28 jelölt részletes elemzését írja le. A 28 célpontból egyetlen egy bizonyult bolygónak, aminél a legvégső igazoló mérésekhez a 10 m-es Keck I távcsövet kellett felhasználni. Utóbbi adatok mutatták ki a központi csillag parányi sebességváltozásait, amiket a bolygóval alkotott közös tömegközéppont körüli mozgás okoz. A program ezen legújabb felfedezése – a számozási és a publikálási sorrend felborulása miatt – a HAT-P-8b jelzést kapta. (Az Astrophysical Journal szakfolyóiratnak december 5-én közlésre beküldött kézirat népes szerzőgárdájában egyébként nyolc magyar társszerzőt találunk, az MTA KTM Csillagászati Kutatóintézet és az ELTE Csillagászati Tanszék munkatársait, illetve az MCSE tagjait.)

Az újonnan felfedezett bolygó a felfúvódott forró Jupiterek csoportjának legújabb tagja. Ezek a Jupiterrel összevethető tömegű égitestek szoros közelségben keringenek központi csillagukhoz, a bolygótestek tömeg-sugar diagramján pedig speciális elhelyezkedésűek: sugaruk szignifikáns módon nagyobb, mint a tömegük alapján a jelenlegi elméletek által jósolt méret. Konkrétan a HAT-P-8b tömege 1,5 jupitertömeg, sugara pedig 1,5 jupitersugár, ami szinte az összes hasonló forró Jupiternél nagyobb méretre (azaz alacsonyabb sűrűségre, számszerűen 0,57 g/cm³-re) utal. Csillagát 3,07 nap alatt járja körbe alig 0,049 CSE távolságban. A központi égitest 6200 K hőmérsékletű és kb. 1,3 naptömegű csillag, becsült kora 3 milliárd év, távolsága pedig 750 fényév. Az új felfedezés amellet, hogy tovább gyarapítja a fedési exobolygók egyre népesebb körét, ismét csak rámutat, hogy jelenlegi elméleteink mennyire pontatlanul képesek csak előrejelezni a bolygótestek valódi természetét.

Kiss László

Óceánok boríthatták a Mars felszínének harmadát

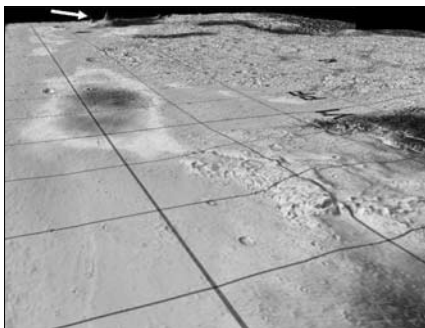
A Mars esetleges felszíni, napjainkban is meglévő vízkészleteinek keresése mellett régóta áll a kutatások középpontjában a bolygó múltja is.

A Mars Odyssey űrszonda 2002 óta kering bolygószozsédunk körül, és számos új fejezettel bővítette a vörös bolygóval kapcsolatos ismereteinket. A látványos, nagy felbontású felszínfelvételek készítése mellett ez volt az az űreszköz, melynek detektorai elsőként mutattak ki vízjeget a marsi talajréteg nagyjából egy méteres mélységében. Többek között ezen eredmény hatására a legtöbb planetológus egyre inkább elfogadta azt a feltételezést, miszerint a fiatal Mars egyáltalán nem volt olyan száraz, sivatagos világ, mint manapság. Ellenkezőleg: felszínén folyók, tavak, sőt, nagyméretű tengerek és óceánok is lehettek.

A híres felfedezésben kulcsszerepet játszó gamma-spektrométer (GRS) méréseinek segítségével a közelmúltban újabb bizonyítékokat sikerült találni, melyek megerősítik a Mars vízben gazdag múltjára vonatkozó elképzeléseket. Az Arizonai Egyetem kutatói által vezetett csoport a planéta olyan régióit vizsgálta, melyeken – véleményük szerint – ősi óceánok partvonalainak nyomai rejtőznek. A tudósok a speciális műszer segítségével a talaj különféle rétegeiben, mintegy 30 cm-es mélységig vizsgálták a különböző kémiai elemek mennyiségét, a feltételezett partvonalakon kívül és belül. Néhány elem természetes radioaktivitása miatt, illetve a világűrből érkező kozmikus sugárzás hatására az atomokból neutronok szabadulnak fel, s az eltérő folyamatok során gammasugárzás is keletkezik. A GRS ezt a sugárzást képes detektálni, s a felvett színeképek alapján megállapítható a vizsgált terület talajában lévő elemgyakoriság.

A mérési eredmények szerint a bolygó északi féltekéjének alacsonyan fekvő területein jóval nagyobb a kálium, a vas és a tórium koncentrációja, mint a környező magasföldeken és hegységekben. A legké-

zenfekvőbb magyarázatnak az tűnik, hogy évmilliárdokkal ezelőtt – a Mars egészen fiatal korában – a vulkáni tevékenység hatására a víz a magasabb területekről a mélyebben fekvő vidékekre áramlott, s így nagyméretű vízgyűjtő területek alakulhattak ki. A lezúduló víz nagy mennyiségű, a felsorolt elemekben gazdag kőzetanyagot is magával sodorhatott, ennek köszönhető a mélyföldek talajában mért, magas elemkoncentráció.



A Mars Odyssey által vizsgált terület egy része. A hegységek és a magasföldek káliumban szegények, míg a mélyebben fekvő területek (sötétebb színnel jelölt tartományok) bővelkednek ezekben a kémiai elemekben.

A háromdimenziós térkép a Mars Global Surveyor lézeres magasságméréseinek felhasználásával készült. A fehér nyíl az Elysium-hegységet jelöli. A jobb oldalon, a felszínen fekvő „V1” és „PF” jelek a Viking-1, illetve a Mars Pathfinder szondák leszállóhelyeit jelölik.

A kutatócsoport vizsgálatai alapján az alig 1–2 milliárd éves Mars északi oldalán egy hatalmas, kb. Észak-Amerika méretű óceán terülhetett el. A felszínformák és elemgyakoriságok eloszlása alapján a szakemberek egy valamivel fiatalabb óceán partvonalszakaszát is azonosították. Ez a marsi tenger az előbbi óceán kiterjedésének csak kb. a felét érthette el, ami a Földközi-tenger területének mintegy tízszere.

Jelenleg szinte minden Mars-kutató egyetért abban, hogy a vörös bolygó fiatal korában gazdag lehetett felszíni vizekben (sőt, akár az élet is megjelenhetett), ugyanakkor nagyon sok még a megválaszolatlan, illetve vitás kérdés. Mikor és hogyan tűnhetett el a rengeteg víz, létezhet-e valamennyi jelenleg is folyékony halmazállapotban a felszín alatt,

esetleg ideiglenesen a felszínen is? S ha ma is található víz a Marson, lehetővé teszi-e ez egyben életformák létezését is?

A fentebb említett kérdéseken túl a szakemberek véleménye megoszlik a múltbeli vízfolyások ill. állóvizek nyomaiként elkönnyvelt egyes felszínformák, ásványok bizonyító erejét illetően is. Az egykori partvonalak azonosítását például főként az teszi nehezzé, hogy nem igazán hasonlítanak a földi partokhoz. A mi bolygónkon ugyanis a jelentős tengerpartvonalakat a Föld–Hold rendszer gravitációs kölcsönhatásából származó árapályerők hozták létre, míg a Mars esetében – nagyméretű kísérő hiányában – erre nem kerülhetett sor. Ugyanakkor bolygószomszédunkon a vulkanikus hatások, a hatalmas törmelékáramlások és a cseppfolyós anyagok ülepedési folyamatai játszhattak fontos szerepet. Szintén fontos különbség, hogy a feltételezett marsi óceánok teteje – a számítások szerint – be lehetett fagyva, így a hullámzások felszínformáló ereje sem érvényesülhetett.

Astronomy.com, 2008. november 17. – Szalai Tamás

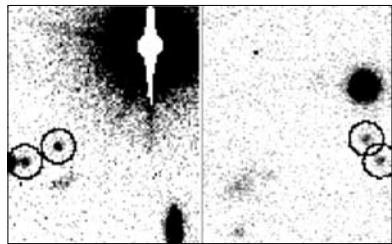
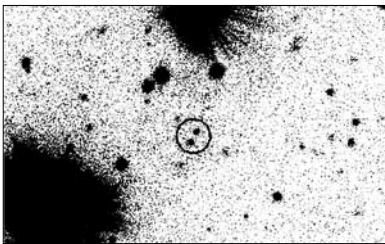
Ellentmondásos kettős kisbolygó a Neptunuszon túl

Naprendszerünk kisbolygói igen apró égitestek, a távcsőben csak csillagszerű pontnak látszanak. Csak a legnagyobb objektumok kiterjedése mérhető közvetlenül, de ez is csak a legnagyobb elérhető műszerekkel lehetséges. Mindezek ellenére ma már 170 olyan kisbolygót ismerünk, melynek holdja

van, vagy éppenséggel két hasonló méretű test kering egymás körül – ilyenkor kettős kisbolygóról beszélhetünk. Néhány éve nem is sejtettük, hogy a hasonlóan apró égitesteknél ennyire gyakori a kísérő jelenléte, így az észlelés nehézségeihez képest igen sok kisbolygó-rendszert találtunk. A váratlan jelenség valószínűleg a kisbolygók fejlődésével van kapcsolatban, melyet a kialakulásuk után az ütközések határoztak meg. Az ütközések során keletkezett törmelékek, leszáradt darabok alkotják a kisbolygók körül ma megfigyelhető holdakat.

Bár az első megfigyelések kb. 4 év keringési időre utaltak, az elmúlt hat évben francia, kanadai, amerikai és spanyol csillagászok által 4–8 méteres távcsövek segítségével végzett vizsgálatok sokkal hosszabb, 25–30 éves keringési időt jeleztek. A két komponens fényessége néhány százalékon belül megegyezik, ami a legkisebb különbség a Naprendszer kettős objektumai között. Fényük hasonlóan kékes színű, ami jeges felszínre utal. A keringés retrográd irányú, a keringés síkja pedig 50–60 fokkal hajlik az ekliptika síkjához, ami tovább növeli a kettős különlegességét.

Ilyen paraméterek mellett a kettős dinamikai élettartama 0,3–1 milliárd év, vagyis átlagosan ennyi idő alatt oly mértékben megközelíti egy másik kisbolygó, hogy a tág, lazán kötött rendszer felbomlik. A nagy szeparáció miatt ráadásul nem lehet szó ütközéses kialakulásról, inkább együtt keletkezésről vagy befogásról beszélhetünk. Ez esetben azonban a rendszer kora összemérhető kell,



Balra: a 8 méteres Subaru-reflektorral készült eddigi legélesebb kép a 2001 QW322 jelű kettős Kuiper-objektumról. A kép 2005. június 8-án készült, amikor a körül jelölt két objektum távolsága alig 1,8 ívmásodperc volt. Jobbra: A 25–30 év keringési idő miatt csak nagyon lassan változik a két égitest egymáshoz viszonyított helyzete. Középen a 2002 szeptemberében a VLT-vel készült felvétel, jobbra a 2007. szeptemberi, Gemini North teleszkóppal készült fénykép

hogy legyen a Naprendszer 4,6 milliárd éves korával, mivel egy ilyen tág kettős kialakulásához a mainál, vagy akár az 1–2 milliárd évvel ezelőttinél is sokkal „sűrűbb”, több égitestet tartalmazó Kuiper-övre van szükség (a Neptunusz kifelé vándorlása az első néhány 100 millió évben nagyon megritkította a Kuiper-öv belső térségeit). A 4,6 milliárd év és a 0,3–1 milliárd éve pedig komoly ellentmondásban van egymással.

Hogy miért létezik mégis ez az instabil rendszer, arra két magyarázat kínálkozik. Ha már a Naprendszer kialakulásakor létrejött, akkor a kezdetekkor kialakult 50–100 hasonló kettős egyik túlélőjét találtuk meg, amely szerencsésen megúszta más kisbolygók veszélyes közelítéseit. A másik, talán realisabb elképzelés szerint szorosabb párosként kezdte életét, de a közelében elhaladó kisebb Kuiper-objektumok gravitációs zavaró hatása miatt a komponensek eltávolodtak egymástól, lerövidítve a kettős dinamikai élettartamát. Az elmélet igazolásához azonban sokkal több kettős Kuiper-objektum felfedezésére és a pályaelemeik pontos meghatározására lesz szükség.

Science, 2008. október 17. – Sárneczky Krisztián

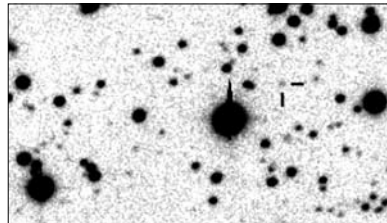
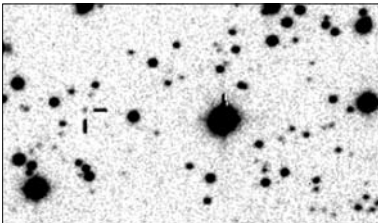
A kétszázazredik kisbolygó

Az első kisbolygót 1801. január 1-jén fedezte fel Giuseppe Piazzi. Az első 15 kisbolygónak még nem volt sorszáma, csak nevükkel hivatkoztak rájuk. A sorszámozást Benjamin Gould javaslatára vezették be 1851-ben. A következő negyven évben az újonnan felle-

dezt kisbolygók azonnal megkapták sorszámozást, ám sokat nem tudtak követni közülük, így hamarosan elvesztek, illetve az is előfordult, hogy ugyanaz a kisbolygó két sorszámozást is kapott. A 100. sorszámozást 1868-ban, a 200-ast 1879-ben osztották ki. A fotográfia csillagászati bevezetése után azonban rohamosan megnőtt a felfedezett kisbolygók száma, így az azonnali sorszámozás rendszerét nem lehetett tovább tartani. Adalbert Krüger javaslatára 1892-ben vezették be az ideiglenes jelöléseket, amely után csak akkor kaphatott sorszámozást egy égitest, ha legalább két különböző évben észlelték. Ekkor már 332 sorszámozott égitest volt, melyek jelentős részét csak néhányszor látták.

Az ezredik kisbolygót 1923-ban vették lajstromba, az ötezrediket pedig 1992-ben. A tízezredik égitest 1999-ben került a katalógusokba, a következő duplázásra azonban már csak két évet kellett várni, a következő kétszereződésre, a negyvenezredik kisbolygóra pedig kevesebb, mint másfelet. Eközben több százezerre emelkedett azoknak a kisbolygónak a száma, melyeket már észleltek, de a sorszámozáshoz még nem állt rendelkezésre megfelelő számú észlelés. A százazredik aszteroidát végül 2005 októberében katalogizálták. Sokáig lehetségesnek látszott, hogy a Pluto kapja meg a nevezetes sorszámozást, de végül egy teljesen átlagos, főövi kisbolygóra esett a választás. A kerek sorszámozott égitesteknek igyekeztek különleges nevet választani: (1000) Piazzia, (2000) Herschel, (5000) IAU, (100000) Astronautica.

Az első százezer kisbolygó katalogizálásához tehát 205 évre volt szükség, a második százezerre azonban 4 esztendő elegendőnek



A (20000) Varuna kisbolygó a Neptunuszon túli égitestek csoportjába tartozik, ezért két nap alatt is alig mozdul el a csillagokhoz képest. (MTA KTM CSKI, SZTE)

bizonyult! A 200000. sorszámot a 2007 JT40 ideiglenes jelölésű égitest kapta, melyet 1998 és 2008 között hét különböző évben észleltek. A teljesen átlagos, a fő kisbolygóöv szívében található kisbolygó keringési ideje 4,5 év, pályahajlása 7 fok.

A Minor Planet Center mérévlemezein további 230 ezer, legalább három éjszaka megfigyelt kisbolygó adatait tartják nyilván, így valószínűleg a 300000. sorszám kiosztására sem kell négy-öt évnél többet várni.

Sárnecky Krisztián

Medvék a világűr határán

December 1-jén héliummal töltött léggömbök segítségével 30 km magasságba, az űr határához emelkedett járműben játékmackó utazott. Az utasok a Cambridge University szervezésében 11–13 éves gyerekek által tervezett különféle speciális űrruhákat viseltek. Az eszközben az utasok mellett több kamera, GPS berendezés és rádió is helyet kapott. A kísérlet célja a különböző anyagok a fent uralkodó –53 Celsius fokos hideggel szembeni hőszigetelő képességének vizsgálata mellett főképp a legkisebbek érdeklődésének felkeltése az űrkutatás, a csillagászat és általában a tudományos pálya iránt.



A 2 óra 9 perc időtartamú utazás után Ipswich városától mintegy 6,5 km-re északra, ejtőernyő segítségével sikeresen földet érték a mackók.

Táhdet ja avaruus, 2008. december 7.

– Molnár Péter

Az Év Honlapja különdíj

Több mint három év kemény munkáját ismerte el a Magyar Marketing Szövetség azzal, hogy az Egyesület által üzemeltetett, havonta mintegy százezer látogató érdeklődésére számot tartó hitek.csillagaszat.hu hírportálnak Az Év Honlapja megtisztelő címet adományozta. A 2008. évi pályázat különdíját Mizser Attila főszerkesztő-helyettes és Balaton László technikai szerkesztő vette át december 3-án, a Hotel Flamencóban tartott díjátadáson.



Az Internet Marketing Klub (IMK) és a Magyar Marketing Szövetség (MMSZ) által immár hetedik alkalommal közösen meghirdetett Az Év Honlapja pályázatra rekordmennyiségű 281 érvényes nevezés érkezett. Legtöbben a szolgáltatás (38), a kereskedelem (27), és a média (32) kategóriákat választották.

A szakmai zsűri 14 kategóriában ítelt oda díjakat. Tíz honlapot Különdíjjal jutalmazott, további 22 lapot pedig Minőségi díjban részesített.

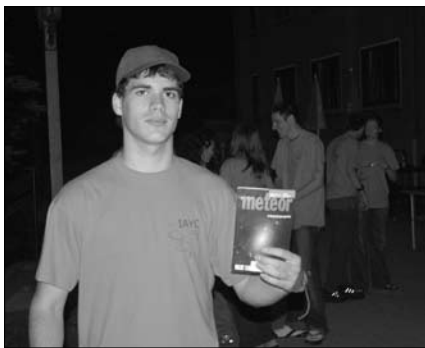
www.evhonlapja.hu – Mpt

Nemzetközi ifjúsági tábor Németországban

A 2008. évi IAYC-t (International Astronomical Youth Camp) a németországi Saydában rendezték meg július 20-tól augusztus 9-ig. A sorrendben 42. táboron nem kevesebb, mint 16 nemzet fiataljai vehettek részt.

Egy átlagos nap programjai két csoportfoglalkozást és egy NAP-t foglaltak magukba. Utóbbi, a Non-Astronomical Program, lehetőséget nyújtott arra, hogy vidám keretek között megismerjük egymást, próbára tegyük kreativitásunkat és kicsit kikapcsolódjunk. Ezek az alkalmak egy nagy teremben, vagy kint a mezőn zajlottak. Ha kint voltunk, akkor a pingpong nyújtotta napi sportadag mennyiségét is megemelték egy-két futásos feladattal. Ezen kívül sok „vakjátékot” játszottunk, ilyenkor el kellett fednünk a szemünket, és pl. vezettük egymást, vagy fel kellett ismerni a társakat. A legviccesebb talán az a feladat volt, amikor egy tojást kellett a lehető legmesszebb dobni úgy, hogy ne törjön össze. Ehhez a csapatok kaptak szemetes zacskót, lufit, hungarocellt, ragasztót, hurkapálcát, és ennek köszönhetően a legkomplexebb alkotások születtek meg a tojások védelme érdekében. Aztán persze jót mulattunk, amikor kipróbáltuk őket.

A tábor szerkezetét, felépítését tekintve nyolc különböző csoport működött. Jómagam a BUG nevű, elméleti síkon futó, asztrobiológiával foglalkozó csoport tagja voltam. A társaság négy esszét írt a tábor végéig, ezek témái: csillagkeletkezés; a Mars, Titan, Europa életlehetőségei; a bioszféra működése – extrémofilek; és az élet definíciója, eredete, lakhatósági zónák. Fernando Cabedóval együttműködve az utóbbi témát dolgoztuk fel. Ehhez 7-8 könyv állt rendelkezésünkre, illetve a nagyon lelkes és segítőkész csoportvezetőnk. Így a közösen töltött időnk alatt vitáztunk, filozofáltunk főként azzal kapcsolatban, hogy mi az, ami élő, és mi az, ami nem. Summázva azt kell mondjam, hogy borzasztó érdekes, izgalmas volt a háromheti



Meteorral a világ körül: szerzőnk a tavalyi IAYC-n

munka, amit jókedvűen, vidáman végeztünk el. Noha konkrét eredményre (hogy mi él és mi nem, hogy melyik volt az első életforma, és hogyan alakult ki...) nem sikerült jutni, de rengeteg információval, tapasztalattal gazdagodtunk. A csoportfoglalkozásokon a munka mellett csak úgy kiegészítő tevékenységként sütit/chipset ettünk, teáztunk, kávéztunk és zenét hallgattunk. Kis társaságunk egyik legnagyobb kalandja a filmforgatás volt. Ugyanis mind a nyolc csoport készített egy rövid, 5-10 perces filmet, melyeket a tábor végén együtt megnéztünk, és közösen nevtünk. A mi kisfilmünk különösen jól sikerült, és ezt nem csak azért mondom, mert én csináltam, hanem mert tényleg egy igazán jó szórakozás volt az egész. Mondjuk a forgatás után a vágás már sok hosszú éjszakai munkát jelentett, de nekem akkor is tetszett.

Ezenkívül egy másik csoporttal együttműködve egy távolságbebecslés kísérlet alanyai voltunk. Tulajdonképpen csak az volt a feladatunk, hogy a koromsötétben felmérjük egy-egy világító tárgy távolságát, és ezt több-kevesebb sikerrel meg is valósítottuk.

A tábor idejére eső részleges napfogyatkozást is észleltük. Mint már említettem, a mi csoportunk nem észlelő tevékenységgel foglalatzkodott, de természetesen erre a

jelenségre mi is felkeltünk reggel kilenc felé. Így alkalmunk volt belenézni néhány távcsőbe és binokulárba, melyek végét gondosan lefedték fóliával.



Az augusztus 1-jei napfogyatkozás észleli

Három hét hosszú idő, ezért hogy ne legyen túl monoton a munka, a táborvezetéség néhány plusz programot szervezett, mint például egy kirándulás-napot, és egy szabadnapot. A kirándulás során elvittek minket Németország egyik legkiválóbb bortermő vidékére, hogy megkóstoljuk az ottani ízeket, illetve a legközelebbi nagyobb városban, Drezdában is eltöltöttünk pár órát. A szabadnapon tulajdonképpen teljesen szét-

széledt a társaság, bár kétségkívül forgalmas helyé vált a legközelebbi netkávézó, ugyanis a táborban nem volt internet lehetőség.

A tábor folyamán két nemzeti estét tartottunk, ahol a más-más országokból érkezett fiatalok reprezentálták szülőföldjüket. A jó magyar kolbász és szalámi egyértelműen átütő sikert jelentett, noha a svédasztalos étkezések során nem maradtunk éhesek, ez az ízvilág mégis megfogta a résztvevőket. Lehet, hogy mi magyarok mégis jók vagyunk valamiben? A nemzeti estéhez visszakanyarodva számomra is meglepetést okozott néhány dolog, úgy mint a macedónok a 8000 éves történelmükkel, vagy a dél-afrikaiak a 16 hivatalos nyelvükkel.

Természetesen nagyon sok személyes élményem van még, és oldalakat tudnék írni, a cikkben igyekeztem átfogó képet adni, és így bemutatni az IAYC-t. Remélem, a fiatalok kedvet kaptak a táborhoz, annál is inkább, mert a 2009-es helyszín Lengyelország egyik legcsodálatosabb hegyén lesz, ahonnan gyönyörű a kilátás. Igaz, a honlap frissítésével még kicsit el vannak maradva, de ajánlom a www.iayc.org oldalt az érdeklődőknek.

Keszthelyi Zsolt

Announcement of the IAYC 2009

IAYC 2009, August 2nd - August 22nd

The 45th International Astronomical Youth Camp (IAYC) 2009 will take place in southern Poland, near the small town of Korbielów at Schronisko na Hala Miziowa, a mountain hotel in the Beskid Zywiecki district which is part of the outer Eastern Carpathians. The house is situated close to the 1557 metre high Pilsko mountain being the second highest peak in the region, and to the Slovak border.

The IAYC is an international youth camp with participants from about 20 different countries. As a participant you work for three weeks in one of the 8 working groups – together with other young people – on astronomical projects. The projects vary from night-time observations to theoretical problems, depending on your own interests. The working groups will be led by young

scientists from the IAYC team. The IAYC 2009 will offer a wide range of working groups and topics, ranging from ancient astronomy, introduction to astronomy and physics and practical observation groups to computer simulations, CCD photometry and data reduction; there will be something for everyone from the very beginner to the ambitious student.

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

If you have any questions or wish to be notified when more information becomes available, please contact: info@iayc.org

A Sky-Watcher 127/1500-as Makszutow–Cassegrain

A kínai óriás távcsőgyár, a Synta Black Diamond Sky-Watcher sorozatát immár prémium minőségű műszerekként hirdetik. Többféle „izgalmas” típust is kínálnak: három ED apo refraktort 8, 10 és 12 cm-es átmérőkkel, Makszutow–Cassegraineket (12,7, 15, 18 cm), de van egy 15 cm-es Newton is. Elhatároztam, hogy kipróbálom a legkisebbeket – vajon tényleg ilyen jók? Kezdjük a 127/1500-as Makszutow–Cassegrainnel (továbbiakban MAK), e típust az optikai inyencek az egyik legjobb vizuális távcsőfajtának tartják.

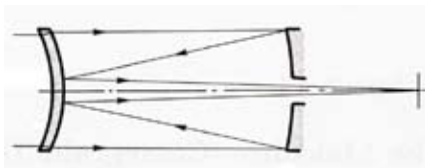
Az optikai rendszer

A Makszutow–Cassegrain-távcsövet 1957-ben írta le először John Gregory. Rövid, helytakarékos Cassegrain-rendszer az optikai hibákat korrigáló előtétlencsével. A gömb főtükör fókuszát egy kis, konvex gömbtükör nyújtja meg. A nyújtótükör egy vékony (kétszer konkáv) lencse, az ún. meniszkusz lencse hátoldalára van gőzölve. A meniszkusz nagyon jól korrigálja a tükrök gömbi eltérését. Némi színezést (kromatikus aberrációt) visz a rendszerbe, de ez szinte elhanyagolható. John Gregory távcsöve kétségtelenül az egyik legjobb tulajdonságú katadioptrikus rendszer, különösen vizuális megfigyelésekhez. Az eredeti MAK $f/23$ fényerőnél csupa gömbfelületekkel dolgoztak, ezeket pedig nagy pontossággal lehet elkészíteni. (Sokkal könnyebben, mint pl. a parabolatüköröket).

Nagyobb fényerőnél ($f/12$ – $f/15$) a főtükört kissé aszferizálni kell, a növekedő szférikus aberráció eltüntetésére. Összefoglalva a MAK előnyeit és hátrányait. Előnyök:

- Rövid tubus = mobil távcső.
- Zárt tubus = turbulenciák korlátozása a tubusban.
- Viszonylag könnyű az optikai felületeket pontosan elkészíteni.
- Masszív távcsőfelépítés = nem jusztrózkodik könnyen el.

- Kómahiba: mérsékelt.
 - Nincs segédtükör-tartóláb.
 - Nem piszkolódik el a belseje.
- Hátrányok:
- Viszonylag nagy, 30% körüli kitakarás, romlik a kontraszt.
 - A korrekciós lencse sérülékeny.
 - A fényerő ill. a látómező átlag alatti.
- Egyszóval a MAK nagyon jó, mobil amatőrtávcső. Bár a nagy kitakarás érzékelhető kontrasztvesztést okoz, de pontos felületű optikákkal a képalkotás így is elég jó marad. Ráadásul a látómező kifejezetten jól korrigált, pl. kisfilmes formátumnál a kép szélén az Airy-korongok torzulása alig több, mint kétszeres, ami kedvező (l. az ábrát).



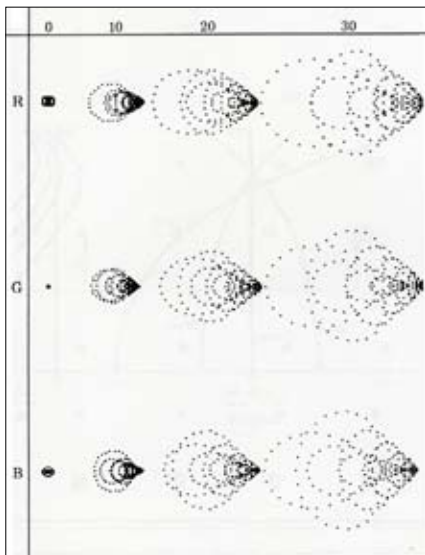
A Gregory-féle Makszutow–Cassegrain fénymenete



A 127/1500-as Black Diamond

A múlt század hetvenes éveiben csupán két professzionális cég gyártott ilyen műszereket, az NDK-beli Zeiss és az amerikai Questar drága műszerei teljesítették a tökéletes optikai-mechanikai elvárásokat. Az elsők, akik elérhető áru MAK távcsöveket kezdtek gyártani, mondani sem kell, az oroszok voltak. A moszkvai (katonai gyökerű)

Intes és Intes Micro 15–30 cm átmérő között gyártotta őket. Néhánnyal volt szerencsém alaposabban nézelődni; bár optikailag egyik sem volt tökéletes, de nem is estek messze ettől. Kivitelük orozosan durva, túlsúlyos, de legalább bírták a strapát. Az oroszok után a Meade véglegesen lehozta a MAK-távcsöveket a földre a megfizethetetlen műszerek arisztokratikus álomvilágából. A Meade MAK távcsövei persze korántsem olyan golyóálló kivitelűek, mint az oroszoké, és optikailag is alulról közelítik a szintjüket. (A Meade forradalmi újításainak sok előnye lett, néhány kétségtelen hátránnyal. Például: a goto-automatizált mechanikák – világszerte való elterjedésének a Meade volt a motorja – kényelmesek és gyorsak, csak hogy tájékozódási analfabetákat nevelnek.)



Egy 200 mm-es f/15-ös Maksutov-Cassegrain spotdiagramja

Természetes, hogy az optikai tömeggyártást is teljesen átvevő kínaiak sem maradtak ki a bizniszből. 1999-ben, még a Telescopium égisze alatt, legalább 50 spektívnek gyártott, 90 mm-es MC-t (Júlin) volt szerencsém műcsillaggal sorban megvizsgálni. Talán legfeljebb a fele lehetett diffrakcióhatárolt, de azért

akadt néhány nagyon jól sikerült darab is.

A Sky-Watcher 127/1500-as MAK tubusa ránézésre más világ, mint ezek a kicsi, olcsó tubusok voltak. Precíz mechanikai kidolgozás, amely komoly belbeccsel kecsegtet. Am az ár – hajszállal 100 ezer Ft alatt – egy 127 mm-es bonyolult felépítésű katadioptrikus távcsőért (plusz két tartozékkal) most is szenzációs. Ennyiért mit is kapunk?

Mechanikai kivitel és tartozékok

A távcsövekkel úgy vagyok, mint a hölgyekkel. Túl sokat foglalkozom a külsejükkel. Ezen a téren a prémium kis kínai „távcsőhölgygel” semmi gond, a szabad ég alatt, de szabadíszként is jól mutat egy Vixen Porta azimutális állvánnyal összeházasítva. Fekete tubusa, a fehér betétekkel egyszerűen szép. Minden részlete precíz műszerre utal – ha nem teszünk mellé egy sokkal drágább japán vagy amerikai műszert (pl. TeleVue, Pentax, Takahashi stb.). Eszünkbe se jut, hogy szükségünk van-e még szebbre-jobbra. A tubus strapabíró, elég nehéz is – egy meniszkuszlencsés távcsövet amúgy sem ajánlatos a földre ejteni (másfajta sem). Az élességállítás szokás szerint a főtükör mozgatásával történik, éjszaka a csillagokon látszik, hogy a tükör szemernyit sem imbolyog közben (mint sok amerikai SC-nél). A kihuzat nagy, 2 hüvelykes, ezzel teljesen ki tudjuk használni a potenciális látómezőt. A tubushoz mellékelnek egy 2"-os zenittükröt, egy 1¼"-os adaptert és egy nagylátószögű (28 mm, 65 fokok) öttagú okulárt. A gyakorlatban ezek is jó minőségűeknek bizonyultak.

Két kisebb szépséghiba azért akad. A műszer adatai egy kicsi és jellegtelen vignettán találhatóak a tubus alján. Ennél azért nagyobb önbizalom is elvárható lenne egy több ezer éves kultúra letéteményeseitől.

A távcsőhöz egy 6x30-as kereső tartozik. Mivel amatőrtársaim többsége fényszennyezett ég alatt senyved, jó tudja, hogy ekkora kereső inkább bosszankodásra, mint keresésre való. Ajánlatos kicserélni egy 8x50-esre, amiben azért látszik is valami a városok fényburája alatt.

Optikai minőség, csillagteszt.

A távcsövek optikai minősége kíméletlenül megmutatkozik az égbolt alatti egyszerű csillagteszttel. Az extra- és intrafokális képek összevetésével (tesztképek segítségével) elég pontosan megbecsülhető nemcsak az optikai pontosság, hanem a hibák jellege is.

Egy fényes csillag fókuszon belüli és kívüli képe meglepően jó egyezést mutatott, ami kifejezetten jó optikára utal. A jól elkülönült diffrakciós gyűrűk megfelelően polírozott felületre vallanak. A kis különbség az extra- és infrafokális képekben némi szférikus aberrációt jelent, úgy $\lambda/7-8$ hullámfronthiba körül. Ez definíciós fényességben 92-95%-os érték, mondani sem kell, hogy ez kitűnő – bőven belül a prémium minőség ($\lambda/6 - 90\%$) határán. Kétségtelen, hogy e kis kínai MAK optikailag jól megközelíti pl. az orosz távcsöveket.

Földi megfigyelések

A központi kitakarás hatása az, hogy csökkenti a leképezés kontrasztját, bár a dolog a valóságban összetetten működik. A központi kitakarás növelésével a legnagyobb kontrasztkülönbségű részleteken a felbontás még kicsit javul is. Viszont minél kisebb a kontrasztkülönbség, annál rosszabb lesz a felbontás – és még fokozottabban igaz ez, ha növeljük a kitakarás méretét (pontosan ezt látja a megfigyelő: a kitakarás növelésével az egyenlő kettősök felbontása szemernyit javul, míg a finom árnyalatok felbontása drámaian romlik). A távcső optikai hibái hasonlóan működnek, mint a kitakarás. Egy 30%-os kitakarású, de tökéletes optikájú távcső kb. hasonló optikai teljesítményű a bolygómegfigyeléseknél, mint egy 80%-os definíciós fényességű, azaz diffrakcióhatárolt refraktor ugyanabban a méretben. Egy tökéletes optikájú refraktor 80%-os átmérővel is ehhez hasonló eredményt ad.

A vizsgált MAK távcső központi kitakarása 30%-os, definíciós fényessége pedig 90-95% között becsülhető. E két tényező már jelentős kontrasztcsökkenést okoz a gyakorlatban. Mindez jól látszott a nappali megfigyelések-

nél, a távoli falevelek finom erezetén tanulmányozván a felbontást és a kontrasztot. 100x-os nagyításig rendkívül éles képet produkált a nappali fényben a MAK. A nagyítás felső határa, amit még „értelmesnek” találtam, kb. 200x-os volt. E fölött érezhetően romlott a képminőség, lassan szétesett a kép.



A 127/1500-as Black Diamond Vixen Porta mechanikán

Összehasonlításként kicipeltem az erkélyre a főműszeremet, a hasonló méretű japán Goto (ejtsd: goto) 125/1000-es Newton. Igazi referenciatávcső, főtükre $\lambda/20$ -nál kisebb hullámfronthibájú. Segédtükre 15%-os kitakarású, mindössze ez jelent egy csekély, 5%-nyi effektív diffrakciós fényességromlást. Az amúgy kitűnő MAK nem volt egy súlycsoportban a Newtonnal. A Gotóban 200x-ossal még túéles volt a nappali világ, a távcsővel vígan lehetett fokozni az értelmes nagyítást csaknem 300x-osig. Kicsi, 78/630-as Takahashi-refraktorom (közel tökéletes fluorit objektívvel) szintén kb. 200x-ig adott elfogadható képet, jóllehet sokkal sötétebb volt a kép, mint a Makszutovban.

Sajnos nem volt kéznél egy hagyományos,

9–10 cm-es akromatikus refraktor, de érde- sem szerint a 12,7 cm-es MAK ennek az alternatívája lenne. (Hozzá kell tenni, hogy egy kompakt MAK tubus sokkal kezelhetőbb és mobilisabb, mint egy 1 m hosszúságú hagyományos refraktor.)

Mélyég-objektumok

Valószínű, hogy aki ilyen kompakt távcsö- vet választ, az gyakran fogja sötét, vidéki észlelőhelyekre vinni. A 3 kg-os tubust egy Vixen Porta azimutális állvánnyal használtam, amellyel harmonikusan kezelhető volt még 200x-os nagyítás közelében is. A műszer nagy segédtükre mélyég-észlelésnél komoly előnyt jelent, ugyanis meglepően nagy a kihasználható látómező: 1,3 fok, és a szélén a vignettálódás mértéke legfeljebb 0,3^m. A csillagok a látómező peremén gyakorlatilag pontszerűek, köszönhetően a kis fényerejű optika csekély kómahibájának. Érdemes volt akár egy 42 mm-es 2"-os okulárral is nézelődni. Ennek több mint 1,5 fokos látómezejében (!) elért pl. a híres Fátyol-köd látványosabbik fele. A szupernóva-maradvány filamentjei UHC szűrővel még közepesen fényszennyezett lakóhelyemről is érzékelhetőek voltak.

A katadioptrikus távcsövek fényhasznosí- tása elmarad pl. a refraktorokétól (a kétsze- res alumíniumfelület, az MC reflexiói és a központi kitakarás miatt). Jó esetben 80%, de előfordul, hogy alig 60% egy MAK fényhasznosítása. Azonnal látszott, hogy a 12,7 cm-es MAK jó reflexiós felületekkel lehet ellátva, mivel elővárosi égen is mutatott biztosan 13,0-13,5^m-s csillagokat. E tekintetben telje- sen egyenértékű két réges-régen sokat használt 10 cm-es apo-refraktorommal (Takahashi, AstroPhysics) is! A MAK jó leképezése a mélyég-objektumoknál is feltűnt, különösen a gömbhalmazoknál, ahol az óriáscsillagokat túszerű pontokként mutatta nagy nagyítás mellett.

M12: 123x: Kissé rendezetlenül és köze- pesen sűrűsödő gömbhalmaz, több tucat felbontott csillaggal, grizes ködösséggel a háttérén.

M56: 123x: Laza és központi mag nélkü-

Néhány optikai alapfogalom

Szférikus aberráció (gömbi eltérés): A leggyakoribb optikai hiba. Az optikai tengellyel párhuzamosan, attól különböző távolságokban beérkező fénynyalábok nem a fókuszpontban találkoznak, hanem az optikai tengely mentén egy rövid szakaszon. Szférikus aberrációja van pl. a gömb- tükörnek, a hibát parabolizálással lehet eltüntetni. Szférikus aberrációt okoznak a szabálytalanul csiszolt gömbfelületek is, pl. refraktoroknál.

Kómahiba. Térbeli optikai hiba. Az opti- kai tengellyel szöget bezáró fénysugarak nem egy pontban, hanem egy szétszört, „csóvás” diffrakciós ép mentén találkoznak. Minden távcsőrendszernek van kisebb-nagyobb kómahibája.

Hullámfront-hiba. Az objektív felületi pontatlanságai a fókuszpontban található fényhullámok fáziskülönbségeiként jelent- keznek, ilyenkor a diffrakciós kép torzul. A legnagyobb eltérés a hullámfronthiba (P-V). Ennél jóval jellemzőbb érték az opti- kára az átlagos hiba: az átlagos négyzetes szórás (RMS). Egy $\lambda/4$ szférikus aberráció $\lambda/13,3$ RMS értéknek felel meg. A hullámfronthibát némi gyakorlattal a csillag- tesztrel vizuálisan jól meg lehet becsülni, de az RMS megállapításához interferomé- ter szükséges.

Definíciós fényesség. Az optikai átviteli függvény legfontosabb változója. A kép intenzitásának és jelintenzitásának hányado- sa. 80% alatt az optikai minőség legfel- jebb közepes. 80% a diffrakciólimitált határ ($\lambda/4$, P-V érték). 90% fölött a prémium optikákat találjuk ($\lambda/6$, P-V). A legkifino- multabb távcsövek optikai általában 95% fölötti pontosságúak, néha 97–98% ($\lambda/10$) körül.

Diffrakciólimitált. Az optikai minőség- gel elsőként behatóan foglalkozó Rayleigh definíciója szerint azt optikai leképezés $\lambda/4$ hullámfrontjában belül „megfelelően jó”. Ez 80% definíciós fényességet jelent, és a minőségi távcsövek alapkövetelménye.

li gömbhalmaz. Tucatnyi csillaga biztosan érzékelhető. 250x (!): Összességében elhalványult, de elfordított látással talán még szebb. Legalább húsz csillag (13,0–13,5^m közöttiek) dereng a felbontatlan fátylonon. A tagok még ezzel a nagyítással is pontszerűek.

Kettőscsillagok felbontása

Egy 12,7 cm-es optika elméletileg felbont egy 1"-es egyenlő kettőst. Tegyük hozzá, ez alig mond valamit az optikai minőségről, mivel egy egyenlő kettőst gyenge optika is felbonthat. A halvány, egyenlőtlen párok felbontása ugratja ki a nyulat a bokorból! Ezen a téren e kis MAK kitűnőre vizsgázott.

Erkélyünkön könnyelmesen vizsgálható volt az α Her ismert kettőse. A ragyogó vörös főcsillag mellett szépen látszott (123x) az ötödrendű, zöld kísérő. Mindkét csillag diffrakciós képe tesztkönyvszerű volt, szabályos és fényes első diffrakciós gyűrűvel. Ami izgalmas, az a távoli, kevésbé közismert D komponens. A 11^m-s társ is érzékelhető volt PA 40° felé. Egy kis kirándulás a fényes alfa Her-től nyugatra az Otto Struve-féle kettősök (sokszor) nehéz világában:

STT 318 7,0–9,6 2,7". 250x: A narancssárga főcsillagtól kb. másfél csillagkorongnyi távolságra van a sokkal halványabb kísérő. Elég nehéz. PA 240.

STT 319 8,2–9,2 0,9". 250x: Nyolcas alakú kép, eltérő korongokkal. A fényesebb komponens narancsos. PA 60.

Bolygók és a Hold

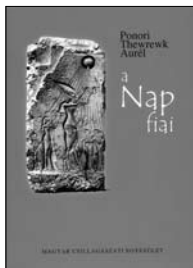
Egy 30% kitakarású távcső nem igazán „bolygász” műszer, ennek ellenére meglepett, hogy a kis tubus milyen jól használható ezen e téren. A hajnali, fogyó Hold igen élesen ragyogott a látómezőben, 123x-os nagyítással volt a legszebb. Az apró dómokkal, rianásokkal teli és a finom színárnyalatokból felépülő felföldeken volt mit csodálni. A Jupiter nagyon alacsonyan delett, a néha csillapodó hullámzásból 123x-ossal élvezetes volt a bolygó képe. Az egyenlítői sávok sokat sejtettek, ideális körülmények között bizonyára szép részletek figyelhetők meg.

Összegzés

A Sky-Watcher prémium minőségű műszerként hirdeti a Black Diamond sorozatot, és ez nagyjából megfelel a valóságnak. A mechanikai minőség rendben van, az optikai még inkább. Az igazi szenzáció persze az ár, és emiatt elnézünk néhány apróbb fogyatékoságot.

A Makszutov–Cassegrain-rendszer könnyen megszerethető. Abszolút hordozható, szép leképezése van. Ha ez a kis 127 mm-es MAK ennyit tud, akkor könnyen elképzelhető, hogy milyenek a nagyobbak. A 150/1800-as tubus egy igényes amatőr mobil távcsőve lehet. A 180/2700-as pedig már igazi nagyágyú, akár egy kisebb bemutató csillagvizsgálóban se vallana szégyent.

Babcsán Gábor



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

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

A világ nagy távcsövei

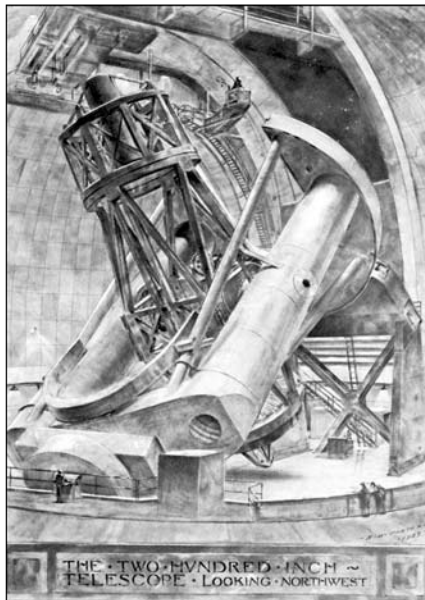
A palomari ötméteres

A Csillagászat Nemzetközi Éve alkalmából az elmúlt négy évszázad egy-egy jelentősebb teleszkópjának rövid bemutatását célozzuk meg. Mindezt tesszük kissé személyesebb hangvétellel, a száraz technikai adatok helyett az emberi összetevők megvilágításával – mintha az évforduló alkalmából mélyen a tükörbe néznénk, távcsőtükörbe.

Elsőként a valószínűleg mindenki által jól ismert távcsóóriásról, az 5 méteres Palomar (avagy Hale) távcsőről ejtsünk pár szót. A kronológiai szempontból nem indokolt választás mellett nem csak az szól, hogy a XX. század csillagászatának egyfajta jelképévé is tekinthető e műszer. Sokkal inkább az adta a motivációt, hogy a Hale-teleszkóp megszületésében nem kis szerepet játszott egy vérbeli amatőrcsillagász: az a Russel W. Porter, akiről jelen számunkban már olvashattunk a Stellafane távcsöves találkozó kapcsán. A jellegzetes patkóvillás szerelés (csak hogy egyet említsünk) ugyanis az ő találmánya. Porter fotókat megszegegyenítő rajzainak egyike, melyet itt is bemutatunk, kiválóan mutatja a távcsóóriás egyedi felépítését.

A „Nagy Szem” születése, ahogy a korabeli média nevezte, George Ellery Hale-nek (1868–1938) köszönhető – több más mérföldkőnek számító teleszkóppal egyetemben (1 méteres Yerkes-refraktor, a Mt. Wilson 1,5 ill. 2,5 méteres reflektorai). A gazdag chicagói üzletember serdülő fiának szinte minden megadatott, ami akár egy korabeli egyetemi kutatóközpontot is megszegyenített volna. S míg a tehetős apuka felvonógyártó üzemenek termékei és haszna szökött az égbe a város felhőkarcolói segítségével, addig az ifjú Hale-nek beképzeltsége helyett érdeklődése és műveltsége hágott egyre magasabbra. Jules Verne 1863-ban publikált „A Földtől a Holdra” (From the Earth to the Moon) című művében szereplő 280 láb hosszú, 192

hüvelykes távcső igen erős benyomást tett a fiatalemberre, aki akkoriban talán még nem is sejtette, hogy ténylegesen valóra váltja a vernei víziót.



A kétszáz hüvelykes teleszkóp Russell Porter rajzán

Mint talán minden géniuszról, Hale-ről is elmondható, hogy alig egy hajszál választotta el az örülttől, azaz sajnos pontosabban az örülettől. A szinte elvakultságba hajló pénzszerzés, lehetőségek kutatása, ötletek megvalósítása periodikus, mély depresszióba torkollt. Ezek során fejét idegen tárgyként érezve és álmatlanságtól szenvedve a falakon lógó képeken próbált fel- és kimászni a reménytelennek tűnő helyzetekből – felesége nem kis ijedtségére. A szintén nem túl simulékony George Willis Ritchey-vel való finoman szólva is különös, de igen ter-

mékeny, több évtizedes „együtműködése” azonban végül tényleg elvezetett egy 200 hüvelykes teleszkóp megvalósulásához. Az 1947 decemberi átadást maga Hale ugyan nem élhette meg, de nevét a műszer ma is méltán őrzi.

A Rockefeller Alapítvány 1928-ban 6 millió dollárt (ma kb. 100 millió USD-vel egyenértékű) adományozott az 5 méteres teleszkóp megépítésére. A főtükör hatalmas üvegorongjának öntését a General Electric



Észlelés a palomar-hegyi óriás primer fókuszában

önköltségi áron végezte. A kvarc igen magas hőfokot igénylő formálása azonban ekkora méretben megoldhatatlan feladatnak bizonyult két év és 600 ezer dollár elköltése után. Végül is a New York-i Corning Glass cég vállalta és teljesítette a 21 tonnás üvegpogácsa elkészítését kis hőtágulású boroszilikát üvegből (pyrex), bár nekik is csak második nekifogásra sikerült. Az üvegyár vezetője megkönnyebbüléssel indította útjának 1936-ban a leendő főtüköröt, melyet akkor rekord összegnek számító 100 ezer dollárra biztosítottak a szállítás idejére. A teljes konti-

nenst átszelő utazás szenzáció volt szerte az Egyesült Államokban. Iskolák engedték el a diákokat, hogy több ezer bámészkodóhoz csatlakozva csodálják meg a híres vonatot, mely sokszor az amúgy is lassú 40 km/h sebességről gyalogos tempóra lassított az összegyűlt tömeg kedvéért.

A kétéhes út a kaliforniai Pasadena városába vezetett, ahol a Porter által felépített optikai műhely 11 hosszú esztendőre nyelte el a formálódó tüköröt. A kettejük között megromlott viszony miatt mégsem a már idősödő, de még mindig aktív 73 éves Ritchey (a Ritchey–Chrétien optikai rendszer egyik feltalálója), hanem Marcus Brown lett az optikai munkálatok vezetője. A csiszolás nem csak a különösen magas fokú elővigyázatosság, a hosszas napi, szinte rituális takarítások miatt tartott sokáig. A II. világháború is közbeszólt, mely minden optikust és műhelyt hadászati látcsövek és egyéb katonai berendezések készítésére vett igénybe. Mégis, az elkészült tükörre a legnagyobb veszélyt talán az a vallásos rémület jelentette, amely miatt a Palomar hegyre történő szállítást igen komolyan felfegyverzett erők kíséretében kellett lebonyolítani. Többen ugyanis hevesen és tettelesen kifogásolták, hogy az 5 méteres teleszkóp Isten szent és titkos kápolnájába enged majd tiltott bepillantást.

Az egyik legelső, alumíniummal gőzölt tükör beváltotta a hozzá fűzött reményeket és hiedelmeket, a mennyei világ addig valóban ismeretlen területei jelentek meg a csillogászok szeme előtt. A Hale-teleszkóp még ma, 60 év elteltével is töretlenül fürkészi az ég titkait, CCD-kamerákkal, adaptív optikával felvértezve. Az egyik karbantartó mérnök véleménye szerint megfelelő törődés mellett a Nagy Szem örökre nyitva maradhat, s ha ez talán kissé jóhiszeműen kedves, szentimentális utópiának hangzik is, ahhoz kétség sem férhet, hogy a távcső és az Univerzum megismerésének egyik legjelentősebb mérföldköve a Palomar-hegy óriása.

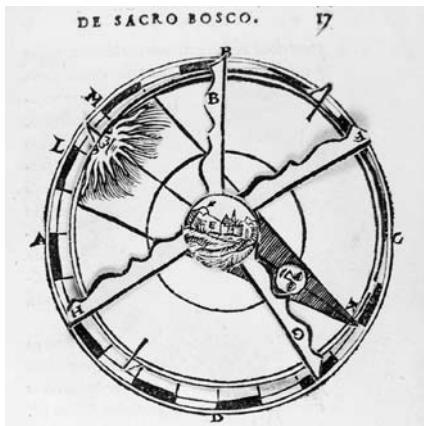
Fűrész Gábor

A Palomar Observatórium honlapja:
<http://www.astro.caltech.edu/palomar/>

Vulkánok és holdfogyatkozások

Egy holdfogyatkozáskor a ragyogó világos narancsszínűtől a mély barnászörösig egészen sokféle árnyalatot vehet fel égi kísérőnk. Néha azonban nagyon sötét lehet a fogyatkozás, olyankor, amikor egy-egy nagy vulkánkitörés okoz jelentős légköri szennyezést.

Azok a vulkánkitörések, amelyekből a sztratoszférába jutó aeroszolképző anyag mennyisége jelentős, az észlelt teljes holdfogyatkozásokat vizsgálva is követhetők. Az extrém sötét fogyatkozásokat a kora középkortól feljegyezték, ezen feljegyzések alkalmasak arra, hogy visszakövetkeztessünk az egykor volt jelentős vulkánkitörésekre. Sajnos nem minden esetben lehet pontosan azonosítani a sztratoszférát szennyező vulkánt, hiszen csak a jégminták, kőzetminták alapján tudjuk megbecsülni a kitörés nagyságát, anyagának összetételét, és a kitörések korának becslése sem ad száz százalékos választ. Kivételes esetekben azonban magát a kitörést is megfigyelhették s feljegyezheték, vagy egyéb, a kitöréssel összefüggő jelenséget, hatást ismerhettünk meg történelmi események, krónikák nyomán. Ezenfelül maguk a vulkánkitörések sem egyformák, némelyik kevésbé heves kitörés is járhat olyan gázkibocsátással, amely légköri jelenségekben mutatkozik meg. Mindenképpen szükség van azonban arra, hogy a vulkáni anyag a sztratoszférába jusson, s ott a mennyiségétől függő időtartamon keresztül megőrződjön. A sztratoszféra magassága a földrajzi szélességgel változik, a sarkoktól az egyenlítőhöz közeledve egyre nagyobb függőleges utat kell megtennie a vulkáni anyagnak ahhoz, hogy bejusson a sztratoszférába. Míg a sarkvidékeken kb. 8 km magasságban már a sztratoszférában vagyunk, a trópusokon ennek a duplája is lehet a kellő magasság. A trópusi öv vulkánkitörései viszont nagyobb terület felett tudnak elterjedni, globális hatásúak, egy sarkvidéki kitörés azonban csak az adott félteke légköri viszonyait befolyásolja.



Johannes de Sacrobosco holdfogyatkozást magyarázó ábrája 1230 körül készült

A vizsgált feljegyzések jórészt az európai civilizáció múltjáról tanúskodnak, így a figyelembe vehető vulkánkitörések vagy trópusi, vagy északi féltekén lefolyt események lehetnek.

Közelmúltunk jelentős vulkánkitöréseit a tudomány fejlődése és a sajtónyilvánosság miatt jól ismerjük, ám a régebbiek részben rejtve vannak. Emiatt is érdekes dolog megvizsgálni, hogy mennyire volt egy adott időszak teljes holdfogyatkozása sötét. Léteznek extrém sötét holdfogyatkozások, amelyekről a régi idők embere is feljegyzéseket készített. A középkori krónikákban számos ilyen égi esemény nyoma maradt fenn, sokszor nehezen értelmezhető formában, hiszen egy sor jelenséget vallási, spirituális viszonyrendszerben neveztek meg: sarki fényeket égbolton hadakozó angyaloknak, a tornádókat viaskodó sarkánynak, a halójelenségeket égi kardoknak és pajzsoknak nevezték, de összességében számtalan forma, lény, cselekedet volt, amelyet az adott jelenségbe beleképzeltek. A jelenségeket legtöbbször nem önmagukban, hanem egyéb jelentős, az életüket befolyásoló dolog, történelmi, vallá-

si esemény mellett jegyezték fel, nem ritkán vélt összefüggést találva a jelenség és az események közt. A fogyatkozások időpont-jának ismerete is csak egészen kis rétegek számára adatott meg, így sok esetben a hatalom kihasználta a tudatlan emberek számára rendkívül rémisztő jelenséget saját céljainak elérése érdekében. Erre kiváló példa Kolumbusz legendás esete az 1504. február 29-i teljes holdfogyatkozással, amikor a jamaikai bennszülöttekkel fennálló konfrontációjából húzott hasznot Regiomontanus táblázatai alapján a „megjósolva” a Hold eltűnését.



„Köztudomású tény, hogy Kolumbusz Kristóf Jamaikában, kis hadseregével együtt éhhaláltól levén fenyegetve, oly módon szerzett élelmi szereket, hogy a Karaibokat azzal fenyegette, hogy ezentul megfossa őket a Hold fényétől.”
(Camille Flammarion: Népszerű csillagászatban, 1880)

A következő lépést a távcső elterjedése jelentette. Míg segédeszköz nélkül pusztán arról szólnak a feljegyzések, hogy rendkívül sötét volt, szinte eltűnt, láthatatlanná vált a Hold, távcsöves megfigyeléssel finomodott a látvány elemzése. Míg szabad szemmel csak egy egészen sötét, ködös foltnak látszott a Hold, távcsövel esetleg még felismerhető volt határozott sziluettje, vagy akár részletek is. Ezt követően az észlelési helyszínek földrajzi bővülése hozott gyarapodást a megfigyelésekben.

A vulkánkitörések erősségét a kitörés során kidobott anyagmennyiség alapján rangsoroljuk, az úgynevezett VEI (Volcanic Explosivity Index) besorolása segítségével, 0–8 közötti skálán. Ezen indexet alapul véve történelmi kitörések közül a legnagyobb a Tam-

bora 1815-ös kitörése, valamint a Santorini, Minósi kultúrát elpusztító Kr.e. 1610 körüli kitörése VEI 7-es erősségű, mintegy 100 köbkilométer anyag kilövellésével. (A szám csak az anyag mennyiségét jelöli, a minőségét nem, így lehetnek nem túl jelentős nagyságú, ám aeroszolképző kéndioxidban igen gazdag kitörések is, amelyek előidézhetik a sztratoszféra átlátszóságának csökkenését.) Összehasonlításként a Mt. St. Helens 1980-as robbanásos kitörése VEI 4–5 határán van, a Pinatubo 1991-es kitörése VEI 5–6, a Krakatau 1883-ban pedig VEI 6-os értéket produkált. A legmagasabb fokozatú, VEI 8-as volt a kb. hatszázezer éve történt Yellowstone-kaldera kitörése.

Egy nagy erejű, ám távoli, trópusi övben lezajlott kitörés eredményezhet ugyanolyan európai észlelést, mint egy kisebb erejű, de közelebbi, magasabb szélességen fekvő vulkán kitörése.



Hevelius 1647-es Hold-térképe, amelyen a librációt is ábrázolta

Öszösvetség, Jólé könyve, 2. vers

30. És csodajeleket mutatok az égen és a földön; vért, tüzet és füstoszlopokat.

31. A nap sötétséggé válik, a hold pedig vérré, minekelőtte eljő az Úrnak nagy és rettenetes napja.

A legelső feljegyzett, vulkáni hatású égi jelenségekör a Théra (Santorini) szigetén történt robbanásos kitörésnek köszönhető, amely Kr.e. 1610 körül zajlott. E kitörés okozta hatásokat a Biblia is említi, s a mediterrá-

neum gazdasági, kulturális, civilizációs fejlődését is befolyásolta. A kitörés a becslések szerint VEI 7-es volt, vagyis rendkívül heves. Nyilvánvalóan nincsenek közvetlen feljegyzések hatásairól, ám a Bibliában olvasható leírásokat elfogadhatjuk ezen esemény megfelelőjének. Sajnos ebből a korból konkrét holdfogyatkozás-megfigyelés nem maradt fenn, de minden bizonnyal nagyon sötét, láthatatlan fogyatkozásokkal járt a kitörés.

Az első hiteles információ *Kr.u. 536-ból* ered, amikor Konstantinápoly egét hónapokra sötét homály borította be, sötét volt a Nap és a Hold is. Kínai feljegyzések a csillagok láthatóságának rendkívüli romlásáról beszélnek. 537-ben a walesi Annales Cambriae szerint járványok dúltak.

Ismeretlen helyszínről nagy vulkánkitörés lehetett, globális nyomokkal (jégminták, évgyűrű-vizsgálatok), feljegyzésekkel Kínától Dél-Amerikán át Európáig ható történelmi hatású változásokkal.

Feltételezés szerint (Ken Woletz) lehetséges, hogy a Krakatau elődje lehetett a forrás, ekkor hozva létre magát a Szunda-szorost. A kitörés pontos ideje ismeretlen, valamikor Kr.e. 6600 és Kr.u. 1260 között zajlott le. Világszerte vizsgált évgyűrű- és jégminták erősítik meg egy 536-ban lezajlott nagy vulkánkitörés lehetőségét. Sothers egyik feltételezése szerint a Rabaul (Indonézia) robbanhatott, esetleg egy északi féltekei, ismeretlen helyszínről lehet szó. Léteznek olyan feltételezések is (Baillie), amelyek egy kozmikus eredetű becsapódásos katasztrófa globális hatásának tulajdonítják, azonban a jégminta-vizsgálatok még egyik verziót sem erősítették meg.

Az angol krónikák (The Anglo Saxon

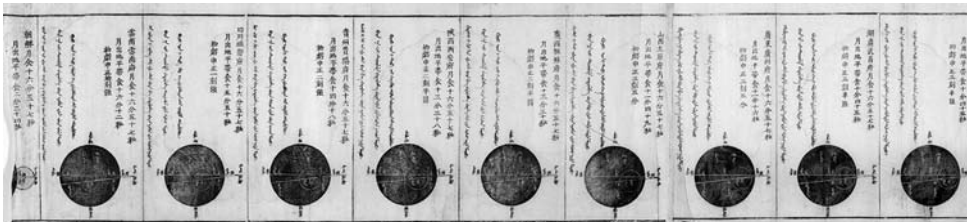
Chronicle), amelyeket Kr.u. 690-től nyomon követhetünk, már több konkrét fogyatkozási eseményről számolnak be.

Az első ilyen fogyatkozást 753-ban jegyezték fel: 753. január 23. (Anglia): Teljesen sötét volt a Hold, szörnyű fekete pajzsot vontak eléje (egy nappal eltér a dátum a valóstól, a fogyatkozás január 24-én volt). 13 kitörésről tudunk, amely ezt a jelenséget okozhatta (a kérdőjel az adat bizonytalanságát jelöli):

- Churchill, Kelet-Alaszka (USA) 700±200 év VEI 6*
- Pago, Pápua-Új Guinea 710±75 év VEI 6*
- Newberry, Oregon (USA) 690±100 év VEI 4
- Bezimjannij, Kamcsatka (Oroszország) 700±50 év VEI 4(?)
- Ibuszuki-vulkán, Kyushu (Japán) 720 év (?) VEI 4
- Arenal, Costa Rica 700 év (?) VEI 4
- Karkar (Új-Guineától keletre) 730 év (?) P (pliniusi típusú, pontos VEI adat nem ismert, de erős robbanás, VEI 3–7 közötti)
- Tungurahua, Ecuador 730±200 év VEI 4 (?)
- Cotopaxi, Ecuador 740±75 év VEI 4
- Cerro Bravo, Kolumbia 750±150 év VEI 4
- Arenal, Costa Rica 750±50 év VEI 4
- Cotopaxi, Ecuador 770±75 év VEI 4
- El Chichón, Mexikó 780±100 év P

A felsorolásban szereplő két első esemény a legerősebb, mindkettő kalderaformáló kitörés volt, jelentős mennyiségű kilökött anyaggal. A Churchill alaszakai, a Pago új-guineai – ez utóbbi globális hatású lehetett, de az északi féltekén az előbbi is okozhatott jelentős légköri hatásokat. Esetleg számításba jöhet még az El Chichón is pliniusi típusú kitörésével. Mivel a pontos kitörési idők nem

Kínában készült holdfogyatkozás-rajzok 1671-ből.



ismertek, így egyelőre csak találgatni lehet, hogy melyik vulkán volt a „tettes”.

1110. május 5. (Anglia): Május ötödik estéjén a Hold fényesen látszott az égen, majd fokozatosan egyre sötétebb és sötétebb lett, aztán teljesen eltűnt, sem a kerek alakja, sem a fénye s egyáltalában semmi róla nem volt látható. Később újra fényleni kezdett, az égbolt teljesen tiszta és ragyogóan csillagos volt közben.

A sötét fogyatkozást ugyanekkor elfogytak a fák gyümölcsei, majd az év lezárásakor jelzi, hogy nagyon rossz termés volt, ami utalhat a vulkánkitörést követő hideg időre is. Érdekesség, hogy ugyanitt egy júniusban feltűnt üstökösről is beszámol a krónika.

A sötét fogyatkozást valószínűsíthetően az Asama, (Japán) 1108. augusztus 29-től 1108. októberig tartó VEI 5-ös erősségű kitörése okozta.

1117. december 11. (Anglia): Késő éjszaka a Hold vörössé vált, majd elsötétült. Ugyan ezen december 15-én az ég vöröslött, mintha lángolna. (Ez utóbbi vöröslés lehetett akár sarki fény is, de összekötve a holdfogyatkozás sötétségével, lehetséges, hogy a vulkán okozta égi izzást látták.) A Sunset Crater (USA) VEI 4-es kitörése okozhatta, 1120±40-ben.

1601. december 9. Kepler által is észlelt, nagyon halvány fogyatkozás. Lehetséges okozója az izlandi Hekla (?) 1597-es kitörése, ám egyúttal kétséges is, hiszen majdnem öt évvel korábban történt. A nevezett kitörés VEI 4-es volt és közel történt Európához. Sokkal valószínűbb egy időben közelebbi kitörés, talán szintén Izlandon. 1601-ben Skandináviában a krónikák feljegyzései szerint erős égbolti homályt észleltek hosszú

időn keresztül. Valószínűbb, hogy egy 1601-es ismeretlen eredetű izlandi kitörés okozta a homályt és a sötét fogyatkozást.

1620. június 15., december 9. Kepler is megfigyelte: „Semmit sem lehetett látni (a Holdból), holott a csillagok fényesen ragyogtak”. Mindkét esetben nagyon halvány fogyatkozás, a Hold teljesen eltűnt, egész Európából megfigyelték. Kepler már feltételezte ekkor, hogy a sötét fogyatkozások oka valamilyen földi légköri szennyezés, bár nem vulkánokra gondolt, hanem ködre és füstre.

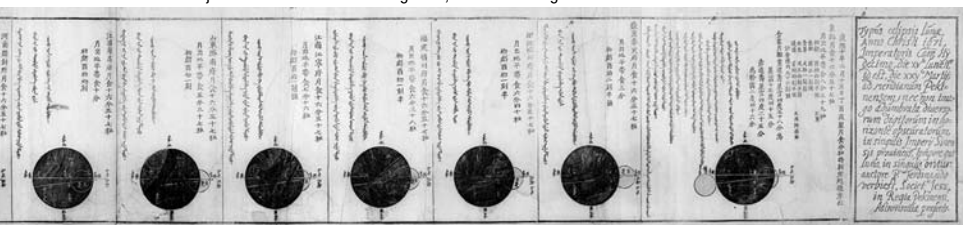
Forrása ezúttal is izlandi, talán a Grímsvötn 1619-es kitörése; egy időben hamuhullást tapasztaltak Norvégiában.

1642. április 15. B. Vimont (Kanada) megfigyelése szerint a Hold teljesen eltűnt fogyatkozáskor. Európában is nagyon sötét fogyatkozásról számolnak be, pl. Hevelius szerint a Hold abszolút láthatatlan volt. Forrása valószínűleg a Raung (Jáva), 1638-as, VEI 4-es erejű kitörése volt.

1761. május 18. (Stockholm). Wargentin beszámolója szerint teljesen eltűnt a Hold, távcsővel nézve sem látszott. Pekingben és Kantonban élő misszionáriusok ugyanazon év november 12-én számoltak be sötét fogyatkozásról. A jelenségeket az indonéziai Makian-vulkán 1760. szeptember 22. és 1761. április 30. között lezajlott VEI 4-es kitörése okozta.

1783. szeptember 10. Európa-szerzte észlelt rendkívül sötét holdfogyatkozás, bár egy ottani újság beszámolója szerint egy ottani észlelő csak a Hold ködössé váló elszűrkülését jegyezte meg, extra sötétséget nem. Berlinben teljesen tiszta égbolt mellett sem lehetett látni a fogyatkozáskor a Holdat. Mindezért a Lakí (Izland) hosszantartó, VEI

Az észleléseket jezsuita misszionáriusok végezték, a császár megbízásából



6-os erősségű kitörése volt felelős. Egész Európában jelentős éghajlati hatása volt, hazai vonatkozásairól a Réthly-féle gyűjteményben olvashatunk, valamint az 1783–84 telének extrém időjárásáról és pusztító árvizekről szóló tanulmányban (Kiss Andrea, Sümeghy Zoltán, Danku György). A kéndioxidban gazdag kitörési felhő a becslések szerint 15 km magasra jutott fel.

1816. június 10. Európa-szerte számtalan feljegyzés szerint teljesen eltűnt a Hold, távcsővel sem látszott (megfigyelők: Lofft, Lee, Beaufoy, Euler, Bode, Triesnecker és Bürg).



Korabeli rajz a Krakatau 1883-as kitöréséről

Az írott történelem során legnagyobb a Tambora (Indonézia) 1815-ös, VEI 7-es kitörése, amely a „nyár nélküli év” eseményeit produkálta. Ezen esztendőben Európa-szerte rendkívül zord időjárás uralkodott, Angliában júliusban havazott, Amerikában pedig júniusban voltak hóviharak, Pennsylvániában augusztusban befagytak a vizek. (A rendkívül hideg nyári időjárásnak köszönhetően született meg Mary Shelley híres Frankenstein-regénye 1816 nyarán.)

Krakatau, Indonézia, 1883. aug. 27. E kitörés jelenségkörének már nagyon sok szemtanúja volt, így a kitörést követő holdfogyatkozásokról is bőven van feljegyzés. Néhány ízelítőnek:

1884. április 10. Bantiman (Jáva), észlelő Doufur, extrém sötét holdfogyatkozásról számolt be, ez volt a kitörés utáni első teljes fogyatkozás.

1884. október 4. Teljesen láthatatlan volt a Hold. E.J. Stone oxfordi megfigyelő szerint a totalitás ideje alatt csak nagyon halványan látszott a Hold. S.J. Perry, Stonyhurst: Binokulárral kivehető volt a Hold, részletet nem mutatott, szabad szemmel csupán egy sötét, homályos foltnak látszott. G.L. Tupman, Harrow: távcsövön keresztül is sötét volt, nagyon gyengén, barnászörsen látszott csak, de csupán a csillagokkal összehasonlítva lehetett észrevenni a színt. W.F. Denning, Bristol: szabad szemmel csak egy egészen sötét ködszerű folt látszott a Hold helyett, távcsővel kivehető volt a kerek alakja, de részletek csak gyengén látszottak rajta.

1885. március 30., Tasmánia, A.B. Biggs: Minden, ami az árnyékban volt, teljesen elmosódott, elveszett az ég halott palaszürke színében. Egyetlen kráter sem látszott már, amint teljesen belépett az árnyékba. A rézvörös árnyalatok teljességgel hiányoztak.

1891. május 23. Európai észlelők szokatlanul sötét, de kissé még vöröses színű fogyatkozásról számolnak be.

Akár még a Krakatau hatása is lehet, de egy ismeretlen kitörése is, esetleg az aleut-szigeteki Bogoslof okozta (1890. februári kitörés). A következő, 1891. novemberi fogyatkozás már nem volt sötét.

1902. október 16.: nagyon sötét fogyatkozás (S.J. Johnson).

1913. március 22.: az USA középső régiójából Albert S. Flint nagyon sötét fogyatkozást látott. Hajnalban, a helyi napkelte előtt háromnegyed órával kezdődő teljességkor eltűnt a Hold, színházi látszóval sem volt látható. E.J. Spitta szerint távcsővel a Hold alsó pereme kékes színűnek látszott az egyébként nagyon sötét fogyatkozásakor, a vöröses árnyalatok teljesen hiányoztak, részleteket

távcsővel sem lehetett látni, szabad szemmel nagyon nehezen volt kivehető a Hold.

Kalifornia (itt még sötét éjjel volt), Dr. Gray: Annyira sötét volt a fogyatkozás, hogy aki nem tudta, merre keresse a Holdat, nem vette észre.

A sötét fogyatkozás okozója a Novarupta 1912. június 6-i VEI 6-os kitörése volt. Sokáig a Katmai-vulkánnak tulajdonították, a nehezen megközelíthető helyszínen csak egy évvel későbbi expedíció fedezte fel a Novarupta létét. Ekkor bizonyosodott be, hogy a kitörést is ez a vulkán produkálta.



A Pinatubo 1991-es kitörése (NASA-fotó)

1963. december 30. Nagyon sötét, a Hold szinte teljesen láthatatlan volt. Dave Smith beszámolója szerint az eleinte mélyvörös Hold később teljesen sötét lett, keresni kellett, hogy merre is van az égen. James Hansen, napjaink egyik vezető klímakutatója rendkívül meglepődött, amikor a fogyatkozás közepén eltűnt a Hold. Később megtudta, hogy vulkánkitörés miatt történt mindez, majd ezen élménye hatására kezdett klimatológiával foglalkozni. A Sky and Telescope beszámolója ugyanezt erősíti meg.

Az indonéziai Gunung Agung 1963. március 17-i kitörése okozta a sötét fogyatkozást.

1982. július 6. Az évszázad egyik legsöté-

tebb fogyatkozása (USA). Radilowitz beszámolója szerint éppen csak kivehető volt a Hold alakja, rendkívüli sötét fogyatkozás volt, aki nem tudta, hol keresse az égen a Holdat, az nem vette észre.

1982. december 30. Az előző évek megfigyelt fogyatkozásaihoz képest sokkal sötétebb, japán megfigyelések országszerte ezt igazolták.

A sötét fogyatkozásokat az El Chichón (Mexikó) 1982. március 28–április 4. között kidobott, kén-dioxidban különösen gazdag kitörési felhője okozta. A felhő kb. 20 km



A Pinatubo 1991-es kitörését követően, a világűrűből készült fotó, melyen jól látható a sztratoszférában sötét réteget képező vulkáni aeroszol

magasba jutott, mérések szerint csak 3 év alatt ürült ki a légkörből.

1992. június 15. Igen sötét fogyatkozás, részleteket távcsővel sem lehetett megfigyelni (USA).

1992. december 9. A Hold szinte teljesen eltűnt a fogyatkozás alatt, az évtized legsötétebb fogyatkozása (Európa).

A június 15-i fogyatkozás hazánkban nem volt látható, a december 9-i azonban igen, bár az időjárás igencsak akadályozta az észleléseket. Nagy Mélykúti Ákos Írországból látta a jelenséget: „...a Hold olyan sötét volt, amilyenek még soha nem láttam. Egy 20x50-es binokulárt a Hold felé fordítottam, és szinte alig láttam valamit”. Észlelőnk arról számolt be, hogy a totalitáskor szűrőkésék volt a Hold (Meteor 1993/4., 13–14. o.).

A két sötét fogyatkozást a Pinatubo (Fülöp-szigetek), 1991. június 15-i, VEI 5–6 erősségű kitörése okozta.

Landy-Gyebnár Mónika

Stellafane!

1. A találkozó talán legszebb távcsöve volt a Normand Fullum által készített 40 cm-es fatubusos Dobson. A sorozatban gyártott teleszkópok (<http://normandfullumtelescope.com/>) védjegye a magassági csapágyazás holdsarlószerű kialakítása. A tubus mozgatóját elősegítő, a Napot ill. annak sugarait mintázó gyűrű nagyszerűen ötvözi az esztétikát a praktikusággal. A faragott üstökös-díszítés, a faanyagok összeválogatása valamint a hiba nélküli kidolgozás szemet gyönyörködtető látványt eredményez. Ráadásul a saját készítésű tükrök megdöbbentő optikai minőséget képviselnek.

2. A 2008-as Stellafane-re ellátogató nemzetközi csapatunk: Paula Teixeira (Portugália), Katherine Guenther (Egyesült Államok), Fűrész Gábor, Jose Fernandez (Chile) és Elaine Winston (Írország).

3. Joseph Derek, vagyis Derék József mutatja be távcsövét az érdeklődőknek. A magyar származású távcsökészítő többszörösen díjazott műszere mechanikus módon korrigált főtükrről rejt magában, mely 45 cm-es átmérőjével a legnagyobb ilyen jellegű műszer. Pár gömbhalmaz és a Fátyol-köd gazdag csilgkörnyezetének túéles látványa igen meggyőző volt arról, hogy az efféle „mechanikus parabolizálás” tényleg kiválóan működik.

4. A Stellafane jelképei: a tornyos távcső és a rózsaszín klubház. A nem mindennapi szín eredetéről több anekdota is kering (pl. a festéket adományozó kereskedőnek ez maradt raktáron, ezért ezt adta támogatásul), mindenestre a létesítmény és a rendezvény meghatározó mivoltából adódóan többen csak Stellafane-rózsaszínnak nevezik.

5. Egyes Dobsonok tucatnyi elektronikus kiegészítővel voltak felvértezve: finoman hangolható többzónás páratlanító, ennek szabályozását segítő mini időjárásjelző állomás, többsebességű motoros fókuszírózó, szabályozható fonálkereszt megvilágítás a keresőhöz, lézeres célzó, azimutális koordinátákat

leolvasó és azokat rektaszenciós-deklinációs értékekké konvertáló elektronika stb.

6. A 68 cm-es tükör csiszolása igazi társadalmi munka volt, nem csak a gyerekek, de több felnőtt is szívesen ízlette meg a tükörkészítés ezen magasabb dimenzióit.

7. Az észlelőret egyik több szempontból is igen kellemes darabja: a napspektrumot nagy felbontással, eredeti színeiben mutató házi készítésű spektrográfor egy hol furulyát fújó, hol hegedűt megszólaltató kedves bácsika hozta magával.

8. Nem csak a duplacsövívek mérete, száma és elhelyezése, a szinte elengedhetetlen lézeres célzóberendezés, de a mindenféle állítási lehetőséggel és kényelemmel felszerelt forgatható észlelőszék is hozzájárult a képen látható műszer sikeréhez.

9. A találkozó legnagyobb műszere, egy 80 cm-es Dobson, mely mellett érthető módon hosszú sorok kígyóztak az éjszaka során. A tulajdonos, mint kiderült, ettől sokkal nagyobb tükrökkel is dolgozik, ugyanis az Egyesült Államok egyik legismertebb tükörző felületeket és optikai vékonyrétegeket gyártó cégének az igazgatója. A kéttengelyes követéssel és elektronikus finommozgatással felszerelt óriással az észlelés élménye is óriási volt.

10. A központi kitakarás nélküli, csupa gömbfelülettel készült 32 cm-es Schupmann refraktor a felhők közül kibukkanó, alacsonyan járó Jupiterről is lélegzetelállító látványt nyújtott.

11. Normand Fullum egy másik fatubusos kis távcsövének részlete jól mutatja, hogy harmonikusan lehet ötvözni a fa- és fémalkatrészeket.

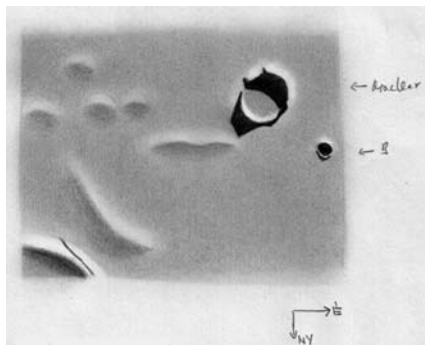
12. A Stellafane legrégebbi műszere, az 1874-ben készült Alvan Clark refraktor nem csak kivitelezésében, de optikai minőségében is kiállta az idők próbáját, amint arról bárki meggyőződhetett az éjszaka során.

Fűrész Gábor

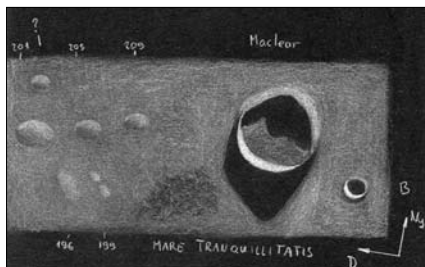
Apró dómok között

A nagyon gazdag októberi észlelési anyag második része következik most, kiegészítve néhány novemberi észleléssel. Kezdjük az Arago-kráterrel és a címben szereplő apró dómokkal. A Mare Tranquillitatis hallatlanul izgalmas medence, rianásokkal, dómokkal, fantomkráterekkel és vetődésekkel tarkítva. Itt található a kis távcsövekkel is könnyen elérhető dómok két legszebbike, az Arago α és β . Ez a két 20 kilométer átmérőjű, összetett szerkezetű dóm sokszor fel lett már dolgozva a Meteor hasábjain. Az október 19-én, a Leonidák levelezőlistán meghirdetett észlelési ajánlatban ezek az alakzatok is szerepeltek. Benei Balázs fiatal észlelőnk lerajzolta és egy leírást is készített erről a területről.

Az Arago α -dóm és a Maclear-kráter között félúton négy apró, ezért nehezen látható dóm fekszik. Három ezek közül egy sorban, a negyedik pedig olyan módon helyezkedik el, hogy éppen egy derékszögű háromszöget alkotnak. Kárpáti Ádámnak és a rovatvezetőnek a Polaris nagy refraktorával sikerült észlelniük október 19-én ezeket a kb. 5 kilométeres dómokat.



A Maclear-kráter és a tőle délre fekvő apró dómok Kárpáti Ádám rajzán



...és ugyanaz a terület Görgői Zoltán negatív technikával készült rajzán

A Maclear-kráter és dómok

2008.10.19. Műszer: 200/2470 refraktor, Colongitudo: 155,6°

274x: A közepes nyugodtság ellenére szépen látszanak a Maclear-tól délre fekvő apró dómok. Három egy sorban, a negyedik pedig kissé nyugatra fekszik, így egy majdnem derékszögű háromszöget formálnak. Méretük az egy sorban fekvő dómoknál északról délre haladva fokozatosan növekszik, de még a legnagyobb (a dómtérkép szerint 201-es jelölésű) sem éri el a 10 kilométert. Alakjuk elliptikus, tetőkaldera egyiknél sem látható. Ezeket a dómokat a Rükli-atlasz is jelöli, nem úgy, mint a tőlük keletre fekvő, teljesen jelentéktelen hegyhátnak tűnő formációkat. Csak a dómtérképből derül ki, hogy ezeket

az alakzatokat is dómokként katalogizálták. A 196-os jelölésű dóm egy 2:1 arányban elnyúlt, délnyugat/északkeleti fekvésű, kb. 6-os intenzitású folt, árnyékot alig vet. Még ennél is érdekesebb a 199-es jelölésű dóm, amely két kicsiny világos foltból áll. A két árnyék nélküli folt teljesen párhuzamos a 196-os dóm fekvésével. (Görgői Zoltán)

2008.10.19. Műszer: 200/2470 refraktor, Colongitudo: 155,8°

274x: A Maclear nagyon sekély, feltöltött aljzatú kráter. Belseje részletek nélküli, a sáncfalak érdekes árnyékot vetnek. Délre, félúton az Arago felé látható négy kis dóm, nem túlzottan feltűnőek. Közülük három egy egyenes mentén helyezkedik el. (Kárpáti Ádám)

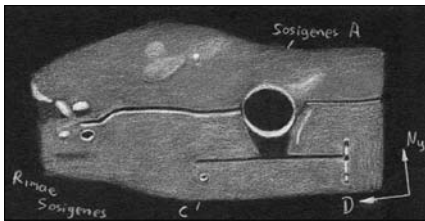
Arago-kráter, α és β -dómkok

2008.10.19. Műszer: 110/800 Newton, Co-longitudo: 155,3°

80x: Az Arago fantasztikus látványt nyújt a két dómmal és a Manners-kráterrel. Az α és β jelű dómkok rendre északi és nyugati irányban helyezkednek el az Aragóhoz képest, a Manners délnyugat felé található. A fő krátertől délre egy sötétebb, észak-déli irányú, hosszúkás struktúra látszódik, valószínűleg egy kisebb hegyvonulat. (Benei Balázs)

A Macleartól délnyugatra fekszik a Sosigenes A-kráter és a több ágból álló Rimae Sosigenes.

Ez a rianás közepes műszerekkel könnyedén elérhető, de az igazi finom részletek csak 20 centiméteres, vagy nagyobb műszerekkel láthatók. Ilyen „finomság” például az a kicsiny, csak néhány komponensből álló kráterlánc, amely pont telibe találta a rianás keleti ágát. E sorok írójának a rajzán is szerepel ez a kis kráterlánc.



A Sosigenes-rianás, ahogyan Görgei Zoltán látta a Polaris nagy refraktorával

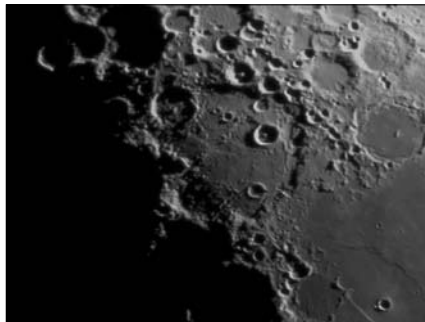
Sosigenes-rianás

2008.10.19. Műszer: 200/2470 refraktor, Co-longitudo: 156,1°

274x: Csodálatos látványt nyújt a Sosigenes-rianás, pedig a légköri nyugodtság csak kicsivel jobb, mint közepes. A rianás fő ágát éppen telibe találta a Sosigenes A, ez a kb. 10 km-es tál alakú kráter. A rianás legfeltűnőbb ága az előbb említett krátertől délre húzódik, itt szépen látszik a belsejében húzódó árnyék és a megvilágított keleti lejtő is. A rianásnak a Sosigenes A jelű krátertől keletre húzódó rövid kis szakasza csak egy vékony fekete csíkként látható. Egy nagyon szép apró kráterlánc pont merőlegesen zárja a rianásnak

ezt a szakaszát. (Görgei Zoltán)

Berente Béla 11 webkamerás felvételt készített 25 cm-es Yolo-távcsövével. Lefényképezte többek között a Flammarion-krátert, melynek belsejében nem kevesebb, mint egy tucat dóm számolható meg. Legszebb felvétele talán a Hell-krátert is magába foglaló Deslandres-kráterről készült.



A hatalmas Deslandres a belsejében fekvő Hell-kráterrel (Berente Béla webkamerás felvétele)

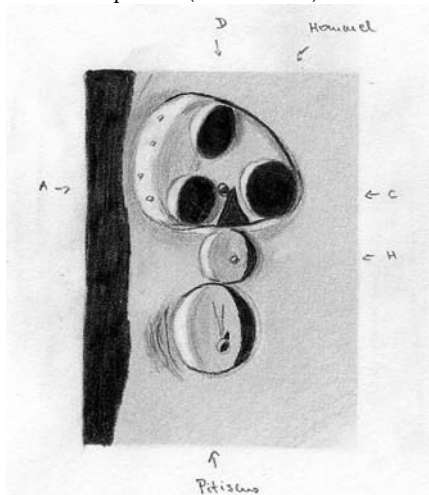
Hollósi István és Látos Tamás néhány webkamerás felvételt készítettek október 18-án, melyekből egy mozaikot állítottak össze. Ugyanezen az éjszakán Látos Tamás egy rajtot készített a Hold déli krátermezéjében fekvő Hommel és Pitiscus-kráterekről. A rajzhoz egy leírást is készített.

Hommel és Pitiscus-kráterek

2008.10.18. Műszer: 200/1000 Newton, Co-longitudo: 143,6°

167x: Miután webkamerával is megörökítettük ezt a krátermezőt, arra gondoltam, le is kéne rajzolni. A legnagyobb kráter, a Hommel alakja talán egy körtéhez hasonlítható. Benne három, nagyjából egyforma nagyságú kráter foglal helyet (A, C, D). Az A és a C jelű között még egy kisebb kráter látszik és egy háromszög alakú árnyékfolt, aminek mibenlétét nem tudtam megfejteni. Mindhárom kráter szinte teljes mértékben árnyékkal borított. A Hommel megvilágított falán több kisebb kráter látható. A Pitiscus és a Hommel közötti H jelű kráter szép kerek alakú, benne egy kisebb kráter ül. A Pitiscus szép látvány,

megvilágított kráterfala gyűrött, dombos lefutású. A kráterben egy kisebb becsapódásnyom látszik, melytől gerincek futnak a kráter közepe felé. (Látos Tamás)



A Hold déli krátermezéjében fekvő Hommel és Pitiscus-kráterek (Látos Tamás rajza)

Az Aristarchus- és a Herodotus-kráter a Schröter-völgygel a legnépszerűbb, legtöbbet észlelt alakzatok közé tartoznak a Holdon. Ez persze nem is csoda, mert azon kívül, hogy ez egy elképesztően látványos terület, még LTP gyanús is. Kárpáti Ádám október 11-én a Herodotusra és a Schröter-völgyre koncentrált. A használt műszer a Polaris 25 cm-es Dobsonja volt, 178x-os nagyítással.

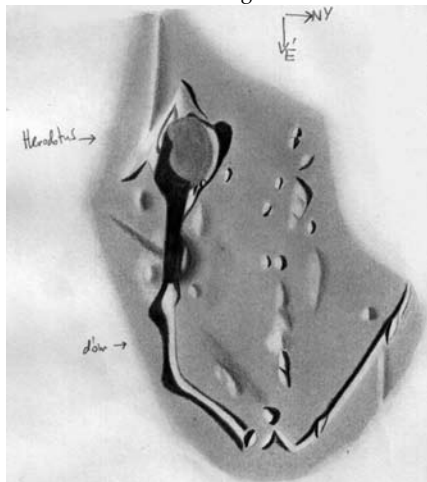
A Herodotus-kráter és a Schröter-völgy

2008.10.11. Műszer: 250/1250 Newton, Colongitudo: 57,8°

178x: Nagyon összetett és bonyolult terület. Mivel a nyugodtság nem túl jó, így minden részlet nem látszik. A Herodotus sáncfala nagyon érdekes szerkezetű, egészen szabálytalan. A keleti sáncfalból délre indul egy lávagerinc. A Vallis Schröteri nem közvetlenül a kráterből indul ki, hanem egy alacsony gerinc köti össze őket. Ez a gerinc csak árnyék formájában látható az észlelés idején.

A völgy északi irányban indul, majd nyugatnak fordul és egy kráter és domb okozta szakadás után délnyugati irányba fordul. A völgy közrefogta területen sok kisebb domb látható, nagyon változatossá téve a tájat. A Mondatlas által jelölt dóm is látszik, egy kisebb dombok alkotta láncban, ahol a domb alakja kerek és világosabb, mint a dombok. (Kárpáti Ádám)

Szent-Andrássy Árpád egyik rajzát már bemutattuk a decemberi Meteorban, most nézzük meg a Reiner-kráterről készült rajzát és leírását. A Reiner az Oceanus Procellarum nyugati felén fekvő 30 km-es kráter. A krátertől nyugatra található a Reiner Gamma nevű albedóalakzat. A Reiner Gammára egy későbbi számunkban még visszatérünk.



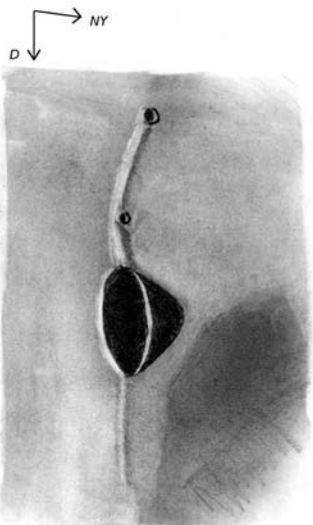
A Herodotus-kráter a Schröter-völgygel, ahogyan Kárpáti Ádám látta egy 25 cm-es Dobsonnal

Reiner-kráter

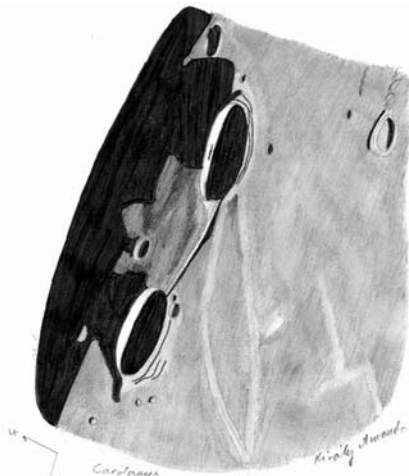
2008.10.11. Műszer: 127/1500 MC, Colongitudo: 57,6°

150x: Eredetileg a Schröter-völgyben gyönyörködtem, de többszöri nekifutásra sem sikerült épkezláb vázlatot összehoznom, ezért új célpontot kerestem, így „találtam rá” a Reiner-kráterre. Az Oceanus Procellarum közepén elhelyezkedő kráteren már túlhaladt a terminátor, de az alakzat belseje még teljes sötétségbe burkolózott, a központi

csúcs sem látszott. Szép szabályos alakú, kb. 30 km átmérőjű kráter, északon és délen is egy-egy keskeny lávagerinc határolja, az északon két kisebb mellékráter is látható. (Szent-Andrássy Árpád)

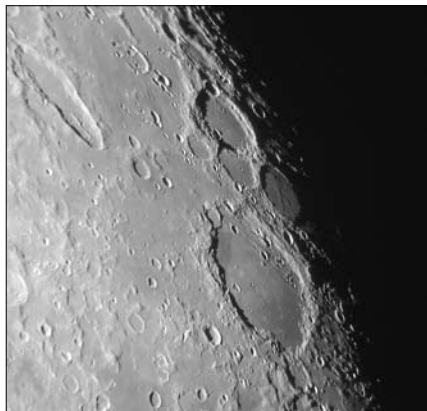


A Reiner-kráter Szent-Andrássy Árpád rajzán. Az észlelés zenitűtkörrel készült, ezért a keleti és a nyugati irány felcserélődött



Király Amanda rajza a Krafft- és a Cardanus-kráterekről, valamint a közöttük húzódnó kráterláncról készült

Király Amanda már novemberben készítette szép rajzát az Oceanus Procellarum nyugati peremén elhelyezkedő Krafft–Cardanus-kráterpárosról és a közöttük húzódnó kráterláncról. Ez a kráterlánc a ferde rálátásnak köszönhetően úgy néz ki, mint egy rianás. Amanda az észleléshez a Polaris 20 cm-es refraktorát használta. Az észlelést segítette az erős nyugati libráció is. A Hold pereméhez közel fekvő alakzatok megfigyelhetőségét drámaian képes befolyásolni a libráció értéke.



A Schickard-kráter és környéke Ábrahám Attila remek felvételén. A felvétel egy 200/1000 Newtonnal és Canon A520-as digitális fényképezőgéppel készült

227 kilométeres átmérőjével igazi óriás a Hold kráterei között. Belsejét teljesen kitöltötte a bazaltos láva, és a sáncfalak is egészen alacsonyak. Ha a kráter közepén állnánk, minden bizonnyal úgy éreznénk, hogy végtelen síkságon tartózkodunk, mert a holdfelszín görbülete miatt a kráter sáncfalai a horizont alá kerülnének. Erről a kráterről és a nem kevésbé érdekes Wargentinről és a Phocylides–Nasmyth-kráterkettősről készített remek felvételt Ábrahám Attila novemberben. A Wargentint már bemutattuk, ez a kráter csordultig telt lávával, évmilliárdokkal ezelőtt. A Phocylides és a Nasmyth pedig egy óriási lábnyomra emlékeztetnek. Távcsoves bemutatásokon mindig nagy sikert arat ez a páros.

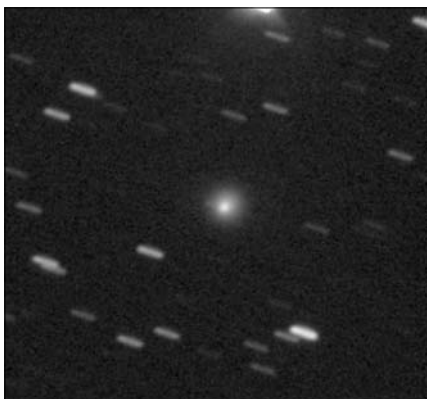
Görgei Zoltán

Üstökösök 2009-ben

A üstökösök szempontjából biztatóan indul a Csillagászat Nemzetközi Éve, hiszen januárban rögtön egy majdnem szabadszemes égitestnek örvendhetünk. Ennek ellenére az igazi „nagy durranás” még várat magára, egyelőre nincs tudomásunk arról, hogy fényes, szabad szemmel látható üstökös érkezne hozzánk idén. Reméljük, ez a helyzet megváltozik majd, mert ránk férne egy igazi égi látványosság az ilyen szempontból szegényes 2009-es esztendőben.

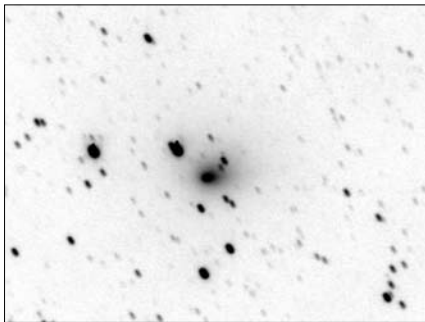
Hosszúperiódusú üstökösök

Az év első napjaiban tűnik fel a hajnali égen a régóta várt C/2007 N3 (Lulin)-üstökös. A különleges égitest pályahajlása mindössze 1,6 fok, csakhogy pontosan szembe halad a bolygókkal, vagyis keringése retrográd irányú. A kis pályahajlás miatt több bolygó közelében is elhalad, útja pedig a teljes láthatóság alatt az ekliptika közvetlen közelében vezet. Miközben a Jupitert csak 2,460 CSE-re közelítette meg, a Marstól mindössze 0,099 CSE-re fog elhaladni, és bolygónkat is 0,411 CSE-re közelíti meg február 24-én. A per-



A Lulin-üstökös apró, kompakt kómája 2008. július 1-jén a Szegedi Csillagvizsgáló 40 cm-es reflektorával (Csák B., Sánta G.)

turbációk hatására az Oort-felhőből érkező üstökös millió éves keringési ideje 43 ezer évre csökken, de ami ennél is fontosabb, a kis földtávolság miatt az égitest fényessége elérheti az 5–6 magnitúdót. A januárban még a Libra csillagképben járó üstökös márciusban már a Geminiben lesz látható, ahol egészen májusig fog tartózkodni, amikor eltűnik a Nap sugaraiiban.



A C/2006 W3 (Christensen) elnyúlt kómája és összetett szerkezetű csóvája Horváth Tibor november 3-ai felvételén

Az év másik ígéretes vándora a még korábban felfedezett C/2006 W3 (Christensen), amely a vártnál jobban fényesedik, így a nyár közepére akár 8 magnitúdóig is eljuthat. Mivel viszonylag távol lesz bolygónktól ($q=3,126$ CSE), csak lassan mozog majd az égen a Pegasusból a Cygnus érintésével az Aquilába, és egészen október végéig megfigyelhető lesz. Binokulárokkal is elérhető lehet a pár hónapja felfedezett C/2008 T2 (Cardinal)-üstökös, amely június 13-án 1,202 CSE-re közelíti meg a Napot, bolygónktól azonban távol marad ($\Delta_{\min}=1,727$ CSE). A március végéig cirkumpoláris vándor az eddigi mérések szerint 12–13 magnitúdós fényesség mellett kezdi az évet, és egyenletesen fényesedik május végéig, amikor 8–9 magnitúdós lesz. Sajnos ekkor már igen alacsonyan fog látszani az esti égen, néhány fokra a Lulin-üstököstől.

Egyelőre még bizonytalan a C/2007 Q3 (Siding Spring) sorsa, amely jelenleg mélyen a déli égen tartózkodik, és hazánkból csak októbertől lesz megfigyelhető. Ha minden jól megy, akkor már 11 magnitúdós lesz, és az év végéig további egy magnitúdót fényesedhet. Ha porkibocsátása a Christensenhez hasonló intenzitással emelkedik majd, ennél akár több magnitúdóval is fényesebb lehet.

Ezeket kívül csak 10 magnitúdónál halványabb vándorok vannak kilátásban. Az év első hónapjaiban a C/2006 OF2 (Broughton) és a C/2008 A1 (McNaught) halványodását követhetjük nyomon, az őszi hónapokban pedig a C/2008 P1 (Garradd) érheti el a közepes átmérőjű távcsövek hatókörét.

Periodikus üstökösök

A visszatérő vándorok közül a 22P/Kopff lesz az év üstököse, melynek koordinátái az Évkönyv 40. oldalán sajnos rossz felirattal jelentek meg, ahogy a következő oldalon a 22P/Kopff felirat alatt valójában a P/2003 K2 (Christensen) efemeridái szerepelnek. A Kopff 6,44 éves keringési idejének megfelelően minden második napközelsége idején kerül kedvező helyzetbe, így 1983 és 1996 után ismét készülhetünk megfigyelésére. Bár egész láthatósága alatt negatív deklinációban fog mutatkozni, kényelmesen megfigyelhető lesz. Február elejétől érdemes keresni a hajnali égen. Előbb klasszikus nyári (Ophiuchus, Sagittarius, Capricornus), csillagképekben mozog, majd májusban lecövekel az Aquariusban, ahol egészen októberig látható lesz. Maximális fényességét a nyár elején fogja elérni 8 magnitúdó környékén.

Nagy érdeklődéssel várjuk a földközeli égitestek csoportjába tartozó P/2003 K2 (Christensen) első visszatérést. Valójában igen halvány égitestről van szó, amely csak február 5-ei, 0,331 CSE-s földközelsége miatt fényesedik 10 magnitúdóig. A hajnali égen látható, az Aquila csillagképből több másik konstelláció érintésével a Herculesig jutó üstökös gyorsan távolodik bolygónktól, így február végére várhatóan 12 magnitúdó alá halványodik. Szintén a 10 magnitúdós üstökösök

táborát gyarapítja majd a Stardust-űrszonda által meglátogatott 81P/Wild 2, amely csak 2010 tavaszán éri el maximális fényességét. Láthatósága novemberben kezdődik, amikor a Leoban látszó üstökös fényessége eléri a 11–12 magnitúdót. Az évet viszont már a Virgóban búcsúztatja, miközben fényessége eléri a 10 magnitúdót.

A halványabb vándorok közé tartozik a 144P/Kushida, amely januárban éri el legnagyobb fényességét 11 magnitúdó környékén. A Taurus csillagképben látható üstökös február 6-án hajnalban szinte elfedi az Aldebarant, kómája biztosan a fényes csillag elé kerül, de nem valószínű, hogy bármilyen észrevehető fényességsökkenést okoz. Egyel halványabb kategória az első alkalommal visszatérő P/2001 MD7 (LINEAR), amely szeptemberben éri el maximális fényességét 11–12 magnitúdó körül, a hónap végén pedig 1 fokra megközelíti az Orion-ködöt. Három-négy hónapos láthatósága során végig az égi egyenlítő közelében fog tartózkodni.



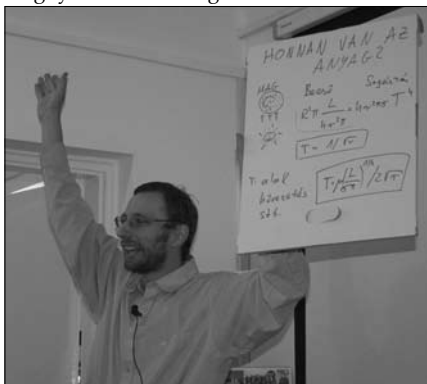
Sánta Gábor 2008. november 23-ai felvétele a kitérése után hatalmasra hízó 29P-ről. Érdemes megfigyelni a kómában látató legyezőszerű szerkezetet

Természetesen nem feledkezhetünk meg a mostanában igen aktív 29P/Schwassmann-Wachmann-üstököséről, amely a nyári hónapok kivételével megfigyelhető lesz a Gemini, majd a Cancer csillagképekben. Nagyobb távcsövel észlelők számára lehet érdekes

az év első hónapjaiban a 12–13 magnitúdós 116P/Wild 4, és a kis elongációban megfigyelhető 67P/Churyumov–Gerasimenko. Az év végén hasonló kategóriát jelent majd a 118P/Shoemaker–Levy 4 és a földszűrő üstökösök közé tartozó, kis aktivitású 169P/NEAT.

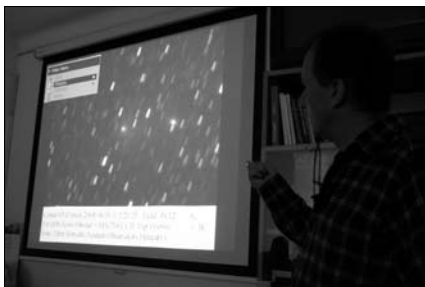
Üstökösészlelők találkozója a Polarisban

Három év után gyűltek össze ismét az üstökösök szerelmesei a Polaris Csillagvizsgálóban. A november 15-ei találkozón lehetnek volna egy kicsit többen is, de a kellemes, családi hangulat és az internetes közvetítést nyomon követők pótolták a hiányzókat. A nyitó előadásban Bartha Lajos – akit 75. születésnapja alkalmából felköszöntöttünk – idézte fel, hogy miként szervezte meg az Urániában az üstökösök rendszeres észlelését 1958-tól kezdődően. Ezt követően Horváth Tibor számolt be a modernebb idők észleléseiről, remek áttekintést adva a Hegyhátsálon folyó digitális munkáról. Rövid szünetet követően videót tekinthettek meg a résztvevők, melyben az Astronomical Society of the Pacific két „háziasszonya” üstököst gyárt vízből, porból, ablaktisztító folyadékból és szárazajzából. Ha sikerülne eltanulnunk ezeket a nem mindennapi ismeretterjesztő fogásokat, talán sokkal több fiatalt sikerülne megnyernünk a csillagászatnak...



Szabó M. Gyula előadása számítástechnikai háttér nélkül is élvezetes volt

Az üstökösgyártás után Szabó M. Gyula számolt be a legnagyobb naptávolságban észlelt aktív üstökösről, melynek nem kisebb magyar vonatkozása van, minthogy a felvételek elkészítése és feldolgozása teljes egészében magyar csillagászok eredménye. A nevezetes üstökös pedig a Hale–Bopp, minden idők legnagyobb abszolút fényességű csóvás égi vándora, amely 25,7 CSE távolságban is párolog. Újabb szünet után az üstökösök fénykitöréseiről és felbomlásáról beszélt Sárneckzy Krisztián és Szabó Gyula, különös tekintettel a 1995-ben felbomlott 73P/Schwassmann–Wachmann 3-üstökös 2006-os megfigyeléseire, amikor a több tucat leszakadt darab igen változatos fény- és anyagkitöréseket produkált.



Hegyhátsáli eredmények: Horváth Tibor előadása

A tudományos eredmények és az elmaradhatatlan csoportkép után Sánta Gábor tartott egy rendkívül tanulságos és nagyon részletes előadást a vizuális üstökös-észlelések mesterfogásairól. Ez az az előadás, amit mindenkinek hallani kell, aki üstökösök megfigyelésére adja a fejét. Ennek érdekében az előadásról készült videót igyekszünk majd elérhetővé tenni a szakcsoport honlapján is. A találkozó levezetéseként az október 9-én Szudán felett fellobbant kisbolygóról hallhattunk egy előadást Sárneckzy Krisztián jóvoltából. Reméljük a következő, 2010-ben esedékes találkozóra többen jönnek majd el, abban viszont biztosak vagyunk, hogy lesz miről beszámolniuk a hazai amatőr- és szakcsillagászoknak egyaránt.

Sárneckzy Krisztián

Előjáték a Perseidákhoz

Július hónap folyamán több helyen is folytak csoportos észlelési munka, köszönhetően az ágasvári, Kiskun, és a ráktanyai tábornak, ill. a paléi előkészítő hétvégének.

Ágasváron három éjszaka 4,5 óra alatt 12 észlelő összesen 32 meteort jegyzett fel. Az első éjszakán, július 2/3-án 7 amatőr 1 órán át észlelt a táborban. Összesen 12 meteort láttak, melyből 3 db volt –1 magnitúdós. A július 3-ról 4-ére virradó éjszaka 1,5 óra alatt szintén 12 db meteort láttak. Három 0 magnitúdós és egy –1 magnitúdós, fényes meteor volt a feljegyzettek között. A harmadik éjszakán (6/7-én) 1 óra alatt 8 db meteort észleltek megfigyelőink.

A kiskun táborban, Jászszentlászlón két éjszaka 2,5 óra alatt 9 észlelő 46 db meteort látott. Az első éjszaka (11/12-én) 1,5 óra alatt 27 meteort figyeltek meg, melyből 2 db volt –1-es és 5 db volt 0-s fényrendű. A következő éjszakán a 19 db meteorból 2 db 0 magnitúdós és 1 db –1 magnitúdós meteort láttak.

Július 11-én érkezett egy kis csapat Paléra, hogy előkészítse a leendő táborhelyet az augusztusi meteoros tábor számára. A tavaszi viharok megrongálták az előző évben felállított tábortábori zuhanyzót, így az összegyűjtött fő feladata a helyreállítás volt. Ki kellett tisztítani a vízgűjtő tartályt, valamint újjá kellett építeni a zuhanyzót. Gyakorlatilag csak a zuhanytálca maradt meg. Sötétedés után a fáradt csapat kifeküdt meteorozni. 2 óra alatt 3 észlelő 17 meteort látott. A legfényesebb egy 0 magnitúdós sporadikus volt. 5 db Aquarida és 3 db Perseida alkotta még az azonosított rajtagokat. Az ég kiváló, a határ-magnitúdó átlagban 6,5-ös volt.

Ráktanyán, a székesfehérváriak táborában 3 éjszaka történt észlelés. 28/29-én 4 óra alatt 10 észlelő 129 meteort látott. Ezek közül 2db volt 0 magnitúdós, a többi halványabb. A megfigyelőknek be kellett érniük közepes éggel. 29/30-án 8 észlelő 3 óra alatt 79 meteort jegyzett fel. A legfényesebb –1 magnitúdós

Név	Észlelés
Bezák Tibor (Győr)	0,8/2
Csóka Levente (Kecskemét)	2,5/12
Dobány Péter (Kecskemét)	2,5/11
Dr. Nagy Rezső (Székesfehérvár)	7,2/25+3í
Fodor Balázs (Sülysáp)	2/11
Gajdácsi Frank (Kecskemét)	0,2/0
Gyarmati László (Mosdós)	2/8
Hegyesi Béla (Dunakeszi)	1/4
Horváth Janka (Székesfehérvár)	8,9/79
Keszthelyi Zsolt (Budapest)	1/5
Király Amanda (Gyula)	3/11
Kocsis Gábor (Budapest)	1/3
Kötél László (Székesfehérvár)	4i
Morvai Anikó (Fülöpszállás)	1i+5/15
Nagy Ákos (Székesfehérvár)	2,8/26
Nagy Beáta (Székesfehérvár)	8,4/68
Nagy Rezső (Székesfehérvár)	2,7/6
Nagy Zsófia (Székesfehérvár)	6,8/89
Németh Balázs (Szabadbattyán)	5,3/54
Neofitu Roland (Budaörs)	1/2
Ryczek Győző (Budapest)	1/2
Sánta Tamás (Kecskemét)	1,1/0
Stefanovszky Roland (Veszprém)	10,4/101
Stix Milán (Kecskemét)	2,1/20
Szabó Ágnes (Tahitótfalu)	0,7/1
Széll Tamás (Székesfehérvár)	1/6
Tardos Dániel (Budapest)	3,25/0
Tárkányi Gábor (Göd)	1/6
Tepliczky István (Tata)	2,5/3+467r
Vén Andrea (Harta)	2,5/8
Walter Heléna (Dunavecse)	4i+3,5/16
Zimmermann Gyula (I.sztygörgy)	10,4/73

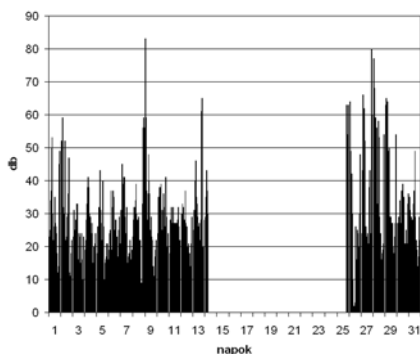
volt. Az ég ezen az éjszakán is közepes volt. 30/31-én 6 észlelő 3,4 óra alatt 80 meteort látott. Most több volt a fényes meteor. Közülük 5 db 0 magnitúdós, és 4 db –1-es volt. Az ég ezen az éjjelen inkább gyenge volt.

Tepliczky István júliusban is folytatta egész évet átívelő rádiós észlelését. A hónap közepén 10 napon át nem működött az automata rendszer. A hónap elején, 8-a környékén tapasztalható egy határozottabb kiemelke-



Észleléshez készülődve a kiskunok táboraiban

dés, valamint a hónap végi Capricornidák, Aquaridák okoznak látványosabb beütésszám emelkedést.



Júliusi rádiometeorok kissé hiányos adatai Tataról

IMC 2008

A mi részvételünk az idei IMC-n (idő és anyagi hiánya miatt) erősen jelképes volt, és a szakmai programból is csak keveset hallottunk. A hely szép, de kimondhatatlan neve van: Sachticka, Besztercebánya felett egy 1000 méteres hegyen, egy hatalmas, elegáns hegyi hotelben (a közelben sípálya). Sajnos az idő elég cudar volt).

A szombati napra látogattunk el, sok ismerős arccal találkoztunk és rengeteg ismeretlennel is. A vizuális észlelés szerepe erősen

lecsökkent, az észlelők fotóznak és videóznak, de olyan minőségben, hogy azok kimérésével egészen pontos naprendszerbeli pályák számolhatók – nem csak egy-két esetben, hanem tömegesen. Több országban működik már folyamatos fotografikus vagy videós meteorfigyelő hálózat. A csehek és szlovákok továbbra is profi szinten, nagyon komolyan veszik a témát: bemutattak egy olyan önműködő tűzgömbfigyelő szerkezetet, ami leginkább Bakos Gáspárék HAT-jére hasonlít, de nagyméretű filmre dolgozik, és egészen pontos pályakimérést tesz lehetővé, ami alapján van esély meteoritok megtalálására is. Emellett van rajta fotométer és hangfelvevő is, így pontos fénygörbét és esetleges meteorhangot is fel tud venni. Ez vagy egy tucat helyen működik már Csehországban és Szlovákiában. Persze ez nem egy amatőr projekt (l. Vénusz-átvonulás találkozón Csehországban, Meteor 2005/5. 7–11. o.).

Hallhattunk egy orosz előadást a szokásos matematikai levezetésekkel tarkítva a becsült tömegről, a kiindulási tömegről, valamint a légkör fékező hatásáról. Mindezeket négy megtalált meteoritra levezetve. Egy koreai pár egy kisbolygókereső obszervatórium felépüléséről és munkájáról beszélt. Mivel eléggé fényszennyezett helyre épült a csillagda (ill. idővel „odaért” a város), így csak 14 magnitúdóig „látnak” CCD-vel. Ezért belekezdtek a holdi meteoritbecsapódások észlelésébe.

A létszám elég nagy volt, sokan érkeztek messzi országokból is: Kínából, Japánból, Koreából, Izraelből. Ott voltak jó páran a régi nevek közül, néhányukkal beszélgettünk egy kicsit, de erre csak egy rövid szünetnyi időnk volt. Természetesen vannak, akik még emlékeznek ránk, de hiányolják is, hogy mi magyarok miért nem vagyunk aktívabbak meteoros téren.

A következő találkozó szintén a közelben lesz, a horvátországi Porečben. Jó lenne a teljes programon részt venni néhányunknak.

Spanyi Péter, Gyarmati László

Az IMO honlapja: www.imo.net

Nagyamplitúdójú δ Scuti csillagok

Az MCSE Változócsillag Szakcsoportjának észlelési programjából hagyományosan kimaradtak az 1 magnitúdónál kisebb amplitúdójú változók, illetve azok a csillagtípusok, melyek elegendően rövid periódusúak, hogy a szakcsillagászok jelentős számú és a vizuális fényességbecslésnél nagyságrendekkel pontosabb műszeres mérést végezzenek. Ilyenek például a cefeidák, RR Lyrae-k és a δ Scutik, azaz az instabilitási sáv klasszikus pulzáló változócsillagai. Az utóbbi évek digitális robbanása, előbb a CCD kamerák megjelenésével, majd a digitális fényképezőgépek szinte totális hatalomátvételével, nagymértékben átfőrt a amatőrök észlelési szokásait, célpontjait. Szinte űrtávcsoves részletességű bolygófotók, soha nem látott halványságú diffúz ködök, gravitációs lencsék, 20 magnitúdós üstökösök – korábban elképzelhetetlennek tűnt, hogy műkedvelő csillagászok a kert végében, esetleg vidéki észlelőexpedícióknál ilyen fantasztikus megfigyeléseket végezhetnek. A műszeres észlelések meghonosodásával felmerül a kérdés, vajon milyen új irányokat jelölhetünk ki a változócsillagok területén is.

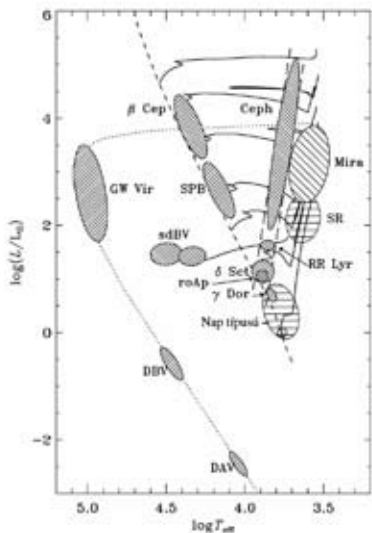
A legtermészetesebb választ a gyors és előrejelezhetetlen fényváltozású kataklizmikus csillagok adhatják, esetleg a fedési exobolygók egyre népesebb társaságának nyomon követése. Előbbi csoportba azonban jellemzően halvány, sokszor még maximumban is alig 14–15 magnitúdós csillagok tartoznak, utóbbihoz pedig át kell törni a század magnitúdós pontosságot, hacsak lehet, néhány ezred magnitúdóra leszorítva fényességméréseink hibáját. Létező magyarországi észlelések igazolják, hogy egyik sem lehetetlen amatőr eszközökkel, ám valljuk be: a műszeres fotometria iránt esetleg érdeklődő, ám kevésbé tapasztalt, esetleg kevésbé precíz távcsovel és fejlett számítástechnikával nem rendelkezőknek a 15 magnitúdós törpenóvák szuperpúpait, vagy egy bolygótranszit 0,01

magnitúdós fedését kimérni a lehetetlennel határos feladat. A kezdeti kudarcok gyorsan eltántorítják az alkalmi érdeklődőt könnyebb észlelési témák felé, így régóta nyitott kérdés, hogy milyen témákat ajánlhatunk kezdőbb digitális fotometristáknak, melyekkel gyorsan és viszonylag könnyen szívet melengető fénygörbékhez lehet jutni. Jelen cikkkel felvázolok egy lehetséges észlelési programot, míg reményeim szerint a Meteorban az utóbbi két évtizedben egyáltalán nem tárgyalt terület ismertetésével a csillagok világa iránt passzívan érdeklődők számára is hasznos olvasnivalót nyújtunk át.

Klasszikus pulzálók a HRD-n...

Nem kis mértékben a csillagászati műszertechnika fejlődésének köszönhető, hogy mára teljesen benépesült a Hertzsprung–Russell-diagram (HRD) minden kis szeglete különböző típusú pulzáló változókkal (1. ábránkat, ill. a 2009-es Csillagászati évkönyv vonatkozó cikkét). A csillagok luminozitását hőmérsékletük függvényében ábrázoló diagramon nagyjából középen, a magbéli hidrogént égető csillagokat tartalmazó főszorozat kb. 10 ezer fokos tartományából (log $T=4$) indul el jobbra fölfelé az ún. instabilitási sáv. Ebben találjuk a lényegében ugyanazzal a fizikai mechanizmussal gerjesztett klasszikus pulzáló változókat, növekvő luminozitás szerint a δ Scuti, az RR Lyrae és a δ Cephei típusú csillagokat. Utóbbi két típus szinte kizárólag radiálisan pulzáló változókat tartalmaz, vagyis a csillagok, megőrizve gömb alakjukat, periodikusan kitágulnak és összehúzódnak. A δ Scutik ezzel szemben radiális és nemradiális pulzációkat is mutathatnak, azaz a táguló és összehúzódo mozgás mellett megjelenhetnek felületi hullámokhoz hasonló „fodrozódások” is a csillag felszínén. Mindezt a Föld felé forduló félgömbre kiátlagolva látjuk a fényesség- és

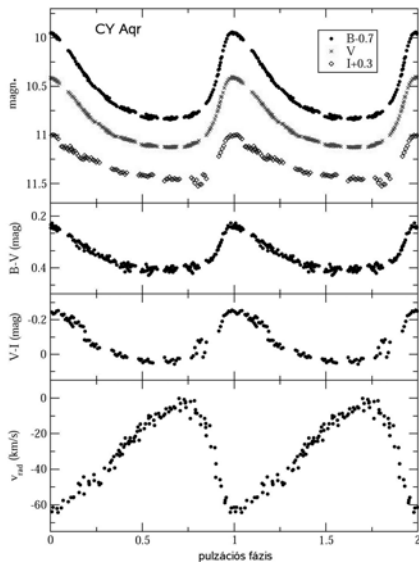
radiálissebesség-mérésekben, esetleg a színképvonalak időben változó eltorzulásaiban. Ezek a csillagok a fősozrat és az instabilitási sáv találkozásánál helyezkednek el, és csillagfejlődési szempontból fiatal, átlagosan 1,5–2,5 naptömegű és 6500–7500 K felszíni hőmérsékletű objektumok.



Pulzáló változócsillagok a Hertzsprung–Russell-diagramon

A nagyamplitúdójú δ Scuti (angol szakki-fejezéssel high-amplitude delta Scuti, vagy HADS) csillagok határozottan elkülönülnek a δ Scutik többségétől. A V fotometriai sávban mért amplitúdójuk legalább 0,3, de néhány esetben akár 0,7–0,8 magnitúdó is lehet (szemben a jellemzően alig néhány század magnitúdós amplitúdókkal), fénygörbéjük pedig többnyire egy, esetleg két periódussal leírható. Átlagos pulzációs periódusuk 0,1 nap körüli, vagyis alig két-három óra. Ennek megfelelően egy-egy pulzációs ciklus végigészleléséhez már egy esti tévés féműsoridó távcső mellett eltöltése is elegendő. Pulzációjuk kevés kivétellel a radiális alapmódusban, esetleg első felhangban, vagy mindkét módusban történik, a jelentős fényességváltozás mellé markáns szín- és radiálissebesség-változással. A fénygörbék alakja is jellegzetes, meredek felszálló és

lankás leszálló ággal. A radiálisan rezgő csillagok tipikus sebességváltozásait mutatják, a fázisba rendezett sebességgörbék gyakorlatilag pontosan a fénygörbe tükörképét rajzolják ki. Mindezt az egyik „legjobb” HADS csillaggal, a CY Aqr-val illusztráljuk mellékelt ábránkon, ahol az ausztráliai Siding Spring Observatórium 60 cm-es távcsövével végzett fotoelektromos és 2,3 m-es távcsövével készült sebességméréseit mutatjuk be (Derekas Aliz és munkatársai). Jól látszik, hogy a V-szűrőben bő 0,7 magnitúdós változás közel 0,2 magnitúdónyi B–V színváltozással jár, azaz a B sávban majdnem 1 magnitúdónyi a teljes változás, összhangban a pulzáció során több száz fokok hőmérsékletingadozással. A radiálissebesség-görbe teljes amplitúdója mintegy 60 km/s, tehát a csillaglégkör hatalmas sebességekkel tágul és húzódik össze a még másfél órányt sem kitevő rezgési ciklus alatt.



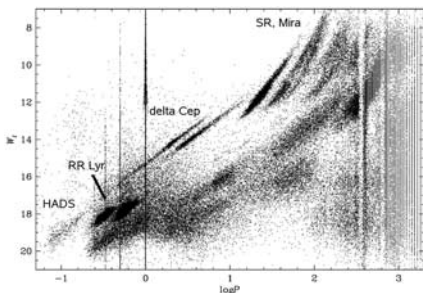
A CY Aqr BVI szűrős fény- és színváltozásai, valamint a spektroszkópiával kimért radiálissebesség-görbe (Derekas és mtsai 2009)

Érdeemes megjegyezni, hogy a HADS változók vizsgálataiban hazai kutatók is fontos eredményeket jegyeznek. Az MTA KTM

Csillagászati Kutatóintézetben Szeidl Béla, Paparó Margit és tanítványaik több évtizedre visszanyúló munkásságot mutatnak fel a témában, a Szegedi Tudományegyetemen pedig Szatmáry Károly, Kiss László és tanítványaik végeztek jelentős kutatásokat HADS csillagok periódusváltozásaival, rejtett kettősségével, többmódusú pulzációival és fizikai paramétereikkel kapcsolatban.

...és a periódus–fényesség síkon

Egy fantasztikus diagrammal folytatjuk utunkat a klasszikus pulzálók birodalmába. Mellékelt ábránkon a 20. század változócsillagászatának egyik legtöbbet tanulmányozott kérdése, a (pulzáló) változócsillagok periódus–fényesség (period-luminosity, PL) relációi szerepelnek, a mindeddig legtellesebb kiadásban, a lengyel Optical Gravitational Lensing Experiment (OGLE) projekt III. fázisának adatait felhasználva a Nagy Magellán-felhő (LMC) több tízezer változócsillagára (Igor Soszynski személyes közlése). A vízszintes tengelyen a változás napban kifejezett periódusának logaritmusát, a függőleges tengelyen pedig egy csillagközi vörösödésre érzéketlen fényesség-paramétert látunk, ami jó közelítéssel az I sávban mért fényességgel egyenlő. Mivel mindegyik csillag a 170 ezer fényévre levő kísérőgalaxisunkban található, a látszó fényességek különbsége hűen tükrözi a luminozitásbeli különbséget.



OGLE-III változócsillagok periódus–fényesség relációi

Az ábrára pillantva különböző szekvenciák gazdag struktúráit vehetjük észre, melyek közül négy fontos csoportot konkrétan is

bejelöltem. Mindegyikre jellemző a globális korreláció: a hosszabb periódusú csillagok fényesebbek, azaz megmérve pulzációs periódusukat, elvben kiszámíthatjuk abszolút fényességüket. Ez persze nem ilyen egyszerű, hiszen láthatóan ugyanazon típus csillagaira többszörös relációk léteznek. Például jobbra fent, a 10–1000 napos periódusoknál találjuk a pulzáló vörös óriáscsillagokat (a mira és félszabályos (SR) változókat), melyek talán a legkomplexebb PL relációkat mutatják, bő tucatnyi önálló szekvenciával. Középen két párhuzamos egyenes rajzolódik ki az alaplómódusban és első felhangban pulzáló klasszikus cefeidák (δ Cep típus) által (megjegyzendő, hogy ennek a kettősségnek semmi köze a fiatal, I. populációs és idős, II. populációs cefeidák különbségéhez, mivel utóbbiak több magnitúddal lejjebb találhatók a diagramon). Ez a két éles szekvencia nagyon szépen illusztrálja, miért is játszanak fontos szerepet a cefeidák a kozmikus távolságmérésben: PL relációjuk nagyon jól definiált, azaz a periódusból kiszámítható abszolút fényesség is pontos, ami a látszó fényességgel összevetve a távolságot is egészen jól meghatározhatóvá teszi.

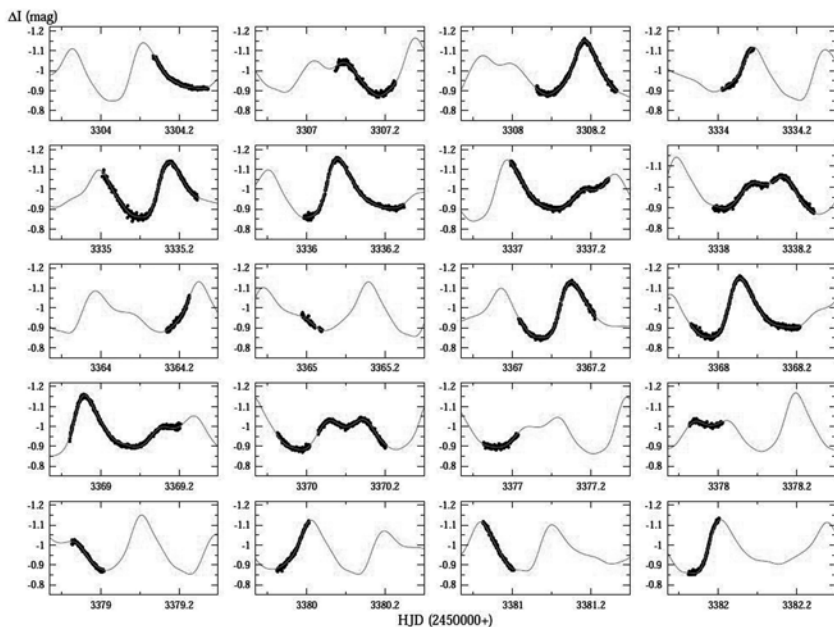
Az 1 napnál rövidebb periódusoknál (a $\log P < 0$ tartományban) találjuk az RRab és RRc típusú RR Lyrae-eket (ismét csak az alaplómódusban és az első felhangban történő rezgés a kettős szekvencia oka), valamint a nagyamplitúdójú δ Scutikat. Noha az LMC-ben már 19–20 magnitúdósak a HADS csillagok, meglepően jól kirajzolódik periódus–fényesség relációjuk, ami nagyjából a cefeidák relációinak meghosszabbításán fekszik. Mindez nem meglepő, mindössze tükrözi a rezgések fizikájának nagymértékű hasonlóságát.

Periódus, fázis, többszörös periodicitás

Mint azt fentebb említettem, a HADS csillagok többnyire egyszerűen periodikus változó, ami azt jelenti, hogy a fénygörbe ciklusai szigorúan ismétlődnek. Emiatt akár több éven átívelő adatok is ábrázolhatók fázisdi-

agramon: az észlelések időpontjából kivonjuk egy rögzített fázis, pl. a maximum egy mért időpontját, majd az eredményt elosztjuk a periódus pontos, 8–9 tizedesre ismert értékével; a kapott szám törtrésze megadja a pulzációs fázist, ami a definíció alapján 0 és 1 közötti értékű, ahol 0-nak szokás szerint a maximum fázisát választjuk. Ez megfigyelési szempontból nagyon hasznos, hiszen ha egy-egy éjszaka nem tudjuk kimérni a teljes fényváltozást (pl. az ég beborulása miatt), akkor egymástól nem túl messze eső éjszakák adatai összetolva szépen kirajzolhatják a teljes fénygörbe alakját (az ábrázoláshoz szokásos megduplázni a fázisdiagramot – l. pl. a CY Aqr görbét –, ami jobban kifejezi a hullámzás menetét).

ba rendezve látszólag nagy szórású diagramot kapunk, az adatok valódi információtartalmát pedig csak összetettebb módszerekkel nyerhetjük ki, mint pl. Fourier-analízis segítségével harmonikus komponensekre bontással (a mért adatsort előállítjuk szinuszos függvények összegeként). Erre látunk példát mellékelt ábránkon, ahol az RY Lep kétmódusú HADS 20 éjszakányi fénygörbéjét mutatjuk be. A teljes illeszkedéshez közel 20 egyedi szinuszra volt szükség, melyek frekvenciái szinte kizárólag a két domináns módusé, valamint azok lineáris kombinációi (kis egész számú többszörösök összege). Az ilyen változású csillagokat véleményem szerint nem nagyon érdemes amatőr eszközökkel észlelni, inkább próbálkozzunk az



Az RY Lep I szűrős fénygörbéjén jól látszik a ciklusról ciklusra változó lefutás. A folytonos vonal az adatokhoz illesztett analitikus függvényt jelzi (Derekas és munkatársai, 2009)

Ez azonban nem mindig járható út: nagyjából minden harmadik-negyedik HADS fénygörbéjét többszörös periódicitás jellemzi, azaz a fénygörbék alakja ciklusról ciklusra változik. Ilyenkor bármely periódussal fázis-

egymódusú és stabil fénygörbéjű példányokkal: mindenféle digitális műszerhez kiváló fotometriai tesztobjektumok, melyekre néhány órányi folyamatos integrálással már szemzet gyönyörködtető görbékét vehetünk

fel. Mint az alábbiakból kiderül, még ezekből is meglepő információk nyerhetők ki.

Észlelési ajánlat

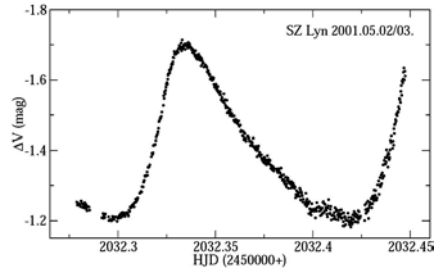
Az elméleti háttér összefoglalása után nézzünk egy példát a stabil fénygörbék ellenére is izgalmas esetekre. A HADS csillagok mérése általában véve is érdekes feladat, amelynek végrehajtása során érdemes figyelni az esetleges buktatókra. Például egy 0,7 magnitúdós amplitúdó azt jelenti, hogy a csillag maximumában kétszer fényesebb, mint minimumában. Ennek megfelelően az expozíciós időt úgy kell megválasztani, hogy még kétszeres félfényesedés mellett se telítődjenek a detektor pixelei. Ugyanakkor pontosan a viszonylag nagy amplitúdóknak köszönhetően már észlelés közben, a képekre ránézve vizuálisan is feltűnhet a célpont fényesedése vagy halványodása. Kis személyes kitérőként hadd hozzam fel példaként a Szegedi Csillagvizsgáló 40 cm-es távcsövével az 1990-es évek második felében végzett fotometriai méréseimet, melyek során a fotoelektromos fotométer mezóokulárjában saját szememmel is rendszeresen észrevettem az alig pár tized magnitúdónyi, ám nagyon gyors fényesedéseket.

Csak Balázs kiváló cikke a decemberi Meteorban jól összefoglalta a digitális fotometria egyszerű megvalósítási lehetőségeit, így az ott leírtakat figyelembe véve egy csillagot részletesen, további nyolcat pedig csak legfontosabb adataikkal emelnék ki egy lehetséges HADS észlelési programhoz.

1. SZ Lyn

Amilyen kicsi a Lynx csillagkép, olyan gazdag fényes HADS változóknak (SZ Lyn, BE Lyn, AN Lyn). Az SZ Lyn 9,08 és 9,72 magnitúdó között pulzál 2 óra 53,5 perces periódussal, amivel nagyjából átlagos HADS-nak tekinthető. Fénygörbéje teljesen szokványos, nagyjából 1:3 a felszálló és leszálló ág hosszának aránya. Egy tipikus mérési adatsort mellékeltem ábránkon mutatunk be, ahol V szűrős CCD-s mérések láthatók a Szegedi

Csillagvizsgáló 40 cm-es távcsövével (Derekas és mtsai 2003).

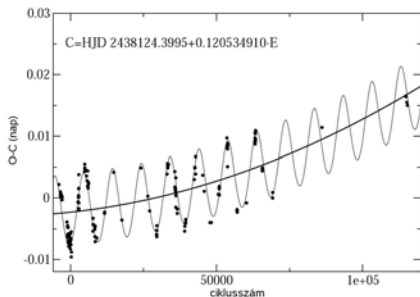


Az SZ Lyn szűk másfél pulzációs ciklusa 2001. május 2-án

Ami miatt különösen érdekes csillag, az a hosszú távú periódusváltozása, melyet részleteiben Paparó és mtsai (1988) és Moffett és mtsai (1988) vizsgáltak meg. Kiderült, hogy habár az SZ Lyn fénygörbéje egyetlen pulzációs periódussal jellemezhető, néhány év-évtized időskálán két effektus is könnyedén kimutatható. Az egyik egy láthatatlan kísérőcsillag létezése, a másik pedig a kettős rendszer pulzáló komponensének csillagfejlődésre visszavezethető változása. Miről van itt szó pontosan?

Kettős rendszerekben található periodikus változócsillagok egyedülálló lehetőségét adnak az ún. fény-idő effektus kimutatására. A legegyszerűbb magyarázat szerint ha van egy periodikus jelet kibocsátó csillagunk, mely egy kettős rendszer közös tömegközéppontja körül kering, akkor az általa kibocsátott jelek ciklikusan késnek, ill. hamarabb érkeznek meg, mintha egy állandó periódussal készítenénk előrejelzéseket. Ennek az az oka, hogy amikor a változó hozzánk képest a pályáján távolabb kerül, a fény véges terjedési sebessége miatt a jelek a pályaméret/fénysebesség arányából számított mértékkel késleltetve jutnak el a földi észlelőhöz. Fél keringéssel később a közelebb került csillag sugárzása hamarabb érkezik el hozzánk, így a jelek látszólag sietni fognak. (Olaf Römer a 17. században pontosan így becsülte meg a fény sebességét, amikor feltételezte, hogy a jupiterholdak fedéseiben mutatkozó időbeli eltéréseket a Föld Nap körüli keringésével lehet megmagyarázni.)

Az SZ Lyn esetében pontosan ezt lehetett kimutatni az ún. O–C (olv. ó-mínusz-cé) diagram segítségével, ami nem más, mint a fénygörbékből kimért maximumidőpontok (O, mint „observed”, észlelt) és valamilyen átlagos periódussal számolt előrejelzések (C, mint „calculated”, számított) különbsége az idő, vagy pulzációs ciklusszám függvényében. A fény-idő effektus valójában periodikus periódusváltozást okoz (bármennyire is borzalmas a kifejezés), hiszen a számításhoz képest siető események rövidebb, a késést mutató események pedig hosszabb periódusra utalnak. Számszerűen: az SZ Lyn kettős rendszerben végzett mozgása a pulzáló csillag maximumait $\pm 0,006$ nappal, azaz $\pm 8,6$ perccel modulálja 1190 napos periódussal. A 3,26 éves keringés és a majdnem 9 perces „lötyögés” előre-hátra az SZ Lyn maximumaiban tökéletesen kimutatható legalább néhány század magnitúdós pontosságú fénygörbékből, ami Csák Balázs cikkének tesztjei alapján is már 10 cm-es műszerekkel is könnyedén megvalósítható. A bő három éves modulációs periódus pedig azt jelenti, hogy 4 észlelési szezonban, havonta-kéthavonta egy-két fénygörbét felvéve kimutathatjuk az SZ Lyn semmilyen más észlelési adataiból közvetlenül nem látszó kísérő csillag gravitációs hatását.



Az SZ Lyn O–C diagramja. A vastag folytonos vonal egy illesztett parabolát jelez, ami a lassú periódusváltozást írja le, míg a vékony folytonos vonal a fény-idő effektust is figyelembe veszi (Derekas és mtsai 2003)

A helyzetet némileg komplikálja, hogy a több évtizeden átnyúló adatok szerint az O–C diagramra nemcsak a fény-idő effektus

hullámszáma, hanem egy lassú, parabolikus görbület is jellemző, ami a pulzációs periódus egyenletes növekedéseként értelmezhető. A periódusváltozás mértéke összhangban áll a csillagfejlődési elméletek jóslataival, melyek szerint a fúziós üzemanyag-készletek fogyása miatt lassan változnak a csillag paraméterei, pl. sugara, hőmérséklete és luminozitása (ezek természetesen szorosan összefüggnek). A fősorozatról az óriások felé haladva a periódus növekszik, aminek sebessége a számítások alapján jó egyezésben van a tapasztalati úton levezetett értékkel. Kettősség és csillagfejlődés, mindez egy „unalmas” fénygörbe sokszori felvételéből és részletes elemzéséből kimutatható!

2. Egész évben HADS!

A Hipparcos asztrometriai műhold Tycho műszerének köszönhetően az összes, 11 magnitúdónál fényesebb HADS csillagot ismerjük (kb. 25 változó). Ezek közül 9 adatait foglaltam össze az alábbi táblázatban (köztük a fentebb ismertetett SZ Lyn-nel), ami alapján bárki az év bármely szakaszában belekóstolhat a digitális fotometria megvalósításába. Néhány fényes, nagy amplitúdójú δ Scuti:

Csillag	Populáció	V_{max}	V_{min}	Periódus (nap)
CY Aqr	II	10,42	11,16	0,06103
YZ Boo	I	10,30	10,80	0,10409
AD CMi	I	9,21	9,51	0,12297
XX Cyg	II	11,28	12,13	0,13486
DY Her	I	10,15	10,66	0,14863
BE Lyn	I	8,60	9,00	0,09587
SZ Lyn	I	9,08	9,72	0,12053
DY Peg	II	9,95	10,62	0,07293
GW UMa	II?	9,48	9,97	0,20319

Néhány óra a szép derült ég alatt, s talán megérezzük a műszeres észlelések ízét – legalább olyan jó, mint a vizuális fényességbecslésé, csak kicsit „macerásabb”. A felmerülő kérdésekre szívesen válaszolok a ksl@mcse.hu email címen.

Derekas A. és mtsai (2003, 2009) alapján:

Kiss László

PDA egy változós kezében

Ez az áttekintés nem valami készülékismertető kíván lenni, hanem egy, a változós életében felmerülő feladategyüttes megfogalmazásától jut el egy lehetséges megoldásig, oly módon, hogy a PDA-ból ég alatti segítő válik.

A változócsillagok észlelőjének a számítógép természetes szövetségese, gondoljunk csak a térképek tárolására, visszakeresésére. A gépnek a papírral szemben számos előnye van, így a hordozható gép jó néhány helyen megjelent már az ég alatt. A változósok vannak kifejezetten sajátos problémái is, ezek egyike, hogy egy nem túl sűrűn észlelendő csillagról mikori is az utolsó becslése. A megfelelő számítógépes alkalmazás súggni tud arról, melyik csillagok is következhetnek számunkra ma este. Ehhez a feladathoz elegendő egy asztali gép is, mert bármilyen lista, amely csak az aktuális észlelési éjszaka dátumától függ, elkészíthető az észlelés megkezdése előtt. Más a helyzet akkor, ha olyan adatok is felbukkannak, amelyek a pillanatnyi időtől függenek. Ekkor már ég alatt is jól jön a gép, amely a méreténél fogva célszerűen PDA. Tipikus számolandó adat a célszilag magassága és azimutja, mert ez gyakran maga is eldönti, hogy a pillanat alkalmas-e az észlelésre. Ha pl. elkéstem egy csillagot, akkor majd holnap kereshetem újra, ha még várnom kell nagyobb magasságára, akkor mást észlelek addig. Az eget ismerő amatőr visszakérdezhet persze, hogy miért is kellene gép egy bizonyos csillag helyzetének megítéléséhez? A válasz az, hogy a kezemben tartott gép nem egy csillagról súg, hanem egyszerre valamennyi programcsillagról. És itt az előnyök már megérik azt a kis befektetést, amit a PDA kezelésének elsajátítása jelent.

Ha befejeztem az észlelést, tudom a csillag nevét és a magnitúdót (az időt legfeljebb hozzávetőlegesen), hátravan még az adatok rögzítése. PDA-val a kézben az észlelési idő nem lehet gond, elegendő csak egy paran-

csot kiadni, hogy a JD bekerüljön a helyére, majd vele egy sorba valahova be kell vinni az észlelt magnitúdót. A jegyzőkönyvezés ezzel meg is volna, hiszen a PDA az asztali géppel a rácsatlakoztatáskor szinkronizálódik, vagyis az észlelést leíró fájl felmásolódik az asztali gépre. Az asztali gépen egy jól átgondolt rendszerben a friss észlelések hozzáíródnak az életművem leíró adatokhoz, e kettő viszont már kiindulópontja a következő éjszaka tervezésének. Ha az a terv elkészül, akkor emberi kéz érintése nélkül jut át a PDA-ra, és ezzel egy egynapos ciklusnak vége is van.

Az észlelést segítő PDA-program az egyes csillagokhoz tartozó adatokon szűrni képes, így a képernyőn csak azok látszanak, amelyekkel aznap kísérletezni érdemes. A változócsillagra vonatkozó adatokat a következőképpen csoportosítottam:

1. Konstansok: csillag neve, típusa, ekvatoriális koordinátái, csillagkép, maximális fényesség, hány naponként célszerű észlelni

2. Lassan (évszakosan) változó adatok: célszerű egy jelző kialakítása, amely megmutatja, hogy az adott észlelési éjszaka során feljön-e a csillag valami elvárt magasságig

3. Naptári naponként változó adatok: az utolsó észlelés óta eltelt napok száma, illetve a csillag következő delelésének ideje

4. Folytonos időfüggésű adatok: a csillag magassága, azimutja és holdtávolsága

Az említetteken kívül még számos segédadat is benne van a táblában, de ezek önálló jelentéssel nem bírnak.

Alkalmazási példák

Az 1. ábra egy példa 2008.10.19. este 17:30 UT időre saját észlelőhelyemen. A rendezés szempontja az volt, hogy az egyes csillagok mikor lépik át felülről lefelé az általam választott 23 fokok küszöbmagasságot. A – sok csillagból álló – lista itt még nincs

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Julían	Magn.	Csill	h	Azi	Delett	Typ	Rek	Dek	Kép	Esed.	Holdt.	maxkor	Altkalmas
2			R BOO	18.0	290	6.1	M	14.37.12	26.7367	BOO	44	106	6.2	1
3			V CVN	20.0	316	7.4	SRA	13:19:28	45.5272	CVN	15	82	6.5	1
4			Z UMA	21.0	335	8.8	SRB	11.56:30	57.8717	UMA	-5	66	6.2	1
5			TAU4 SER	20.0	271	5.1	SRB	15.36:28	15.1018	SER	-4	124	5.9	1
6			R SER	22.0	269	4.9	M	15.50:42	15.1342	SER	35	126	5.1	1
7			Y UMA	23.0	328	8.1	SRB	12:40:21	55.8467	UMA	-4	72	7.7	1

1. ábra

szűrve, és a képen csak hat csillag látszik. Az esedékesség oszlopában álló negatív számok (Esed.) azt jelzik, hogy valahány napot várhatok még az észleléssel, pl. az Y Uma esetén négyet. Az R Ser utolsó észlelése már igen régi, hiszen 35 napja is kellett volna észlelnem.

maximumú kataklizmikusokat, vagy bármelyik RV Tauri típusú változót (vagy más típusút), egy adott csillagkép összes változóját, és így tovább. Észleléskor a B oszlopbeli kapcsolót a „nem üres” jelzésre állítva a már észlelt csillag nem jelenik meg a listán, ha a magnitúdója már be lett írva.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Julían	Magn. ▾	Csill ▾	h ▾	Azi ▾	Delett ▾	Typ ▾	Rek ▾	Dek ▾	Kép ▾	Esed. ▾	Holdt. ▾	max ▾	Altkalm ▾
3			V CVN	20.0	316	7.4	SRA	13:19:28	45.5272	CVN	15	82	6.5	1
6			R SER	22.0	269	4.9	M	15.50:42	15.1342	SER	35	126	5.1	1

2. ábra

A 2. ábra egy szűrt állapotot mutat. Emiatt az eddig látottakból csak a harmadik, és a hatodik sor látszik, mert ezek felelnek meg a beállított szűrésnek. Excelben a lenyíló ikon kék, ha ott szűrő van bekapcsolva. Itt két beállítást tartalmaz a szűrő: a) magasság (B oszlop) 19 fok feletti, b) esedékesség (K oszlop) pozitív.

Lehetőségek elemzése. Ég alatt a soron következő csillag kiválasztásához a sokféle szűrőlehetőség számos kombinációt kínál. A teljesség igénye nélkül, megemlítek néhányat:

Alacsonyan levő, hamarosan lenyugvó csillag: $h < 20$ és $Delet > 0$

Hamarosan zenit közelébe érkező csillag (a Dobson nem szeret felfelé nézni): $h > 55$ és $h < 70$.

Nagy holdfázis esetén annak közelét kerülmem: bármi más beállítás, továbbá $Hold > 30$.

Lehet még keresni adott magnitúdó fölé fényesedő mirákat, vagy éppen halvány

Munkamegosztás asztali gép és PDA között

Erre a megosztásra két okból is szükség van. A PDA készülék programja nem a teljes Excel, hanem csak annak egy része, ezért bizonyos adatokat csak az asztali gép képes kiszámolni, majd azokat mintegy befagyasztva továbbítja a PDA felé. A másik indok az, hogy bár a PDA is képes lenne aktualizálni ég alatt, de lassan változó adatról lévén szó az adat egy észlelési éjszakára nézve konstansnak vehető, így nem kell gépidőt fogyasztani az újbóli kiszámoláshoz. Ebben az esetben a számolást elvégzi az asztali gép, majd a fájl átmásolása előtt a program befagyasztja a kiszámolt adatokat. A PDA súlyos korlátja viszont, hogy Visual Basic programok rajta Excel alatt nem futtathatók, így az eseményorientált megoldások nem kerülhetnek szóba. Ilyen lenne például egy cellán való gyors dupla kattintás, amelyre egy kis programcska lefutna.

Asztali gépen ez megy is. A másik gond bizonyos függvények hiánya. Ilyen például az INDIREKT(CIM()) lehetősége. Példa olyanra, amit nem ég alatt aktualizálok, bár időfüggő adat: hány napos az utolsó észlelésem a csillagról. Ég alatt aktualizálódik minden egyes csillagról a magasság, azimut és a felső kul-

mináció óta eltelt idő (negatív a delelés előtt). Ég alatt lehet aktualizálni a sorbarendezést is, egy más észlelési alapmagasságot alapul véve milyen sorrendben szállnak le a szint alá a csillagok.

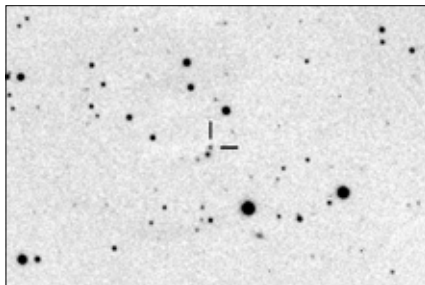
Asztalos Tibor

Az Andromeda-köd álnóvái

Az Andromeda-ködben (M31) évente több tucat nóvát fedeznek fel, melyek átlagos fényessége 17–18 magnitúdó, bár a látványosabbak 15 magnitúdóig is kifényesedhetnek. A Tejútrendszerben évente csak tucatnyi nóvát fedezünk föl, mert galaxisunk porfelhői nagyobb részüket eltakarják előlünk. Ezzel szemben a közel éléről látszó Andromeda-galaxis porfelhői mellett ellátunk, így sokkal kevesebb nóva maradhat észrevétlen. Idén novemberben is három nóvát sikerült felfedezni benne, melyek mindegyikét japán amatőr csillagász, Koichi Itagaki találta meg 60 cm-es távcsövével. A két utóbbi ráadásul ugyanazon a november 26-án készített CCD-felvételen mutatkozott, egymástól 15 ívperc távolságra. A terület igencsak messze volt a köd fénylő tömegétől, még az M110 jelű kísérőgalaxison is túl, ám ez még nem keltett gyanút, hiszen néhány éve tudjuk, hogy a galaxisok valójában sokkal nagyobbak, mint amekkorának egy hagyományos csillagászati felvételeken a fénylő anyag kirajzolja őket.

Mindkét újonnan feltűnt csillag 18 magnitúdósnak látszott a felfedező felvételen, ám az egyik két nappal később 15 magnitúdóra fényesedett. Erre a Nemzetközi Csillagászati Unió már külön közleményben is felhívta az észlelők figyelmét, hiszen minden idők egyik legfényesebb nójájaról volt szó. Az objektumok mibenlétének tisztázása végett E. M. Quimby és M. M. Kasliwal (California Institute of Technology) a Palomar-hegyi 5 méteres távcsövel december 4-én felvette mindkét égitest spektrumát. A színképek tanúsága szerint azonban egyik csillag sem nóva! A halványabbik egy Ia típusú szupernóva, amely jóval az Andromeda-köd mögött, mintegy 300 millió fényév távolság-

ban robbant fel. Ezt egyébként egy korábbi publikáció az Andromeda-köd egyik lehetséges gömbhalmazaként említi. Most az is kiderült, hogy valójában távoli háttérgalaxis.



Kereszty Zsolt felvétele a később SN 2008hz jelöléssel szupernóvaként katalogizált halványabbik nójáról. (41 cm-es SC + ST-8 CCD, 2x10 perc)

A fényesebbik színképében nagyon vékony a hidrogén alfa vonal, ami arra utal, hogy nem történt a nóvákra jellemző robbanás, ráadásul a csillag 22,8 magnitúdós fényesség mellett látszik a Sloan Digitális Égbolttelmérő Program 2002-ben felvett képein. Az Andromeda-köd távolságában sokkal halványabbnak kéne lennie egy nyugalomban lévő nóvarendszernek és a 8–9 magnitúdós amplitúdó is túl kicsi. Mindent egybevetve egy SU UMA típusú törpenóva szuperkitöréséről lehet szó, amely jóval az Andromeda-köd előtt, alig néhány ezer fényév távolságban helyezkedik el. A törpenóvákban nem történik fúzió, nincs robbanás, a fényesedést az anyagbefogási korongban fellépő instabilitások okozzák.

A két csillag esete szépen illusztrálja, hogy nem minden nóva, ami fénylik, illetve hogy egy újonnan felfedezett csillagrobbanás valódi természetének kiderítése csakis a színképek elemzésével lehetséges.

Sry

Novemberi észlelések

A sokévi átlagtól kissé eltérően novemberben elég sok volt a mélyegezésre alkalmas derült éjszaka, ennek ellenére a beérkezett anyag mennyisége visszafogott. Mindezt kompenzálja ezek szokatlanul magas színvonala. Jelentős részük az ajánlati objektumokról készített szimultán megfigyelés, gyakorlatilag minden vizuálisan dolgozó amatőr anyagában vannak átfedések. Vastagh László 25x100-as binokulárjával továbbra is a nyílthalmazokat részesítette előnyben, de az IC 342-höz hasonló nehéz galaxisokat is megfigyelt. Lovró Ferenc még az And-Peg terület galaxisaiból szemeztetett, Görgei Zoltán folytatta nyílthalmaz-észleléseit a Polaris Csillagvizsgáló 20 cm-es refraktorával. A budapesti ég ellenére a halmazokban 13,5 magnitúdós csillagok megkülönböztetésére is képes volt, ami ismételten bizonyítja, hogy Budapest fényburája alól is lehet mélyegezni. A rovatvezető is elsősorban az őszi-téli Tejút különféle csillagcsoportjait kapta távcsővégre, melyek közül néhányat szimultán is megfigyelt Kernya János Gáborral. A halmazok mellett sok észlelés készült galaxisokról és a méltán híres, ám elhanyagolt Kis Dumbbell-ködről (M76) is érkezett pár megfigyelés. Szinte csak Kovács Attila munkája képviseli a digitális technikát, képei igen szépek, témái változatosak. Reméljük, hamarosan egy bővebb, színes mellékletben is bemutatjuk őket. Most azonban szemezgessünk a legszebb novemberi észlelésekből!

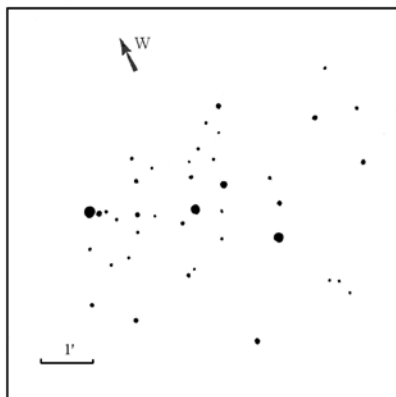
Nyílthalmazok

Az őszi Tejút sávja – különösen a Casiopeia környéke – rendkívül gazdag csillaghalmazokban, melyek legtöbbször Messier- vagy NGC-számot viselnek, ám nem kevés, amatőrök által elérhető különlegesség is megbújik a csillagfelhők között. A Camelopardalis csillagkép az egyik legkiválóbb vadászterület a felfedezni vágyóknak.

Észlelő	Észl.	Műszer
Erdei József	1	25 T
Görgei Zoltán	2	20 L
Gyarmathy István	4	28 SC
Horváth Attila Róbert	1d	12,7 L
Kernya János Gábor	6	30,5 T
Kovács Attila	11d	20 T
Lovró Ferenc	4	30 T
Sánta Gábor	9	22 T
Tóth Zoltán	5	50,8 T
Vastagh László	17	25x100 B

M103 NY Cas

20 L, 117x: Még a párás, fényszennyezett budapesti égen is megkapó látvány! A legfényesebb tagok egy északnyugat/délkelet irányú nyílhegyet alkotnak. A halmaz közepén egy fényes, gyönyörű vörös csillag vonja magára a figyelmet. A halmaz mérete nagyjából 6' és úgy 20–25 csillag alkothatja. A halványabb halmaztagok 10–13 magnitúdó között szórnak. A legfényesebb tag, a Struve 131-es nagyon eltérő fényességű széles pár. Szeparációja kb. 15", a pozíciószögét 135°-nak becsültem. (Görgei Zoltán, 2008)



Messier 103. objektuma Görgei Zoltán részletrajzán, melyet a Polaris Csillagvizsgáló 200/2470-es refraktorával, 117x-es nagyítással készített 2008.10.24-én

22 T, 133x: Augusztus vége óta nagyon sokszor észleltem ezt a megkapó kis halmazt, mely az eddig használt kisebb műszerekben valahogy nem nyújtott olyan szép látványt. Ettől a távcsőmérettől felfelé kezd feltűnővé válni a halmaz közepe táján ülő fényes csillag élénk mélyvörös színe, amely kiragogy a fősorozati tagok gyűrűjéből. A csillagok eloszlása közel körszerű, ám mindezt eltorzítja az északnyugati és délkeleti peremen tanyázó két fényes elótercsillag. Az előbbi látványos hármas rendszer, a Struve 131, de a távolabbi 13^m-s tag csupán optikai társ. Összesen 40–45 csillag észlelhető a teljesen bontott halmazban, a leghalványabbak 14 magnitúdó alattiak. (Sánta Gábor, 2008)

NGC 744 NY Per

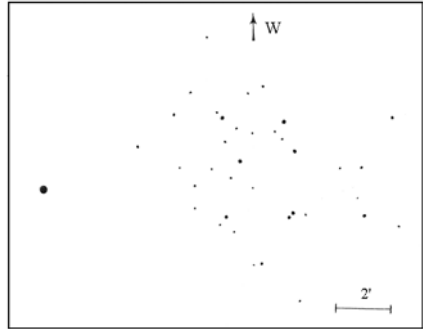
20 L, 123x: Az U Per szomszédságában található ez a nem különösebben feltűnő, de mégis tetszetős kinézetű nyílthalmaz. A halmaz gerincét egy nagyjából 3x4 ívperces „csalé” H betűre emlékeztető, 10–11 magnitúdós csillagokból álló alakzat alkotja. A H betű hossz tengelye kelet/nyugat irányú és a délkeleti csillaga egy szép hármas rendszer. Sajnos a párás, fényszennyezett ég nehezíti az észlelést. (2008.10.29.)

274x: Hála a kristálytiszta égnek, ma (2008. 10.30-án) sokkal jobb a körülmények a halványabb halmaztagok megpillantásához. A 20–25 csillagból álló halmaz méretét 6x6 ívpercre becsülöm. (Görgei Zoltán, 2008)

22 T, 133x: A tiszta égen könnyű megtalálni, hisz csupán néhány fokkal északkeletre van az M76-tól. Egy gyors mozdulat, és máris ott sziporkázik a LM-ben a halmaz mellett látható fényes csillag. Maga a halmaz első pillantásra kissé csalódást kelt, de látványos csillagpárjai nagyon feldobják. Központja egy torz rombusz, amelyet 13–14 magnitúdós halmaztagok laza csoportja tölt ki. Az észlelés befejezése előtt sajnos beborult. (10.24.)

133x: Félkész rajzomat ma (11.22-én), kristálytiszta égboltnál fejeztem be. Nagyon meglepett, hogy ehhez képest csak 3–4 újabb halmaztag pozícióját vehettem fel. Jól látszik, hogy a csoportosulás a négyyszögön túra is

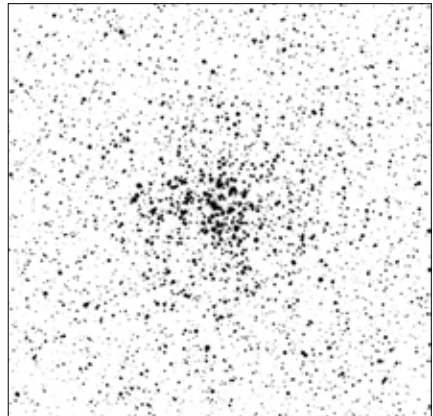
kiterjed, ÉK felé további tíz csillaga látható. Nagyon-nagyon finom ködösség érződik, de akárhogy is meresztem a szemem, nem fedezek fel újabb tagokat. (Sánta Gábor, 2008)



Szintén Görgei Zoltán rajzolta le az NGC 744-et. A használt műszer ismét a 20 L volt, 123x-os nagyítással. (2008.10.29–30.)

M37 NY Aur

20 T, Canon EOS 300D, ISO 800, 20x120 s expozíció: A felvétel eredetijén csodálatosan elevenen tűnik elő a szinte gömbhalmaz sűrűségű égitest. Idén összesen többször nézgettem 22 T-vel, és sokkal sűrűbbnek találtam az M11-nél. Feltűnő a képen a halmazt olyannyira jellemző egyenlő szárú háromszög alak, a közepét uraló vörös óriással. (Kovács Attila fotója alapján: Snt)

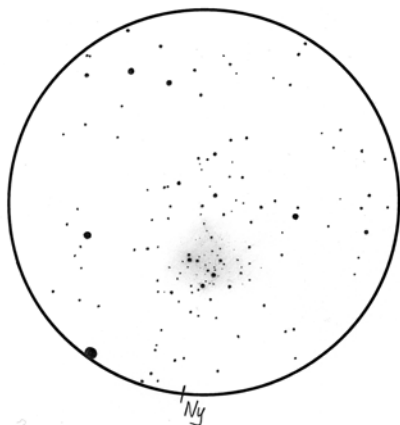


Az M37 nyílthalmaz Kovács Attila fotójának kivágott és átfordított részletén. A felvétel 2008. november 26-án készült, a LM nagyjából 30x30 ívperc

Tombaugh 5 NY Cam

25x100 B: 3 KL-sal megfigyelhető taghoz még kapcsolódik EL-sal látható. Időnként sejtethető némi szemcsészettség a területen. Az egész rendszernek egy nagyon lágy ködösség ad háttérrel. Fényességét 8,7^m-ra, átmérőjét 6,5'-re becsülöm. A távcsöves HMG a TYC3729-01196-1 jelű csillag láthatósága alapján 11,7^m. (Vastagh László, 2008)

22 T, 133x: Ez a Plútó felfedezőjének ötödik halmazza. Nagyon laza és szétszórt, de van benne egy sűrű csillagcsomó. Nem lehet eldönteni, hogy a tőle keletre lévő csoportosulás is a halmazhoz tartozik-e, de én úgy éreztem. Maga a centrum 5–6'-es területet foglal el, melynek 1,5'-es közepén zavarba ejtő sűrűséggel tűnnek fel 10–14 magnitúdós tagjai, néhol kettősökkel tarkítva. Különösen jellegzetessé teszi látványát a felületén található két csillaglánc. Legfényesebb csillagai hegyesszögű háromszöget rajzolnak ki. Az egész csoport halvány ködösségbe ágyazódik. Szép objektum, de némileg kisebb nagyítással kellene észlelni. (Sánta Gábor, 2008)



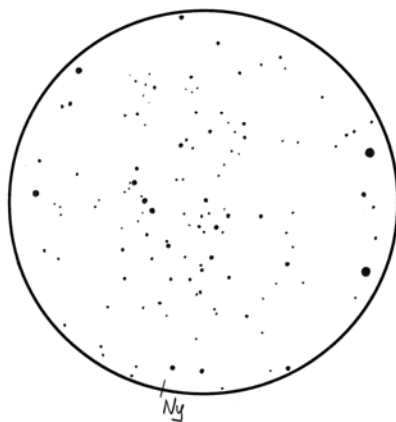
Sánta Gábor rajza a Tombaugh 5-ről 2008.11.27-én készült. 22 T, 133x, a LM mérete 25'

Alessi 2 NY Cam

22 T, 48x: Nagyon fényes és látványos csillaghalmaz! Merem állítani, hogy a Camelopardalis legszebb nyílthalmaza, fényessége alapján akár Messier is felfedezhette volna. Mérete jelentős, kb. 15–20 ívperc

lehet. Tagjai igen megkapó alakzatba rendeződnek, egy esernyőt formáznak, melynek egyik oldalát kissé halványabb halmaztagok adják. Számos 13^m körüli csillag is észlelhető benne, összesen 40 tag vehető észre. Ezzel a nagyítással a háttér is zavarba ejtően csillaggazdag. Ha még mindez nem lenne elég, öt kettőscsillagot is találunk benne. (Sánta Gábor, 2008)

2007 őszén talákoztam először a halmazal. Épp 10x50-es binokulárral pásztáztam a Tejút északi peremét a Camelopardalisban, amikor teljesen véletlenül rátaláltam erre a kisméretű, ködös, grízes foltra. Így került be aszterizmus-katalógusomba 25. számmal, ám nem sokkal később kiderült, hogy azonos Bruno B. Alessi 2. számú nyílthalmazával. Viszonylag új felfedezés, a GUIDE és hasonló programok nem tartalmazzák, de az OCL katalógus igen. Nagyon könnyen megtalálható az 5 Cam-tól 1¼ fokkal nyugat felé.



Az Alessi 2 Sánta Gábor 2008. november 27-i rajzán. 22 T, 48x, 65'

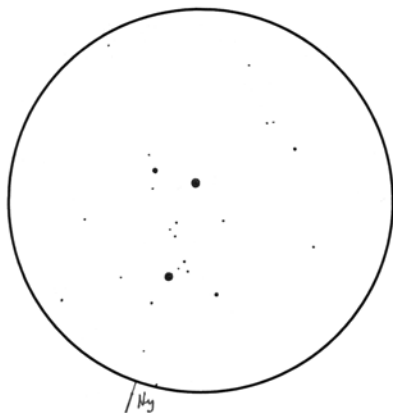
Tagjai 9–15 magnitúdó közöttiek. (Snt)

Alicante 1 (FSR 0647) NY Cam

22 T, 133x: Könnyű megtalálni a kis csillagnégyyszögben megbúvó halmazt egy fényes csillagtól alig 12'-re DDK felé. A négyyszög 10–13 magnitúdós tagokból áll, nyugati felét 0,5 ívperces lágy, ezüstös, kissé grízes derengésként tölti ki, melyből pár csillag villan elő. Romantikus, dallamos hangzású neve

nagyon megragadott. (Sánta Gábor, 2008)

30,5 T, 508x: Ez az érdekes nyílthalmaz az infravörös égboltfelmérés során került az FSR katalógusba. A halmaz középpontját egy kis feltűnő paralelogramma alakú csillagcsoport képezi, az alakzatot kijelölő négy csillag közül kettőnek a fényessége eléri a 10 magnitúdót. A paralelogramma belsejében két apró csillagháromszög található, melyeket kb.13,5–14,8 magnitúdós csillagok alkotnak. Kis nagytávval feltűnő objektum. (Kernya



Az Alicante 1 jelű infravörös halmaz Kernya János Gábor rajzán. 2008.11.26/27., 30,5 T, 508x, ~8'

János Gábor, 2008)

Bár az összeállítók nevének kezdőbetűi alapján FSR-nek (Froeblich, Scholz és Raftery) nevezett katalógus infravörös tartományban készült, néhány (sőt elég számos) tagja vizuálisan is elérhető, természetesen közepes vagy nagyobb távcsövekkel. Ezek a halmazok nagyon kis látszó átmérőjűek (jellemzően 1' alatt), és azért látszanak infravörösben fényesnek, mert por és gázburok veszi őket körbe, melyet a csillagok felmelegítenek. Nagyon fiatal, kozmikus értelemben újszülött csillagok csoportjai. (Snt)

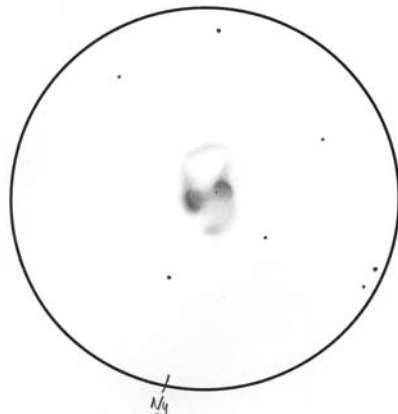
Planetáris köd

M76 PL Per

20 L, 117x+FSS szűrő: Hála a kitűnő átlát-
 szóságnak, még a budapesti égről is szép lát-

vány. A mélyég-szűrő sokat javít a látványon. A köd méretei 1,5 x 1 ívperc, fekvése nagyjából északkelet–dél nyugati irányú. Megjelenése valóban emlékeztet az M27-re, bár jóval kisebb és halványabb annál. Első ránézésre két különálló, kb. 1' átmérőjű foltból áll, de elfordított látással láthatóvá válik a foltokat összekötő anyag is. A köd kissé aszimmetrikus, délnyugati része fényesebbnek tűnik, mint az északkeleti. (Görgei Zoltán, 2008)

22 T, 133x+UHC-S szűrő: A jó égen, szűrővel észlelve nagyon szép látvány! Azonnal jön a megnyúlt, almacsutka alakú középső rész, melynek végei kifíliszerűen kifényesednek. A délnyugati csomó jelentősen fényesebb. Hosszas koncentráció után a nyugati oldalon egy csomó válik ki az ég sötétjéből, amelyet íves képződmény kapcsol össze a fő résszel. Az elfordított látás további alkalmazásával a keleti részen is kibontakozik egy látványos, hurokszerű struktúra. Láttam már sokszor fényképeken, de el se tudtam képzelni, hogy mindez látszódhat vizuálisan is. Az almacsutka hossza 1,5', a lebenyek majdnem 3'-re növelik kiterjedését. (Sánta



Sánta Gábor ilyenek látta az M76-ot 2008.10.24-én. Részletrajz, 22 T, 133x, UHC-S szűrő. A LM mérete kb. 12'

Gábor, 2008)

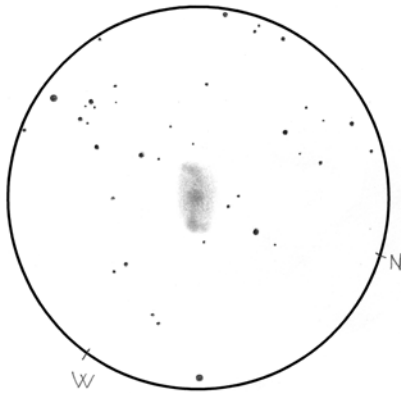
Galaxisok

IC 342 GX Cam

25x100 B: Ma nagyon zord időjárás körülmények között észlelek. Leesett az első hó, majd gyorsan kiderült az ég. -1°C a hőmérséklet és erős szél fúj. Az objektumot utoljára 2008. október 29-én figyeltem meg. Akkor jobbák voltak a meteorológiai körülmények. Ezt az átmérő és a fényességadat is tanúsítja. Akkor $17'$ -nek, most csak $10'$ -nek találok az IC342-t. A nagyobb átmérőhöz $9,3^{\text{m}}$ társult, jelenleg ez az érték most csak $10,0^{\text{m}}$. A GX egy ugró delfint ábrázoló csillagalakzat közepén lévő, ellipszis alakú párasság. Megnyúltságának aránya $\sim 5:7$ -hez. Felülete tele van hintve – jobbra EL-sal érzékelhető – előtércsillagokkal. EL-sal jól jön, de az alakja pontosabb meghatározásához a KL hasznosabb lenne. A csillagkörnyezet nehezíti a megfigyelhetőségét. A HMG a TYC 4327-02535-1 jelű csillag láthatósága alapján $11,9^{\text{m}}$. (Vastagh László, 2008)

NGC 1530 GX Cam

28 SC, 83x: Nagyon halvány, diffúz folt,



A Camelopardalis közepes fényességű küllős spirálgalaxisa, az NGC 1530 Tóth Zoltán nagytávcsöves rajzán, mely 2008.11.03-án készült. $50,8\text{ T}, 273\text{x}$, $16'$

mintha oldalról látszana, de azért kivehető egy ÉK–DNY-i határozott irányultsága. (Gyarmathy István, 2008)

$50,8\text{ T}, 273\text{x}$: 12^{m} körüli lapjával felénk néző küllős spirál, nem feltűnő szerkezettel. Elsőre a fényes, kerek mag tűnik fel a PA 140/320 fekvésű halóban. Kis idő múlva két csomó

tűnik elő a haló két végén, amelyek ívesek, és így felismerhetővé válik a két spirálkar kezdeménye. Az ÉNy-i karban egy csomósodás is látszik, amúgy is ez a kar a határozottabb. Maga a küllő kevésbé szembeötlő, de gyenge egyenesként keresztülfut a magon. Összességében meglepődtem, hogy a párás égen is ennyi részletben gyönyörködhettem. (Tóth Zoltán, 2008)

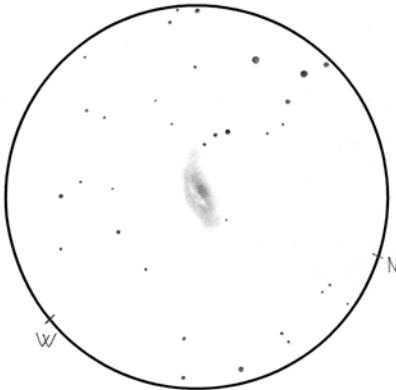
NGC 2146 GX Cam

25x100 B: Pici, halvány, megnyúlt ködösség, periferiáján két „rögösséggel”. Az egyik sűrűsödés a mag, melyből leszakadva (és excentrikusan) látszik a teljesen diffúz haló. Furcsa, nehezen értelmezhető látvány. Olyan, mintha a mag, a látszó objektum peremére tolnának és a teljes rendszer $1/3$ – $2/3$ -nál helyezkedne el. A másik sűrűsödés – mint később kiderült – a TYC 4529-00313-1 jelű, $11,8^{\text{m}}$ -s csillag. Valószínűleg csak a GX magját és a magtól ÉNy-ra lévő kart látom, az ellentétes oldal viszont rejtve marad előttem. A kar PA 60–240 irányú. A fent jelzett csillagtól, a GX magja felé tartó mini csóva/csepp alak figyelhető meg. Felületi intenzitása jóval magasabb a GX karjától, de alacsonyabb, mint a magé. A távcsöves HMG a TYC4529-00302-1 jelű csillag láthatósága alapján $11,8^{\text{m}}$. Korábban 2007. december 4-én figyeltem meg. Akkor is láttam egy csóvaszerű képződményt kiindulni ugyanattól a csillagtól, mint most, \sim PA: 300 felé. Akkor nem érzékeltem a GX kart. Fényességét egy évvel ezelőtt $10,5$ – $0,6^{\text{m}}$ -ra, most is $10,6^{\text{m}}$ -ra becsülöm. Átmérőjét most $2,5'$ -nek, korábban $1,5'$ -nek találtam. Rejtélyes objektum, mely nagyobb átmérőjű, nagyobb nagyítással rendelkező távcsövet igényel. (Vastagh László, 2008)

22 T, 133x: Első ránézésre is látható, viszonylag fényes rendszer, melyben inhomogenitások tűnnek fel. A látvány alapvetően az elliptikus, egyenletes fényességű centrum és egy valamennyire elnyúlt halo együttese, de azért nem ilyen egyszerű. Az ÉNy–DK-i irányultságú galaxis centrumától PA 330 felé egy csomó könnyen észrevehető. A másik irányban is sejlik valami, de nagyon nehéz a látvány. Olyan, mintha kiszélesedne, és lenne

egy K-Ny-i ív a mag körül. Sejtelmes galaxis. (Sánta Gábor, 2008)

50,8 T, 273x: Már első pillantásra nagyszerű GX. Fényes magvidékét egy porsáv ferdén szeli át. Maga a GX kb. 3'x1' -es szabálytalanul elnyúlt folt. Mindkét végén elkeskenyedik és É felé hajlik. ÉK-i vége hegyesebb, és egy hármas csillagívig ér. A GX másik vége kevésbé hegyesedő, kis töréssel szintén egy



Tóth Zoltán rajza a pekuliáris megjelenésű NGC 2146-ról. A rajz 50,8T-vel, 273x-os nagyítással készült 2008.11.03-án, a LM mérete 16'

csillagig követhető. Magvidékén lévő poros alakzata révén az M64-et juttatja eszembe. (Tóth Zoltán, 2008)

A nagy távcsővel végzett megfigyelés feltárta a galaxis igazi szerkezetét, a furcsa megjelenés értelmezése ugyanis sem 25x100 B-vel, sem 22 T-vel nem volt pontosan lehetséges. A rendszer morfológiája egy múltbeli kölcsönhatás eredménye, a betolakodó NGC 2146A jelű égitest 18 ívperccel ÉK felé található. Érdekes, hogy Halton C. Arp pekuliáris galaxisokat tartalmazó katalógusában nem szerepel. (Snt)

A déli égbolt égitestjei

Dávid Gyula előadás-sorozata

Februárban újabb előadás-sorozattal várjuk az érdeklődőket a Polaris Csillagvizsgálóban. A Megmondták a csillagok c. sorozat előadá-

Nyugat-európai vagy észak-amerikai amatőr csillagász folyóiratokban megszokottak a déli égbolttal foglalkozó cikkek, rovatok, hisz ezek sokszor nem csak országos, hanem nemzetközi periodikák is egyben (pl. Astronomy, Sky and Telescope). Mivel az MCSE néhány tagja többé-kevésbé folyamatosan végez megfigyeléseket a déli féltéken, időszzerű, hogy elindítsunk egy pár havonta jelentkező al-rovatot észleléseik feldolgozására. Ráadásul egyre többen utaznak egzotikus helyekre akár pihenés, akár komolyabb észlelés céljából, így várhatóan a déli objektumokról érkező megfigyelések száma a jövőben emelkedni fog. Úgy tervezzük, hogy az aktuálisan beérkező déli (-40 fokos deklináció alatti) megfigyeléseket folyamatosan dolgozzuk fel a rovatban, a szupernóvák és egyéb extragalaktikus objektumok mintájára. Elsőként Kiss László, Sydney-ben (Ausztrália) élő tagtársunk, rovatvezetőnk két szemléletes leírását adjuk közre, melyeket fényes, látványos planetáris ködökről készített.

NGC 3918 PL Cen

20 T, 60x: Kis kerek folt, könnyen látszik már ezzel a nagyítással is. 240x-szel 10-15"-es diffúz korong, mindenféle részletek nélkül. Jellegzetes planetáris köd, egyenletesen olvad bele az égi háttérbe. (Kiss László, 2008)

NGC 5189 PL Mus

20 T, 240x: Szemben a NGC 3918 részletelenségével, ez már igazi „fura” objektum! Elnyúlt, „óriási” diffúz paca, legalább 25-30". Közepétől kicsit északra fényes folt ugrik elő, míg az egész köd enyhén elnyúlt nagyjából K-Ny-i irányban. Az észlelés után ellenőrzött DSS-kép nagyon markáns, összetett szerkezetű ködöt mutat; ebből a 20 T városi égen éppen csak fellebbenti az ismeretlenség fátylát. Vidéki égen, kicsit nagyobb távcsővel órákig el lehetne bámulni a pazar

sait szerdánként 19 órai kezdettel tartjuk, a sorozat február 4-én indul. Az előadásokat a Polaris TV is közvetíti az interneten.

MCSE

Szendrői távcső

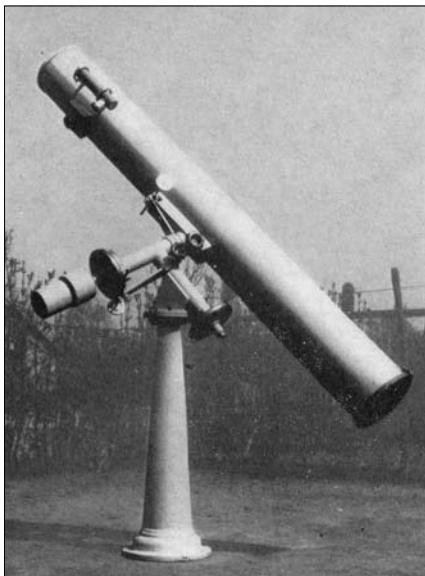
Tokár József hetvennégy éves szendrői lakos vagyok. Egyszerű fizikai munkásként dolgoztam és éltem a magam kis életét. A csillagos ég látványa, az esetenkénti jelenségek élményszerűsége már gyermekkoromban elbűvölt és lenyűgözött. Akkoriban még nem szennyezték be az éjszakai égboltot a földi lámpák fényei.

A csillagászat iránti erősebb érdeklődést majd csak felnőtt koromban keltette fel Kulin György egy barkácsfolyóiratban közölt cikksorozata, amelyben ismertette a távcsőtükör házi készítésének módját. Akkor fordultam az Uránia vezetőihez részletesebb tanácsokért, és így lettem tagja a Csillagászat Baráti Körének. Erről igazolványt is kaptam, melynek száma 2924. Az élet minden szép és nemes adományára fogékony voltam és vagyok, de mindegyik között leginkább a csillagászat nyűgözött le. Elvégeztem egy alapismereteket nyújtó tanfolyamot, ismeretterjesztő könyveket olvastam, az akkoriban induló és kibontakozó űrutasítási eseményeket figyelemmel kísértem. Távcsöves bemutatókat és előadásokat tartottam, iskolai csillagász szakkört szerveztem. Benne voltam fülig! Kulin György elhivatottságából rám is ragadt jócskán. Közben családi házat építettem, családot neveltem. Két végéről égettem a gyertyát.

Ma már takaréklángra kapcsolom. Távcsövezni az utcai lámpák miatt nem lehet. A természettel úgy tartom a kapcsolatot, hogy kevéske szántóföldemet művelgetem, és a saját részünkre néhány állatot tartok. Azt a napenergiát, amit a növények a nyáron csapdába ejtenek, ételmisszer formájában el is fogyasztjuk. Ennél szorosabb kontaktust közöttem és az égbolt között el se lehet képzelni.

Ócsém, Tokár László, tagja a Magyar Csillagászati Egyesületnek. A kiadványok rajta keresztül hozzám is eljutnak.

Nagyon sajnálatos, hogy a Föld és Ég, ember és világ valódi kapcsolatának tárgyán a népszerű óriási többsége teljesen tájékozatlan, illetve rosszul tájékozott, így mentálisan alkalmatlan normális társadalmi együttélés-



200/1700-as Newtonom A távcső világában

re. Ebben a modern korban, a tudományok fejlettségének ezen a szintjén kétségbeejtő az a zagyva szédelgés, amiben az emberi populáció fuldoklik. Talán még soha sem volt az áltudományoknak oly vesztett mértékű aktivitása, mint mostanában. Hány Kulin György, hány Carl Sagan, hány James Randi kellene ide, hogy gátat vessen a zagyvaság áradatának? Reménytelen állapot! Próbáltam kitalálni, mi lehet ennek a vigasztalan helyzetnek az oka. Egyetlen magyarázatát tudom: a tudományos ismeretek megszerzése, a tudomány fejlődésének, előrehaladásának követése egyre nehezebb, egyre intenzívebb szellemi erőfeszítést igénylő kemény munka. Erre viszont nagyon kevesen hajlandók és képesek. Sokkal egyszerűbb valami zagyvasuta teóriát bevenni és szajkózni. Gondoljuk csak meg, hogy a tudományos ismeretterjesztő művek megírása is mily nehézségek elé állítja azok szerzőit. Egyetlen komolyabb képletet le nem írhatnak, mert a könyv eladhatóságának az esélyét rontják vele. Egyéb-ként is úgy érzem, egyre inkább szikk tudományosan műveletlennek lenni. Milyen kor ez? És milyen lesz a további?

Olvasgatom a Meteorban a cikkeket a tarján távcsöves találkozókról. A műszerek csodásak, a fiatalok szépek és bizonyára okosak is. Jó ilyet látni. Csak többen lennének!

Mellékeltlen küldök egy fotót saját készítésű távcsövről: 200/1700-as Newton. A kép A távcső világa 1975-ös kiadásában is látható.

Tokár József

Nagyszénási csillagok

Nagyszénáson a Czabán Samu Művelődési Ház hosszú évek óta az MCSE tagja, Mira csillagászati szakköre és – időközben alapítójáról elnevezett – Kiss György Csillagdája már 34 éve működik (2000-ig Kiss György vezette, majd halálától az én vezetéssel megy tovább). A szakkör minden tanévben október 1-től indul, május végéig tartja foglalkozásait átlagban havi két alkalommal. Ehhez tartozik még évi egy egynapos szakköri kirándulás az önkormányzat által biztosított mikrobusszal. Bejártuk az ország jó részét, csillagvizsgálókat, planetáriumokat, múzeumokat látogattunk meg. Tagságunk összetétele állandóan változik – ezért is kapta a szakkör a Mira nevet –, vannak, akik kisiskolás kortól a középiskola végéig, vannak, akik még tovább is, de olyanok is akadnak, akik későbbi beiratkozás miatt csak egy-két évig járnak a szakkörbe. A tanulókon kívül felnőttek is voltak, vannak a szakkörben, az idősebbek közül is több tagunk volt, többen a szakkör alakulásától életük végéig jártak hozzánk. Ebben az évben – az előzetes információk szerint – óvodásoktól nagyszülőkhöz minden korosztályból lesznek a tagok között.

A Kiss György Csillagdát tiszta, vagy jórészt tiszta idő esetén minden pénteken kinyitjuk: sötétedéstől várjuk az érdeklődőket. Ketten végezzük azt az ismeretterjesztő munkát, amit az alapító, Kiss Gyuri bácsi végzett egyedül. A Csillagda kezelését Zahorecz István amatőr csillagász, állandó szakköri tagunk vállalta magára, én a szervezést és a szakkörvezést végzem. Csoportokat is szívesen fogadunk más településekről

– akár más időpontban is –, egyeztetés után. A Ságvári utca 26. sz. alatt található a Csillagda (a rendőrség melletti udvar).

Természetesen nap- és holdfogyatkozáskor, vagy pl. a Vénusz-átvonuláskor rendkívüli nyitvatartás keretében tartunk bemutatókat. Ezen kívül Orosházán a Múzeumok éjszakáján már két alkalommal, Mezőkovácsházán a Gimnázium meghívására a diákoknak tartottunk bemutatót. 2009-ben szeretnénk bekapcsolódní a Csillagászat Nemzetközi Éve országos rendezvénysorozatába és a Kutatók éjszakájába is.

Földi Andrásné

35 éves a Posztoczky Károly Csillagvizsgáló

2008. november 15-én ünnepelni jöttünk össze a tatai csillagdába, hiszen 35 éve, 1973 novemberében nyílt meg a létesítmény.

Hívó szavunkra összegyűltek a régi és a jelenlegi szakköri tagok, jelen volt a Tatai TV, a megyei és helyi sajtó, valamint Tata város vezetésének képviselői. A város és a megyei TIT összefogásának és támogatásának köszönhetően a csillagda nem jutott a bezárás szomorú sorsára. Sőt! A jelen és a jövő biztosítottak látszik. A csillagvizsgáló felébredt csipkerózsika álmából, él és virul. Városi csillagászati vetélkedő, heti rendszerességű előadások, távcsöves bemutatók és a lakosság érdeklődése bizonyítja: az intézmény működik.



A jeles napon, délelőtt 10 órakor ünnepi műsorral vártuk a vendégsereget. A csillagda építésére emlékeztek a még élő egykori

tagtársak – sajnos már többen eltávoztak közülünk. Megemlékeztünk Posztoczky Károly munkásságáról és a hagyatékát képező műszerek is bemutatásra kerültek. A „Mit üzennek a csillagok és a bolygók” című előadás főleg a nem csillagász vendégeknek szólt. Száraz, számokkal zsúfolt „továbbképzés” helyett szórakoztató ismeretterjesztés volt.



Ebéd után, gőzölgő kávé mellett megindult a visszaemlékező beszélgetés. Diákon láthatók korábbi önmagukat vendégeink építés és táborozás közben. Délután jeles vendég érkezett Bartha Lajos személyében. Színes előadást hallhattunk tőle Regiomontanustól Posztoczky Károlyig címmel. Remek volt!



Az estebe hajló délután további része baráti beszélgetéssel, visszaemlékezéssel telt el.

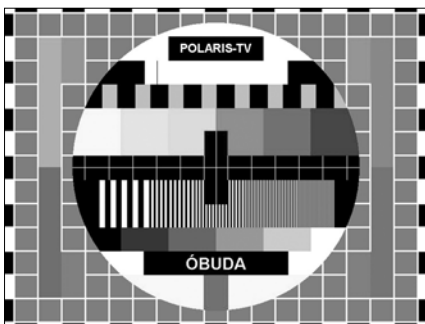
Minden résztvevő felírta nevét a fali csillagtérkép hátoldalára, majd azzal vettünk búcsút: találkozunk öt év múlva (a szakkörösökkel meg jövő héten, kedden este hatkor)! Úgy legyen!

Fenyvesi János

További információk: konkoly.csillagaszat.hu

Az első magazinműsor a Polaris TV-n

A téli napforduló, valamint a közelgő csillagászat éve alkalmából a Polaris TV december 21-én reggel 7:00 és délelőtt 11:00 között csillagászati műsort „sugárzott”. Ez volt a Polaris Csillagvizsgáló internetes televíziójának első olyan programja, amelyen nem előadást vagy rendezvényt közvetített, hanem egy riportokat és bejátszásokat tartalmazó élő magazinműsort sugárzott. A műsort egyben főpróbának is szántuk az április elején esedékes 100 óra csillagászat elnevezésű nemzetközi akció előtt, melyben a webes közvetítésnek jelentős szerepet szánunk.



Monoszkópunk

A téli napforduló alkalmából az írországi amatőr- és hivatásos csillagászok szerveztek egy internetes adást – ebbe kapcsolódtunk mi is. Az írországi Newgrange-ből 9:30 és 10:30 között közvetített napfordulós napkelte átvétele mellett több stúdióbeszélgetés is elhangzott, emellett határainkon kívül élő MCSE-tagok is bekapcsolódtak az adásba.



Pete Gábor adásrendező intésére várva: kezdődik a műsor!



Mit kerestett James Bond a Paranalon? Válaszol: Budai Edina és Boros-Oláh Mónika

A legérdekesebb helyszín természetesen az írországi Newgrange volt, mely egy bronzkori megalitikus síremlék. A 80 méter ármérőjű lapos és kerek építménybe a téli napforduló idején egy folyosón keresztül a kelő Nap több percen át megvilágítja a belső sírkamrát. A newgrange-i napkeltét végül a borult idő miatt nem láthattuk, azonban erre az eshetőségre is felkészültünk: animációkkal és szakértőkkel kommentáltuk az eseményeket.

Az írországi mellett nyolc helyszínt kapcsolunk élőben, ahol tagtársaink adtak interjút, alkalmanként a hang mellett webkamera szolgáltatotta mozgóképpel.



Exobolygó-modellezés: Kereszturi Ákos Rieth Annával és Szabó Ágnessel beszélget

A napforduló napján hivatalosan is elindult a www.csillagaszat2009.hu honlap, amely a Csillagászat Nemzetközi Évében fog az eseményekről beszámolni. A vasárnap reggeli adást a korai és szokatlan időpont ellenére 100–150 érdeklődő követte. A műsorban az



A rendezői sarok: Pete Gábor és Tepliczky István

aktualitások mellett a csillagvizsgáló kupolájában, a távcső mellett is készült interjú, a nézők pedig nyomon követhették a Polarisba tervezett exobolygó-modellek készítését.



Előadótérünk stúdióvá alakult át

A műsor készítői a következők voltak: szerkesztő-műsorvezető: Mízser Attila, adásrendező: Pete Gábor, webes kapcsolat: Tepliczky István, szinkrontolmácsolás: Spányi Péter, Vizi Pál, operatőrök: Kerényi Lilla, Dinnyés Lajos, Nyerges Gyula, Klimaj Renáta, asszisztensek: Boros-Oláh Mónika és Sárnecky Krisztián.

Az adás anyaga hamarosan felkerül az MCSE médiatárába (www.mcse.hu).

MCSE

Egy év – egy kép: Alcor Csillagászati Szakkör, Szeged (1979)

Harminc év nem négyszáz, mégis, ez a három évtized nagyobb értékű számunkra (bizonyos értelemben), mint a sárguló könyvlapokról üzenő évszázadok

Szegedi gimnazistaként már rendszeresen jártam – legfiatalabbként – a Csápenszky István vezette TIT csillagász szakkörre. 1977-ben elküldtek a gyöngyösi szakkörvezetői továbbképzésre. Még véget sem ért az egy hetes bentlakásos program, telefonált Károly Csaba (a Csongrád megyei TIT Csillagászati Szakosztály vezetője), és megbízott, hogy ősztől vezessek egy általános iskolában csillagászati szakkört. Megdobbant a szívem, mert kiderült: a szóban forgó iskola a Dózsa György Általános Iskola volt, ahol nyolc osztályomat kijártam! Az iskolaigazgató, Kecskés Antal nagy örömmel fogadta korábbi tanítványát, és elindult életem nagy kalandja.

A tanárok mindenben segítettek a csillagász szakkört, amit kb. tucatnyi hetedik-nyolcadik osztályos diák alkotott. Az igazgató segítségével leselejtezett iskolai padok vascsöveiből a Föld és Ég alapján és megkeresett távcsőépítő amatőr csillagászok segítségével, Kulin György készítette optikákkal egy sor Kepler-távcsövet készítettünk állvánnyal, amit ingyen kaptak meg a szakkör tagjai. A hangulat nagyon jó volt, sokan az elsők közül még a következő években is eljárak. Az előadások anyagait több szakkönyvből és a Föld és Ég folyóiratban megjelenő friss hírekből állítottam össze, amiből végül egy saját könyvet készítettem. Ennek egyetlen, bekötött példányát még őrzöm. A szóban forgó kép 1979 tavaszán készült. A Dózsa iskola udvarának központi lépcsősoránál sorakoztunk fel. Körülbelül ettől kezdve neveztük magunkat Alcor Szakkörnek (ekkor még nem volt tudomásunk arról, hogy ugyanilyen néven Orosházán is működik egy felnőtt szakkör). A névválasztás saját ötletem volt, még egy kis logónk is készült, sőt tagkönyvünk is, amit édesanyám Erika írógépen „sokszorosítottam” egyen-

ként bepötyögve, kartonpapírból kivágott igazolvány méretű lapocskákra. A sajátom még megvan. A minta egyértelműen a CSBK volt.



Mindenki nevére már nem emlékszem, de akik még eszembe jutnak: hátsó sor, balról: Tóth József, Cserép András, Budavári Attila (akkor már dolgozó fiatal, sokan ismerik a régi amatőrök közül is), második sor, balról: ? lány, ? fiú, Nagy Zoltán (szintén akkor már dolgozó fiatal, sokak által ismert amatőr, „a vasutas”), harmadik sor: Mészáros ? lány, Tóth Attila (ő tartott ki a legtovább az Alcor szakkör mellett, jelenleg grafikus Budapesten), ? lány, jómagam, e sorok lejegyzője (még szakáll nélkül), és Taró Kati (ő is sokáig volt alcoros).

Amikor a Dózsa iskola már nem tudta tovább vállalni fenntartásunkat, Nagy Zolival és Tóth Attilával nyakunkba vettük Szegedet, és némi keresés után végül rátaláltunk a Bartók Béla Művelődési Központ csodálatos kollektívájára, amely befogadta a szakkört, és onnantól Alcor Klub néven még nagyon sok évig működhattunk tovább!

Hegedüs Tibor

Meteor csillagászati évkönyv 2009

1609 sorsfordító év a csillagászat történetében: a távcső csillagászati alkalmazása gyökeresen megváltoztatta a tudományágat. Az új típusú műszerrel az „új típusú” tudós is színre lépett: a korszak legjelentősebb, legnagyobb hatású csillagásza, Galileo Galilei. Évkönyvünkben a négy évszázaddal ezelőtt történetekre emlékezünk, amikor először közöljük magyar fordításban Galilei korszakalkotó művét, a Sidereus Nunciust, és összefoglalást adunk a távcső „őstörténetéről”. Hosszabb lélegzetű cikkekben mutatjuk be a jelen és a közeljövő földi és űrbeli távcsöveit és a csillagászat legjobb eredményeit.

Kalendáriumunk részletesen foglalkozik a 2009-es év égi és földi csillagászati eseményeivel, a nemzetközi évhez kapcsolódó



eseményekkel, évfordulókkal. A Csillagászat Nemzetközi Éve tiszteletére évkönyvünk minden korábbinál nagyobb terjedelemben, közel 400 oldalon jelenik meg.

Ízelítő évkönyvünk tartalmából:

- Hogyan kezdődött a fény korszaka?
- Válogatás a változócsillagászat új eredményeiből
- Újdonságok a Naprendszerben
- Négy száz éves a távcső

- Sidereus Nuncius
- Mérföldkövek a csillagászat és a megfigyelésközök fejlődésében
- ELTervezett távcsövek
- Űrtávcsövek

Évkönyvünket folyamatosan postázzuk azon tagjainknak, akik rendezik 2009-ra szóló tagdíjukat. Ára nem tagok számára 1950 Ft, megrendelhető az MCSE-től, megvásárolható a Polaris Csillagvizsgálóban.



Csillagvadászat: tudományról – játékosan. Érdekel a csillagászat és az űrkutatás? Tudod, mitől világít a Hold? Tudod, melyik az a bolygó, amit a római harcistenről neveztek el? Szerinted miből áll a Tejút? Vajon kerülhet-e a Jupiter a Mars és a Nap közé? Igaz, hogy a Föld korong alakú? Ha

szívesen tennél egy képzeletbeli űrutazást, a Csillagvadászat társasjátékban a Földről indulva űrhajóddal eljuthatsz a Naprendszer bolygóihoz. Utad során csillagászati kérdésekre válaszolva szerencsecsillagokra kell vadásznod, melyek átsegítenek a veszélyes helyzeteken és egyéb akadályokon.

A csillagászat sokak számára még mindig valami misztikus, távoli tudomány, pedig az űridőjárásról, az űrtávcsövekről vagy a bolygók felszínét kutató önjáró szondákról szóló híradások a mindennapjaink részévé váltak. A Csillagvadászat tudományos ismeretterjesztő társasjáték célja, hogy játékosan bővítse csillagászati ismereteinket. A játékkártyákon szereplő kérdéseket két tudásszinthez igazítottuk, hogy a játék kezdők és haladók számára egyaránt élvezetes legyen. A játék 8 éves kortól ajánlott.

Szerző: Hotya Hajni, szaklektor: Dr. Kővári Zsolt (MTA KTM CSKI)

A társasjáték kapható a játékboltokban és a Polaris Csillagvizsgálóban.

Űrkorszak

Horváth András, Szabó Attila, Ekren Kiadó Kft., 2008, ISBN 978-963-87565-4-1, 255 számozott oldal, ára: 5490 Ft

Régen nem jelent már meg magyar nyelven az űrkorszak történetét ilyen részletességgel tárgyaló, szakmailag minden tekintetben korrekt, megbízható könyv. Persze ezt garantálja az írók személye is: Horváth András annak idején részt vett az Űrhajózási Lexikon és az Űrtan összeállításában, Szabó Attila ez utóbbiban vállalt komoly szerepet. Az Űrkorszak esetében a külső és a belső egyaránt fontos szerepet kapott. A kívül keményfedeles könyv minden egyes oldala színes nyomású. A szerzők által válogatott képek közül számos még nem jelent meg magyar nyelvű kiadványban.

Ha azt mondom, hogy a könyv az űrkorszak történetét mutatja be, akkor valóban úgy is értem: nem csak az 50, 40 vagy 30 évvel előtti eseményekről tudósít jól érthető, követhető és élvezhető stílusban, de napjaink űrutasítását is bemutatja. Az első fejezetben az űrkorszak előtti múltból esik szó: őseink mítoszokban fellelhető elképzeléseitől egészen a V-2 hordozórakéta fejlesztéséig sok mindenről olvashatunk. Még a számos könyvben tárgyalt űrversenyéről szóló fejezet is egészen új megvilágításba kerül azáltal, hogy az amerikai holdprogram sikere mellett a szovjet titkos próbálkozásokat is bemutatja. Olvashatunk természetesen a Naprendszer kutatásáról (ezen belül a marsi élet utáni kutatás izgalmas, napjainkig tartó történetéről), az űrállomásokról (külön fejezet tárgyalja az ISS-t), valamint a Hubble Űrteleszkópról. S ami különösen érdekes lehet számunkra, az az, hogy igen hangsúlyosan szerepel Magyarország szerepe a világ űrutasításában, űrhajózásában, hazánk „űrtörténelme”.

Sokszor teszük fel a kérdést, no de mi haszna, mi értelme az űrutasításnak. A 8. fejezetben csak erre vonatkozó példákat tárnak



fel a szerzők. S az eddig felsorolt tartalom valójában csak a könyv első felét adja. Hiszen az Űrhajózási Lexikonhoz és az Űrtanhoz hasonlóan ebből a könyvből se maradhatott ki az űrkorszak történetének főbb eseményeit felvonultató kronológia, az űrnaptár. Hogy nem csak egy régi időket bemutató kiadványról van szó, jól mutatja az űrnaptár utolsó bejegyzése: „2008. május 26.: Az amerikai Phoenix űrszonda leszállt a Mars északi pólusának körzetében.” A könyv hibája talán csak az ára, az

űrutasítás iránt érdeklődőknek azonban mindenképp javaslom elolvasását, ha tehetik, megvételét – érdemes!

Horvai Ferenc

Ágasvári tél

Remek alkalmat találtunk a téli égbolttal való ismerkedésre azon ifjak számára, akik eddig csak nyári táborainkban fordították a fejüket az égbolt felé. Pont fél évvel vagyunk a szokásos júliusi táboroktól, így az égbolton zömében olyan csillagképek mutatkoznak, melyeket akkor nem lehet megfigyelni. Ráadásul a korán fekvőknek sem kell nagy kínozat kiállni, hiszen ilyenkor már délután 5 órától lehet észlelni, a kitartóbbak pedig akár 12 órán keresztül vallathatják az égboltot távcsövekkel. Téli észlelőhétvégénket január 30-a és február 1-je között rendezzük meg az Ágasvári Turistaházban, ahol szikrázóan csillagos égbolt, finom fogások és a kandelóban lobogó tűz várja az észlelőket.

Az észlelőhétvége részvételi díja 8900 Ft (irányár!), amely magában foglalja a szállást, a péntek vacsorától hétfő reggelig tartó étkezést, valamint a közös csomagszállítást is. Jelentkezési és befizetési határidő: január 20. Jelentkezni Boros-Oláh Mónikánál lehet a nozomi@mcse.hu címen.

2009. február

Jelenségnaptár

HOLDFÁZISOK

Február 1.	23:13 UT	első negyed
Február 9.	14:49 UT	telehold
Február 15.	21:38 UT	utolsó negyed
Február 25.	01:36 UT	újhold

A bolygók láthatósága

Merkúr: A hónap elején egy és negyed órával kel a Nap előtt. 14-én van legnagyobb nyugati kitérésben, 26°-ra a Naptól. Noha egész hónapban megfigyelhető, láthatósága nem kedvező az ekliptika horizonthoz viszonyított kis hajlásszöge miatt. A hónap folyamán lassan közeledik a Naphoz, a hó végén bő fél órával kel előtte.

Vénusz: Az esti égbolt legfeltűnőbb égitestje, magasan a délnyugati látóhatár felett. A hónap elején több mint négy órával a Nap után nyugszik, ez az érték hónap végére három órára csökken. Fényessége -4,5^m-ről -4,6^m-ra, átmérője 28"-ról 45"-re nő, fázisa 0,41-ről 0,19-re csökken. Legnagyobb fényességét 21-én éri el, -4,6^m-val.

Mars: Előretartó mozgást végez a Sagittariusban, majd a Capricornusban. Felkeresése a hónap második felétől megkísérélhető a hajnali szürkületben, a délkeleti ég alján. A hónap végén is csak negyven perccel kel a Nap előtt. Fényessége 1,2^m, átmérője 4"-ról 4,1"-re nő.

Jupiter: A hónap végén már kereshető a hajnali szürkületben a délkeleti ég alján, a Capricornusban. Ekkor egy órával kel a Nap előtt. Fényessége -1,9^m, átmérője 33".

Szatumusz: Hátráló mozgást végez a Leo csillagképben. Este kel, az éjszaka nagy részében látható. Fényessége 0,6^m, átmérője 20".

Uránusz: A hónap első felében még megkereshető sötétedés után az Aquarius csillagképben. Kora este nyugszik.

MIRA-MAXIMUMOK

	Csillag	Max. (m)	Térkép
01.	U Cas	8,1	VA 5
01.	X Gem	8,2	
01.	TU Cyg	9,4	VA 5
01.	X Ori	9,3	
02.	X Cam	8,1	VA 8
03.	S Vir	7,0	VA 8
04.	W Sco	11,5	
06.	X Aur	8,6	VA 3
07.	U Psc	11,0	
07.	RS UMa	9,0	VA 11
07.	R Crv	7,5	
07.	U Ser	8,5	VA 4
12.	V Vir	8,9	
12.	R Dra	7,6	VA 11
13.	S Ari	10,9	
14.	S Her	7,6	VA 6
16.	S Lac	8,2	
17.	U LMi	10,8	
18.	S LMi	8,6	
19.	W Leo	9,8	
23.	V Cas	7,9	VA 5
24.	Z Cyg	8,7	VA 3
24.	RZ Sco	8,8	
26.	W Cnc	8,2	
26.	S Del	8,8	VA 11
27.	V Oph	7,5	VA 8
27.	S Sex	9,1	

Neptunusz: A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. 12-én együttállásban a Nappal.

Kaposvári Z.

A hónap változócsillaga: SZ Lyncis

Az elsősorban digitális fotometriai észlelők számára ajánlott objektum érdekességeivel kapcsolatban I. cikkünket a változós rovatban!

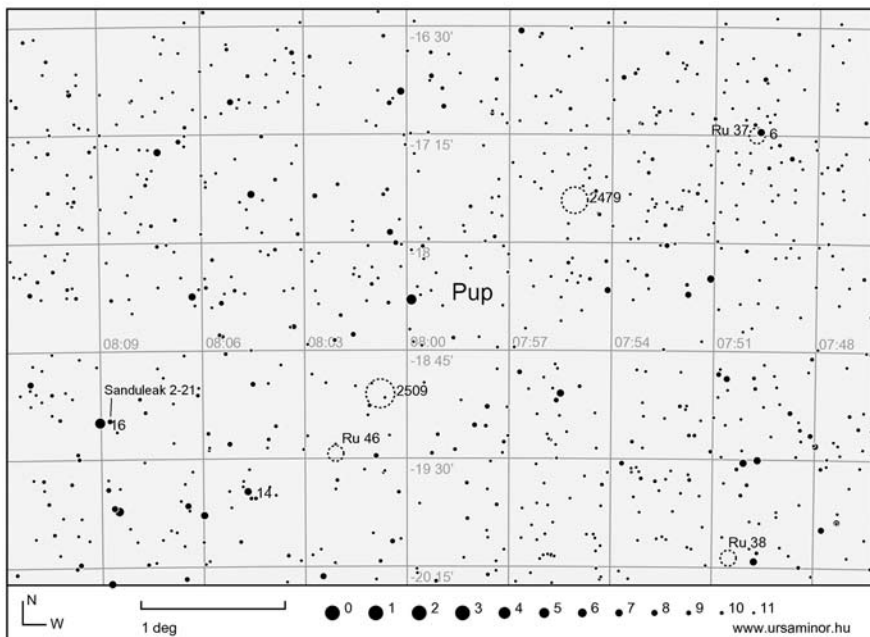
Ksl

Februári mélyég-ajánlat

Az év második hónapja a déli horizont közelében kigyózó téli Tejút megfigyelésére kiváló alkalmat kínál. A Puppis csillagkép és környéke nem tartozik a könnyen becserkészhető égitületek közé, ám ennek ellenére három Messier-objektumot is találunk itt. Szomszédságukban újabb csemegékre

00", benne a DBSB03 2 infravörös halmaz) és a Ced 96-vdB 96-ra (RA: 07^h19^m51, D: -24° 04'00") hívjuk fel a figyelmet, melyek a Canis Maior csillagképben helyezkednek el.

Galaxisokat elsősorban a Leo és Leo Minor területéről szemeltünk ki. Az NGC 2964 és 2968 GX Leo tág párost alkot, az NGC 3003 GX LMi éléről látszó 12^m-s csillagváros, az



feltehetünk, közülük most a következő nyílt-halmazokat ajánljuk: NGC 2401, NGC 2479, NGC 2509 és a közelében lévő Ru 46. Az NGC 2453 jelű halmaz 8 magnitúdós, apró, sűrű foltjától alig 8'-re délnyugat felé a 12 magnitúdós, bipoláris szerkezetű NGC 2452 planetáris ködöt fedezhetjük fel, amely 15–20 cm-es műszerekkel is könnyen elérhető. A 16 Puppis mellett 4'-re nyugatra akadhatunk rá a Sanduleak 2-21 (PK 238.9+07.3) jelű kb. 13^m-s (40"-es) planetáris ködre, mely igazi mélyég-észlelési csemegé. Az aszterizmusok kedvelői a HD 60922 körüli 20'-es csoportot figyelhetik meg (RA: 07^h35^m51, D: -23°32' 00"). Diffúz ködökben is gazdag ez a régió, most a Sh2-301-re (RA: 07^h09^m55, D: -18°30'

NGC 2859 GX LMi szokatlan, gyűrűs szerkezetű. Az NGC 3432 egy interaktív rendszer tagja, a másik galaxis (UGC 5983) alacsony felületű égitest, észlelésére fotografikus úton lehet esély.

Sánta Gábor

Félnyíkos holdfogyatkozás lesz február 9-én

Látványos fogyatkozásokban szegény év lesz 2009. Az év három (!) holdfogyatkozása közül az első félnyíkos lesz. A Hold Budapestről nézve 16:04 UT-kor kel, a fogyatkozás vége 16:37, így nem valószínű, hogy bármilyen elsötétedést sikerül észrevennünk.

Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatók a Polaris Csillagvizsgálóban minden kedden, csütörtökön és szombaton 18 órától (**Budapest, III. ker., Laborc u. 2/c.**). A belépődíj felnőtteknek 400 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 250 Ft. **MCSE-tagok számára programjaink ingyenesek.**

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

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

Csütörtökönként 18 órától: középiskolás csillagászati szakkörünk (15–19 éves korosztály) tartja foglalkozásait, folyamatos jelentkezéssel.

Szombatonként 18 órától: gyakorlati tanácsadás kezdő amatőr csillagászoknak. Tagjaink a Polaris-terazon is észlelhetnek saját távcsöveikkel.

Kulin György Csillagászati Szabadegyetem

Az előadások 19:00-kor kezdődnek (pontos megjelenést kérünk!). Sorozatunkat a Polaris TV is közvetíti.

Február 3. A Galilei-élmény (Mizser Attila)

Február 10. Kepler és Galilei (Csaba György Gábor)

Február 17. Egzotikus exobolygók emberközeli (Kereszturi Ákos)

Február 24. Távolságméréssel tágitott világégyetem (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 éjfél foglalkozások a Tóth Kálmán u. 19. sz. alatt.

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

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

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

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

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

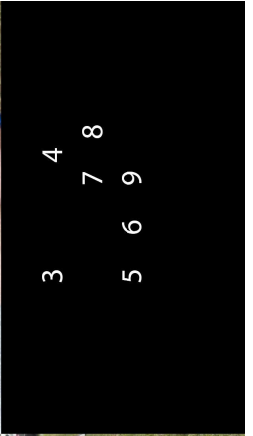
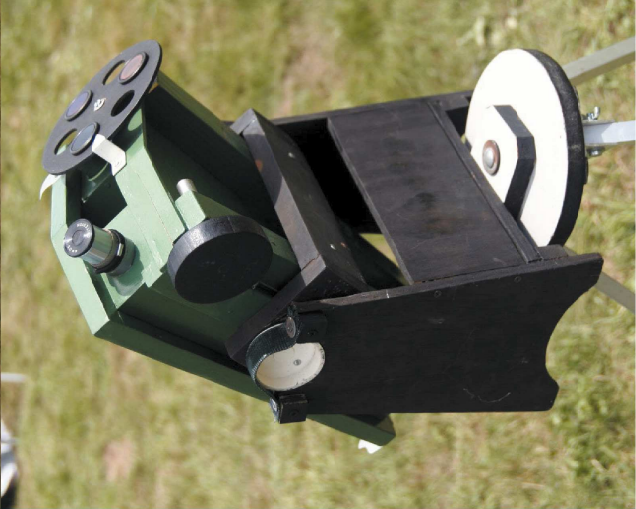
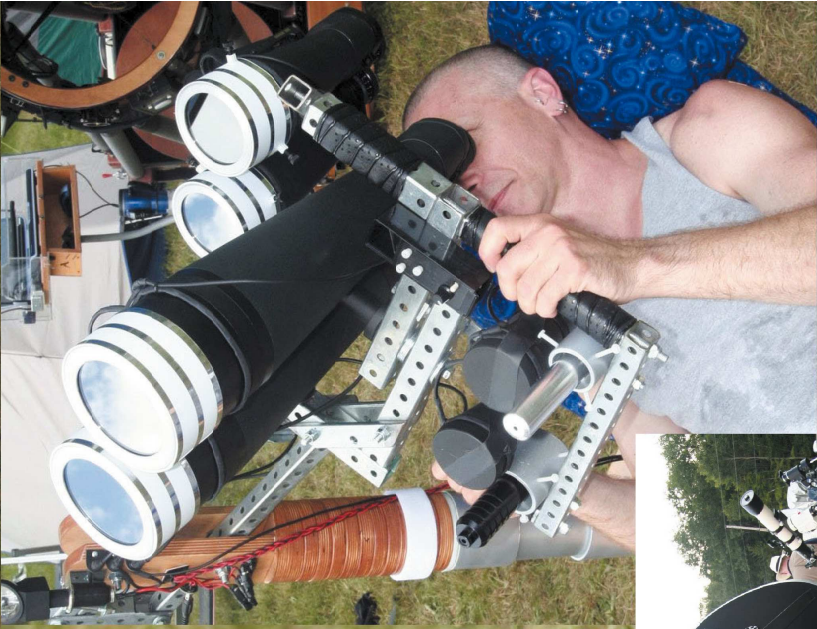
Tápiómente: Majzik Lionel, tel.: (30) 833-2561, e-mail: majlion@dunaweb.hu

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



Stellafane!





budapesti
távcső
centrum

Cassegrain távcsőtubusok

Budapesti Távcső Centrum



Bolygóvilkos Makszútov

A BLACK DIAMOND SOROZATBAN MEGJELENTEK A 2 HÜVELYKES KIHUZATÚ MC TÁVCSŐVEK



- ▶ nagyobb vignettálatlan látómező
- ▶ 2"-es kihuzatban hosszú fókuszú okulár is használható
- ▶ Schmidt-Cassegrain távcsöveknél jóval kisebb központi kitarakás
- ▶ hosszú fókusz, kis fényerő a kontrasztos bolygóképhez
- ▶ tartozék: 6 × 30 kereso, 2" zenittükör, 28 mm-es Apex okulár

127/1500 MC..... **108 000 Ft**

150/1800 MC..... **168 000 Ft**

180/2700 MC..... **270 000 Ft**

nyitva tartás

H–P | 10–18h
SZOMBAT | 9–12h
ebédszünet 12–12.30h

telefon

(1) 202 5651
(20) 485 0040
(20) 432 5555
(99) 332 548

üzlet
postai rendelés
tanácsadás
fax

www.tavcsu.hu
www.tavcsu.com

info@tavcsu.hu
tavcsu@tavcsu.com

XII. Városmajor u. 19/b
1 percre a Déli pályaudvartól



Sky-Watcher

Vixen

YUKON

acuter

DELTA
optical

ATN

ALLIANCE

TeleVue
Innovations

CS OPTICAL

CELESTRON

MEADE

BYTREK