

BUDAPEST XII. VÁROSMAJOR U. 19/B
EGY PERCRE A DÉLI PÁLYAUDVARTÓL

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



WWW.TAVCSO.HU
WWW.TAVCSO.COM

UHC ÉS OIII MÉLY-ÉG SZŰRŐK MÁR 9900 FT-TÓL A TÁVCSŐCENTRUMBAN!

SZŰRETLEN
nátrium lámpa
higanygőz lámpa
Astronomik CLS
GSO Nebula
Lumicon Deepsky
Baader UHC-S
Castell UHC
Astronomik UHC
Lumicon UHC
Castell OIII
GSO OIII
Astronomik OIII
Baader OIII
Astronomik H β
Baader H α 7nm

UHC

A legáltalánosabban használható mély-ég szűrő, levágja a Hg és Na lámpák hullámhosszait, de átengedi a H-alfa, H-béta és O-III sugárzás fényét. A szélesebb vagy a keskenyebb UHC szűrő a jobb? Ha diffúz vagy planetáris ködöket akarunk megfigyelni, mindenképpen a keskeny áteresztésű, pl. Astronomik, Castell vagy Lumicon UHC-je. Ha általános mély-ég szűrőt szeretnénk, ami csökkenti a fényszennyezett égi háttérrel és akár galaxisokra is jól használható, arra ott van a szélesebb áteresztésű Astronomik CLS, GSO, Lumicon Deep Sky vagy a Baader UHC-S-je.

CASTELL UHC 31,7MM 9.900 FT 50,6MM 12.900 FT

BAADER UHC-S 31,7MM 20.220 FT 50,6MM 34.800 FT

GSO NEBULA SZŰRŐ 31,7MM 19.800 FT

ASTRONOMIK CLS MÉLY-ÉG SZŰRŐ 31,7MM 21.300 FT

ASTRONOMIK UHC-PROFI MÉLY-ÉG SZŰRŐ 31,7MM 30.600 FT

OIII

Csak az Oxigén III sávban enged át, a többi hullámhosszban blokkolja a fényt. Legfőképp diffúz és planetáris ködök megfigyelésére alkalmas, azokhoz azonban a legjobb eredménnyel. Vizuális élményben hatalmas, a háttércsillagok fényességét 2-3 magnitúdóval csökkenti, ezáltal szinte elsötétül a látómező. A ködök részletei kiemelkednek, nagyobb távcsövekkel fényképszerűvé válik a látvány.

CASTELL OIII SZŰRŐ 31,7MM 9.900 FT 50,6MM 12.900 FT

BAADER OIII SZŰRŐ 31,7MM 21.400 FT 50,6MM 33.900 FT

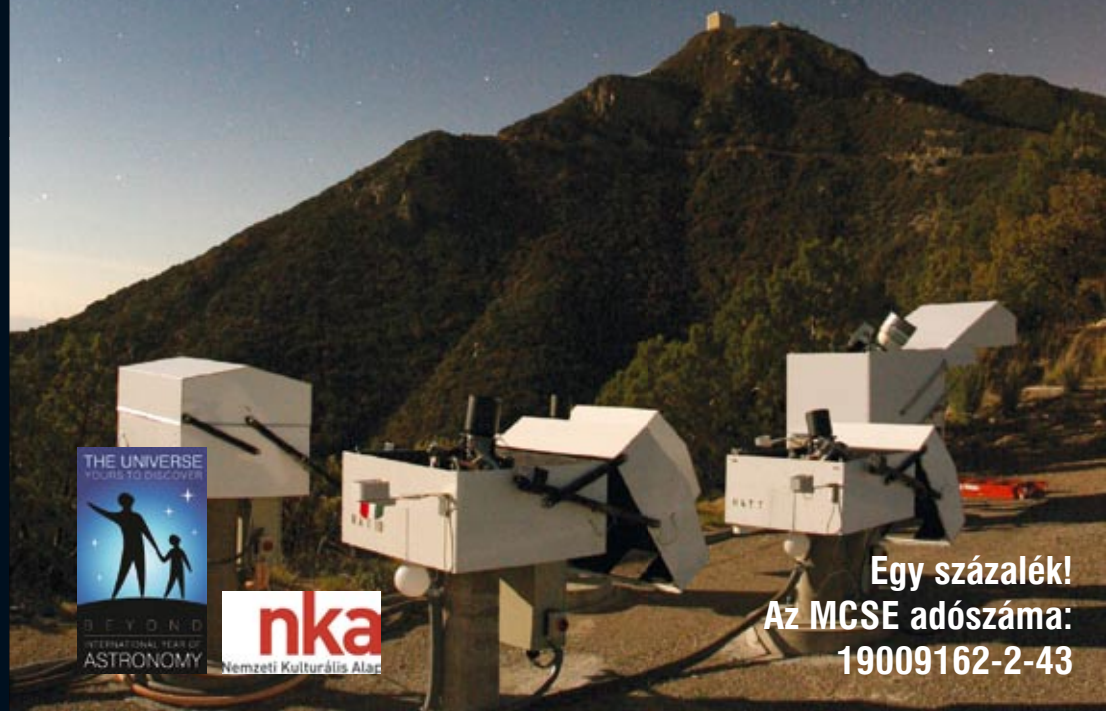
GSO OIII SZŰRŐ 31,7MM 14.940 FT

ASTRONOMIK OIII SZŰRŐ 31,7MM 30.600 FT

2010/2 • február

meteor

A HAT-Net Arizonában



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

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja
Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary

1037 Budapest, Laborc u. 2/C.

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

(hétköznap 8–20-óráig)

E-MAIL: meteor@mcse.hu

HONLAP: meteor.mcse.hu, www.mcse.hu
hirek.csillagaszat.hu, www.csillagvaros.hu

HU ISSN 0133-249X

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

Dr. Fűrész Gábor, Dr. Kiss László,

Dr. Kereszturi Ákos, Dr. Kolláth Zoltán, Mizser Attila,
Sánta Gábor, Sárnecky Krisztián, Dr. Szabados
László és Szalai Tamás

SZÍNES ELŐKÉSZÍTÉS: VIZI PÉTER

A Meteor előfizetési díja 2010-re:

(nem tagok számára) **6400 Ft**

Egy szám ára: **550 Ft**

**Kiadványunkat az MCSE tagjai
illetményként kapják!**

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

Az egyesületi tagság formái (2010)

- **rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)**
(illetmény: Meteor+
Meteor csill. évkönyv 2010) **6400 Ft**
- **rendes tagsági díj**
szomszédos országok **8000 Ft**
nem szomszédos országok **12 000 Ft**
- **örökös tagdíj** **320 000 Ft**

Az MCSE bankszámla-száma:

62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000

Az MCSE adószáma: 19009162-2-43

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

TÁMOGATÓINK:

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

TARTALOM

A szépségen túl	3
...4, 5, HAT, 7	11
Csillagászati hírek	20
Digitális asztrofotózás Exobolygók a kert végéből	26
Képmelléklet	34
Egy év – egy kép: Sarki fény! (1991)	62
Olvasóink írják	63
Jelenségnaptár	65
Programajánló	68

MEGFIGYELÉSEK

Szabadszemes jelenségek Szivárvány, gyémántpor, zöld fények	30
Hold 2009 holdsarlói	35
Üstökösök Szomorú ősz	40
Változócsillagok Digitális fotometriai tapasztalatok	44
Kettőscsillagok Rónakirálytól Rónapallérig	52
Mélyég-objektumok Télvíz idején	56
A mélyég-rovat 2009-ben	60

XL. évfolyam 2. (404.) szám

Lapzárta: január 25.

CÍMLAPUNKON: A HAT-NET FŐ ÁLLOMÁSA AZ ARIZONAI WHIPPLE OBSZERVÁTORIUMBAN. A HOLDFÉNYBEN KÉSZÜLT KÉP ELŐTÉRÉBEN AZ 1,8/200-AS TELEOBJEKTÍVEKRE ÉPÜLŐ HAT-5, -6, -7 ÉS -10, KISSÉ MÖGÖTTÜK A 20 CM-ES ASZTROGRÁFOT HASZNÁLÓ TOP-HAT LÁTHATÓ. A HÁTTÉRBE A 6,5 M-ES MMT SZÖGLETES ÉPÜLETE. FÜRÉSZ GÁBOR FELVÉTELE CANON 20D FÉNYKÉPEZŐGÉPEL, SIGMA 2,8/15-ÖS OBJEKTÍVVEL, ISO 800 ÉRZÉKENYSÉGGEL, 30 s EXPOZÍCIÓVAL KÉSZÜLT.

NAP

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

HOLD

Görgei Zoltán
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.
Tel.: +36-20-565-9679, E-mail: hold@mcse.hu

BOLYGÓK

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

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

Sárneckzy Krisztián
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.
Tel.: +36-20-984-0978, E-mail: sky@mcse.hu

METEOROK

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

FEDESEK, FOGYATKOZÁSOK

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

KETTŐSCSILLAGOK

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

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

CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

A TÁVCSÖVEK VILÁGA

Mizser Attila
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.
Tel.: +36-70-548-9124, E-mail: mzs@mcse.hu

DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

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

meteor

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

Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

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

Műszerek:

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

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

Az apróhirdetések szövegét írásban kérjük megküldeni az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219.), fax: (1) 240-7708, e-mail: meteor@mcse.hu. A hirdetések tartalmáért szerkesztőségünk nem vállal felelősséget.

A szépségen túl

Néhány hónappal ezelőtt elektronikus levél érkezett szerkesztőségünkbe, melyben kiváló asztrofotósunk, Éder Iván hívta fel a figyelmünket egy különös csillagra. A Cepheus és a Draco határán látszó LBN 468 jelű sötét ködről készült júliusi ágasvári fotóján a korábbi képeken fényes PV Cephei nevű változócsillag és a hozzá kapcsolódó reflexiós köd nagyon halványnak mutatkozott. A fősorozat előtti csillag változásait már régóta követik a csillagászok (l. Meteor 2009/12., 47. o.), de ez a felfedezés ismét megmutatta, hogy a digitális technika, a „könnyen elérhető” fotózás olyan lehetőségeket adott kezünkbe, melyekről nemhogy húsz, de még tíz éve sem mertünk álmodni.

A felvétel beérkezésekor már túl voltunk a Magyar Fotográfusok Házában rendezett szeptember 12-i asztrofotós konferencián, ahol egy előadás keretében sorra vettem azokat a témákat, melyekben amatőr eszközökkel lehet felfedezéseket tenni, vagy új eredményeket elérni. Az előadást szintén egy Éder-féle felvétel inspirálta, amely az M81–M82 párosról készült még tavasszal, és fantasztikus részletességgel mutat egy olyan ködösséget, melynek létezéséről csak pár éve tudunk. A magas galaktikus szélességeken látszó fluxusködök felfedezése szintén egy amatőr csillagász nevéhez, és természetesen a különleges érzékenységu digitális fotózáshoz köthető.

„A szépségen túl” volt előadásom címe, hiszen amikor asztrofotózásra adjuk fejünket, természetes, hogy először azokat a csodákat próbáljuk megörökíteni, amelyek a legszebbek, legfényesebbek, és amelyekről a leglátványosabb fotókat láttuk a könyvekben. Amikor Kiss Lászlóval elkezdünk Pizskés-tetőre járni, a tudományos program mellett mindig találtunk módot egy-két „csodakép” készítésére. Az éjszaka elején vagy végén, felhők között, vagy csak lazításként egy hosszú fotometriai menet után, amikor

a hideg és a nyolcórányi enternyomogatás teljesen elcsigázza az embert. Örvény-köd, Orion-köd, Lófej-köd, Merope-köd, Gyűrűsköd, Súlyzó-köd, M13, M81–82, mind-mind távcsővégre kerültek a 60 cm-es Schmidt-távcsővel. Amikor a monitoron megjelent egy-egy csodálatos kép, mindig hangos üdvözlés zengte be a mátrai éjszakát.

A szeptemberi előadás után mintegy sorszerűen jöttek az események, előbb a PV Cephei, majd szeptember végén az SN 2009jf jelű szupernóva két felfedezés előtti fotója Cserna Antal és Sztikay Gábor tollából (l. Meteor 2009/11., 51. o.). A végső lökést a Nova Eridani 2009 jelentette. A november 25-én azonosított vendégcsillag nem volt különösebben fényes, 8 magnitúdós, az archív felvételek napvilágra kerülésekor azonban leesett az állunk. A nóva november 14-én 5,4–5,6 magnitúdós maximális fényességet ért el! Egy szabad szemmel is látható csillag az Orion közelében, újholdkor! És senki nem vette észre, pedig még a Leonida-maximum éjjelén is 6,7 magnitúdós fénnel világított. A nóvát Fidrich Róbert azonosította rovatvezetőnk, Landy-Gyebnár Mónika november 13-i és 17-i képein, melyek kommersz digitális kamerákkal, alapobjektívvel és 20–30 másodperc expozíciókkal készültek. Ilyen felszereléssel lehetne nóvára is vadászni...

Összefoglalónk nem titkolta kedvcsináló, ötletadó írás azok számára, akik a szépséges égitestek megörökítése után új irányokat keresnek, és nem zárkoznak el a rendszeres programokkal járó áldozatoktól, vagy az időnkénti monotonitástól. Sokszor hallom, hogy „sajnos nekem erre nincs időm, nem tudok rendszeresen kijutni az ég alá”, de szerintem pont fordítva kell megközelíteni ezt a problémát. Kell egy program, ami rendszeresen kicsalogatja az embert az ég alá, és akkor sokkal könnyebb elindulni. A felfedezés öröme olyan érzés, ami minden fáradságot megér.

Nap

Induljunk a kályhától, ám itt rögtön belefutunk az egyetlen olyan témába, ahol szerintem amatőrcsillagászként nincs mit felfedezni. A Nap annyira „egyedi”, annyira fontos, hogy olyan szakmai figyelem övezi, amely mellett nem lehet labdába rúgni. A műholdak ma már a keletkezésük pillanatától (sőt korábbról) figyelik a napfoltokat, napkitöréseket, protuberanciákat, amivel nem lehet konkurálni. Marad a szépség, a fotoszféra és a H α -jelenségek megfigyelése, ha egyszer végre újra lesznek események a Napon.

Hold

A legközelebbi égitestről, műholdak armadájának célpontjáról ki gondolná, hogy van még mit felfedezni rajta? Pedig nagyon is van, csak nem DSLR- vagy CCD-technika kell hozzá, hanem videós képrögzítés. A légkör nélküli Hold ugyanis ki van téve a meteorok közvetlen bombázásának, melyek akkora krátert ugyan nem hoznak létre, ami a Földről is látható, de a becsapódások néhány tizedmásodperces felvillanásai videóra vehetők.



Egy néhányszor 10 cm-es meteor becsapódása okozta felvillanás a hamuszürke fényben

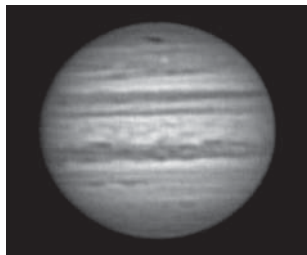
A téma hátránya, hogy mindenképpen kell hozzá egy nagyobb, 20–30 cm-es távcső, illetve a kevésbé népszerű videós képrögzítésbe kell beletanulni, de ezek után szinte garantált a siker. Csak figyelni kell a Hold sötét részét, úgy beállítva a távcsövet, hogy a megvilágított területek ne legyenek a látómezőben. Ha az időjárás engedi a rendszeres megfigyeléseket, akár havonta elcsíphetünk egy-egy becsapódást a Holdon, Perseida- vagy

Leonida-maximumkor többet is, és ahogy később, a meteoroknál látni fogjuk, már a videós technika sem annyira idegen mozgalmunk egén.

Bolygók

Első ránézésre ebben a témában sem gondolná az ember, hogy van mit keresni az amatőröknek, pedig három bolygó esetében is lehet izgalmas felfedezéseket tenni. A Marson kibontakozó porviharoknak vannak egyedi jelei, bár kétségtelen, hogy ezek észrevételéhez nagy képfeldolgozási rutin, sok megfigyelési tapasztalat kell. A viharok kitörése a bolygó napközelsége idején várható, jelenleg viszont aphéliumi oppozíciók következnek, így jó pár év áll rendelkezésre, hogy a perihéliumi oppozíciók idejére már olyan képeket készítsünk a Marsról, mintha szabad szemmel látnánk a Holdat...

A Jupiter esetében egészen friss élményeink vannak, hiszen tavaly július 29-én egy ausztrál amatőrcsillagász, Anthony Wesley új sötét foltot fedezett fel a bolygón, amely a professzionális mérések szerint egy kisbolygó becsapódása nyomán keletkezett. Az északi poláris régióban mutatkozó foltot később hazánkban is sokan megörökítették, például Berente Béla is.



Berente Béla 2009. július 27-én készült felvétele a Jupiterről. A képen jól látható a kisbolygó becsapódása nyomán keletkezett sötét folt

Ezt megelőzően 1994-ben láthattunk becsapódási nyomokat a Jupitern, de ahhoz képest, hogy egyes elméletek szerint nagyjából ezer évente történhet ilyen jelenség, nagyon rövid idő ez a 15 év. Egy egész észlelői pályafutást nyilván dőreség lenne feltenni egy

újabb becsapódásnyom keresésére, de azért a bolygóészlelők legyenek résen, hiszen sosem tudható, mikor végzi újból egy apró égitest a Jupiterben. Ha pedig óriásbolygó és becsapódás, nem szabad figyelmen kívül hagynunk a Szaturnuszot sem, amely ugyan kisebb tömegű, messzebb is van, még nem láttunk rajta fekete becsapódásnyomot, de egy hasonló eseményt nem szabad kizárnunk.

Meteorok

A meteoros témában forradalminak nevezhető év van mögöttünk, hiszen Igaz Antal munkájának köszönhetően hazánkban is gyökeret vert a más országokban már régen alkalmazott videós meteorozás. A rendkívül egyszerű technika igen látványos eredményeket ad, egyetlen átlagos derült éjszaka is tucatnyi meteort kaphatunk lencsevégre. Ami még nagyon fontos, hogy a jó szoftveres háttérnek köszönhetően a hibás detektálások pár perces leválogatása után beküldésre, publikálásra kész adatokat kapunk. Egy levetett PC, egy régi háromláb és kb. 150 ezer forint kell (kamera, objektív, videodigitalizáló kártya), hogy a gyönyörű meteorok nézegetése mellett beszállhassunk a tudományos körforgásba is. A hálózat azonban mindenképpen bővítésre szorul, az ország teljes légterének lefedése, és a derültek jobb kihasználása miatt. A sokkal kisebb területű Szlovéniában például húsznál is több kamera működik. A 2009-es év videómeteoros szenzációja volt az a japán vizsgálat, amely ilyen rendszereket használva tucatnyi új meteorraj felfedezését eredményezte (Meteor 2009/6., 46. o.). Hangsúlyozva a vizuális észlelések szükségességét, az automatikusan működő videós rendszereknek hála, hamarosan talán újra a régi fényében tündökölhet a hazai meteorészlelés.

Üstökösök

Mi más következhetne a meteorok után, mint az őket létrehozó üstökösök, amivel el is érkeztünk az első klasszikus amatőr felfedezési témához. Évszázados hagyománya

van az üstökösök vadászatának, és ez a téma fogja meg leginkább a kezdő észlelőket is. „Egy üstökös, ami a nevemet viseli!” Mámorító gondolat, a vágyakart tettekre váltani, és főleg sikereket elérni viszont csak a legkitartóbbaknak sikerül. Még ma is, amikor a fásasztó és rendkívül időigényes vizuális keresést felváltja a digitális technika. Üstökösből kevés van, megtalálásukhoz szerencse kell, így a négy klasszikus téma (üstökös, kisbolygó, nóva, szupernóva) közül szerintem ez a legnehezebb, bár ez az egyetlen, amivel közvetlenül megörökíthetjük nevünket az égbolton.

Az elmúlt három évben kilenc üstökösöt fedeztek fel amatőrcsillagászok, melyek között egyetlen vizuális felfedezés sincs. Legutóbb 2006-ban David Levy járt sikerrel vizuális úton, s bár a lehetőséget nem zárhatjuk ki, a jövőben egyre ritkábbak lesznek az ilyen szerencsés véletlenek.

C/2007 E2 (Lovejoy)	2,8/200 t	350D	10
C/2007 K5 (Lovejoy)	2,8/200 t	350D	13
C/2008 C1 (Chen-Gao)	2,8/200 t	350D	13,0
C/2008 N1 (Holmes)	0,61 T	CCD	20,2
C/2008 Q1 (Maticic)	0,60 T	CCD	17,8
P/2008 Q2 (Ory)	0,61 T	CCD	17,6
C/2009 E1 (Itagaki)	0,21 T	CCD	12,8
C/2009 F6 (YI-SWAN)	2,8/90 t	5D	12,5
P/2009 L2 (Yang-Gao)	2,8/300 t	350D	14,2

A táblázatból kiolvasható, hogy egyenlő arányban oszlanak meg a DSLR + teleobjektív és a CCD + távcsöves felfedezések. Akárcsak a vizuális korszakban, továbbra is érdekesek a hajnali és esti területek, valamint – különösen nyáron – az északi égrészek, de ma már nem szabad figyelmen kívül hagyni a kisbolygókereső programokat, melyek szinte a teljes égboltot végigpásztázzák 18–20 magnitúdóig. Két területet azonban kihagynak. Az egyik a Tejút sűrű, automata szoftvereket megbolondító sávja, a másik pedig az északi égrész, amely kisbolygós szempontból érdektelen. Nem véletlen, hogy három felfedezést is nóvakereső programok tettek a Tejút mentén, két további CCD-s felfedezés pedig magas deklinációnál történt. Ha választanom kellene a két összeállítás közül, a teleobjektív nóvakeresésre szavaznék,



Terry Lovejoy két DSLR gépet is használ a kereséshez, de az ütött-kopott mechanikán látszik, hogy nem a méregdrága felszerelésben rejlik a siker kulcsa

hiszen így kétféle felfedezésre is lehetőség nyílna. A sűrű, ködöktől hemzsegó Tejútban persze öngyilkos vállalkozásnak tűnhet ködös objektumokat keresni, ám a digitális gépeknek van egy nagy előnyük. Színes érzékelőjük olyan egyedi, zöldes színben mutatja az üstökösöket, ahogy semmilyen más objektum nem jelenik meg a képeken. Természetesen az esetleges jelöltek elmozdulását így is kötelező megvárni...

Kisbolygók

Egyértelmű, hogy a négy klasszikus téma közül a keresésbe fektetett munka szempontjából kisbolygót felfedezni a legkönnyebb. Csakhogy a lehetőség technikai feltételeinek megteremtése itt a legrágább. Ma már legalább 30–40 cm-es távcsőátmérő, kiváló mechanika és vezetés, illetve egy jó hatásfokú, nagy felületű CCD nélkül nem érdemes hozzáfekedni a munkához. Bár még mindig fedeznek fel 17–18 magnitúdós kisbolygókat, de egyre ritkábban. Le kell vinni a határfenyességet 19–20 magnitúdó környékére úgy, hogy képösszegzéssel se kelljen 8–10 percnél többet exponálni, mert ilyen felvételtől három is kell a felfedezés elismeréséhez, és azért jó, ha egy éjszaka nem két-három területtel foglalkozunk, hanem 20–30-cal. Hagyományosan az oppozíciós pont környékén kell keresni, de mi inkább rektaszcenzióban

kétféle négy órával a szembenállástól keletre látszó területeket, illetve az ekliptikától távolabb, 5–10 fokra látszó égrészt ajánljuk. Nyáron és télen érdekes lehet a Tejút sávja, ahol az automata szoftverek nehezen boldogulnak, manuálisan átnézve a képeket azonban el lehet csípni azokat a perceket, amikor az aszteroida nem olvad össze egyetlen háttércsillaggal sem.

Nóvák

Ez az egyetlen téma, ahol az amatőrcsillagászok szinte egyeduralkodóak, pontosabban a digitális technika megjelenése után is megőrizték 30 éve tartó uralmukat. Az 1980-as évek óta a nóvák 90%-át amatőrök találják, ám amíg tíz éve évi 3–5 (1997-ben csak egy) felfedezésük volt, ma ez a szám 8–10 körül jár. Ugyanakkor William Liller és mások révén ez az egyetlen téma, ahol még mindig él a hagyományos fotografikus keresés TP és T-Max filmekkel, valamint üdítő kivétel volt Alfredo Pereira 2007-es felfedezése, amikor vizuálisan azonosította a Nova Puppis 2007-et. A digitális felfedezések között 35-ös és 200-as teleobjektív között mindenfélét találunk, ahogy 20–40 cm-es távcsöveket is, a detektorok pedig többnyire DSLR gépek, de bőven akad CCD is a műszerek végére szerelve. Mindezek ellenére sikerült elszalasztani a Nova Eridani 2009 szabadszemes



Koicsi Nisijama és Fujio Kabasima 2008 áprilisa óta nyolc nóvát fedezett fel a képen látható 40 cm-es távcsővel és a rászerezett 5,6/105-ös teleobjektívvel. A 68 és 70 éves felfedezőik bizonyítják, hogy sosem késő elkezdni

maximumát, így még bőven van hova betörni az elszánt észlelőknek.

A négy nagy téma közül ennek a legkisebb az eszközigénye, hiszen teleobjektívje szinte minden fotósnak van, a digitális gépekkel pedig Dunát lehet rekeszteni. A hazai lehetőségeket figyelembe véve talán ebben az irányban kéne elindulni annak, aki kedvet érez az éjszakai munkához, és szeretne valami igazán érdekeset és számon tartottat felfedezni. A munka első lépése referencia képek készítése, amikor az összes vizsgálandó területet végigfotózzuk jó égen, a lehető legjobb minőségben. Később ezekhez fogjuk hasonlítani a kereséskor felvett képeket, így vigyázzunk arra, hogy mindig ugyanazokat a látómező-beállításokat használjuk. Az expozíciós idő sokféle lehet, de például a 8,8 magnitúdós Nova Scuti 2009 felfedezéséhez Hideo Nisimurának egy 120 mm-es teleobjektív + Canos EOS 5D rendszerrel mindössze két 10 másodperces felvételre volt szüksége. Hasonló összeállítással 1 perc expozícióval a határfényesség jó égen már 13–13,5 magnitúdó. A téma további nagy előnye, hogy fényszennyezett városokból is művelhető, hiszen a novákat 8–10 magnitúdó környékén fedezik fel, így nincs semmi baj, ha a 13,5 magnitúdós határfényességből veszítünk néhány magnitúdót.

Szupernóvák

A négy klasszikus terület közül ez az egyetlen, ahol Berkó Ernő jóvoltából (SN 1999by) mozgalmunk igazi felfedezéssel is büszkélkedhet. Nagyon sikeres amatőr téma, de a hatékony munkához nem elég a DSLR technika, kell egy jó CCD-kamera, viszont ha megvan a felszerelés, és egyszer igazán kitartóan nekilátunk, szinte garantált a siker. Persze jó, ha van egy 30 cm-es távcsövünk hibátlanul működő GOTO mechanikával, ami az éjszakánként több száz célpont „végigglövésének” elengedhetetlen feltétele. A kereséshez egyrészt fényesebb egyedül galaxisokat, közel lapjukról látszó spirálokat vagy elliptikusokat válasszunk, másrészt pedig párokat, kisebb csoportokat,



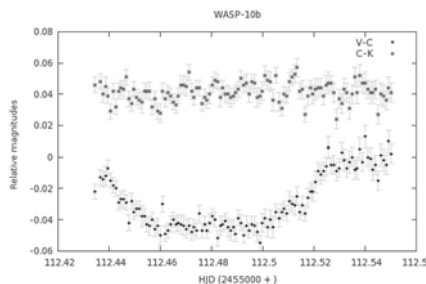
Japán felfedezők Koicisi Itagaki magánobszervatóriumában. Jobbról balra: Reiki Kusida, Kacumi Haseda, Yasuo Sano, Yuji Hirose és Itagaki, aki már novát, szupernóvát és üstököst is talált a képen látható 21 cm-es távcsövel

hogy egy látómezőben minél több galaxist tudjunk rögzíteni. A kisbolygók kizárása miatt elengedhetetlen, hogy egy óra különbséggel két felvételt is készítsünk, különben marad az idegőrlő várakozás a következő éjszakára, ami ki tudja, hogy derült lesz-e. Mivel a Bajai Csillagvizsgáló és a Szegedi Tudományegyetem együttműködésben egy profi keresőprogram is működik hazánkban, érdemes felvenni velük a kapcsolatot, a területek felosztása végett. A téma nemzetközi helyzetéről a Meteor novemberi számának változós rovatában olvashattunk.

Változócsillagok

Manapság, amikor az erre specializált profi vagy félprofi programok tízezerszám találják az új változócsillagokat, egy fedési vagy félszabályos változós egyedi felfedezésének nem sok jelentősége van, kivéve persze a személyes büszkeséget. Annál érdekesebb lehet néhány jól megválasztott célpont rendszeres, esetleg több színben történő követése. Stickel János több éves munkán alapuló cikke jelen számunk változós rovatában iránymutató lehet ebben a témában. A teleobjektív DSLR fotometria után érdeklődőknek nem kell előlről kezdeni a számos bukta-tót magában rejtő témát. Hosszúperiódusú, félszabályos és szabálytalan fényváltozású csillagok ezrei közül lehet válogatni (SR-ek, törpenóvák, R CrB típusú változók), de a

tényleges célpontok kiválogatásánál érdemes a rovatvezetővel is egyeztetni. Fotózzuk az égboltot, sokszor a Tejút szép vidékeit, s közben néhány hét alatt tanúi lehetünk az égbolt változatosságának, a „fizika működésének”, ráadásul nem csak papíron, hanem visszakereshető, szemmel látható módon. Jól dokumentált munkával, irodalmi utánjárásal össze lehet állítani olyan anyagot egy-egy gyengén észlelt csillagról, melyet folyóiratban leközlölvé jogot szerezhetünk a GCVS-be való bekerülésbe.



A WASP-10b exobolygó fedése 2009. október 7/8-án a Polaris Csillagvizsgáló fényszennyezett ege alól (28 SC + ST7E CCD, Tordai Tamás)

Manapság rendkívüli népszerűségnek örvendenek az exobolygó-fedések, melyek észlelése CCD-t, és 20 cm fölötti távcsövet használva bárki számára reális cél lehet (1. cikkünket a 26. oldalon!). A lehetőségeket jól mutatja, hogy a Polaris Csillagvizsgáló fényszennyezett egén a 28 cm-es távcsővel könnyedén lehet mérni néhány század magnitúdós fényességcsökkenéseket. Miután hazánkban több szakcsillagász csoport is foglalkozik a témával, a megfigyelések hasznosítása miatt nem is kell külföldi csillagászokkal egyezkednünk. Az észlelések megkezdése előtt mind a célpontok, mind a pontos redukálás témakörében érdemes kikérni a szakemberek véleményét. Magyar kutatási eredmények szerint a fénygörbékből exoholdak kimutatására is van lehetőség, csak sok megfigyelést kell gyűjteni, amiben nélkülözhetetlen szerepe lehet amatőröknek.

Rendkívül hasznos és különleges észlelési terület a gammafelvillanások optikai utó-

fényléseinek vizsgálata, ahol Kereszty Zsolt mutatott fel szép eredményeket az elmúlt évtizedben. Honlapja egyben remek útmutató is azok számára, akik tranzien্স jelenségek megfigyelésével, fényességmérésével szeretnének foglalkozni (kereszty.csillagaszat.hu).

Kettőscsillagok

Ez a másik olyan téma, ahol hivatalosan elismert felfedezésekkel büszkélkedhetünk. Berkó Ernő kereken 400, Ladányi Tamás pedig 2 rendszerrel képviselteti magát a WDS-ben (Washington Double Star Catalog). A digitális technikák megjelenése nagyon átforgatta a témát, hiszen nagy határfényességig rengeteg közeli csillag látható, viszont a felvételek kimérése, a lehetséges párok irodalmi ellenőrzése és a publikálás nagyon komoly munkát kíván. Nem véletlen, hogy a látszólag könnyű eredmények ellenére nem árasztották el a hazai kettősfelfedezők a szakirodalmat. Ismert párok mérése, ellen-



Berkó Ernő, hazánk legeredményesebb kettőscsillag-észlelője 35 cm-es Newtonjával



A 2008-ban felfedezett Szappanbuborék-köd csak több órák felvételeken mutatja meg szokatlanul szimmetrikus szerkezetét

őrzése minden esetben hasznos dolog, és szinte egy életre szóló program a kettősök mellett elkötelezett digitális észlelők számára. Közben pedig jönni fognak az ismeretlen párok is...

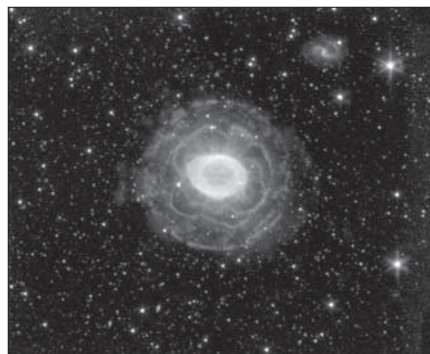
Mélyég-világ

Ki hinné, hogy ebben a témában van még mit felfedezni egy amatőrnek? A galaxisok világában, vagy a gömbhalmazok között nem sok minden, ám a Tejút sűrű, sokféle ködöt és halmazt rejtő vidékei aranybányák a szemfüles észlelő számára. Egyrészt az egyedi hullámhosszokon sugárzó planetáris ködök listája biztosan nem teljes, amit az elmúlt évek nagy visszhangot kapott amatőr felfedezései is bizonyítanak, másrészt bármikor megjelenhet egy új köd az égen. Jó példa erre a McNeil-köd, melyet egy fiatal csillag félfényesedése varázsolt az égre 2004-ben, de a bevezetőben említett PV Cephei is hasonló jelenséget produkál. A Tejút területén gyakorlatilag bárhol belefuthatunk hasonló

jelenségbe, így a fotósoknak ajánlatos minden felvételüket összevetni korábban készült képekkel is.

Mások felfedezéseinek megerősítése

Ha mi magunk nem is foglalkozunk kereséssel, szép feladat megerősíteni azokat az objektumokat, melyeket más amatőrcsillagászok találtak. Három internetes oldalt ajánlunk az érdeklődők figyelmébe, melyek minden fontos területet lefednek. A Csillagászati Táviratok Központja a megerősítésre váró növők és szupernóvák számára hozott létre egy oldalt, amely a http://www.cfa.harvard.edu/iau/unconf/cbat_unconf.html címen érhető el. Itt szinte mindig találunk 16–19 magnitúdó közötti feltételezett szupernóvákat. A Minor Planet Center természetesen a frissen felfedezett földközeli kisbolygók és üstökösök követésére biztatja az észlelőket a <http://www.cfa.harvard.edu/iau/NEO/ToConfirm.html> oldalon. A harmadik oldalt egy kisbolygó-kereső program üzemelteti ugyan, de itt a legkülönbélebb optikai tranzitensekkel találkozhatunk. Szupernóvák, blazárok, kvazárok, sőt, legutóbb egy FU Ori és egy UX Ori típusú változót azonosított egymás közelében két, az oldalt rendszeresen látogató amatőrcsillagász. A Catalan Real-Time Transient Survey honlapja a <http://crts.caltech.edu/> címen érhető el.



Először talán nem is gondolnánk, de a képen az M57 látható. A hosszú expozíció miatt előtűnő fantasztikus szerkezetű külső burok teljesen megváltoztatja a jól ismert látványt

Néhány témajavaslat

Eddig azokra a területekre koncentráltunk, melyek célja a felfedezés, vagy amelyekben komolyan benne van a felfedezés esélye. Ezeken kívül azonban szinte megszámlálhatatlan program létezik, amely fenn tudja tartani az érdeklődést akkor is, ha kicsit túl akarunk lépni a szépségen. Csak ízelítő gyanánt néhány lehetőség:

planetáris ködök halvány külső burkainak megfigyelése,

PK jelű planetáris ködök végigfotózása, a Lokális Halmaz tagjainak megörökítése, nagy sajátmozgású csillagok galériája, NGC-objektumok egy életen át, Kulin-féle kisbolygók megörökítése, galéria az összes számozott periodikus üstökösről,

régi nóvakitörések monitorozása kisebb változások, újabb kitörések után nyomozva, ritkán kitörő törpenóvák és egyéb irreguláris változók monitorozása.

És még ki tudja hány speciális válogatás, katalógus, régi felfedezők objektumlistája állítható össze a térképeket és az internetet

böngészve. Végezetül lássunk egy összefoglaló táblázatot, melynek alapján eldönthető, hogy milyen észlelési területet engednek meg anyagi lehetőségeink. Minden témakörnél a minimális technikai kívánalmakat adtuk meg, ahonnan érdemes elindulni.

Hold	20–25 T	videó
bolygók	20–25 T	webkamera
meteorok	alapobjektív	videó
üstökösök	90–200 t	DSLR, CCD
kisbolygók	30–40 T	CCD
nóvák	35–200 t	DSLR, CCD
szupernóvák	20–30 T	CCD
változócsillagok	5–30 T	CCD
kettőscsillagok	5–10 T	DSLR, CCD
mélyég	90–200 t	DSLR, CCD

Remélem, ezzel a kis összeállítással sikerült alternatívákat adni azon digitális asztrofotósok kezébe, akik szeretnének nemzetközi hírnévre szert tenni, esetleg közel áll hozzájuk a tudományosság világa, vagy egyszerűen csak a halkan duruzsoló órágép mellett megfogalmazódott bennük a gondolat: Kell egy program!

Sárnecky Krisztián

1%: 19009162-2-43

Ismét beköszöntött az adóbevallás időszaka, és ismét fel lehet ajánlani a személyi jövedelemadó 1%-át valamely nonprofit szervezetnek – reményeink szerint az MCSE-nek. Az utóbbi években kedvező irányban változtak a felajánlások technikai feltételei. Látszólag bonyolultabbak lettek, valójában többféle „csatornán” is lehet rendelkezni az 1%-ról. A rendelkező nyilatkozatot leadhatjuk május 20-ig személyesen vagy postán az APEH számára a felcímezett borítékban, az adóbevallástól elkülönítetten! Ugyanakkor leadhatjuk az adóbevallás részeként is.

A határidők: munkáltatói adómegállapítás (május 10.); egyéni adóbevallás (május 20.).

A Magyar Csillagászati Egyesület 2009-ben ismét jelentős összegű 1%-os felajánlást

kapott tagjaitól és a csillagászat barátaitól: 5,7 millió forintot utalt át számunkra az APEH. Bízunk benne, hogy ez az összeg nem csupán a felajánlások körüli változtatások eredményeként alakult ilyen látványosan, hanem kifejezi az MCSE felé irányuló bizalmat is. Mindez a jelenlegi nehéz gazdasági helyzetben igen jelentős segítség működési feltételeink megteremtéséhez, vállalt feladataink megvalósításához, és sokat segített a Csillagászat Nemzetközi Éve különféle programjainak, rendezvényeinek megvalósításában.

Kérjük tagjainkat, továbbra is támogassák az MCSE-t a személyi jövedelemadó egy százalékaival!

Magyar Csillagászati Egyesület

...4, 5, HAT, 7, ...

...a számsor 13-nál áll meg – de csak egyelőre. Nyilván sokan kitalálták már, hogy a cím a Magyar Automata Távcső (HAT, Hungarian Automated Telescope; hat=kalap) által felfedezett bolygók egyre növekvő számára utal. 2010 januárjában 13 exobolygó volt hivatalosan a kalapban, de természetesen ez nem az utolsó szó (szám). A java még csak most jön ugyanis a felfedezéseknek, ám ennek ellenére a hazai amatőr csillagászokból megalakult HAT csapata már így is világhírnévre tett szert. A magyar médiában is többször szereplő, idestova tíz éve kezdődött történetéről a Meteor hasábjain most olvashatunk először részletesebben, ám a személyes hangvétel és a még sehol nem publikált információk miatt talán azok is találnak újat írásunkban, akik fejből fújják a HAT-P-13b pályaelementeit...



Bakos Gáspár 2009-ben az afrikai telepítésén. A HAT hatóköre, mint a zsiráf nyaka: messzire nyúlt

megfelelő helyre rajzolja, sokszor a fagypont alatti hőmérsékletben. Nem is csoda, hogy az M51 szupernóváját azonnal kiszúrta a távcsőbe pillantva 1994 tavaszán – de az egy másik történet.

Bakos Gáspár az ELTE csillagász szakos hallgatójaként is jeleskedett, s nemsokára a hazai küzdőteret is maga mögött tudván (Országos Tudományos Diákkör első helyezése) a Hubble Űrtávcső anyaintézetében, a baltimore-i STScI-ben találjuk 1998 nyarán. Ez a nemzetközi megmérettetés Kailash Sahu szárnyai alatt szintén nagyon jó eredménnyel zárult. Annyira, hogy a déli féltéke 1

méteres távcsöveit mikrolencse-felvilanások keresésére használó PLANET laboratórium keretein belül egy évvel később Dél-Afrikába vezetett Gáspár útja. Ezen megfigyelések során többször kapott gammakitörés (GRB, gamma ray burst) riasztásokat, amelyek, a 90-es évek végének egyik legtitokzatosabb objektumai lévén, megfigyelési elsőbbséget élveztek. Igen ám, de a riasztás akkor még telefonon érkezett, a koordinátákat néha nem is lehetett tisztán érteni a recsegő vonal miatt, és az egész rendszer lassú volt, nehézkes. Hasonló okok miatt született meg egy robottávcső gondolata, azonban ez még nem a HAT, hanem a ROTSE kezdete – bár a kettő igencsak közel áll egymáshoz: a magyar exobolygó-kereső hálózat műszeregyüttese részben a robotikus, átmeneti optikai jelenségeket kereső rendszer (Robotic Optical Transient SEarch) reincarnációja.

Bakos Gáspár a ráktanyai észlelőréteget és a 44,5 cm-es Odyssey-2 Dobsont nem cserélte

HATározott ötletgazda: Bakos Gáspár

A HAT, pontosabban a HAT-Net (HAT-Network, azaz HAT-hálózat) megálmodója és mozgató motorja a ráktanyai táborok és észlelőhévégék jól ismert mélyég-rajzoló bajnoka, Bakos Gáspár. Ha egy elengedhetetlen kellékét kell megnevezzük a HAT program sikerének, akkor ezt már azokban az aprólékos, nagy gonddal kidolgozott, fotókat megszegyenyítő rajzokban is tetten érhetjük: a kitartás. Gáspár akár órákon át képes volt egy-egy objektumra meredni Szitkay Gábor híres 44,5 cm-es Dobsonjának (alias Vörös Ördög) okulárján keresztül, hogy a leghalványabb, még éppen észrevehető csillagot is a

le teljesen a dél-afrikai és más országok méteres távcsöveire, bár itthoni tevékenysége is egyre inkább a hivatásos csillagászat felé kezdett tolni. Méteres teleszkóp itthon is van, Gáspár pedig a legjobb észleléseket hozta ki abból is Kovács Géza és Jurcsik Johanna vezetésével. Az MTA Csillagászati Kutatóintézetének (CSKI) munkájába történő bekapcsolódás pedig meghatározó lett, 1998-tól mint kutatóasszisztens tevékenykedett az intézetben. Így történt, hogy tagja volt a napfogyatkozás tiszteletére Budapesten megrendezett IAU (International Astronomical Union, Nemzetközi Csillagászati Egyesület) kollokvium szervezőbizottságának. Ennek kapcsán találkozott a konferencia egyik igen neves résztvevőjével, a Princetoni Egyetem professzorával, Bohdan Paczyński-vel. Vele sokat beszélgetett, többek között a titokzatos GRB-kről s azok automatizált megfigyelésének lehetőségéről. Paczyński már akkor tudta, hogy a gammafelvillanások megfigyelése nem a legjobb téma egy tehetséges fiatal kutatónak, ám ennek ellenére nem beszélte le Gáspárt a Dél-Afrikában megszületett robottávcső terveiről. Sőt, inkább meghívta Varsóba, ahol már folytak egy automata távcsövekre épülő változócsillag-megfigyelő rendszer előkészületei. Talán ekkor történt meg az elhatározás: egy ilyen kell a változócsillag-észlelésekben élen járó Magyarországra is.

A napfogyatkozás éve volt tehát a HAT-NET megszületésének eszten-deje, azonban a megvalósuláshoz a csillagászati tudáson kívül sokminden másra is szükség volt: egy jó mechanikára, optikára, elektronikára, és természetesen egy autonóm számítógépes programra. Gáspár tisztában volt azzal, hogy mindez együtt még az

ő képességeit is meghaladja, s a magányos magyar csillagász modelljét elhagyva egy

kis csapat megszervezésébe kezdett: csillagászati érdeklődésű szakembereket keresett a fent említett területekről. Ehhez pedig mi sem jobb hely, mint a Magyar Csillagászati Egyesület, és annak akkori találkozóhelye, az R-klub. S hogy mégis kik lennének a megfelelő emberek? Ezt a kérdést többek között nekem is feltette Gáspár annak idején, s nekem volt szerencsém egyből megadni két nevet is, illetve összehozni az első találkozót. A Meteor CCD-rovata kapcsán ugyanis közelebből megismerkedhettem két kiváló fejlesztő mérnökkel, az AmaKam-ot jegyző Papp Istvánnal és a CCD-Master képfeldolgozó szoftvert megíró Lázár Józseffel, akik neve együttesen fémjelzte a sokak által ismert, szintén hazai készítésű Koordinator 2000 távcsövezérlő rendszert is. Papp István és Lázár József R-klubbeli bemutatása még egy amatőrcsillagászt magával hozott, az akkor még csak itt-ott megjelenő Fornax mechanikáiról kevéssé ismert Sári Pált.

A programozó guru: Lázár József

A formálódó kis csapat minden egyes tagjának gyökerei és szakmai elhivatottsága legalább olyan mélyre hatolóak a maguk területén, mint ahogy az Gáspárról elmondható.



Lázár József, a mindenre elszánt programozó

Lázár József vörös diplomájában például a „kozmosz geodéta” megnevezés szerepel, ami nem épp egy hétköznapi munkakör, s nem is hétköznapi tehetséget igényel. A hidegháború idején oly’ fontos, s a 80-as években Pencen is virágzó műholdkövetés nagyfokú matematikai képzettséget követelt meg, amihez az akkor még gyermekcipőben járó számítógépes programozás iránti érdeklődés is társult. Ezek

kibontakozása igen tiszteletreméltó tudást adott Lázár Józsinak, olyannyira, hogy magas

színvonalú Unix rendszerekhez szoftvereket fejlesztő céget alapított egy-két kollégájával a KFKI-n belül 1986-ban. Ezen Gmk szervezése során Németországba vezetett útja, ahonnan 1991-ben sok tapasztalattal tért vissza. A hamarosan Kft-vé formálódott vállalkozás sikerét mi sem jelzi jobban, minthogy pl. a Westel hálózattervező és karbantartó rendszerét is ők készítették, valamint neves tengerentúli szaklapok is a világ legjobb hét terméke között említi a ma NetAvis Kft-ként ismert társulás termékeit.

A felvillanyozó csapattag: Papp István

Lázár József hazaköltözésekor, 1991-ben kapcsolódott be igazán aktívan az MCSE-be: Mizser Attila tanácsára rendszeres látogatója lett az R-klub összejöveteleinek. Itt találkozott Papp Istvánnal, aki egy szűkebb kör részére léptetőmotoros óragépeket készített, valamint már akkor kacsingatott a CCD-kamerák felé. István szakmája szerint automatizálási üzemmérnök, ami a magasszintű elektronikai ismeretek mellett némi gépészeti és programozási ismereteket is igényel. Ezt a pályaválasztást talán nagymértékben befolyásolta a tinédzser kor óta jelen lévő, s igen aktív csillagászati érdeklődés, hiszen a szakma eszközt, pontosabban eszközök megteremtésének lehetőségét adták István kezébe. A Meteorológiai Szolgálat szervizmérnökeként dolgozva ráadásul még nappal is közel maradt az égbolthoz. S ha valaki részleteiben kíváncsi az elért eredményekre, porolja csak le a Meteor 1990-es évfolyamának számait, vagy nyúljon vissza régi közgyűlések, találkozók emlékéig: lineáris CCD-kre alapuló, házi fejlesztésű nóvakereső rendszer álló kamerát és a folyamatos kiolvasás módszerét alkalmazván; az AmaKam és MidiKam fejlesztése; számta-

lan mechanika léptetőmotoros vezérlésének kiépítése, ebben tanácsadás másoknak; s végül, de nem utolsósorban a Koordinátor 2000 „piaci” megjelenése.

A HAT kezdete azonban egy másik nagy változással is egybeesett István életében, ugyanis a Meteorológiát elhagyván a Siemens kevés magyarországi szervizmérnökeinek egyikévé vált. Ez szakmailag nagy ugrás volt, azonban sajnos az elfoglaltságát tekintve is, mivel a nagy nemzetközi óriás nem csak színvonalában, de elvárásaiban is magas mércét jelentett. A HAT fejlesztése így a szabadidőre és a konyhaasztalra szorult. De nem volt ezzel másként Lázár Józsi sem, csakúgy mint a csapat harmadik tagja, a szintén saját cége felett bábáskodó Sári Pál.

Aki a lovat adja alánk: Sári Pál

A csapat okleveles gépészmérnökének csillogászati gyökerei még Kulin György idejére nyúlnak vissza, és hozzá személyesen is kötődnek. A Planetáriumban talált Kulin-féle kis brossúra alapján Pali a tükröcsiszolás iránt kezdett érdeklődni, de a cipész-szurrok beszerzésénél elakadt a megvalósításhoz vezető úton. Így hát felkereste a Sánc utcában mozgalmunk megalapítóját, s vásárolt tőle egy 12 cm-es tükröt. „Rohantam is vele haza, s délután kettőtől este 9-ig még aznap el is készült a távcső. Óriási élmény volt! Azonnal belefogtam A távcső világa tárcsás mechanikájának elkészítésébe, amit egy nagyobb, 20 cm-es távcső követett. Már akkor tudtam, hogy nekem még nagyobb mechanika kell.” – emlékszik vissza az 1986-os történésekre Pali, s a szavai-iban fellelhető a felnőtteken ritka, irigylésre méltó, tiszta gyermeki lelkesedés.

Kis péceli műhelyében lassan-lassan egyre terebélyesedő fémmegmunkálási vállalkozá-

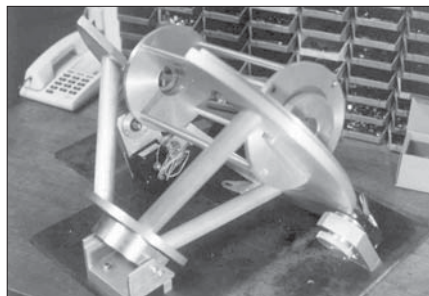


Papp István, akit az elektromos szerelődobozok szemszögén kívül nehéz lefotózni

sa kiváló terepet adott vágyálmainak megvalósításához. Asztrofotós törekvései miatt nem tűrt megalkuvást a saját tervezésű, nagy teherbírási és precíz mechanika megvalósítása során. Az első kiforrott Fornax tengelyrendszer 1996-ban jelent meg mint termék, s ezt az 1997-ben indult BANACAT össze-
jöveteleken ismerhette meg először a szélesebb közösség. A Hegedüs Tibor kezdeményezte összejövetelek egyikén, Baján futott össze Pali és István először. Gáspárt még valamelyik ráktanyai táborról is ismerte, Lázár Józival pedig az R-klub hozta össze a sors: az 1998-ban elkészült saját kis letolható tetejű obszervatóriuma kapcsán kereste meg őt, tanácsokat kérve.



Sári Pál - eget fűrkésző mechanikáinak köszönhetően a Földet fűrkészhetette



Készül a legelső HAT mechanika Sári Pál péceli műhelyében

Egyszer volt, hol nem volt...

1999 késő őszen Gáspár, mint felbujtó, Lázár Józsi mint szoftverszakértő, István az elektronikus kutyuk varázslója, Pali a nagytudású gépészmérnök, valamint jómagam, mint „kerítő” és optikákkal meg miegyéb-
bel kontárkodó diák fogtunk egy automata obszervatórium tervezésébe. Egyik első tanulmányutunk Varsóba vezetett, hogy közelebből és több szemmel vegyük görcső alá a lengyel automata távcsövet. Paczy-

ński egyik legaktívabb munkatársa, Gregorz Pojmanski nagyon készségesen állt rendelkezésünkre, teljesen nyitottan osztotta meg tapasztalatait. Olyannyira, hogy gyakorlatilag a HAT első patkóvillás szerelésének a prototípusa (és a végleges változat is) kísérletesen hasonlított a lengyel tervezésű autonóm műszerhez.

Nagylátószögű, olcsó optikaként egy teleobjektív kínálkozott természetes és egyszerű megoldásnak, így az én szerepem hamarosan csak külső szemlélővé vált a HAT felfelé ívelő történetben. Mindössze egy alkalommal volt még szerencsém (mint optikai oktalankodó) együtt dolgozni a csapattal, amikor is a penci műholdmegfigyelő állomás 50 cm-es Schmidt-távcsövének robottávcsövé alakításának ötletét vittük a tetek mezejére, 2000 tavaszán. Azaz csak próbáltuk, mert ugyan a nagy átmérő a többi GRB-követő csoportot megelőző, új kategória megalkotását jelenthette volna, azonban több intézményi és bürokratikus akadályba ütközvén a kísérlet kudarcba fulladt.

Az akkor kisebb tragédiaként megélt penci eseménysorra azonban Gáspár ma már mint szerencsés fordulatra emlékszik vissza, ugyanis így a csapat minden erőfeszítése a kis patkóvillás műszer megvalósítására összpontosulhatott. Ez 2000 nyarára meg is hozta az első prototípus tesztelését Lázár Józsi agárdi telkének kertjében. Ez ekkor még egy ízig-vérig amatőrcsillagász próbálkozás volt. A mechanikát Pali tervezte és építette saját műhelyében, saját forrásokból. Józsi a lassan fellendülő üzleti vállalatok miatt egyre többet programozott hétvégén és éjszakánként, s a Meade Pictor CCD-kamerát is a vállalkozásán keresztül, saját pénzből vásárolta. Istvánt a Siemens is igen rövid pörázon tartotta, rendszeres fejtágitásokon vett részt Németországban, kiszámíthatatlan, napokig húzódo szervizutakra indult

– sokszor hajnali telefonokra ébredvén. Az elektronika így a konyhaasztalon készült, hétévégén. Éjszaka. Szabadidőben. Szerelemből. Emlékszem, egyszer elárulta nekem a titkát, hogyan képes ébren maradni vezetés közben ilyen hajszás életmód mellett: egy biztostűt hord magánál, és azzal bökdösi a combját a volán mellett, ha túl fáradtnak érzi magát. Ez még mindig jobb, mint ha az orvosok bökdösnék nagyobb tűkkel a kórházban.



A HAT-1 bevetésre készen tekint a Budapest feletti égre, a Csillagászati Kutatóintézet tetejéről

Persze Gáspár is hozzátette a magáét, ami a többiek számára akkor látható módon még csak egy Nikon 2,8/200-as teleobjektívben testesült meg, amit az egyik princeton-i útja során vásárolt, másodkézből. Ugyan Bohdan Paczyński a repülőjegy mellett egy 1000 dolláros csekkel is támogatta a lelkes magyar amatőröket, azonban utóbbinak nyoma veszett a postán valamiféle nemzetközi letiltás miatt...

Ami azonban egy sokkal fontosabb hozzájárulás volt Gáspár részéről, és amit akkor

még maga is csak halvány reményként dédelgetett, az a HAT nemzetközi hálózat-tá történő kiszélesítése volt. Az első HAT ugyanis egymagában, a CSKI tetején kezdte meg működését, Buda peremén, nem épp ideális fotometriai viszonyok között. Gáspár ekkor mint fiatal kutató állt az intézet alkalmazásában, ahol továbbra is Kovács Géza egyengette a HAT útját, s támogatta a nemzetközi szintésre lépést. Így történt, hogy a 2000-es princetoni út (ahonnan az a bizonyos teleobjektív is származott) során Gáspár ellátogatott több arizonai obszervatóriumba is (Mt. Lemon, Whipple Observatory, Kitt Peak), helyet keresvén egy akár több egységből álló HAT-állomás telepítéséhez. Mivel Paczyńskinek volt Kitt Peaken ismeretsége, és ott egy valamelyest félreeső kis kuckó is kínálta magát jó kilátással, így alakulni látszott a HAT első külföldi állomása – Kitt Peak kupoláinak árnyékában.

Az első külföldi telepítés: Arizona

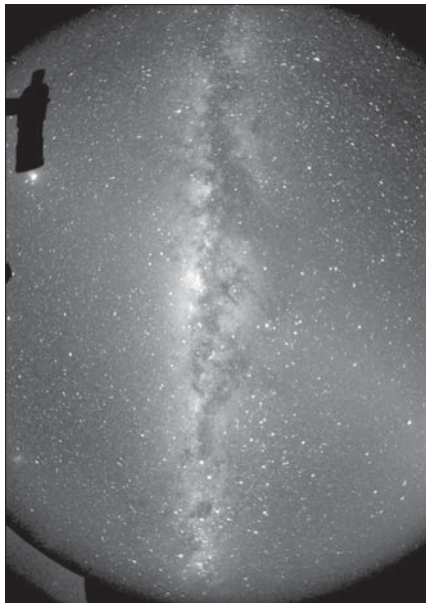
2001. január 23-án indult útnak a teljes csapat az arizonai telepítésre, Princeton útbaejtésével, Paczyński anyagi támogatásával. Akkor még nem tudták, hogy a hatalmas izgalommal várt háromhetes utat még vagy tucatnyi követi majd, több a déli féltekére is...

Január volt, ennek ellenére Gáspár szavával élve „mint a gyerekek, térdnadrágban” érkeztek a napfényes államba, s a telet hirtelen felváltó strandhangulatot Pali narancsokkal zsonglörködve ünnepelte. A várva várt utazás azonban számtalan váratlan helyzettel is szembesítette a magyar különítményt: a gondosan becsomagolt mechanikát a vámosok felbontották, s a hanyag kezelés miatt a patkó leglényegesebb, a dörzshajtást biztosító felülete több helyen megsérült, elszakadt kábelek páratlan végei lógtak itt-ott. Még Tucsonban, a Steward Obszervatórium segítségét kihasználva próbált Pali és István áthidaló megoldásokat keresni, s amit lehetett, javítani. A telepítés helyszínére érve kiderült, hogy a betonoszlopot kényelmetlenül magasra öntötték (2,5 méter...), s mindezt

a pár nappal később megérkező havazás tetőzte be – hiába Arizona, a hegy az hegy mindenütt. Ettől persze még lehetett volna fűtés a szálláson már rögtön az első hideg nap beköszöntével, de ez is megoldódott, csakúgy, mint a többi probléma nagy része.

Ez az első telepítés rengeteg, igen mélyen beívódott emlékekkel köti négyüket a helyszínhez. Mondani sem kell, hogy a gyönyörű és kissé délebbre nyúló ég mindannyiukat lenyűgözte, esténként sokat binokliztak, no persze már amennyire a hosszúra nyúló munkával telt napok után az erejükből futotta. Míg Gáspár legeltethette már a szemét hasonló csillagabroszon Dél-Afrikából, a kisebb-nagyobb asztrofotós beütéssel rendelkező többieknek azonban igazi mézesmadzag volt a csillagokkal teli, majdnem bársonyfekete mennybolt. De a nappal is hozott újat: itt találtak az első különös érdeklődővel is, egy coati mundival. Első pillantásra borznak vélték, de a részletesebb tanulmányozás és egy sikeres fénykép alapján kissé elbizonytalanodva próbálták a majom, a macska és a borz rokonságába sorolni.

A teendő azonban nagyon sok volt s a hazautazás ideje vészesen közeledett. Az elmélet igencsak beigazolódni látszott: a munka ideális gáz, teljesen kitölti a rendelkezésre álló időt és teret... S míg Gáspár mindenkiről feltételezte saját emberfeletti tempóját és erőfeszítését, amit a hatékony munkastílusnak köszönhetően legjobban a „36 óra munka egy nap alatt” kifejezéssel lehet illetni, addig a többiekben az amatőr-csillagász hormonok csak szították a tüzet. Így történt, hogy félig-meddig komolyan Lázár Józsi, Pali és István megalapították a SZHTSZ-t, azaz a Szabad HAT-Telepítők Szakszervezetét. Ennek alapidokumentuma megadta a tagoknak a látótávolságon belül lévő más kupolák és távcsövek meglátogatásának, valamint az asztrofotós körökben jól ismert „hiénázásnak” a jogát (más óragépes távcsövére – l. a HAT mechanikáját – fényképezőgépet felszerelni, és vidáman exponálni). A kedélyek azonban hamar feloldódtak, amikor is a főnök javaslatára bevezették az



A „hiénázáshoz való jog” végigkísérte a HAT-telepítők történetét – a koromfekete namibiai eget átszelő Tejút nem szorul magyarázatra

ötórai teánál a helyszín szelleméhez jobban illeszkedő „hatórai tekilát”, amivel lezárták a munkanapot.

A program felelős vezetőjeként majd’ egy évtizedes múltra visszatekintve Gáspár egy igen felkészületlen és merész húzásnak látja ma ezt az első telepítést. Gyorsan egyértelművé vált ugyanis, hogy az akkor még gyakorlatban alkalmazott „majd ott veszünk egy számítógépet” típusú naiv gondolatok milyen veszélyesek a program sikerére nézve. Így a HAT szótárából a „majd” szó hamarosan kikerült, helyét a „most azonnal” és a „tegnap” vette át – legalábbis ez volt a cél, ami talán csak a 2009-es, déli féltekén történt telepítésekre valósult meg igazán.

De a HAT sikere és a tét 2001-ben már sokkal nagyobb volt, mint azt eredetileg bárki is gondolta volna a csapatból. A HD 209458b exobolygó 1999-es felfedezésén felbuzdulva ugyanis több hasonló automata távcsöves program indult, a Naprendszeren kívüli bolygók okozta csillagfedések (távo-

li, „mini” napfogyatkozások) megfigyelését tűzve ki célul. Mindeközben Józsi, Pali és István bankszámláján is kezdett egy Naprendszeren túli összeg formálódni – de nem a bevételi oldalon. A Kitt Peak-i installációt ugyan nagyban támogatta Paczyński a kamera és a telepítés, valamint az utazás költségeinek fedezésével (mintegy 25 ezer USD), azonban a mechanika, elektronika és szoftver kifejlesztése és tesztelése egy másik 10 ezer dollárnak megfelelő összeget emésztett fel...

Budapest–Boston, de nem menettérti

Mindezen szellemi, fizikai és anyagi erőfeszítések ellenére a HAT-1 a hazautazás napján nem működött, elsősorban a kamera hibája miatt. Az Apogee cég végül is csak hetekkel később, márciusra állt elő egy kiértekelhető képet kiolvasni képes CCD-kamerával, amit egy helyi technikus fel is szerelt a patkóvílán árválkódó teleszkópját végére. Így Gáspár a CSKI kis toronyszobájából indította be a rendszert, de mindez intő jel volt: egy nem teljesen kiforrott robottávcsövet nem lehet az óceán túloldaláról karbantartani, fejleszteni. A megoldás ugyan kézenfekvőnek tűnhetett, mégis kissé talán meglepetésként érte a csapat többi három tagját. Pali, István és Józsi egybehangzóan úgy idézi fel, hogy ők a HAT-program végét látták abban, amikor Gáspár 2001 őszétől a cambridge-i Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics (CfA) doktoranduszi ösztöndíját elnyerve Boston mellé költözik. Holott ez az egész pont az ellenkező célt szolgálta, a Kitt Peak-i HAT-1-hez és még további tervezett állomásokhoz való közvetlen intézeti és valamivel kényelmesebb földrajzi hozzáférést.

A CfA-ban történő gyökeret eresztés is valahol Bohdan Paczyński érdeme, aki még 2001 januárjában elküldte Gáspárt a keleti partra, hogy ott tartson előadást Dimitar Sasselovnak, Bob Noyes-nek és az első fedési exobolygót felfedező Dave Charbonneau-nak. Ugyan a levegőben már ott lógott az újabb exobolygók felfedezésének lehetősége, a formálódó predoktori ösztöndíj



A munka kész, az alkotó pihen: a HAT-1 áttelepült a Whipple Observatóriumba

témája mégis az eredeti tervnek megfelelően fogalmazódott meg: nagy volumenű változócsillag keresés és megfigyelés. Ez mit sem változott – egészen 2003-ig.

Eközben Gáspárnak két útja is vezetett Arizonába javítgatás, fejlesztés céljából. Előfordult, hogy a kis kupola nyitva maradt, s nem volt még webkamera, amin élőben lehetett volna vizuálisan megfigyelni, mi is történik a rendszerrel... Akkor még meteorológiai állomás sem volt része a HAT-nek, fókuszálni csak manuálisan lehetett, s a szoftver sem állt a helyzet magaslatán. Ráadásul egy kisebb, ám végzetes hiba miatt az egész rendszer „öngyilkosságra” volt hajlamos: ha egy bizonyos hibáüzenet miatt bezárt a kupola, akkor leállt a rendszer, és nem lehetett többé sem újraindítani, sem hozzáférni az elektronikához javítás céljából...

2003 júliusában legfőbb ideje volt a rendszer fejlesztése szempontjából a következő szintre lépni, a 2.0-ás verzióhoz. Továbbá Kitt Peak nem éppen a CfA területe, míg a szintén arizonai, de kissé keletebbre lévő Whipple Observatórium igen, s így kisebb asztropolitikai viharok tűntek elkerülhetőnek. A legfőbb érv azonban szakmai volt. Domsa István jóvoltából ugyanis lassan elkészült az autonóm finesszegmérő rendszer első működő változata, mely az exobolygók felfedezéséhez szükséges 1%-os pontosság

elérhetőségével kecsegtetett. A feladat tehát ismét adott volt: több és jobb HAT kell.

Igen ám, de a mechanikával, elektronikával és vezérlő szoftverrel ellentétben a kamerák és az optikák árán nem tudott lefaragni a lelkes hazai csapat. Gáspár így igen széles körű keresgélésbe kezdett, aminek során többek között levelezést folytatott a hasonló robot-távcsöveket építő és használó ROTSE csoporttal. Elektronikus levél elektronikus levelet követett, mígnem egyszer csak a szintén minőségi ugrásra készülő ROTSE felajánlotta az általuk lecserelésre ítélt Canon 1,8/200-as teleobjektívet és 2kx2k Apogee CCD kamerákat. Gáspár persze kapva kapott az alkalmon, hiszen egy kamera-objektív páros mintegy 20 ezer dollár értéket képviselt, és ha azok nem a HAT mechanikáira, akkor vitrinbe kerültek volna. Ezzel egyidőben a Smithsonian Intézet belső kutatási forrásai-ból is sikerült némi pénzt elnyerni.

Míndezek ellenére az újabb HAT-ek építésére igen kis költségvetés állt rendelkezésre, főleg amerikai szemmel nézve. Az e-Bay elektronikus árverési oldala és az épp kiárusítást tartó valós vagy virtuális áruházak voltak a beszerzések forrásai. Ám az olcsóságnak, a jól ismert magyar találmányosság-nak természetesen másfajta ára volt. Gáspár feleségét, Meiszler Krisztát talán ne is kérdezzük erről az időszakról.

HAT-ek mindenütt

2004 elején nagy nehezen a HAT-5 is megkezdte a méréseket. Miért 5-ös? Az első kezdte a CSKI-ben és folytatta Arizonában, azonban helyét hamarosan betöltötte a CSKI tetején ikertestvére, a HAT-2. A HAT-1 műszer egy 2001-es tajvani konferencián történő szereplése nyomán pedig egy koreai csoport megrendelt két HAT-et, annyira megtetszett nekik. Azt igazából senki sem tudja, hogy a 3-as és 4-es gyártási számú darabbal mi lett, a koreaiak nem sokat hallattak később magukról (remélhetőleg azért, mert annyira meg voltak elégedve).

Talán ez a megrendelés is mutatja, hogy ekkorra már kezdett kiforrni a műszer és a

program is, folyamatosan zajlottak a mérések. 2002-ben megjelent az első publikáció is a mérési adatokból, s 2004 tavaszán a HAT-6 és a HAT-7 is csillagvilágot látott. Ez egy nagyon jó hangulatú telepítés volt, ahogy a résztvevők visszaemlékeznek – sajnos Lázár Józsi munkahelyi kötelezettségei miatt csak webkamerán követhette az eseményeket. S míg Tucsonból Pali és István hazarepültek, Gáspár még csak nem is Boston, hanem Hawaii felé vette az irányt, s megkezdte két ottani HAT távcső telepítéséről a tárgyalásokat. Ez, mint talán többen tudják, igen kemény dió. Ugyanis nem csak a csillagászok, de a bennszülöttek számára is szent hegy a Mauna Kea, s így mindennemű új műszer felállítása heves ellenállásba ütközik. Legjobb esetben is az efféle telepítési engedélyért folyó egyezkedéseknek komoly ára van, legyen az anyagi, erkölcsi vagy szakmai. Gáspár talán egészen addig nem is szembesült a kegyetlen valósággal, meg súlyos pénzbüntetéssel nem fenyegették meg a „szabálytalanul” elhelyezett HAT-8 és -9 műszerek miatt.



Kis szériá, de már sorozatgyártás – készülnek a HAT-Net műszerei Pécelen

Ez azonban csak fél évvel a hawaii állomás kiépítése után történt, amire 2004 novemberében ismét a teljes csapat összeállt. Az egzotikus sziget nevének hallatán a feleségek is feliratkoztak az utaslistára, s a kimerítő háromhetes telepítést kinek hosszabb, kinek rövidebb téli vakáció követte. Engedtessek meg azonban emlékeztetnem a T. Olvasót, hogy 4200 méteres tengerszint feletti magas-

ságban dolgozni igen megterhelő, és bizonyos, sokszor rejtve maradó kisebb szervei eltérések esetén életveszélyes is lehet. Pali ma már nevetve meséli az akkor igencsak vegyes érzelmeket kiváltó jeleneteket, amikor pl. lehajolván egy szerszámért elfelejtette, miért is nyúlt, vagy éppen amikor Gáspár egy teljesen más eszközzel tért vissza, mint amiért elindult. Az oxigénhiány furcsa dolgokra képes.

Mivel az eredetileg tervezett helyszín, a szubmilliméteres antennarendszer hangárjának tetején nem állt még rendelkezésre, így átmenetileg az obszervatórium szennyvizét tároló betonakna fedelére került a két újabb HAT. Az enyhén szólva méltánytalan elhelyezést még az is tovább rontotta, hogy a távcsövek a közeli épület miatt gyakorlatilag a zeniten kívül csak nyugati irányba láttak ki. És természetesen fél évvel később, egy helyi ellenőrzés során jött is a feketeleves, s azonnali hatállyal el kellett hogy tűnjenek a nem teljesen hivatalos „teleszkópcskák”. A meteorológiai műszerre keresztelés nem volt elég, s mivel Hawaii még Bostontól is messze van, így a helyi „segítők” cselekvőképeségén múltott minden. Ők pedig a gordiuszi csomó mintájára egy magyarosnak is nevezhető huszárvágással oldották meg a hirtelen forróvá vált helyzetet: egyszerűen átvágták az összes kábelt, s egy targoncával eltüntették a kis fehér dobozkákat egy raktárba. Talán mondanom sem kell, szükségessé vált egy második telepítés ezek után. Ez is kalandosra sikerült, „hála” a kezdő darukezelőnek. A szűk létra miatt pedig zsinórra kötött vödörben kellett felhúzniuk a szerszámokat a hangár tetejére: „az egész olyan volt, mint egy vár bevétele”, emlékszik vissza Gáspár.

Az első hawaii telepítésre azonban mindenki zíviesen gondol vissza, kérdéseimre válaszolva gyakorlatilag a csapat minden tagja ehhez az úthoz kötötte legkedvesebb emlékeit. Pali egy kora reggeli úszást idézett fel, amit egy félreeső kis öbölben tettek egy helyi lakos javaslatára. Napkeltekor ugyanis delfinek úsznak be a csendesebb vizekre, s megfelelő viselkedés mellett igen közel lehet hozzájuk kerülni, együtt úszni. Álmaiban

még ma is gyakran előjön az a hajnal. Gáspár is élénken látja maga előtt ezt a képet, s még arra a fára is emlékszik, aminek leveleit magukkal vitték a bennszülött tanácsára, a delfinek ugyanis nagyon szerettek azzal játszani.

Lázár Józsi még egy lépéssel tovább, azaz még egy merüléssel lejjebb ment ennél. Búvárkodási hobbija a Föld egyik legcsodálatosabb merülőhelyeire vitte Cona és Hilo közelében, ahol a hatalmas, 5–6 méteresre is megnövő manta rájákat csodálhatta meg testközelből az állatok természetes környezetében. István válasza is Hawaii-hoz és feleségéhez kötődik: „Legszebb emlékem a HAT-telepítésekhez kapcsolódóan? Amikor Zita megérkezett a repülővel, és feltűnt alakja a lépcső tetején a pálmafás reptéren. S ami utána jött, a többiekkel együtt, baráti körben eltöltött nyaralás.”

A HAT-csapatnak azonban Hawaii hamarosan a másik oldalát is megmutatta, ugyanis voltak akkora viharok Mauna Keán, amelyek feltépték a zárt kupolát, fogaskerekeket zúztak, kamerákat tettek tönkre. „De legalább az ottani objektíveket nem kell sose tisztítani, annyira pormentes, tiszta a levegő.” – teszi azért hozzá Gáspár.

A fejlesztések ezek után sem álltak meg. Év végi maradék pénzeken elkészült a HAT-10, amely szintén Arizonában kapott helyet. Lecserélődtek a CCD-kamerák 4kx4k modellekre, szintén az Apogee-től, teljesebbé vált a meteorológiai állomás, lett motoros fókuszálás és justírozási lehetőség az optikákra, szűrőváltó, és még sorolhatnánk – hogy csak a műszeres változásokat említsük. És ne feledkezzünk meg egy időközben elkészült újabb HAT műszerről, amely az izraeli WISE obszervatóriumba került Kovács Géza és Tsevi Mazeh együttműködésének eredményeként. S habár csak érintőlegesen került megemlítésre, ez a távcső két későbbi bolygófelderítésben is fontos szerepet játszott.

Elérkeztünk a lényeghez, azonban erre a következő Meteorig várnia kell a T. Olvasónak. Az exobolygók meghódítása hosszas, sok türelmet igénylő feladat!

Fűrész Gábor

Csillagászati hírek

Rendkívüli csillagrobbanás

Az Ia típusú szupernóvák keresése igen fontos, mivel fontos távolságinдикátorok, és így eltérő távolságokban (az Univerzum eltérő korszakaiban) megfigyelt példányaik segítségével a Világegyetem tágulásának sebességével kapcsolatos megfigyelések végezhetők. Ez pedig segíthet megérteni a tágulásért, illetve annak gyorsulásáért felelősnek tartott sötét energia természetét.

A számos szupernóva-kereső program egyike volt az ESSENCE nevű projekt, amelynek 6 éves működése során több mint 200 szupernóvát sikerült detektálni. Mind közül az egyik legkülönösebb azonban az Y-155 néven katalogizált objektum.

A felfedezés 2007 novemberében, a projekt utolsó heteiben történt, a NOAO (National Optical Astronomy Observatory) a chilei Cerro Tololón található 4 méteres Blanco-teleszkópjával. A felfedezést követően a 10 méteres Keck-teleszkóp, a 6,5 méteres Magellan-távcső, illetve az Arizonában levő MMT teleszkóp is megkezdte az adatok gyűjtését, amelynek során kiderült, hogy a kibocsátott sugárzás körülbelül 80%-os vöröseltolódást szenvedett.

A vöröseltolódás ismeretében Peter Garnavich (University of Notre Dame) és kollégái kiszámíthatták az objektum távolságát. A körülbelül 7 milliárd fényévre levő csillag valószínűleg közel 200 naptömegnyi csillagként kezdte életét. Ezt követően rövid idő alatt instabillá vált, magjában elszabadultak a termionukleáris reakciók. Robbanása révén szinte a fél Univerzumban láthatóvá vált, köszönhetően annak, hogy a hatalmas explózió során körülbelül 100 milliárdszor több energát sugárzott ki egységnyi idő alatt, mint saját Napunk. A kataklizma során 6–8 naptömegnyi radioaktív nikkelizotóp keletkezett, amelynek bomlása jelentős szerepet játszik a szupernóvák megfigyelhető fénygörbéjé-

nek kialakításában (a szokásos Ia típusú szupernóvák alig tizedét állítják elő ennek a nikkelmennyiségnek).

A felvételeken az Y-155 egymilliószor halványabb az emberi szem által észlelhető leghalványabb jeleknek, de mindez csak a hatalmas távolság következménye. Ha az Y-155 saját Galaxisunkban robbant volna fel, annak végzetes következményei lehettek volna a földi élővilágra nézve.

A nyolc naptömegnél nehezebb csillagok élete végén a gravitáció menthetetlenül túlsúlyba kerül, és a csillag magja a szupernóva-robbanás során összeroppanva elpusztul, neutroncsillagot vagy fekete lyukat hagyva maga után. A jóval nagyobb, akár 150–300 naptömegnyi csillagok belsejében azonban a pár-instabilitás nevű jelenség lép fel. Ez lényegében annyit jelent, hogy a robbanás során a magvidéken a hőmérséklet olyan magasra szökik fel, amely lehetővé teszi részecske-antirészecske párok keletkezését, amelyek később egymással annihilálódva energiát bocsátanak ki. Ilyen hatalmas tömegű csillagok az elméletek szerint azokban az ősi hidrogénfelhőkben jöhettek létre, amelyeket még nem szennyeztek be más csillagok robbanásai hidrogénnél és héliumnál nehezebb kémiai elemekkel. A Nagy Binokuláris Távcsővel végzett megfigyelések szerint az Y-155 egy igen kis tömegű galaxisban robbant fel. Mivel az elméletek szerint a kisebb galaxisokban a nehezebb kémiai elemek jóval ritkábban fordulnak elő, így kedvező körülményeket jelentenek a hasonló, pár-instabilitás folyamata révén felrobbanó csillagok számára. Tekintettel arra, hogy az Univerzum legfiatalabb, legnagyobb tömegű csillagait még nem sikerült megtalálni, a hasonló objektumok kutatása fontos feladat, mivel lehet, hogy az Y-155-höz hasonló robbanások vezetnek majd ezek nyomára.

Astronomy.com, 2010. január 6.

– Molnár Péter

A leggyorsabb milliszekundumos pulzárók

A pulzárók lényegében valaha élt hatalmas tömegű csillagok maradványai. A szuper-nóva-robbanásban létrejött neutroncsillagok rendkívül gyorsan forognak és döbbenetesen erős mágneses térrel rendelkeznek. Mágneses pólusvidékeikről erős rádiósugárzást bocsátanak ki. A kibocsátott sugárzás, mint egy kozmikus világitótorony sugarai, pásztáznak keresztül a Világegyetemen. Szerecsés esetben Földünk körül a pulzár szabályos időközökben átsópró sugárnyalábjai ismétlődő felvillanásként detektálható. Ezen objektumok egzotikus képviselői a milliszekundumos pulzárók, amelyek rendkívül gyorsan forognak. Mint nevük is mutatja, a több tíz kilométeres égitestek egyetlen körülfordulásához alig néhány ezredmásodperc van szükség. A rádióartományban megfigyelhető jelek mellett esetenként a látható fény tartományában is észlelhetők, sőt, a spektrum nagyobb energiájú tartományában is, például a gammartományban.

Saját Galaxisunkban ilyen milliszekundumos pulzárók felfedezése mindig is nagy számítási teljesítményt igénylő, időigényes feladat volt. Ennek oka egyrészt, hogy rendkívül pontos mérésekre van szükség. Másfelől a lehetséges jelöltek égbolton elfoglalt helyzete sem volt ismert eddig.

2008 augusztusa óta fürkészi az égbolton a Fermi nevű, gammartományban működő űrteleszkóp. Large Area Telescope nevű műszerével rendkívül nagy pontossággal képes azonosítani viszonylag halvány gammaforrásokat. Az első évben felfedezett források katalógusát hamarosan közzéteszik, amely katalógus több mint 1000 objektumot fog tartalmazni. Ezek között több száz olyan szerepel, amelyet még nem azonosítottak ismert, más hullámhosszon megfigyelhető forrásokkal, és közülük 130-at kerestek fel rádióartományban észlelhető pulzációk után kutatva a világ legnagyobb rádióátvcsőveivel.

Az ASTRON nevű csoport által már eddig is felfedezett számos új pulzár, illetve a

várható felfedezések lehetőséget adnak ezen objektumok keletkezésének és fejlődésének jobb megértésére. Ugyanakkor számos olyan csillagász is érdeklődéssel szemléli a felfedezéseket, akik gravitációs hullámok detektálására kívánnák felhasználni a pulzárakat.

A milliszekundumos pulzárók roppant pontos órákként is felhasználhatók. Stabilitásuk a legmodernebb, ember alkotta atomórákhoz mérhető. Amennyiben sikerülne nagy számú, az égbolton elszórt milliszekundumos pulzárt folyamatosan megfigyelni, esetleg sikerülhetne a „járásukban” apró szabálytalanságokat észlelni, amelyeket az egyes pulzárók esetében egymással összevetve az Einstein-féle általános relativitáselmélet által előrejelzett gravitációs hullámok észlelésének lehetne tekinteni.

Space Daily, 2010. január 7. – Molnár Péter

A galaktikus sötét anyag térképe

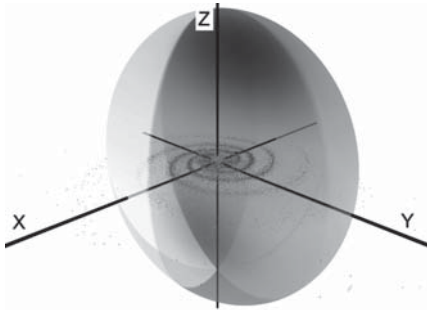
A megfigyelések szerint a legtöbb galaxis esetében a titokzatos sötét anyag rejtje magában a rendszerek tömegének akár 90%-át is. Amikor megfigyeljük a galaxisokat, valójában csak az anyag csekély, világító összetevőjét láthatjuk, amely a sötét anyag felhőinek középpontjai körül helyezkedik el. Az elméletek szerint egy Tejútrendszerhez hasonló galaxis esetében az anyag 70%-át sötét anyagból álló halók képviselik.

A titokzatos sötét anyag, bár nem észlelhető hagyományos módszerekkel, engedelmeskedik a gravitáció törvényeinek, és így hatása alapján kimutatható. Mivel pedig Tejútrendszerünk körül is számos apró, szabálytalan törpegalaxis kering, ezek mozgására gyakorolt hatása alapján a sötét anyag eloszlása is meghatározható.

Egy tipikus törpegalaxisnak akár egymilliárd évre is szüksége lehet, hogy pályáján haladva megkerülje a Galaxist. A törpegalaxisnál jóval nagyobb Tejútrendszer azonban gravitációs árapályerők révén lassan szétszaktítja ezeket az apróbb rendszereket, amelyek így pályájukon haladva magukból kiszakadó csillagok ösvényét hagyják hátra. Ezek az elhullatott morzsák például a 2MASS (Two-

Micron All Sky Survey) és a Sloan Digital Sky Survey programokhoz hasonló égbolt-felmérések adatai alapján azonosíthatók, így használhatók a szülő törpegalaxis pályájának rekonstruálásához. A modellek azonban ez idáig egymásnak némiképp ellentmondó eredményekre vezettek.

2009 szeptemberében azonban David Law és kollégái vizsgálataik során feltételezték, hogy a sötét anyagból álló haló nem teljesen szimmetrikus, hanem három, egymásra merőleges tengely mentén mérve eltérő kiterjedésű. Az így kapott eredmények alapján a sötét haló egy kissé leeresztett strandlabdára hasonlít, és ez az eloszlás teljes mértékben összhangban van a Sagittarius-áram megfigyelt helyzetével. Ugyanakkor meglepetést jelentett a haló „oldalról” nyomott alakja, mivel ez azt jelenti, hogy a halo maga és a látható anyagot tartalmazó galaktikus korong éppen közel merőlegesen áll egymásra. Ez a megfigyelés pedig érdekes kérdéseket vet fel Galaxisunk keletkezésére vonatkozóan is.



A sötét haló formája Galaxisunkban

Természetesen a Sagittarius-törpegalaxis csak egyike Tejútrendszerünk kísérőinek, és fontos további feladat annak megállapítása, hogy az eredmények összeegyeztethetőek-e más törpegalaxisokra vonatkozó megfigyelésekkel is.

Astronomy.com, 2010. január 6. – Mpt

Éheznek a Sagittarius A*

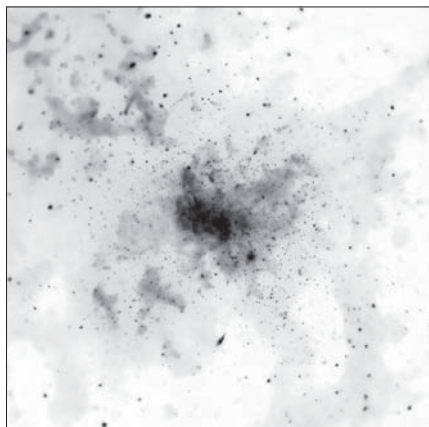
Amint a legtöbb galaxis magjában, saját Tejútrendszerünk középpontjában is egy 3–4

millió naptömegnyi fekete lyuk foglal helyet. A Chandra röntgenműhold közel tíz évet átfogó észleléssorozatán alapuló új modell választ adhat arra a kérdésre, hogy miért olyan kicsi a Tejútrendszer centrumában helyet foglaló szupernehéz fekete lyuk aktivitása.

Már régóta ismert, hogy a Galaxis középpontjában helyet foglaló szupernehéz fekete lyuk (Sagittarius A*, röviden Sgr A*) különösen „keveset fogyaszt”, s emiatt aktivitása is csekély más, hasonló objektumokkal összevetve. A fekete lyuk „normál működéséhez” szükséges üzemanyag a közelben található sok tucatnyi fiatal, nagytömegű csillag által kifújtt csillagszélből származik. Ezek a csillagok viszonylagos közelségük ellenére azonban mégis elég messze vannak ahhoz, hogy távolságukban a fekete lyuk gyengébb gravitációja már nem tudja kellő hatékonysággal befogni és elnyelni nagysebességű csillagszelek anyagát. Korábban azt gondolták, hogy az Sgr A* ennek az anyagnak mindössze 1 százalékát képes csak rabul ejteni.

Egy új, a Chandra röntgenműhold közel tíz évet átfogó észleléssorozatán alapuló modell szerint azonban még ez a csekély mérték is erősen túlzó, valójában a korábban becsült 1 százaléknak is csak az 1 százalékáról van szó, azaz a központi fekete lyuk a körülötte található csillagok által kibocsátott anyagnak mindössze tizedes részét képes csak befogni és elnyelni. A modellben két tartományt különítenek el a fekete lyuk körül: a belső közel van az ún. eseményhorizonthoz, amelyen belülről már a fény sem tud kiszökni, a külső pedig ennél milliószor nagyobb méretű, s magába foglalja az üzemanyagellátásról gondoskodó fiatal csillagokat. Az elgondolás szerint a belső, forró terület részecskéi közötti ütközések következtében egy kifelé irányuló energiaáramlás lép fel, ami fűti a külső, hidegebb régió részecskéit. A hőáramlás miatti, szintén kifelé mutató plusz nyomásgradiens pedig a külső tartományban található szinte összes gázt elfújja a fekete lyuk közeléből, azaz megfosztja azt anyagutánpótlásának túlnyomó részétől. A modell jól magyarázza a röntgenképeken az Sgr A* körül megfi-

gyelhető forró gáz eloszlását, alakját, illetve a más hullámhosszakon azonosítható egyéb alakzatokat, jelenségeket is.



Tejútrendszerünk középpontjának vidéke röntgenfényben

A Sagittarius A* környezetét a röntgen-tartományban mutató kép 43, 1999 és 2009 közötti Chandra-észlelés alapján készült, melyek össz expozíciós ideje meghaladja a 11 napot. A mellékelt negatív képen jól látszik a centrumból kiinduló, tucatnyi fényévre elnyúló két gázlebeny, melyek az elmúlt tízezer évben bekövetkezett nagyenergiájú kitörésekre utalnak. A képen megfigyelhető néhány röntgenfilament is. Ezek valószínűleg gyorsan forgó neutroncsillagok által kibocsátott nagyenergiájú elektronok áramával kölcsönható nagyléptékű mágneses struktúrák, más néven pulzárszél ködök, vagy frontok. A látómező 15 ívperc átmérőjű.

Chandra News Release, 2010. január 5.

– Kovács József

Gázóriásként született a Földre leginkább hasonlító exobolygó

A körülbelül 15 évvel ezelőtt felfedezett legelső, Naprendszeren kívüli bolygó óta megtalált planéták olyan hatalmas gázóriások, amelyek igen közel keringenek központi csillagukhoz. Forró Jupiter típusú bolygók-nak is nevezik őket. A műszertechnika fejlődése során mostanában jutott el arra a fokra,

hogy Földünkhöz hasonló méretű bolygók felfedezésére is esély van.

A CoRoT űrtávcső segítségével 2009 februárjában fedezték fel a CoRoT-7b jelű planétát. A bolygó a Földtől 480 fényévnire a Monoceros (Egyszarvú) csillagképben található csillaga körül kering. Keringési periódusa azonban alig 20,4 óra, azaz hatvanszor közelebb található 1,5 milliárd éves anyacsillagához, mint saját Földünk a Naphoz. A közelség miatt felszíne rendkívül forró, 2000 Celsius fok körüli. Ezen a hőmérsékleten, ilyen közel csillagához a bolygó körül egy legfeljebb roppant vékony, főként az elpárolgott kőzet gázait tartalmazó légkör lehetséges. Tömege 4,8 földtömeg, átmérője pedig 70%-kal haladja meg saját bolygónk átmérőjét, így minden bizonnyal kőzetbolygóról van szó. Sok szempontból ez a planéta az eddig felfedezettek közül a Földhöz leginkább hasonló.

A kutatók számítógépes modellek segítségével a bolygó és a csillaga között fellépő kölcsönhatás alapján vizsgálták meg a bolygó tömegvesztését és pályájának módosulásait, amely modell alapján a bolygó múltjába is sikerült bepillantani. Minden valószínűség szerint valaha egy hatalmas gázóriás bolygóként kezdte életét, amely csillaga felé közeledve folyamatosan anyagot veszített, és végül a most megfigyelhető, lényegében a valaha létezett bolygó kőzetmagjaként látható planétává alakult. A modell szerint ugyanis a bolygó és a csillag között bonyolult gravitációs árapály-erők hatnak. A bolygó hatására a csillag felszínén árapályhullámok alakulnak ki, amelyek viszont visszahatva a bolygóra annak pályasugarát csökkentik, azaz a bolygó befelé vándorol. A fokozódó közelség révén a bolygó tömegvesztése felgyorsul, a gyorsuló tömegvesztés miatt azonban a bolygó hatása a csillagra is gyorsuló ütemben csökken, ami lassítja a pályaváltozás ütemét.

Mindent összevetve, a CoRoT-7b eredetileg egy akár 100 földtömegnyi gázóriás lehetett (kb. a Szaturnusz tömege), amely 50%-kal messzebb keringett csillagától, majd befelé vándorlásával párhuzamosan sok földtö-

megnyi anyagot veszített el. Igen valószínűnek tűnik, hogy a többi bolygórendszer esetében is hasonló folyamatok játszódnak le, így számos forró Jupiter típusú bolygó mehet át hasonló tömegvesztésen és hagyhat hátra hasonló bolygómagokat. Megeshet, hogy a CoRoT-7b az első képviselője egy új bolygótípusnak, a párolgás után visszamaradt kőzetmagoknak. A jelenség megértése igen fontos a CoRoT és elsősorban a Kepler segítségével várhatóan felfedezendő rengeteg forró, földszerű bolygó keletkezésének megértéséhez.

Science Daily, 2010. január 6. – Molnár Péter

A Kepler első bolygófelfedezései

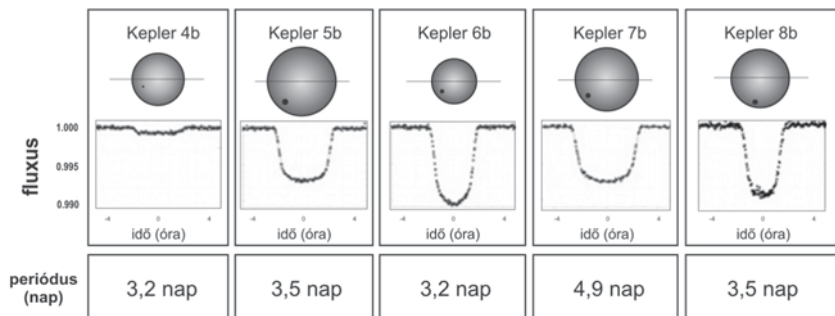
A 2009 márciusában indított Kepler-űrtávcső 1,5 méteres főtükre és annak fókuszába helyezett 100 megapixel méretű kamerája segítségével 3,5 évig egyetlen égbolterületet figyel folyamatosan. A távoli csillagok előtt elhaladó bolygók csekély halványodást, azaz fedést okoznak szülőcsillaguk fényében. Az űreszköz ezt a kis fényváltozást mérve bukkan a planéták nyomára, melyek a Kepler 4b, 5b, 6b, 7b és 8b neveket kapták.

A Kepler fő célpontjai – a Földhöz hasonló, szilárd kéreggel rendelkező, felszínén folyékony vizet megtartani képes bolygók – igazi trófeának számítanak. Mivel központi csillaguktól távol – a lakhatósági zónában – keringenek, kimutatásuk még a rendkívül érzékeny Keplerrel is évekig fog tartani. A most nyilvánosságra hozott új égitestek

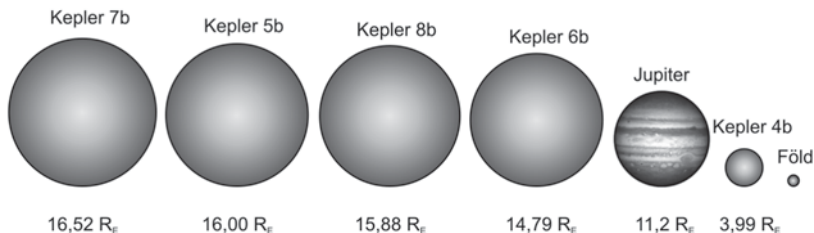
mindegyike a forró Jupiterek osztályába tartozik. Viszonylag közel keringenek központi égitestükhöz, keringési periódusuk 3,2 és 4,9 nap közé esik. Felszíni hőmérsékletük 1200 és 1700 Celsius fok közé tehető. Méretét tekintve a Kepler 4b a Neptunuszhoz hasonló, míg a többi bolygó a Jupiter méreténél valamivel nagyobboknak adódott. Az új bolygók csillagai Napunknál nagyobb tömegűek és forróbbak.

A fedési exobolygó-jelölteknel elengedhetetlen, hogy a csillag radiális sebességváltozása is megerősítse a kísérő objektumok bolygó voltát, vagyis a tömegét. Az első, mindössze 43 nap hosszú adatsorban talált öt bolygójelölt megerősítéséhez hawaii, arizonai, texasi és kanári-szigeteki távcsöveket használtak a kutatók. A munkában fontos szerepet játszott Fűrész Gábor magyar csillagász is, aki jelenleg a Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics munkatársa (továbbá lapunk rovatvezetője).

Az extrém pontosságú fényességmérés nem csak a bolygórendszer keletkezésének és fejlődésének tanulmányozására használható, hanem a csillagok rezgéseinek vizsgálatára is, ez pedig a csillagok fizikai paramétereinek nagy pontosságú meghatározását teszi lehetővé. A mostani közlemény kitér arra is, hogy a már ismert HAT-P-7 exobolygó anyacsillagának sugarát az eddigi 10% helyett 1% pontossággal sikerült megmérni a Kepler-adatok segítségével. A Kepler asztroszeizmológiai vizsgálatokba az MTA Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézet munka-



A felfedezett öt új planéta okozta fényváltozás. Az ábrán látható a bolygó méretei csillagukhoz képest



Az újonnan felfedezett bolygók mérete a Jupiterhez és a Földhöz képest

társai is bekapcsolódtak.

Mivel a Kepler akár több ezer exobolygót is felfedezhet, az új planéták csak a jég-hegy csúcsát jelentik. Az új eredmények arra mutatnak, hogy ha a bolygók gyakoriságára vonatkozó várakozások beigazolódnak, akkor a Kepler futószalagon szállítja majd az élet lehetőségét hordozó kisebb bolygókat is.

*NASA Press Release, 2010. január 4.
– Szabó Róbert*

50 éves a Celestron

A hazai amatőrök között is ismert Celestron cég idén ünnepli fennállásának 50. évfordulóját. A cég 1960-ban jött létre, a Tom Johnson mérnök által alapított Valor Electronics nevű cég csillagászati-optikai részlegéből.



Tom Johnson és a legendás C-8

Johnson két fiának szeretett volna megfelelő távcsövet, és úgy határozott, hogy saját

maga építi meg a teleszkópot. Egy 15 cm-es tükrös rendszer befejezése után érdeklődése a nagyobb és bonyolultabb optikai rendszerek irányába fordult. Hobbija nem sokkal később olyan kiterjedt vállalkozássá vált, amely Schmidt-Cassegrain rendszerű távcsöveket kínált az érdeklődőknek a 4 hüvelykes (10 cm) mérettől egészen a 22 hüvelykes (56 cm) óriásokig.

Astronomy.com, 2010. január 6. – Mpt

A Celestronnal kapcsolatban I. A Schmidt-Cassegrain-forradalom c. cikkünket a Meteor 2005/10. számában (11–16. o.).

APRÓHIRDETÉSEK

ELADÓ egy 114/910-es Soligor Newton-távcső tartozékokkal és egy 102/500-as SkyWatcher akromát. Bánrévi Imre, 2112 Veregyház, Előd u. 25., tel.: (70) 258-5284

ELADÓ egy Zeiss tükrös okulárrevolver, 4 db 1,25 hüvelykes és 2 hüvelykes kihuzattal, kitűnő állapotban. Német ár: 400 euró, ára: 39 ezer Ft. Zeiss Huygens-okulár: 5000 Ft, Vixen-távcsőoszlop 3 lábbal, kb. 130 cm magas. Ára 20 ezer Ft. Vixen porta mechanika, 49 ezer Ft. Babcsán Gábor, tel.: +36-30-579-9259, E-mail: babcsangaba@gmail.com

Exobolygók a kert végéből

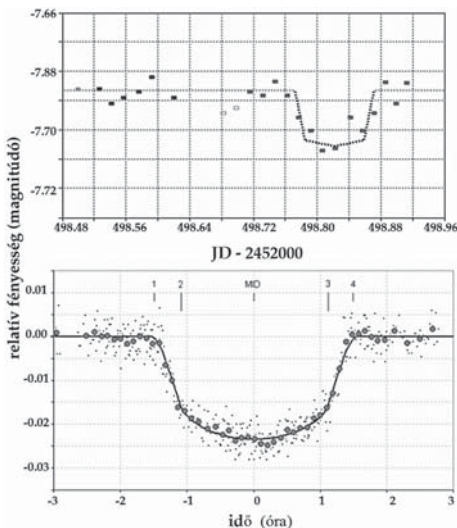
Az alábbiakban egy kissé rendhagyó írást közlünk: nem az idegen világok hagyományos értelemben vett „lencsevégre kapásáról” lesz szó – arra jelenleg csak a legnagyobb távcsövek képesek, adaptív optikákkal. Mégis, közvetve ugyan, de megfigyelhetők ezek a távoli planéták. Ennek módja azonban nem kizárólag a változócsillag szakcsoport hatásköre – bár gyakorlatilag fedési kettősökről van szó, csak éppen bolygó másodkomponenssel. A fotometria a változások eszköze, de a pontos fényességmérést szolgáltató CCD (vagy épp digitális fényképezőgép!) az asztrofotós kelléktárában is megtalálható, így most a szigorúan vett képalkotáson kissé túlmutató tevékenységről lesz szó.

Sokan talán azt gondolják, hogy a Naprendszeren kívüli bolygók messze kívül esnek az amatőr csillagászat hatáskörén. Nos, valóban, fizikailag a saját kis kertünk kerítésén messze túl találhatóak az exobolygók – de ez minden

csillagászati objektumra igaz. S ha az ismert Univerzum peremvidékén lévő kvazárokat képesek amatőr távcsövek fotózni, akkor miért ne próbálkozhatnánk meg más világok bolygóival? A talán sokakat elbátorlaltató probléma abban rejlik, hogy itt nem elég néhány felvételt készíteni, s azokat összeadván megnövelni a határfényességet, vagy összehasonlítván a képeket megfigyelni egy égitest elmozdulását. A távoli csillagok előtt elvonuló planéták okozta fedések kimutatásához több órányi folyamatos fotometriai megfigyelésre van szükség: többszáz CCD-felvétel készítésére, amiket aztán nagy pontossággal kell kiértékelni. A feladat amatőr eszközökkel is elvégezhető a fényesebb csillagok esetében, és ezt több amatőrtársunk a világban ma már rendszeres tevékenységként végzi. Sőt, hamarosan talán a hivatásos csillagászok számítani is fognak ezekre a mérésekre! Miért? Ennek megválaszolásához nézzük meg kicsit közelebbről a tranzitmegfigyelések mikéntjét, s pillantásunk bele kicsit a bolygóadászat jövőjébe!

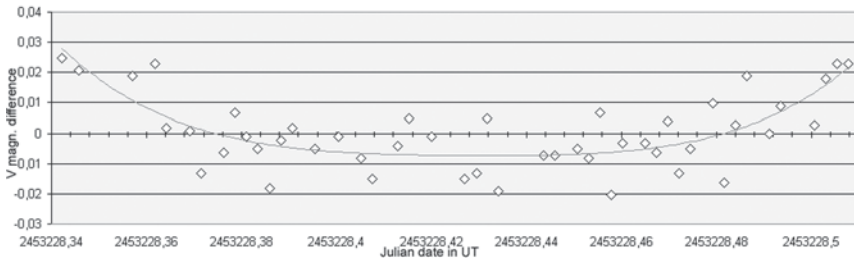
Talán nem kell megingodolni, miért is olyan izgalmas más csillagok bolygóinak megfigyelése a saját műszerünkkel. Lehetséges, hogy ezekről a világokról hamarosan kiderül, élet hordozására alkalmasak. Ennek az emberiség egészét érintő kérdésnek a megválaszolása ugyan még a jövő zenéje, de az ehhez vezető első lépéseket most tesszük meg. Márpedig ebbe bekapcsolódnunk, vagy csak belekóstolni pár óra erejéig!... Akinek ez nem izgalmas, az úgysem olvassa a Meteort.

Azt viszont talán annál többeknek kell mondani: igen, mindez amatőr eszközökkel is lehetséges! És kis gyakorlással, nem is akármilyen minőségben. Ennek ékes példaként álljon itt egy fénygörbe-pár, amely Bruce Gary amatőr csillagász technikájának rohamos fejlődését illusztrálva mutatja meg, mit is tudunk elérni a kert végéből. Bruce legelső exobolygó-mérését még 2002-ben végez-



Bruce Gary 2002-es (fent) és 2006-os exobolygó mérései. Előbbi a HD 209458, míg utóbbi az XO-1 fénygörbéje, 28 illetve 35 cm-es távcsövekkel

Exoplanet transit over HD 209458. 20:12 - 00:11 UT 10 August 2004.



Kereszty Zsolt CCD fotometriai mérésorozata a HD 209458 bolygójának átvonulásáról

te egy 25 cm-es távcsővel, melyek ugyan mutatják a HD 209458 fedését, de a fénygörbe paraméterei eléggé bizonytalanok. Ezzel szemben alig négy évvel később végzett mérése az XO-1 bolygójáról már meglepően pontos kontaktus-időpontok kimérését is lehetővé teszi, holott a használt műszer ezúttal is csak egy 35 cm-es Schmidt–Cassegrain volt. (Utóbbi grafikon esetében a pöttyök az egyedi méréseket, a nagyobb körök néhány fényességérték átlagolását mutatják, s a teljes adatsor két egymást követő fedést ölel át.)

Bruce Gary nem csak aktív észlelő, de tapasztalatait össze is foglalta, igen részletesen, egy könyv formájában. Az „Exoplanet Observing for Amateurs” (Exobolygó-megfigyelés amatőröknek) első kiadása ingyenesen letölthető az internetről, míg a kibővített kiadás megvásárolható, akár az egyre terjedő digitális olvasóablák formátumában is. Egy tömörebb verzió html formában szintén elérhető, mindez a http://brucegary.net/book_EOA/x.htm oldalon. Annak, aki tud angolul és érdekli a téma, nagyon tudom ajánlani ezek elolvasását, ugyanis Bruce nagyon jó útmutatást ad az észlelés hogyanjáról és mikéntjéről. Akit a 170 oldalas PDF megijeszt és egy kissé rövidebb, tömörebb formában szeretné elsajátítani mindezt, annak a szintén a Bruce által létrehozott következő weblapot ajánlom: <http://brucegary.net/TransitSystematics/transitsystematics.htm>

Szép példaért nem is kell a szomszédba mennünk! Kereszty Zsolt tagtársunk már beszámolt hasonló jellegű és minőségű megfigyeléseiről a változós rovat hasábjain, a Meteor 2004 szeptemberi számában. Hon-

lapján pedig (<http://kereszty.csillagaszat.hu/photom/photom.htm>) nemcsak a már korábban bemutatott HD 209458, hanem a TrES-1 bolygója okozta fedési fénygörbe is megtalálható, valamint további (sajnos negatív) megfigyelések a HD 37605 és a 70 Vir esetében. A használt műszer itt sem elérhetetlenül nagy apertúrájú: egy 35 cm-es SC és SBIG ST-7E CCD kamera, valamint egy fotometriai V szűrő. És hogy ezek az eredmények nem csak szívet melengetőek, de hasznosak is tudnak lenni, azt mi sem mutatja jobban, mint pl. Kereszty Zsolt neve néhány rangos nemzetközi folyóiratban megjelent cikk szerzőlistájában (JAAVSO, Vol. 34, No. 1). A Polaris Csillagvizsgálóban 2006 óta folyik exobolygó-átvonulások megfigyelése Nagy Zoltán Antal, Balogh Emese, majd Tordai Tamás és Kárpáti Ádám közreműködésével (l. a jelen számunk 8. oldalán bemutatott fénygörbét).

Az ismert exobolygó-rendszerekből a világháló segítségével viszonylag egyszerűen tallózzhatunk, s találhatjuk meg a műszerünknek s az adott időpontnak megfelelő célpontot. Az egyik „hivatalos” katalógusként a <http://exoplanet.eu/catalog.php> oldalt tekintik sokan, azonban számunkra az egyik legjobb kiindulási pont mégis inkább a <http://var2.astro.cz/EN/tresca/transits.php> weblap. Itt rákereshetünk adott objektumokról amatőrök által készített mérésekre, vagy megtekinthetjük egy megfigyelő műszerezettségét és az azokkal készített méréseket. A HAT-P-13b-re keresve egyelőre egy mérés fénygörbéje jelenik meg, amire kattintva rengeteg hasznos információhoz jutunk. Először is

Exoplanet: HAT-P-13 b
Observer: Brian Tieman
Post address: 1722 Highland Place
E-mail: blieman@mchsi.com
Station: polfo
Observing location: Elongitude: 272° | Latitude: 41°
Equipment: CPC1100, 46.3 FR, Wedge, OAG, OSIS20L R
Used filter: U B V R I Clear
Notes: Used C4 as reference star. 90s exposures. Binned 1x1.
Observation already published:

HAT-P-13 b polfo
Brian Tieman
JDmid: 9.86312

Original data
 Trend removed

Residuals (mag - fit)
 $S = 2.3 \text{ mmag}$, $\rho_0 = 0.62 \text{ data/min}$, $\text{DO} = 3$

Airmass curve

JD mid: 2455199.86312 +/- 0.00123
HJD mid: 2455199.868 +/- 0.00123 (helcor = 0.00488)
Mid transit - UT: 2010-01-03 08:42:53
Duration: 190.9 +/- 4.2 minut
Depth: 0.0099 +/- 0.0007 mag

JD mid: 2455199.86312 +/- 0.00123
HJD mid: 2455199.868 +/- 0.00123 (helcor = 0.00488)
Mid transit - UT: 2010-01-03 08:42:53
Duration: 190.9 +/- 4.2 minut
Depth: 0.0099 +/- 0.0007 mag

Finding chart / reference CCD frame:

Show transit in ETD.

Derived system geometry

Catalogue data	Measured data	Sun & Jupiter scale, 1+90°
$R_p: 1.28 \pm 0.079 R_{Jup}$	1.451 ± 0.058 R_{Jup}	
$R^*: 1.56 \pm 0.08 R_{Sun}$	<i>fixed, errors included in I</i>	
$A: 0.0426 \pm 0.0012 \text{ AU}$	<i>fixed, errors included in I</i>	
$P_{\text{ref}}: 2.91626 \text{ days}$	<i>fixed</i>	
$i: 83.4 \pm 0.6^\circ$	83.05 ± 0.25 $1.45^\circ \pm 0.27$ 1.41°	

Catalogue geometry **Measured geometry**

EXPLANATORY NOTES and PICTURE LEGEND

A Cseh Csillagászati Társaság által üzemeltetett TRESCA exobolygó adatbázis igen sok hasznos információt kínál, példaként a HAT-P-13b egy méréséhez tartozó adatokat mutatjuk be

megjelenik a megfigyelő neve, műszereinek felsorolása, és e-mail címe. Vagyis ha szükségét érezzük tanácsnak, segítségnek, akkor azonnal tudunk hova fordulni. Az említett példánál maradva megtudhatjuk, hogy Brian Tieman egy 28 cm-es Celestron SC-t használt QSI512 CCD-kamerával és R szűrővel, 90 másodperces expozíciókkal. Tovább halad-

va az oldalon megtaláljuk a fénygörbét, a mérés pontosságát mutató grafikonnal, majd a meghatározott fedési közép-időpontot. Ezt követi az egyik, újdonsült exobolygó-észlelőként leghasznosabb rész: egy CCD-felvétel, amelyen azonosíthatjuk az objektumot és a használt összehasonlító csillagokat. Ezt követi a bolygórendszer sematikus ábrája a

mostani és az eddigi összes mérés alapján.

A CCD-kép alatti „Show Transit in ETD” hivatkozást követve az Exoplanet Transit Database (Exobolygó fedési adatbázis) oldalon megtaláljuk az adott rendszer főbb paramétereit (koordináták, fényesség, fényességcsökkenés mértéke és időtartama stb.), valamint ezek mellett az eddigi mérésekből kirajzolódó O–C diagramot. Ez a változócsillagászatban gyakran használt és fontos ábra azt mutatja, hogy a fedés középidejének előrejelzett és valódi bekövetkezése között mekkora a különbség. A vízszintestől való lassan lejtő vagy emelkedő lineáris eltérés a periódus pontatlanságára utal, vagyis ha méréseinkkel efféle elcsúszást mutatunk ki, akkor hozzájárulhatunk a bolygó keringési idejének pontosításához. A nem lineáris O–C diagram viszont nagyon izgalmas lehet, ez ugyanis arra utalna, hogy az adott csillag körül több bolygó kering! Az efféle fedési időzítés-változás (transit timing variation, TTV) sokszor az egyetlen mód további, eltérő pályahajlásuk miatt fedést nem mutató bolygók kimutatására (a több méteres távcsöveket igénylő spektroszkópiai módszer mellett). A fedés hosszát és mélységét is érdemes az idő függvényében, hosszú távon ábrázolni, a külső perturbáló hatások (másik bolygó) miatt ugyanis változhatnak a pályaelemek, azaz a megfigyelt fedés tulajdonságai is.

Azt, hogy mikor várható a kiválasztott objektum fedése, a <http://transitsearch.org> honlapról tudhatjuk meg. Itt a „Candidates” hivatkozást követve olyan oldalhoz jutunk, ahol az ismert bolygók legközelebbi fedésének időpontjait is megtudhatjuk.

A legtöbb bolygófedés mindössze pár százalékos fényességcsökkenést eredményez, vagyis néhány századmagnitúdóról beszélünk. A detektáláshoz tehát legalább 0,01 magnitúdó pontosság kell, míg az időpontok méréséhez ezt is meghaladó, 0,005 magnitúdó vagy az alatti precizitás szükséges. Ezt elérni pedig nem könnyű feladat!

Ajánlott a 25 cm-es vagy nagyobb átmérőjű teleszkóp, és egy CCD-kamera, valamint mindenképpen szerezzünk be egy fotometriai szűrőt (V vagy R). Erre azért van szükség,

hogy méréseinket egy szűk hullámhossztartományra korlátozzuk, s ezáltal több zavaró hatást kiküszöböljünk, méréseinket pontosítsuk. Digitális fényképezőgépek használata nem ideális az érzékelővel egybeépített RGB színszűrőmátrix miatt. Bár meg lehet vele próbálkozni, hiszen mint láthattuk nemrég Csák Balázs cikkében (Meteor, 2008/12.), ezek az eszközök is használhatóak változó fényű objektumok kiméréséhez.

Csák Balázs az említett cikkben a képek feldolgozását az IRAF programmal végezte, ami nagyon finoman hangolható és automatizálható, azonban csak linux operációs rendszer alatt fut (esetleg Windows alatt, a cygwin környezetben), és elsajátítása talán nagyobb erőfeszítést igényel, mint más programoké – különösen a telepítést tekintve... Tagtársunk azonban két cikket is írt erről a szakcsillagászok által használt ingyenes programcsomagról, melyeket a Meteor 2001. januári és októberi számaiban találhat meg az elszánt exobolygóvadász amatőr. De melegen ajánljuk az IRIS Windowsos programot, melyet Christian Buil fejleszt folyamatosan, s mely szintén ingyenesen érhető el a <http://www.astrosurf.com/buil/us/iris/iris.htm> oldalon. Csák Balázs 2008-as DSLR fotometriás cikkében az IRIS fotometriai használatát is bemutatja, amit jól kiegészít Lázár József cikke: Bevezetés az IRIS képfeldolgozó program használatába (http://www.mcse.hu/tavcsoves_sarok/20070224_iris.html).

Természetesen angol nyelvű írásokból is bőségesen válogathat az érdeklődő. Az Amerikai Változócsillag-észlelők Társasága, az AAVSO honlapján külön oldalt találunk, amit a tranzitmegfigyeléseknek szenteltek (<http://www.aavso.org/observing/programs/ccd/transitsearch.shtml>). Innen kiindulva hasznos lehet ellátogatni a CCD alapismerteket áttekintő oldalra (http://www.aavso.org/observing/programs/ccd/manual/CCD_Manual_2010.pdf), avagy a fotometria módszerét bemutató lapokra (<http://www.aavso.org/observing/programs/ccd/manual/4.shtml#1>).

Fűrészt Gábor

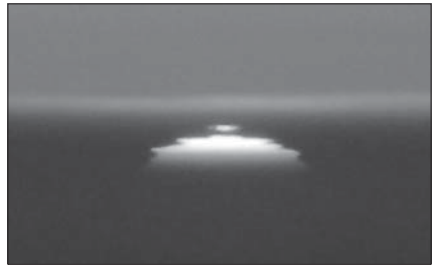
Szivárvány, gyémántpor, zöld fények

Az elmúlt év utolsó hónapjában változatos égi jelenségeket figyelhettünk meg. A szokatlan időjárás tréfás kedvében volt, hol rendkívüli hideggel, hol erősen tavaszi jelleggel tette sokszínűvé a téli eget. Az észlelések is ezt a változékony és izgalmas helyzetet tükrözik.

A december 2-i telihold adta az első érdekességeket: mind a reggeli holdnyugtakor, mind az alkonyi holdkeltekor volt zöld fény a Hold felső peremén! Kocsis Antal a holdnyugtát fényképezte Királyszentistvánról. A falu polgármesteri hivatalának kis tornya mögött lebukó Hold nagyon szép és határozott zöld fényt mutatott – és bár sajnos a teljes holdkorong nem látszik már, a látható részén jól követhető, ahogy a légköri fénytörés miatt felül smaragdzöld, s a peremén lefelé haladva vörösesbe átmenő árnyalatok jönnek elő. Az esti holdkeltéről Ladányi Tamás készített fényképet, s az egészen alacsonyan álló Hold felső pereme itt is zöld. Ez esetben még egy kis reszketeg torzulás is kivehető az égitest körvonalain.

Nem mondható gyakorinak a Hold esetében a zöld fény észlelése, mivel a telihold Napénál gyengébb fénye ráadásul még világosban bukkan fel, illetve tűnik le az égen, ezt viszont ellensúlyozza, hogy könnyebben fényképezhető a Nap peremén megjelenő zöld fénynél. Ahhoz, hogy észleljük, tiszta látóhatárra van szükség, mivel csak alacsony állásnál jelenik meg a vastag és időnként eltérő hőmérsékleti rétegződésű légrétegeken átjutó fény esetén a zöld szín. A Hold esetében is lehet olyan fordított állású déláb, amelynél már nagyon látványos zöld fény alakul ki, ám ehhez erős inverzió szükséges, amelyet csak speciális észlelőhely és időjárási helyzet, vagy nagy tömegű vízfelület (pl. tenger) felett láthatunk meg. Egy átlagos hazai észlelő esetében a két fentebb említett zöld fény is igen ritka dolog! Nem lehetetlen a speciális körülményeket sem elcsípní, erre Dr. Rác

Miklós felvétele a példa, amelyet még 2009. január 9-én készített Piskézk-tetőn. A magasan tiszta volt a levegő, ám a völgyeket sűrű, páras légrétegek töltötték ki, s kialakult az az erős inverzió, amelyre a délábhoz s a vele megjelenő zöld sugárhoz szükségünk van. A napnyugtát megőrkítő felvételein kiválóan látni az inverziós rétegek miatt látványos csikokra „felszeletelődő” napkorongot és a felső szelet zöld színét.



Dr. Rác Miklós még 2009 januárjában fényképezte Piskézk-tetőről a légköri inverzió miatt eltorzult lenyugvó Napot

A csillagászati megfigyelésekre alkalmas hegytetőről nem ritka a hasonlóan látványos zöld sugár és Nap-déláb észlelése, így akinek lehetősége van egy alkonyati vagy hajnali időpontban hasonló helyről figyelni a Napot, tegye meg! Minél magasabb a hegy, annál jobban érvényesül az alant lévő sűrű légrétegek hatása pusztán a Föld görbülete miatt is. (Ezen az oldalon <http://href.hu/x/b5u1> Chilében lévő obszervatóriumoktól fényképezett délábok és zöld fények láthatóak Jesús Maíz Apellániz csillagász fotóin.)

Ha csak kisebb dombunk van, akkor sem lehetetlen, ám ehhez az kell, hogy teljes szélcsend és a Nap irányában lévő völgyben sűrű pára legyen, mivel hajnalban nyugodtabb a légkör, így napkeltekor nagyobb esély van meglátni e szép jelenséget. Ritka kivétel volt Szabó Ádám esete, aki 29-én alkonyatkor Hódmezővásárhely határában fényképezett egy, a délnyugati látóhatáron ülő felhősáv

mögé bukó Nap tetején megjelent, igen határozott zöld sugarat. A felhő mögé tűnő Nap is képes tehát zöld sugarat létrehozni, de ez meglehetősen ritka az amúgy sem mindennapos zöld sugar/zöld fény eseménykörön belül is. A nap-délibábok által létrehozott zöld fény, amikor a Nap már a csillagászati horizont alatt van, a zöld fény megjelenésekor az inverziós rétegeken tükröződik felfelé, így vehetjük észre. Ádám felhőtétős zöld fény jelensége esetén a Nap még jóval magasabban volt, ezzel nem szóródtak ki a fényéből a rövidebb hullámhosszú összetevők, s nem a felfelé tükrözés volt az ok. Valószínűleg az hozta létre, hogy a Nap erős fényét kitakarta a felhő, így a felső peremén egyébként is kialakuló zöldes sáv önmagában vált láthatóvá, kissé felerősödve. Így a Nap a sűrű, láthatárhoz közeli légrétegekbe ér, a légkörben lévő ózon és vízpára molekulái részben elnyelik a fényének vörösös összetevőit (ezért kékesfehér pl. az éjszakai világító felhők színe), így viszonylagosan több zöld és kék marad benne. Ideális esetben ez képes ellensúlyozni a szóródás által alkonyatkor amúgy felerősített vörös árnyalatokat, s így létrejöhet a zöld fény jelensége.

December 17-én hideg reggelre ébredtünk. Veszprémben ekkor $-9,5^{\circ}\text{C}$ volt a minimum-hőmérséklet, napkelte után ez $-7,5$ körülre emelkedett, de még kellően hideg volt ahhoz, hogy a teljesen felhőtlen ég alatt egyre sűrűbben hulló, csillogó gyémántpor kialakulhasson. Miután meggyőződtem róla, hogy sehohol a közelben nincs felhő, amely havat produkálhatna, s így biztos volt, hogy gyémántpor van a levegőben, azonnal fényképezni kezdtem. A levegőben kavargó milliányi aprócska kristály valóban megannyi briliánsként ragyogott, s hamarosan megláttam a Nap felett és alatt húzódó oszlopot. Nem volt látványos vagy erős, de naposzlop volt. Ugyanezen napon Szöllösi Tamás érdei észlelőnk is látott gyémántport, majd 20-án, amikor még jóval hidegebb volt, ő is észlelt naposzlopot a gyémántpor csillogó kristályain kialakulni. 21-én Gál Ervin észlelt gyémántporon kialakult látványos alsó naposzlopot Balassagyarmatról. Sajnos hiába

volt igen zord hideg a karácsonyt megelőző napokban, az egyéb időjárási körülmények nem kedveztek a hazai gyémántpor-észleléseknek.

Viczián Károly herédi észlelő azonban nem adta fel ilyen könnyen. Mivel előzőleg havazott, megpróbálkozott a porhó levegőbe dobásával halót létrehozni, sikeresen. Egy erős fényű reflektorral világította meg a feldobott havat, a fényforrást aztán kiárnyékolta, s a feldobott havon kialakult 22 fokos halógyűrűt lefényképezte. Bizonyára több helyszínen is lehetett gyémántporos jelenségeket észlelni, azonban csak a fanatikuskok teszik ki a lábukat -15 fokban.



Ábrahám Tamás ausztriai képén gyönyörű 22 fokos holdhaló látható december 27-én, ugyanekkor hazánkban is sokfelé láthattuk a jelenséget

Így tett Kiricsi Ágnes is, aki egészen Finnországig ment az ottani hidegben megbízhatóan jelen lévő, varázslatosan szép gyémántporos halók megfigyelése céljából: „December közepén pár napot Finnországban töltöttem, ahol Marko Riikonen halószakértővel nagyon sok érdekes jelenséget sikerült megfigyelnünk. A sarkvidéki hideg hirtelen beáramlása, és a magas páratartalom kedvező feltételeket nyújtott a gyémántpor kialakulásához, és a Tampere közelében lévő Himos síközpont hóágyú folyamatosan biztosították a jégképző magvakat. Alapfelszerelésünk részét képezték a Petri-csészék,

illetve egy mikroszkóp is, melyek segítségével dokumentáltuk a jelenségek létrejöttéért felelős jégkristályokat. Kutatás közben pihenni nem sok időnk volt, hiszen ilyen ideális körülmények között éjjel és nappal is egyfolytában akad fényképezni és vizsgálni való. Az észlelt halók a következők voltak: melléknapok, almelléknapok, alnap, 22 és 46 fokos haló, felső érintőív, alsó és felső naposzlop, napív, teljes parhélikus kör és alsó parhélikus kör, valamint a ritka Moilanen-ív, diffúzió-ívek, és subanthelic-ív (még nincs magyar elnevezése – LGyM). Talán a legkülönlegesebb jelenség, amit sikerült lencsevégre kapnunk, azok a felszíni melléknapok voltak, melyek a befagyott Páijänne-tó jegére visszahulló gyémántporon alakultak ki.”

A felszíni halójelenségek hazánkban is megjelenhetnek, mindössze egy sík felület (a befagyott tó ideális), ezen pedig olyan jégkristály-lerakódás kell hogy létrejöjjön, amely megfelelő formájú kristályokat tartalmaz, esetleg a porhó is kialakíthat ilyen halókat. Ekkor nem az égbolton látszanak a körívek ill. egyéb halórészek, hanem a fagyos felszínen, persze kellően alacsony napállásnál. Észrevenni nem könnyű, viszont sorozatfotók átlagolásával előcsalogatható.

Ha nem volt gyémántpor, akadt helyette köd és felhő. Schmall Rafael kaposfői képein december 20-án este látszott holdkoszorút örökített meg, amelyet a leszálló köd hozott létre. 23-án Keszthelyről utazott Kaposfőre, s meglepő Tyndall-sugarakat vett észre. A sugarak részben a Nap felől irányultak egy felhőreszen lefelé, de kis idő múlva már vízfelületről (valószínűleg a Kis-Balaton nyíltabb része lehetett) visszaverődő sugarakat látott meg, amelyek felfelé vetültek.

23-án már vége volt a zord, télies időnek, s záporok száguldoztak át az országon. E naptól kezdve a karácsonyi ünnepeket végig szivárványok tették még színesebbé, 23-án Veszprémben jelent meg, 25-én pedig Zsám-ba István Miskolcon fényképezett csodálatos szépségű szivárványt. Ugyanezen a napon Kecskeméten Baranyi Zoltán amatőrtársunk lánya, Brigitta is megörökítette a jelenséget, majd Bizik Péter Egerből észlelt dupla

szivárványt, amely közel egy órán keresztül látszott. Megfigyelte még Kiricsi Ágnes Vecsésen, jómagam Veszprémben, illetve többen budapesti szivárványról is beszámoltak. Hogy ne hagyjuk abba a csodálkozást, Berkó Ernő 26-án reggel fényképezett piros szivárványt. Ez a jelenség is normális szivárvány, ám amikor a Nap egészen közel van a láthatárhoz, a szóródás miatt a vörös felé tolnak el a színek, így az ilyenkor kialakuló szivárványban is a piros fog dominálni. Többek közt az e szivárványt létrehozó zápor is hozzájárult az Ipoly áradásához, és a folyó vize egészen Ernő csillagvizsgálójától pár lépésnyire állt csak meg...



Kiricsi Ágnes fotója a befagyott tó jegén látszó igen fényes melléknapokról, amelyeket a jégre hullott gyémántpor hozott létre

Az ünnepnapok után hold-napok jöttek. A szépen hízó Hold szinte minden éjjel mutatott valami jelenséget. Már 26-án este is látott holdhalót Hadházi Csaba, valamint jómagam is, ám nálam nemcsak a 22 fokos gyűrű jelent meg, hanem kis ideig élénk körülírt haló is, majd sajnos bevestigodott a felhőzet. 27-én este sokfelé látható 22 fokos holdhalót Csörgei Tibor a szlovákiai Sárretről észlelte és fotózta, az erdi Szöllösi Tamás is észlelte, majd késő este a haló nála eltűnt, helyette színes koszorú alakult ki. Ugyanezen estén Vigh Lajos, Horváth Attila, Kovács Attila, Tuboly Vince is látta és megörökítette a mindenütt szép, teljes 22 fokos halógyűrűt. Ábrahám Tamás az ausztriai Dörflichban

járt 27-én este, s rögzítette fényképen az ott is látható gyönyörű halót.

28-án a Fiastyúkkal randevúzott a Hold, így a szokásosnál is nagyobb figyelmet kapott. Ladányi Tamás szép, erős színű holdkoszorúval örököltette meg az együttállást. Kis idővel később a megváltozó felhőzetnek köszönhetően már nem koszorú, hanem egy 22 fokos haló jobb fele látszott – talán a felhők vicces kedvének köszönhetően pontosan a halógyűrű fele. A kora este még jól látszó Jupiter körül időnként koszorú alakult ki a vonuló középszintű felhők hatására. 29-én reggel, napkeltekor élénk rózsás Vénusz-öve jelent meg az északnyugati láthatáron, a rózsaszín sáv alatt határozott, sötétszürke földárnyékkal. 30-án kora délelőtt hóvirágán kialakult halvány melléknapot láttam, sajnos csak rövid ideig volt jelen a gyorsan száguldó felhők miatt. 31-én kora hajnalban, miután az éjjeli felhők felszakadoztak, arra ébredtem, hogy besüt a Hold az ablakon, s csupán kisebb altocumulusok jöttek-mentek, így azonnal kimentem fényképezni, szerencsére. Hamarosan gyönyörű, igen élénk színű, időnként három színes gyűrűből álló koszorú alakult ki a Hold körül, amely legalább egy órán át látható volt. Ez talán az előzetes kárptólás volt azért, hogy az estére sűrű ködbe boruló idő miatt a gyatkozást

már ne tudjam megfigyelni...

31-én Mizser Attila figyelte Dobogókőről a holdkeltét. A háta mögött lemenő Nap elé került egy árnyékot adó (valószínűleg) felhő, így a Hold előtt elvonult antikrepuszkuláris sugár alakult ki. Utólagos helyzetelemzés alapján az akadály, ami a Nap elé került, vagy egy, a szlovén határon lévő zivatarfelhő, vagy az Alpok szlovéniai részének valamelyik csúcsa lehetett. Az árnyéksáv Attila beszámolója alapján gyorsan vándorolt, erről sorozatban készült fényképei is tanúskodnak. A nyugati oldalt fák takarták, így sajnos a krepuszkuláris sugarat (az antikrepuszkuláris sugár Nap felőli párját) nem volt lehetőség megfigyelni.

A december tehát nem fukarkodott látványosságokban, szerencsére szemfüles észlelők, fotósok mindig akadnak, így a látott jelenségekről szép gyűjteményt kaptam az év végére. Ezúton is köszönöm az amatortársak egész éves munkáját, a sok érdekességet, amellyel a rovatot 2009-ben is támogatták! Reméljük, hogy az idei esztendőben hasonlóan aktív és kiváló észlelőcsapat segíti majd a munkámat, hogy minél több izgalmas és szép jelenségről számolhassak be, s még többen csatlakoznak majd megfigyeléseikkel hozzánk!

Landy-Gyebnár Mónika



MCSE belépési nyilatkozat

MCSE-tagtoborzó 2010

Név:

Cím:

Szül. dátum: E-mail:

A rendes tagdíj összege 2010-re 6400 Ft, illetmény: Meteor csillagászat évkönyv 2010 és a Meteor c. havi folyóirat 2010-es évfolyama.

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

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

Mélyég-objektumok

1. A Pegasusban található NGC 7331-csoport és a Stephan-kvintett. Tobler Zoltán felvételén a fő galaxis porsávjai és spirálkarjai kitűnően láthatóak, és sok apró részlet tűnik fel a Stephan-kvintettben is. „Ez az érdekes »páros« még egy 2007-es, első próbás vezetetlen (és életlen) fotó után ihletett meg. Elhatároztam, hogy idén ez meglesz kicsit jobb technikával. A halvány galaxisötöst nagyon megkedveltem, különösen nyugodt éjszakákon ismét célponttá nőheti ki magát.” A használt műszer 254/1200 T, Canon EOS 350D-vel ISO 800-on és 1600-on, az összes expozíciós idő 46x3 perc. A kép 2009. augusztus 16/17-én készült.

2. A „Mexikói-öböl” az Észak-Amerikaködben, Tobler Zoltán döbbenetes hatású felvételén. Elkészítéséhez 254/1200-as Newton, UHC szűrőt és átalakított Canon EOS 350D kamerát vetett be 2009. augusztus 17/18-án. Az expozíciós idő 41x4 perc volt ISO 800-on.

3. Tobler Zoltán felvétele az IC 5146-ról (Selyemgubó-köd) Mogyorósbányán készült 2009. augusztus 20/21-én. Észlelőnk egy 254/1200-as reflektorra szerelt Canon EOS 350D-vel ISO 1600-on 24x5 perccig gyűjtötte az objektum fényét. Remekül látható a sötét porgyűrű, mely körbeöleli a hidrogén miatt rózsaszínes árnyalatban világító gázködöt.

4. A Feketeszem-galaxisként is ismert M64 a Coma Berenices csillagképben látható. A képet Gyarmathy István készítette 2008. április 26-án egy Celestron 11 Schmidt-Cassegrainnel, Canon EOS 300D kamerával. Az expozíciós idő 8x300 s és 1x480 s volt.

5. Fényes, fiatal csillagok fényét veri vissza az IC 447 a Monoceros északkeleti sarkában. A kép bal szélén látható két fényes csomó az NGC 2245 és 2247. Ezt a felvételt Kovács Attila készítette 200/1000-es távcsövével Écsről, 2009. november 19/20-án. A 24x10 perc expozíciós idejű felvétel magáért beszél! A kamera átalakított Canon EOS 300D volt, az érzékenység ISO 1600.

6. Nem mindennapi sűrűségű nyílthalmaz az NGC 6940 a Vulpecula és a Cygnus csillagképek határán, a Fátyol-köd közelében. A 6 magnitúdós halmaz sötét égbolton csodálatos látványt nyújt. Ezt a szép mélyég-fotót Ábrahám Tamás készítette, aki 200/1000-es reflektorral Zsámbékról észlelt 2009. július 13-án. Megörökítéséhez Canon EOS 400D-t használt (ISO 800, 19x60 s).

7. Az Orion északkeleti, Betelgeuse-től felfelé eső részének egyik ismeretlen és hazánkban még sosem fotózott emissziós kódét (HII régióját), az Sh2-261-et örökítette meg Kovács Attila Écsről. A felvétel 2010. január 16-án készült 80/600-as ED apokromáttal, átalakított Canon EOS 300D fényképezőgéppel, 18x10 perc expozíciós idővel ISO 1600-on..

8. A Trapéz és környéke az Orion-ködben (M42). Bezák Tibor lenyűgöző felvétele még 2006 karácsonyán készült, de észlelőnk ezt az anyagot nemrég újra feldolgozta. Érdeemes megfigyelni az erőteljes színeket, éles átmeneteket, valamint a rengeteg részletet, így pl. a Trapéz-halmaz sok-sok halvány tagját. 254/1016 Schmidt-Newton, Canon EOS 350D, 4x10 s ISO 400, 9x10 s ISO 800, 6x8 s ISO 200, 1x5 s ISO 200.

9. Az M44 (Praesepe) színes csillagai Kovács Attila 2009. április 13-án készült fotóján. 200/1000 T, Canon EOS 300D, ISO 800, 14x3 perc.

10. Pósan Tibor felvétele a Geminiben lévő IC 443-ról, amely a téli égbolt egyik nehezen észlelhető szupernóva-maradványa. A képet 250/1200-as Newtonnal, módosított Canon EOS 350D fényképezőgéppel készítette 2010. január 10-én. Az expozíciós idő 11x10 perc volt ISO 800-on.

11. A „37-es halmaz” néven ismert NGC 2169 NY (Ori) Ábrahám Tamás felvételén, melyet 2010. január 15-én készített 200/1000-es Newtonnal, Baader kómakorrektorral. A képrögzítő eszköz Canon EOS 400D kamera volt, az expozíciós idő 10x60 s (ISO 800-on).

2009 holdsarlói

A holdsarló-megfigyelések feldolgozása 2009-től a holdrovat feladata lett. Az elmúlt évben tizennyolc észlelőtől kaptunk beszámolót, köztük két 15 órán belüli holdsarlóról. Az észlelések jelentős hányada távcsővel vagy binokulárral készült, de voltak, akik csak fényképet küldtek az eseményről. Ezért is kerültük a címbe a „szabadszemes” kifejezést. Külön ki kell emelnünk Kiss Barnát, aki öt alkalommal végzett megfigyelést.

2010-től csak a 30 óránál fiatalabb vagy idősebb holdsarló-észleléseket fogadjuk el: nagyjából innen számít igazi észlelési feladatnak a sarló megpillantása/fényképezése.

A 2009. év első észlelése a március 26-i újhódat követően másnap este történt, két nagy tapasztalatú észlelő által (Keszthelyi Sándor és Sragner Márta).

„2009. március 27-én 17:45 KÖZEI-kor indultunk el holdsarlózni Pécs belvárosából. A kocsiban ülve nyugati irány felé fordulva szabad szemmel és látcsövekkel nézelődünk. 18:26-kor a Sragner Márta egyszer csak azt mondja a 7x35-ös binoklija mögül: Ott a Hold! Egy repülő megy el mellette! És valóban: a 10x50 B-ben is látni a mozgó repülőt és a mögötte húzódó barnásvörös csíkját, amihez képest ott a mozdulatlanabb sárga sarló. Fokozódó izgalommal nézünk erre az égrészre, és 18:28-kor mind a ketten szabad szemmel is megpillantjuk a Holdat! A naplemente helyétől talán 1 fokkal van jobbra, de nagyon-nagyon magasan, nagyjából 8–9 fokkal a látóhatár felett! Ami különös, a Hold fényes ívének vízszintes volta! Azaz a sarló nem dől sem balra, sem jobbra, éppen a horizonttal párhuzamosan fekszik, ilyesmit a trópusokon és az egyenlítő környékén lakók láthatnak! Most ez érthető, mert a Nap éppen a Hold alatti helyzetbe került, pontosan alulról süti a Holdat. 18:33-kor azt jegyezzük fel, hogy a sarló íve szemmel 90–100 fokok, binoklikkal 160–170 fokok. Még csak a fényes ív látszik. 18:37-től dereng a hamuszürke

Észlelő neve	Holdsarló kora	Észlelés (UT)
Szöllősi Attila	14 ^h 47 ^m	04.25. 18:11
Nagy Gábor	14 54	04.25. 18:18
Landy-Gyebnár Mónika	23 45	07.21. 02:50
Molnár Zoltán	23 57	07.21. 02:38
Kiss Barna	23 58	07.21. 02:37
Keszthelyi Sándor	25 20	03.27. 17:28
Sragner Márta	25 20	03.27. 17:28
Gyenyize Péter	25 25	03.27. 17:33
Sánta Gábor	25 35	03.27. 17:43
Kiss Barna	30 24	05.25. 18:36
Kiss Barna	30 32	08.19. 03:30
Ladányi Tamás	30 51	08.19. 03:11
Landy-Gyebnár Mónika	31 00	05.25 19:12
Szalai Attila	31 00	05.25. 19:12
Tóth Imre	31 19	05.25. 19:31
Ladányi Tamás	31 26	05.25. 19:38
Farkas Ernő	31 46	05.25. 18:58
Ábrahám Tamás	31 46	05.25. 18:58
Kiss Barna	33 21	05.23. 02:51
Nagy Gábor	37 51	04.26. 17:13
Várhegyi Péter	37 55	04.26. 17:17
Ladányi Tamás	38 37	04.26. 18:00
Landy-Gyebnár Mónika	38 37	04.26. 18:00
Sajtz András	38 37	04.26. 18:00
Tuza Ferenc	38 37	04.26. 18:00
Tuza Ildikó	38 37	04.26. 18:00
Zsámba István	38 37	04.26. 18:00
Tóth Imre	39 15	04.26. 18:38
Kiss Barna	46 34	06.24. 18:10

fény látcsövekkel, sőt 18:42-től már szabad szemmel is. Percről percre kerekébbé válik a Hold. Ezzel készen is vagyunk! Indulunk haza, és menet közben nézzük az egyre erősebben és még mindig 4–5 fok magasan látszó Holdat. (Keszthelyi Sándor, Sragner Márta)“

Ami az igazán vékony holdsarlókat illeti, egy lunációval később óriási lehetőség előtt álltunk. Az újhódat április 25-én, 5:24-re esett (NYISZ), a Hold deklinációja +20° volt, és egy órával nyugodott a Nap után. Ezen az estén Nagy Gábor és Szöllősi Attila eredt a 15 óra körüli holdsarló nyomába. Szabad szemmel egyik észlelőnek sem volt esélye a sarló megpillantására, csak távcsővel vagy binokulárral. Szöllősi Attila így látta a 14 óras 47 perces holdsarlót Kecskemétről: „Ha már

előrejelezted, észleld is le” akció keretében terveztem meg a tegnap estét azzal a nem titkolt céllal, hogy Szabó Sándor közel 25 éves rekordját megpróbálom megdönteni. Jó előre kiszámoltam, hol fog látszani a Merkúr bolygó és a lenyugvó Nap, ahhoz képest pedig a holdsarló, az előrejelzések nagyon biztatóak voltak. Összepakoltam a biciklis expedíciós távcsöveimet (80/600 ED refraktor EQ5 állványon sok-sok okulárral, 7x50 és 15x70 binokulárok, fotóállvány, fényképezőgép)... A lemenő Nap helyzetéből kiindulva a különböző műszerekkel felváltva elkezdtem keresni a holdsarlót. Sokáig nem találtam, már kezdtem kételkedni a sikerben, pedig egészen kiváló átlátszóság volt. 20:11 NYISZ-kor egy repülő sötét kondenzcsíkján állítottam élességet a 80 ED-ben, majd csak egy picit arrébb állítottam a távcsövet, amikor megpillantottam a holdsarló görbült ívét. Finom, gyöngyházfényű íve volt, 10–20 darabra töredezve 90–100 fokos ívben, szinte csak elfordított látással látszott 19x-es nagyítással. Egy percig még gyönyörködtem benne, majd megpróbáltam a 15x70 B-ben megtalálni, de egészen 20:18-ig nem jártam sikerrel. 7x50 B-ben még később, 20:22-kor sikerült csak megpillantani, de míg a másik két távcsőben közvetlen látással is sikerült már meglátnom a holdsarlót, a legkisebb binokliban csak elfordított látással. Szabad szemmel megpillantani esélyem se volt, a fényképezőgéppel pedig nem merem vacakolni, nehogy elveszítsem a holdsarlót. A binokulárokban 20:28-ig tudtam követni, a 80 ED-ben 20:29-kor még sikerült megpillantanom a már vörösödő sejtelmes ívet.

Csak nagyon jó légköri viszonyok között érdemes ilyen fiatal holdsarlóra vadászni, valamint nagyon kritikus az élesség beállítása is, ami nagyon nehéz megfelelő égi objektum (pl. egy fényes csillag) nélkül. Nagyon hasznos lehet, ha a holdsarló néhány fokos közelében egy szabad szemmel is jól látható bolygó tartózkodik. (Szöllösi Attila)”

Nagy Gábor Hejőpapiból hét perccel később találta meg a vékonyka sarlót. „... este 7-kor nekiindultam, vállamon jó öreg 10x50-es Tento binoklimmal. A kanyarnál,

ahonnan a 17 óra 13 perceset is láttam 14 éve, be kellett mennem a pusztába, a vetés és a nádas közé. A Nap eltűnt 19:32-kor a távoli Bükk mögött, elkezdtem kémlelni a feltételezett helyen, de nem voltak illúzióim. Pásztázás, rövid pihenés, néha Merkúr-keresés, az idő meg telik. Úgy éreztem, hogy ha 20:15-ig nem találok meg, inkább visszaindulok. 20:10-kor pihenés közben »kivertem« a szemem a Sirius, ezen fellelkesülve pásztázni kezdtem a Merkúr helyét, gyorsan meg is találtam. Nagyjából »kiháromszöglettem« a Hold feltételezett helyét. Pásztázás, semmi, pihenés. Pásztázás, semmi, pihenés. Pásztázás, és egyszer csak megakadt rajta a szemem. Kb. 2 fokkal volt a horizont, 1 fokkal a Bükk vonulatai és alig néhány fokkal egy távoli vezeték fölött. Nagyon rosszul, de biztosan látszott... 20:22-kor a légkör kegyes volt hozzám, és a hol 70, hol 90 fokos ív alsó (déli) része szinte »vakított«. Ekkor letéve a binoklit azt hittem, látom szabad szemmel is, de visszaemelve a távcsövet rájöttem, hogy csak nagyon szeretném látni... Távcső ismét fel, még nehezen, de megpillantottam, utoljára. Úgy döntöttem, nem guvasztom tovább a szemem, megnéztem utoljára a telefonom (20:23 volt), összepakoltam, és visszaindultam. (Nagy Gábor)”

A következő újhold időpontja május 24-én, 14 óra 12 percre (NYISZ) esett. Előző nap a felsőszolcai Kiss Barna még elcsípte a fogyó holdsarlót. A sarló kora a szabadszemes megpillantás idején 33 óra 21 perces volt. Kiss Barna a következőket írta a naplójába:

„01:10 UT: Az észlelőtértségbe érkezve nagy örömmel láttam, hogy a hidegfront után teljesen tiszta az égbolt. A Jupiter feltűnően és erősen ragyogott. A Hold várható felkelésének térségében volt csupán 2–3 fokos magasan sávosan és hézagosan sötét felhősáv. Az élenk északi szélről reméltem, hogy a felhőzet nem fog terebélyesedni. 01:30-kor Vénusz megmutatta magát a keskeny felhőrétegek között, így már könnyű volt behatárolni a Hold kelésének valószínű helyét. 01:55-kor a sarló is megmutatta magát, kb. 2,5 fok magasan, fehéres-ezüstös színével...02:41-kor a sarlóból már csak kb. 90 fokos ív volt

látható. 02:51-ig tudtam szabad szemmel kísérni a sarlót, ahogyan felemelkedik, majd eltűnik a szemem elől. A sarlón alakzatokat se szabad szemmel, se 8x50-es binokulárral nem láttam. (Kiss Barna)”



31 órás holdsarló 2009. május 25-én. Ezt a felvételt Ábrahám Tamás készítette Zsámbékról, Canon EOS 400D digitális fényképezőgéppel és Pentacon 4/200-es teleobjektívvel

Május 25-én heten észlelték a nagyjából 31 órás sarlót: Ábrahám Tamás, Farkas Ernő, Landy-Gyebnár Mónika, Kiss Barna, Ladányi Tamás, Szalai Attila és Tóth Imre. Farkas Ernő 170/1200-as Newtonjával készült felvételén sok részlet látható. Ábrahám Tamás két felvételt készített egy 4/200-as teleobjektívvel, melyek a Spaceweather.com honlapon is szerepeltek. Ladányi Tamás fényképe pedig egyenesen a nyitóképe lett május 25-én ugyanennek a honlapnak. Részletes leírást egyedül Kiss Barna készített ezen az estén. Barna 18:36 UT-kor pillantotta meg a vékony holdsarlót, „a folyton mozgó felhők közül kísétálva.” A sarló ívének a hosszát 140 fokra becsülte, a hamuszürke fény 18:55 UT-tól jól látható volt. A sarló színét határozottan sárgás-vörös színűnek írta le észlelőnk.

Július 21-én hajnalban észlelte a fogyó holdsarlót Landy-Gyebnár Mónika, Molnár Zoltán és Kiss Barna. A három észlelő szinte percre pontosan ugyanakkor látta meg a Holdat. A fogyó fázisnál persze az számít, hogy ki látta tovább. Kiss Barna Felsőzsolcáról 02:37 UT-ig, Molnár Zoltán Gyergyószárhegyről 02:38 UT-ig, Landy-Gyebnár Mónika

pedig egészen 02:50 UT-ig tudta nyomon követni égi kísérőnket.

„Még július 21-én hajnalban (Veszprém) sikerült megfigyelnem a célnavékony hold-sarlót. Mivel a napkelte erősen fényes égi háttérrel jött a Szaricsev-vulkán kéndioxid-felhőjének köszönhetően, így csak egészen rövid ideig láttam a sarlót, 2:28 UT-kor buk-
kant ki a fák mögül, majd 2:50 UT-kor erősen erőltetve a szememet még láttam, aztán beleveszett a fényes, narancsvörös égi háttérbe. (Landy-Gyebnár Mónika)

Kiss Barna a sarló ívének hosszát 110 fokra becsülte, hamuszürke fényt nem látott.

Az utolsó megfigyelések az augusztus 19-i hajnali holdsarlóról készültek Kiss Barna és Ladányi Tamás jóvoltából.



Az augusztus 19-i 30 órás 51 perces hajnali holdsarló. A felvételt Ladányi Tamás készítette Veszprémből

Részlet Kiss Barna naplójából: „A Hold felkelésének ideje már jócskán elmúlt, amikor még mindig nem találtam a sarlót...02:39 UT-kor sikerült szabad szemmel megpillantanom és kézi vezérlővel ráálltam, hogy fényképeket készítsék. A sarló a felhőcsomók között bukdácsolt. Színe először vörös, majd az idő múlásával és a virradattal átment sárgába. 03:00-kor kb. 7 fok magasan járt és szépen látszott szabad szemmel. Alakzatok nem látszottak rajta, csupán a terminátor mentén mutatkozott egy-két kisebb, csorbulás jelle-
gű egyenetlenség. 03:30-ig látszott szabad szemmel, ezt követően már csak a Vénusz ragyogott az égbolton. (Kiss Barna)”

Görgei Zoltán

Észlelési pályázat fiataloknak

Galilei 1610–2010

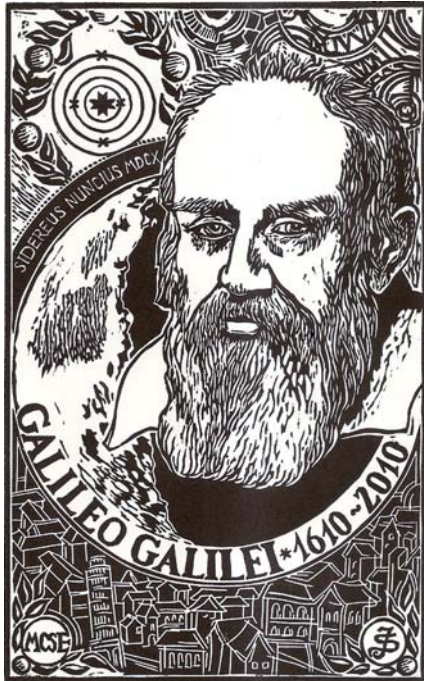
A Magyar Csillagászati Egyesület Galilei 1610–2010 címmel észlelési pályázatot ír ki magyarországi vagy határon túli, 15–19 éves fiatalok számára.

A pályázat témaköre: egy (vagy több) 2010. évi saját csillagászati megfigyeléssel, és a megfigyelt csillagászati jelenség háttérével kapcsolatos cikk készítése. A pályázat keretében csak a Galilei által is észlelt égitestekről/jelenségekről végzett megfigyelések végezhetőek, pl. a Hold kráterei, librációja, a Jupiter, a Jupiter holdjai és a holdak jelenségei, a Vénusz fázisváltozása, a Szaturnusz és gyűrűrendszere, a Mars, napfoltok, csillaghalmozok (Praesepe, Plejádok) stb.

A megfigyelések készülhetnek vizuális vagy digitális úton is. A pályázók megismételhetik Galilei észleléseit az AstroMedia „hasonmás”-távcsövet vagy hasonló teljesítményű egyszerű távcsövet használva, hogy jobban megértsék, és írják is le azokat a technikai nehézségeket, amelyekkel Galileinek kellett megküzdenie négy évszázaddal ezelőtt. A megfigyelések természetesen korszerű amatőr csillagász távcsövekkel is elvégezhetőek akár vizuálisan, akár digitális technikával.

A cikk terjedelme legfeljebb 6000 leütés legyen, legfeljebb 10 ábrával. A szöveget és a képeket külön fájlban kell elküldeni, elektronikus levélben. A pályázat szövegét rtf, a képeket jpg formátumban fogadjuk el. A szöveg és a képek fájlneveinek tartalmazniuk kell a beküldő teljes nevét ékezet nélküli formában. A teljes beküldött pályamunka mérete ne haladja meg a 10 Mbyte-ot. A cikk végén, az rtf fájlban fel kell tüntetni a szerző nevét, postacímét és e-mail címét. Egy résztvevő csak egy pályaművet adhat be.

A pályamunkákat az mcse@mcse.hu címre kérjük elküldeni, leadási határidő 2010. május 31.



A nyertes pályamunkákat a Meteorban tesszük közzé.

Díjazás: I.: könyvnyeremény 15 000 Ft értékben és ingyenes részvétel az MCSE 2010-es taborán. II.: ingyenes részvétel az MCSE 2010-es taborán. III.: könyvnyeremény 10 000 Ft értékben

Ajánlott irodalom:

* Galileo Galilei: Csillaghírnök (Astronomicus nuncijs). Meteor csillagászati évkönyv 2009, pp. 240–286.

* Mízser Attila szerk.: Amatőr csillagászok kézikönyve. MCSE, 2009

* Építsük meg Galilei távcsövet (Meteor 2009/4., 22. o.)

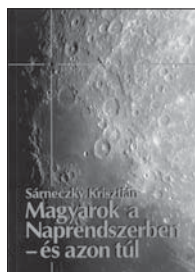
Kiadványainkból



Csillagászati évkönyvünk 2010-re szóló kötetében részletes előrejelzéseket adunk a következő évben várható csillagászati jelenségekről. Cikkeinkből: Székely Péter: Újdonságok kompakt objektumokról, Sódorné Bognár Zsófia: A fehér törpe csillagok világa, Szabó M. Gyula: A kozmikus távolságlétra – távolságmérés a csillagászatban, Kolláth Zoltán: Még nem búcsúznak a Hubble-úrtávcsőötől, Illés Erzsébet: Hogyan látjuk ma az óriásbolygók világát?, Hargitai Henrik és munkatársai: Javaslat a planetológiai nevezéktan magyar rendszerére, Intézményi beszámolók

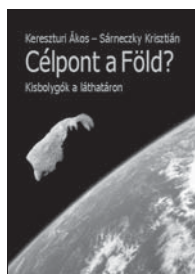
A tagságukat 2010-re megújító MCSE-tagok, illetve az újonnan belépők az évkönyvet illetményként kapják.

Ára 2010 Ft



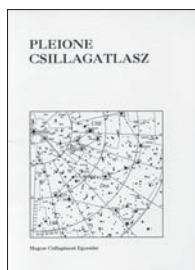
Ebben a könyvben azokról a magyarokról esik szó, akiknek legalább a neve felkerült az égre akár új égitestek felfedezőjeként, akár úgy, hogy a hálás utókor vagy a hálás kortársak egy-egy égitestet, bolygóformációt elneveztek róluk. Előadások, távcsöves bemutatók vissza-visszatérő témája az, hogy milyen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

Ára 1600 Ft (tagoknak 1500 Ft)



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

Ára 1801 Ft (tagoknak 800 Ft)



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

Ára 600 Ft (tagoknak 500 Ft)

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

Szomorú ősz

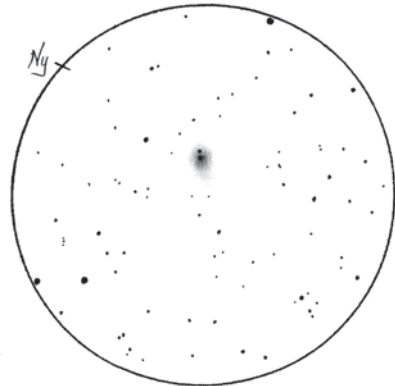
Az őszi hónapokban tovább folytatódott az üstökösökben szegény időszak, amit októbertől még a véget nem érő borultság is tetézett. Így fordulhatott elő, hogy októberről mindössze egyetlen megfigyelést kaptunk. Szeptemberben a lassan halványodó Christensen-üstökös tartotta a lelket az észlelőkben, októberben viszont hiába tűnt fel a hajnali égen az öt váltó Siding Spring-üstökös, 10 magnitúdó körüli fényessége nem volt elegendő ahhoz, hogy átvilágítson a felhőkön. Váratlanul sokáig kitarított a 217P/LINEAR, viszont a várakozásoknak megfelelően végleg eltűnt a szemünk elől a 22P/Kopff.

C/2006 W3 (Christensen)

Nyolc megfigyelést kaptunk az üstökösről, melyek kivétel nélkül szeptemberben készültek. Nyári maximális fényessége és hosszú stagnálása után ősszel lassú halványodásnak indult. Az Aquila csillagképben látszó, a Naptól 3,2 CSE távolságban járó vándorról Vastagh László készített szép észleléssorozatot 10-e és 21-e között. Megfigyelései szerint a 4 ívperc átmérőjű üstökös fényessége 8,4 és 8,9 magnitúdó között csökkent. A kör alakú kóma egyenletesen halványodott a pereme felé, sűrűsödése a szűk két hét alatt is csökkent. Néha kisebb egyenetlenségek is sejtethetők voltak a fej alakjában, de a sűrű csillagkörnyezetben a 25x100-as binokulár nagyítása nem volt elegendő a biztos azonosításhoz.

Pedig a megérzések jók voltak, ugyanis a nagyobb nagyítással dolgozó Sánta Gábor és Tóth Zoltán is beszámolt a kóma aszimmetriáiról. Megfigyeléseik szinte egy időben, szeptember 22-én este készültek: „80x: Még mindig szép és könnyű üstökös az esti égen. Határozott, ovális kómája DNy és ÉK felé is megnyúlt, utóbbi irányban 8'-es, leperszerű csóva bontakozik ki. A kómában korongszerű centrális sűrűsödés látszik, néha bevillan

Észlelő	Észlelés	Műszer
Ábrahám Tamás	1d	20,0 T
Cserna Antal	2d	25,0 T
Garami Ádám	12C	40,0 T
Kárpáti Ádám	4	28,0 SC
Kovács Attila	1	8,0 L
Sánta Gábor	2+12C	40,0 T
Szabó Sándor	4	40,0 T
Tordai Tamás	2C	28,0 SC
Tóth Zoltán	3	50,8 T
Tuboly Vince	1C	50,0 RC
Vastagh László	4	25x100 B



2009.09.22., 19:40–20:21 UT, 25,4 T, 80x, LM= 40' (Sánta Gábor)

egy csillagszerű mag is. A kóma Nap felé megnyúltága érdekes.” (Sánta Gábor, 25,4 T) „123x: Nagyon mutatós ködlabda a Sasdús csillagmezejében, 10,1 magnitúdós összfényessége 2,0 ívpercen oszlik el. 273x: A lágy kómában kicsi, korong alakú fényesedés látható. EL-sal a 14 magnitúdó körüli nucleus is jobban kivehető. A magvidék eltolódott a kómában, mégpedig PA 20 fokra.” (Tóth Zoltán, 50,8 T) Ez utóbbi adat azt jelenti, hogy a kóma Nap felé irányuló aszimmetriáját kifelől észlelőnk is észrevette, ami valóban érdekes, hiszen nagyon messze voltunk

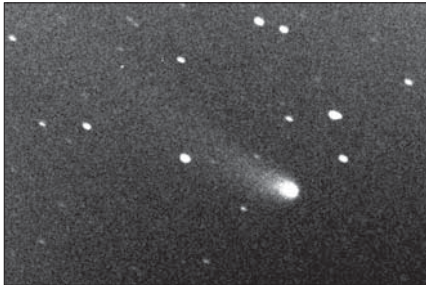
az üstökös pályasíkjától, ami az ellencsóva kialakulásának alapvető feltétele.

A fél tucat vizuális megfigyelés mellett két CCD-felvételt kaptunk Szegedről és egyet Budapestről. Előbbieket Sánta Gábor és Garami Ádám készítette szeptember 15-én és 22-én a Szegedi Csillagvizsgáló 40 cm-es reflektorával. A rendkívül gazdag csillagmezőben hatalmas, elliptikus ködabdának mutatkozik az égitest, igen markáns központi koronggal. A kóma 3,5 ívperces, a belső sűrűsödés fél ívperc körüli, a központi sűrűsödés fényessége pedig 13,2–13,4 magnitúdó. Tordai Tamás szeptember 22-i mérése szerint a nucleus kicsit fényesebbnek, 12,6 magnitúdósnak adódott.

Szomorú leírni, de ezzel számunkra valószínűleg is ért az üstökös igen hosszú, majd' két éves (2007. december 8–2009. szeptember 22.) láthatósága. Mire február végén feltűnik a hajnali égen, deklinációja már -20 fok alatt lesz, ami a kicsi elongációval kombinálva lehetetlenné teszi a megfigyelést a mi földrajzi szélességünkről. Mire megfelelően eltávolodna a Naptól, folyamatosan csökkenő deklinációja eléri a -40 fokot.

C/2007 Q3 (Siding Spring)

Több mint két év után végre elérhetővé vált az északi félteke lakói számára is ez a jelentős aktivitású, de sajnos a Naptól távol maradó üstökös. Napközelségét október 7-én érte el 2,252 CSE naptávolságban, pályahajlása $65,7$ fok. A β Leonistól délre, a Leo–Virgo–Coma Berences hármas határánál mozgó üstökös-ről csak két CCD-s megfigyelést kaptunk, melyeket Kárpáti Ádám készített a Polaris Csillagvizsgáló 28 cm-es Schmidt–Cassegrain-távcsövével. A november 14-én hajnali kép a rossz ég miatt nem sok mindent mutat, az október 30-ai felvétel azonban csodaszép. A 13 perces összegképen a fél látómezőn átér a 10 ívperc hosszú, enyhén görbülő porcsóva, ami legalább 950 ezer km-es valódi hosszúságot jelent. Ugyanekkor a kóma mérete csak 0,6 ívperc, a központi sűrűsödés fényessége pedig 13,7 magnitúdó.



Kárpáti Ádám felvétele a Polaris Csillagvizsgálóból készült október 29-én (28,0 SC + ST-7E, 13 perc)

Külföldi megfigyelések szerint az égitest vizuális fényessége október–november során kevéssel 10 magnitúdó felett alakult, a kóma 3–4 ívperc átmérőjű volt.

22P/Kopff

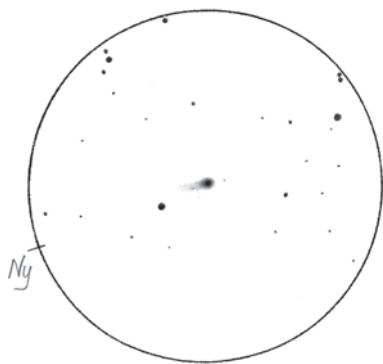
Már májusban túljutott perihéliumán, így nem volt meglepő, hogy az őszi hónapokban nagyon gyorsan halványodott. Földtávolsága például több mint a duplájára nőtt. Bár az esti égen mutatkozott, negatív deklinációja és csalódást keltő nyári fényessége miatt csak három megfigyelést kaptunk róla. Az egyetlen vizuális észlelést Szabó Sándor készítette szeptember 1-jén hajnalban: „222x: A nyugati horizonton alacsonyan, mindössze 17 fok magasan látszik, ezért meglepően halványnak tűnik. A csillagszegény környezetben határozottan észrevehető, mint kisméretű folt. Fényessége 11,3 magnitúdó, átmérője 0,8 ívperc (DC=2).”

Tordai Tamás szeptember 22-ei 6 perces CCD-felvételén már csak egy halvány kóma látszott a 15 magnitúdós nucleus körül. Így nem csoda, hogy amikor november 28-án Tuboly Vince is lefotózta, megjelenése már alig különbözött a csillagokétól, fényessége pedig 17 magnitúdóra csökkent. Legközelebb 2015-ben láthatjuk, de akkor kedvezőtlenebb láthatóság mellett, mint 2009-ben.

217P/LINEAR

A Csillagváros portálon értesítettük az észlelőket arról, hogy ez a különleges megjele-

nésű üstökös szeptember 26-án és 27-én fél fokra megközelíti az Orion-ködöt, miközben áthalad az NGC 1981 jelű laza szerkezetű nyílthalmazon. A kedvező időjárásnak köszönhetően több szép felvételt is kaptunk a ritka együttállásról, ám a hónap első megfigyelését Szabó Sándor készítette még szeptember 1-jén hajnalban: 222x: „A legutóbbi észlelés óta alaposan megváltozott, a csóva jóval halványabb lett, mint 10 napja. A 10,1 magnitúdós, 1,2' átmérőjű (DC=4) kóma kerek, közepén 13 magnitúdó körüli maggal. PA 230 fok felé rövid, 1,5'-es csóva látszik, körülötte kiterjedt halvány legyező. (40 T)”



Erősen kondenzált kóma, viszonylag fényes csóva: ez jellemezte az üstököst szeptember 26-án (Sánta Gábor, 20 T, 111x, LM= 31')

Az Orion-köd melletti elhaladásról három észlelőtől négy felvételt kaptunk. Ábrahám Tamás szeptember 26-án kapta lencsevégére: „Hajnali háromkor keltem, nagy várakozással. Főleg, hogy az előző hajnal felhőkkel fogadott. Az üstökös ezekben a napokban halad el az Orion-köd fölött, az NGC 1981 nyílthalmazon keresztül, nem kellene lemaradni erről! Kinéztem az égre, az Orion ragyogott, a Fiastyúk sziporkázott. No, kalandra fel! Gyors kávéfőzés, kipakolás, pólusraállás. Előszedtem a WO 33 mm-es okuláromat, abban gyönyörködtem az Orion-köd látványában és megpillantottam az üstökös ist. Utána összeraktam a fotós felszerelést és indult az exponálás. Még aznap reggel feldolgoztam a képeket, melyeken a

»Running Man« köd (NGC 1977) fölött látható az NGC 1981 nyílthalmaz, melytől jobbra található az üstökös.” Az üstökös megjelenése nagyon hasonlított a vizuális látványra, az erősen sűrűsödő, gyöngye halóval övezett, 1'-es fejből jól látható, 5 ívperc hosszú porcsóva indul ki PA 262 fok felé. Gyakorlatilag pontosan ilyen paramétereket becsült Sánta Gábor is, aki egy 20 cm-es reflektorral figyelte az üstökösöt. A kóma vizuális fényességét 10,5 magnitúdónak becsülte.

Cserna Antal mindkét érdekes éjjelen tudott képeket csinálni az üstökösökről, Kovács Attila remek 26-ai animációja pedig a 41. hét képe lett hírportálunkon. Az időszak utolsó megfigyelését Tóth Zoltán végezte november 18-án: „123x: Könnyű, bár eléggé légies megjelenésű kométa pontosan az Ori/Mon határán. 11,5 magnitúdós összfényessége és 1,2 ívperces métere kellemes célponttá teszi. 164x: A kóma belsejében kb. 10"-es korongszerű rész látszik, szélein lágyan vész az égi háttérbe (DC=D3) Mutatós égitest a téli Tejútban.”

Szegedi asztrometria

Hosszabb szünet után szeptemberben ismét elkezdődtek a rendszeres CCD-s üstökös-megfigyelések a Szegedi Csillagvizsgálóban. Sánta Gábor és Garami Ádám 15-én és 22-én – a már említett C/2006 W3 mellett – hat halvány üstökösöt észlelt, elsősorban morfológiai, másodsorban pontos pozíciómérési céllal. A megfigyelt égitestek neve, valamint naptávolságuk és a központi sűrűsödés fényessége szeptember 22-én a következőképpen alakult:

C/2006 Q1 (McNaught)	5,11 CSE	17,5
C/2006 S3 (LONEOS)	8,47	18
C/2006 W3 (Christensen)	3,22	13,4
C/2008 N1 (Holmes)	2,78	17,5
C/2008 P1 (Garradd)	3,93	16,5
C/2009 K2 (Catalina)	3,50	?
C/2009 P2 (Boattini)	6,61	18,5

A megfigyelésekhez fűzött leírások: C/2006 Q1: A 2008-ban 11 magnitúdóig fényesedő üstökös fél ívperc átmérőjű kómát mutat, mely elég diffúz. Benne aprócska, fényes kondenzáció található, ÉK felé eltolódva.

C/2006 S3: Az üstökös kisméretű feje elég szépen kivehető a képen, mögötte legalább fél ívperces, szokatlanul széles, 70 fok nyílás-szögű porcsóva látható. C/2008 N1: Az apró, kondenzált fejű, halvány üstököst tavaly is észleltük, most sokkal szebb látvány, fényesebb. Leheletfinoman látszik legalább 1'-es, legyezőszerű csóvája is. C/2008 P1: Szenzációs üstökös! A 16–17 magnitúdós, csillagszerű (DC=9) fejből legalább 4-5'-es, alig szélesedő csóva indul ki, s fut le a képről. C/2009 K2: Egy nagy diffúz felhő, fényessége és helyzete nem mérhető. C/2009 P2: Nagyon halvány, aprócska folt.

Gyengén észlelt üstökösök

C/2009 O2 (Catalina). November 9-én este, a Nova Scuti 2009 észlelése után próbálta meg elcsípní Kárpáti Ádám a közelben látszó üstökös a Polaris Csillagvizsgáló 28 cm-es Schmidt–Cassegrain-távcsövével, de a 17 magnitúdóra előreléjzett égitest nem látszik a rendkívül sűrű csillagmezőben.

64P/Swift–Gehrels. Szabó Sándor kereste szeptember 1-jén hajnalban az alacsonyan látszó üstököst. Az égitest helyén látszott is egy apró, kb. 14,5^m-s folt, de a rossz nyugodtság miatt a csillagok is fel voltak fúvódva, ráadásul észlelőnk szerint pont ekkor egy fotografikusan 15,7^m-s csillag volt a kométa. Ha a csillag vizuálisan is ilyen fényes, akkor az üstökös látszott, ha viszont a csillag vizuális fényessége magasabb, akkor csak a felfúvódott csillag.

81P/Wild 2. Az idei év egyik fényes periodikus üstökösét Kárpáti Ádám észlelte első-

ként november 14-én hajnalban. Az apró, fél ívperces üstökösnek legyezőszerű csóvája volt, a központi sűrűsödés fényessége pedig 14,9^m-nak adódott.

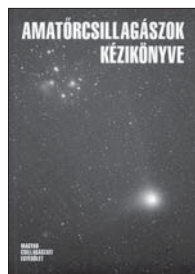
118P/Shoemaker–Levy 4. A január 2-i napközelsége felé tartó üstökös Tóth Zoltán figyelte meg november 18-án. A 14,2 magnitúdós égitestnek DK felé elnyúlt, 0,6 ívperces kómája volt.

222P/LINEAR. A hajnali égen látszó, váratlanul kifényesedő üstököst Szabó Sándor észlelte szeptember 1-jén. A most először visszatérő, 4,83 éves keringési idejű üstökös fél ívperces, DC=3-as kómája 12,5 magnitúdós volt.

Üstökösészlelő hétvége Ágasváron

A C/2009 K5 (McNaught) és a C/2009 O2 (Catalina) üstökösök napközelségéhez kapcsolódva üstökösészlelő hétvégét szervezünk **április 9–11.** között a megújult Ágasvári Turistaházban. A két fényes égitest mellett fél tucat egyéb csóvás égi vándor megfigyelésre is lehetőségünk lesz. A tavaszodó időben kalandozhatunk a tavaszi égbolt szebbnél szebb galaxisai között, hajnalban pedig már magasan járnak a jól ismert nyári csillagképek is. Kis szerencsével nóvát és szupernóvát is észlelhetünk a remek mátrai égen. A tábor részvételi díja napi háromszori étkezéssel 11 000 Ft, ami a csomagok szállítását is magában foglalja. Jelentkezni Sárnecky Krisztiánnal lehet (sky@mcse.hu), a jelentkezési határidő április 1-je.

Sárnecky Krisztián



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

Digitális fotometriai tapasztalatok

Igazán szerencsésnek tartom magam, hogy a Polaris Csillagvizsgáló közelében lakom, ahol a kupolában a nagyrefraktor, valamint számtalan egyéb kisebb-nagyobb távcső csilapítja az éhes amatőr vagy látogató megfigyelési étvágját. Nem csoda, hogy komolyabb észlelési tevékenységem kezdetei is a Polarishoz kapcsolódnak. Évekkel ezelőtt kettőscsillag-észlelésbe fogtam, mivel ez a terület kiválóan illett a 2470 mm fókuszú nagyrefraktor adottságaihoz, és Budapest fényszennyezett egén is lényegében ugyanazt a felbontást lehetett elérni, mint bárhol másutt, jobb égbolt alatt. Észleléseimet az új idők szellemének megfelelően mindig fotografikusan, egy Canon 300D kamerával végeztem.

A kettősözés után a fotometria nehéz kenyérnek tűnt. Azonban a sokféle egyszerű cikksorozat a változócsillagászat fejezeteiből annyira érdekes volt, hogy nem lehetett kitérni a kihívás elől. Ráadásul Kiss László rovatvezető és más változósok nagy türelemmel fogadtak minden közeledést, így győzött a kíváncsiság. Felkészültem a fotometria elméleti hátterének alapjaiból, összeaktam egy egyszerű rendszert fotózáshoz és hetekig-hónapokig távcsővel, szoftverekkel bíbelődtem. Ráéreztem a dolog ízére és egyre jobban tetszett. Nem zavart az sem, hogy vizuálisan nem észlelek és nem ismerek fejből egyetlen keresőtérképet sem. Bíztam benne, hogy fejlődni tudok és fogok. Feljárva a Polarisba bekapcsolódtam a Celestron-11 körüli rendszer kiépítésébe, miközben ténylegesen is bedolgoztam magam ebbe a területbe. Külön köszönet Tordai Tamásnak. Mire az ottani rendszer elindult, megérlelődött bennem, hogy egy komolyabb felszereléssel akár otthonról is érdekes és hasznos munkát végezhetnék. Az eszköz kérdése is hamarosan megoldódott.

A Polaris Vixen VISAC 200/1800-as Cassegrain-tubusáról bolygóészlelések kapcsán

olvashattunk tesztekéről a Meteor hasábjain, amikor megmérkőzött néhány súlycsoportbeli társával. Azt hiszem, mindenkinek megindul a fantáziája, ha ilyen eszköz kerül látókörébe. Megjegyzem, hogy akkortájt a „mindenki kistávcsöve”, azaz a 80/600-es ED volt hordozható felszerelésem központi egysége, mellyel különböző helyszínekről fotometrlágtam. Tudom, hogy ez az eszköz minden kiválósága ellenére nincs egy súlycsoportban a Vixennel (halvány célpontok megfigyelése terén), ám a módszertani lépések begyakorlása, a felvételezési technika, a feldolgozás menete szempontjából azonban értékes tanulási időszakot tett lehetővé. Nos, a Vixent kölcsönkaptam azzal a feltétellel, hogy dolgoznom kell vele, és cikket (cikket) kell írnom az eredményekről.



A Vixen VISAC 200/1800-as tubus

Maga a 200/1800-as optika komoly fotometriai változósra nem optimális, el sem kértem volna, ha nincs mellé egy reduktor. Ez elengedhetetlen ahhoz, hogy a vele való munkához elegendő legyen egy közepes teherbírású, vezetés nélkül használható mechanika. Azonban a 0,63x-os Celestron-reduktor birtokában jó eséllyel lehetett hasznosítani fotometriai célokra, mindössze be kellett fűzni a reduktort a fényútba. Felkerestem Rózsa Ferencet, oldja meg a problémát, nem mellesleg pedig takarítsa meg és tisztítja be az optikát.

A reduktor beillesztése – bármily meglepő – nem ment elsőre. Többféle hosszúságú és menetelésű közdarab ellenére csak vizuálisan tudtunk élesíteni, fotografikusan nem. Hiába, ezen a területen nem árt, ha valaki konkrét számításokat tud végezni, hova fog esni a fókusz, ha egy adott geometriai kombinácót építünk ki. Ilyet mi nem tudtunk, maradt a próbálkozás. Hamar kiderült, hogy a reduktor saját foglalatja jelenti a legnagyobb problémát. Kioperáltuk belőle, miáltal kiptoyogott az illesztőgyűrűk többsége. Megszületett egy olyan variáció, amivel gond nélkül lehet vizuálisan és fotografikusan is észlelni. A módosított tubus végére a Canon 300D-t, alá a Celestron CAM Goto mechanikát raktam, mely 20 cm tubusátmérőig használható.

Kalibrációk

Első lépésként az eredő fókuszot határoztam meg. Tesztcélpont a Morlet-féle kalibrációs listából választott STF 2277 rendszer AB komponense volt, paraméterei: $PA=126,5^\circ$, $S=26,81''$, széles, eltérő pár.

A tesztmérés során közepes nyugodtság és közepes-jó átlátszóság volt. A 6 db kép kimérése után az átlagos képskála $1,122''/\text{pixel}$ -nek adódott, ami 1325 ± 15 mm-es fókuszot jelent. Ez éppen $f/6,6$, láthatóan több, mint amennyi a számítás szerint várható volt ($f/9,0-0,63 \approx f/5,8$). Nem értettem, amíg Szarka Levente fel nem világosított, hogy a 0,63-as faktor csak 100 mm képsíktávolságnál érvényes. Megmértem, 40 mm körül van a mi szerelésünkben.

Második lépésben a világosképeket vettem fel. Ez a fotometriai mérések minőségének legfontosabb, egyben legtöbb hibalehetőséget rejtő tényezője, ezért érdemes pár szót ejteni róla. Aki részleteiben minden korrekciót ismerni szeretne, keresse fel az AAVSO-honlapot.

Kifogástalanul derült nyáresti alkonyban több tucat képet lőttem el 45–50 fok horizont feletti magasságba, ide-oda mozgatott irányok mellett. Ez utóbbi alapvető ahhoz, hogy az esetlegesen felbukkanó csillagokat a

medián átlagolás kibabálja a képekből.

Az exponálási időt úgy kell megválasztani, hogy a kép telítési szintjének 50%-ánál legyen. A 12 bites DSLR gépeknél ez 2000 ADU intenzitást jelet, ami a garantáltan lineáris sáv teteje. Efelőtt a töltésátcsorgást gátló elektronika (anti-blooming) valamiképp elvesz a linearitásból. Esetünkben a kívánt jelszint eléréséhez pár századmásodperc elégségesnek bizonyult. Ilyen rövid záradéknél lényegében nem szükséges sötétképet készíteni, mivel az összes korrekció a kiolvadási zaj levonásával megoldódik. Ennek ellenére mindhárom képtípust (flat, dark, bias) sorozatban felvettem, és a világosképeken minden korrekciót szabályosan elvégeztem, majd medián átlagoltam.

A flat készítésénél a korrekciók levonása után van egy normálási lépés, amelynek szintén van hatása a világosképre. A normálás azt jelenti, hogy a világoskép átlagos intenzitása egy általunk megválasztott érték lesz, amit egy konstans szorzási művelettel hozhatunk létre. Irodalmi hivatkozásokban 5000 ADU átlagérték szerepelt a DSLR kamerákra, én is erre normáltam. Azonban kíváncsiságból elvégeztem egy feles és egy kétszeres értékre normálást is (2500 és 10000 ADU). Anélkül, hogy részletesen belemennék mit is jelent a különböző normálás jelzeme, hogy a nagyobb normálérték a változós képek feldolgozásánál – csekély mértékben – simább, zajtalanabb képet eredményezett. Ezért jelenleg a 10000-es normálértéket használom, bár majdnem ugyanolyan jó lenne az 5000 is.

Térjünk vissza az optikához! A vártnál nagyobb fókusz egy szempontból jó: kisebb a vignettáció. Ne felejtjük el, nagyméretű képszenzor esetén egyre fontosabbá válik ez a kérdés is. A világoskép $f/6,6$ fényerőnél tekintélyes mértékben vignettált, sőt láthatóan a juszírozás sem tökéletes, a fénynyaláb tengelye kissé excentrikus. Persze a világoskép-korrekció orvosolni fogja a helyzetet, erre találták ki. De nem lehet bármeckorra korrekciót hibátlanul megoldani, ezért a kisebb hiba mindig jobb. Az is látszik a képeken, hogy a portalanítás egész jó lett, mindössze néhány szemcse esik a fényútba.

A világoskép elkészülte után akár kezdetünk vadászni az égbolton változók után! Már ha van elképzelésünk arról, hogy mit szeretnénk, illetve mit érdemes a rendelkezésre álló eszközökkel észlelni.

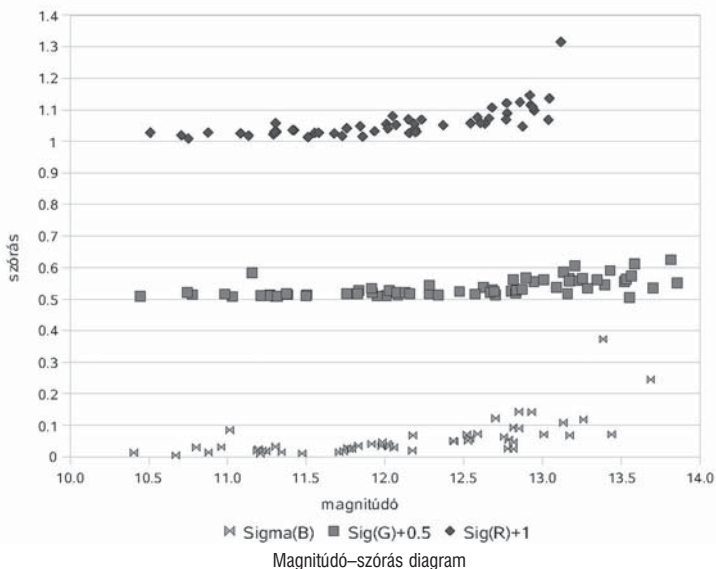
A „mit érdemes?” kérdéséhez álljon itt egy valós mérés statisztikája, mely a Vixennel készült. A diagram egyazon égterületről (TUMi és környezete) felvett sorozatképek (5 db 30 s) statisztikáját mutatja be.

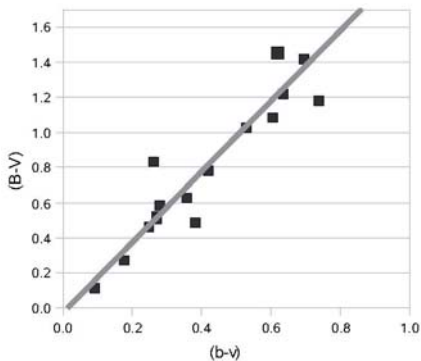
A diagram alapján kijelölhető az optimális határfényesség minden egyes színsávban, csak a szórással szemben támasztott elvárásainkat kell rögzíteni, és azonnal adódik, hogy legfeljebb milyen halvány lehet a célpont. Persze több képpel lehet javítani a szórásstatisztikán. Láthatóan a G-sáv jóval zajtalanabb a másik kettőnél. Ennek oka a DSLR-gépek Bayer mátrixában rejlik: a pixelek fele G, negyede-negyede pedig B és R szűrőjű képpixel. Amiből több pixel van, az több fotont rögzít felvételezéskor, tehát jobb lesz a jel-zaj viszony is. Kiemelendő azonban, hogy R-sávban fokozott szóródás lép fel. Ez is érthető, a városi környezet fényszennyezése leginkább ebben a sávban kártékonykodik.

A standard fotometriai együttthatók kérdése már igazán a minden részletkérdést szem előtt tartó észlelők terepe. Részleteket Kereszty Zsolt tollából olvashattunk a 2006. év nyári számaiban, de az AAVSO-honlapot is célszerű említeni.

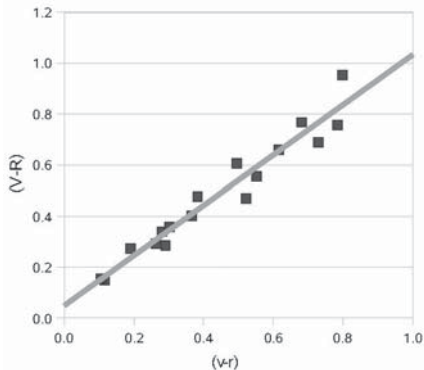
Anélkül, hogy az együttthatókhoz vezető, kezdetben kissé rögös út elemzésében elmerülnék, a rend kedvéért röviden bemutatom a Canon 300D+Vixen rendszer kalibrációs együttthatóit, melyeket elsősorban Landolt-objektumokon fotóztam.

Két rövid megállapítást teszek. Egyrészt látszik, hogy B sávban a DSLR gépek erősen a zöld felé eltoltt szűrőablakkal rendelkeznek a definíciós Johnson-rendszerhez képest, Tbv értéke nagyságrendileg kettes szorzóval nagyobb az elméletitől (1,96). Ennek az eltolásnak nyilvánvalóan az az oka, hogy a kék felé haladva a képszenzorok érzékenysége gyorsan romlik, ami a hétköznapi fotós életében nagy gond lenne, ha a tervezők ezt hagynák. Nem hagyják, hullámhosszban feljebb viszik a sáv szűrőablakát. Másrészt látható, hogy G és R sávban eléggé hasonló érték jön ki bármely más tudományos kamerához viszonyítva ($T_{vr}=1,07$).





A Canon 300D+Vixen VISAC rendszer kalibrációs együtthatói



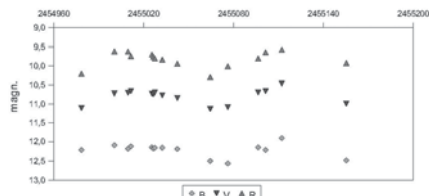
Észlelések

Alapelve, hogy bonyolult jelenségek vizsgálatát nem szabad azonnal felvállalni. El kell fogadni, hogy először a biztos kötelezőt kell hibátlanul teljesíteni. Ezen elvek mentén lehet megtalálni a munkamódszer gyenge pontjait, sőt tévedéseit. Tesztméréseknek hívtam első ténykedéseimet.

Kezdetben kizárólag néhány mira szerepelt az étlapon. Szentendrei észlelőhelyem sajátossága, hogy délies irányba nem érdemes célozni. Egykettőre eldöntöttem, hogy circumpoláris célpontokat választok, így egész évben fotózhatok. A pólus környékét szemeltem ki, és 50 fok deklinációig távolodtam el. Ez még így is elég tágas, és mivel a környező épületek, fák bizonyos időszakban mégiscsak takarást okoztak, ezért tovább szűkítettem. Kiválasztottam az Ursa Minort, abban pedig 60 fok DE felett néhány mirát (S, T, U UMi). A T UMi eleve rendkívül érdekes volt a periódus változása miatt, ezért kifejezetten kerestem. A másik kettő rajta volt az MCSE változólistán, mint jól dokumentált változó.

Az észleléseket mindig 30 s expozícióval készítettem, ez a leghosszabb programozott záridő, de egyúttal jól eltalált, célszerű érték is. Az érzékenység kezdetben szintén a maximumon állt (ISO 1600), azonban hamar kiderült, hogy a zajtartalom a Canon 300D-nél annyira megugrik, hogy nem éri meg használni. Így visszaléptem ISO 800-ra, és jelenleg is ezt használom.

Egy-egy csillagról olyan sorozatokat vettem fel, hogy a képek utólagos összegzése után legalább két eredménykép legyen kimérhető. Ez megint csak a saját elveim szerint van így; bár lehet a mérések hibáját kalkulálni is, a tényleges szórás a mérési eredményekben ettől eltér. Másrészt régi szabály, hogy egy mérés – nem mérés.



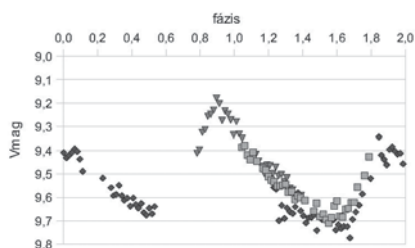
A T UMi mira-változó fénygörbéje

Demonstrációs célból a T UMi-t mutatom be. Fénygörbéje (standardizált) a három sávban nagyon jó megjelenésű adatsor annak ellenére, hogy az utolsó maximum nem lett leképezve. Az AAVSO-nál nyilvántartott adatok szerint 7,8–15,7 magnitúdó között 301 napos periódusú óriáscsillag, M4–M6 színképtípussal. Ránézésre látszik, hogy valami nagy változás zajlik le, hiszen az amplitúdó 1 magnitúdóra apadt, fénygörbéjében pedig 100–120 napos ciklushosszak is jelentkeznek (független adatok alapján a domináns periódus valahol 230–240 nap körül stabilizálódott). A jelenség oka a szakma szerint a csillag maga körüli energiatermelési instabilitás. Az adataim hitelességét jól jellemzi a

(B–V) színindex, mely a színeképtípust determinálja. Az index 1,40–1,55 között változik, ez kb. M1–M4 osztályt jelent. Észlelését természetesen nagy figyelemmel folytatom. A csillaggal kapcsolatban I. Kiss László Pillantás egy csillag belsejébe: a T Ursae Minoris periódusváltozása c. cikkét (Meteor 2003/2., 38–44. o.).

A nyilvánvalóan jól működő DSLR kamera teljesítményén felbuzdulva tettem egy kitérőt a fényes félszabályosok felé (V UMi, Z UMa, Y UMa, RY UMa, RY Dra), de ezen a terepen a távcső teljesítménye nem érvényesült, ezért hamar váltottam.

A Meteor hasábjain kiváló cikkek jelentek meg rövid, néhány órás periódusú pulzáló változócsillagokról, elsősorban RR Lyrae-kről és δ Scuti változókról. Az SZ Lyn praktikus célpontnak látszott, fényessége 9,1–9,7 magnitúdó között jár, kellemes célpont. Sötétedés után már 50 fok horizont feletti magasság táján volt elérhető, így több estén is célba vettem. Minden alkalommal kiváló átlátszóság és jó nyugodtság fogadott. Kiméréskor csak a zöld és kék sávokkal foglalkoztam, miután összehasonlított a TYCHO katalógusból kellett előkeresni, és ott R sáv nincs. Az eredmények (számomra) látványosan bizonyították, hogy a DSLR gépekkel komoly méréseket lehet végezni. Adataim immár fázisba rendezve láthatók.

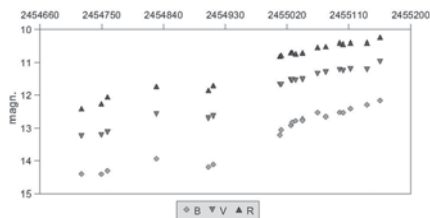


Az SZ Lyncis fénygörbéje

Ennyi „előkészítő tanfolyam” után „gyakorló fotometráló” státuszba neveztem ki magam, és befejeztem a könnyű célpontok méréséjét. A legizgalmasabb irányba fordultam, ahol a változozás csupa meglepetés és félig megválaszolt kérdés, és ahová

megérkezni olyan öröm, amely egyúttal a legnagyobb kihívást is jelenti az elszánt amatőr számára. Az eruptív és kataklizmikus változókat vettem célba.

Első célpontom a Z UMi volt, és azóta is folyamatosan követem. Minimumában (18 magnitúdóig halványodik) túl kemény dió, ám hosszantartó felfényesedésébe bekapcsolódva hálás célponttá vált. Közel egyéves háromszín fénygörbéjének első felét a 80/600 ED-vel vettem fel.



A Z UMi RCB típusú változó visszafényesedése 2009 folyamán

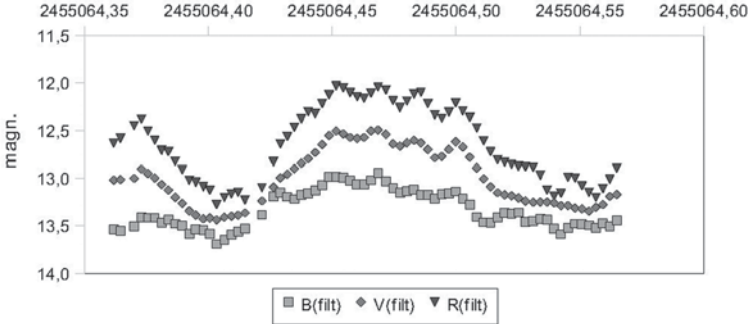
Látható a finom, lassú fényességnövekedés, amely irodalmi adatok szerint 10,8 Vmag táján fog tetőzni. Az adataimat összevetettem az AAVSO adatbázissal, kiváló az egyezés, még a JD=2 454 860 táján jelentkező visszaesés is korrekt, valós jelenség.

A Meteor 2008. májusi számában az AM Herculis nagyon részletes, több oldalas cikk mutatta be, természetesnek tartottam, hogy ez legyen az első komoly célpontom az immár fókuszredukált Vixen 20C-vel. Nyári szabadságolás idején Balatonfüredről vettem célba, bár egy kősa, rövid sorozattal korábban már leképeztem a 80/600 ED-vel is, csaknem sikertelenül, mivel akkoriban éppen halványabb állapotában tartózkodott (szó szerint tartózkodott, a hússzoros összegzés hatására éppencsak megjelent valami gyenge fénykorongocska, amit 15,2 magnitúdónak mondott az IRIS). Nos, július 29-én a szokásos gyors mira étlap után közel zenitben várta az AM Her, hogy életébe bepillantást nyerjek. Az észlelésre nem készültem előzetes fénygörbe-adatokkal, így nem tudtam, melyik állapotában fogom nyomom követni. A rövid nyári éjszakát végigfotóztam egészen kivilágos kivirradtig, összesen mintegy

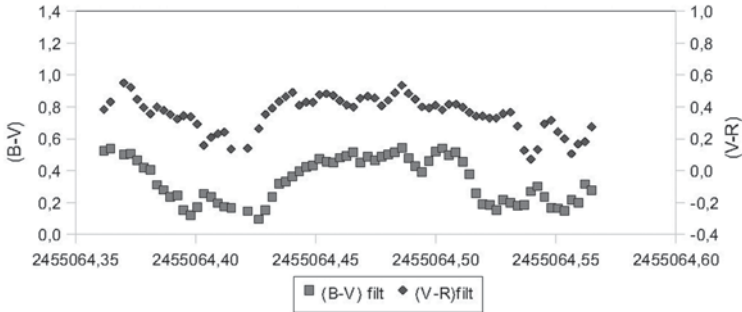
4 óra regisztrátumot készítve. Ez éppen 444 db 30 s-os felvételt eredményezett. Fényes állapotban értem utol, és csodás részletekre derült fény

A többörös feldolgozást kétféle összegzéssel (3x, 6x) végeztem el, az eredeti képek

1 magnitúdós járást. A zöld sávú görbét a változós rovat 2009. novemberi Meteorban publikálta is, ezért most más adatsorokat mellékelek, kiegészítve egy második, ezúttal augusztus 20-i mérés adataival (436 db 30 s expozíciós idejű felvétel).



Az AM Herculis fényességváltozása 2009. augusztus 20-ának éjszakáján



Az AM Her 2009. augusztus 20-án: színindexek

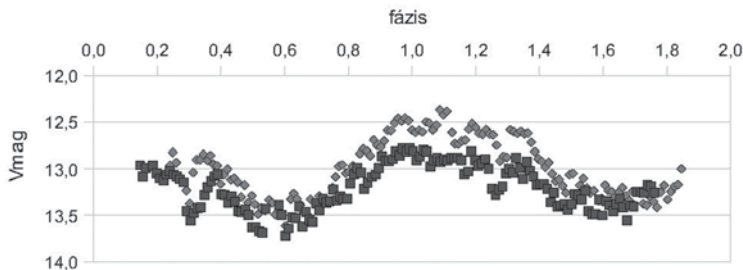
viszonylag zajos adatsorokat eredményeztek. Utólag a hatszoros összegzést tartottam meg, az ebből kapott 74 db adatpont mintegy 1 magnitúdónyi változást rajzolt ki nagyjából 3 órás periódusidővel. Nyilvánvalóan a kettős orbitális periódusa jelent meg, ami a katalógus szerint 0,1289 nap (3,1 óra). A görbe lefutása helyenként tizedmagnitúdónál nagyobb szóródással jelentkezett, ez azonban valódi szórás, nem mérési hiba (különbéle oszcillációk a fizikai rendszerben). Mintha minden frekvencián változna a rendszer összfényessége, miközben a háromórás periódus karakteresen rajzolja a szinuszgörbére emlékeztető

Az egyedi adatsor (2009. augusztus 20.) háromszínben felvett fénygörbéje látványos színváltozásokat mutat. Az jobb láthatóság kedvéért 3 pontos futó átlagolással szűrt görbéket mutatok be.

A következő ábrán a (B-V) és (V-R) színindexek láthatók. Jól látszik, hogy a fényességgel párhuzamosan a színindexek nőnek, mintha a rendszer fizikailag hűlne. Hogy valójában mi történik, ezt még meg kell konzultálnom a téma szakértőivel.

Végül a két időpont (2009. július 29. és 2009. augusztus 20.) V sávú adatainak fázisba rendezett görbéit mutatom be. A 0,3 és

1,3 fázisnál koherensen megjelenik egy kb. tízperces időtartamú minimum. Különösebb illesztgetés nélkül is azonnal látszott, hogy éppen a katalógus szerinti orbitális periódust jelölik ki, alakja fedésre emlékeztet. A két görbe kissé eltérő lefutása a rendszer finoman változó belső tulajdonságait emeli ki.



Az AM Herculis fázisdiagramja jól mutatja a rendszer 3,1 órás keringési periódusát

Azóta az AM Her mellé klasszikus törpenóvák kerültek programomba, ezekről azonban mindeddig nem készítettem idősor fotometriát. Amint elkapok egy kitérést, ez is meg fog történni. De az AM Her továbbra is elsőszerű célpontom marad, mivel kettős személyiségének eddig csak egyik felével volt szerencsém megismerkedni. Bár láthatósága folyamatosan romlik, esetleg a halvány állapotba történő átmenetet és előbb-utóbb magát a halvány állapotot meg tudom figyelni.

A Vixen mellett szerzett általános fotometriai tapasztalataimat a következőkben foglalhatom össze:

1. A DSLR fotometria a vizuális megfigyelésnél pontosabb, és az adatmennyiséggel arányosan egyre pontosabb adatgyűjtést biztosít, köztes helyet foglal el a tudományos CCD-fotometria és a vizuális megfigyelés között. Hátránya a nagy tárolási hely- és feldolgozási időigény, valamint a feldolgozás alapos betanulása. Az ég alatt óránként nagyjából 1 Gbyte adat keletkezik, és minden ég alatt töltött órát legalább kétszeres (de időnként többszörös) feldolgozási idővel kell kiegészíteni. E kérdésben sok függ az előkészítettségen, a gondosan kidolgozott képkorrekciós lépésektől kezdve a változóhoz kész

számítási sémák, transzformációs táblázatok meglététől, ezeket kezűgyben tartva a feldolgozási idő jelentősen csökken.

2. A DSLR-fotometria nem a szép fotók készítéséről szól, a következők miatt. Az RGB sávokban egyidejűleg végzett fényképezés során előjön a Bayer-mátrix kedvezőtlen

hatása, ti. az egyes sávokban „lyukas” képek készülnek, amelyeket a feldolgozó szoftver interpolál folytonos képpé. Az interpoláció csak annyira jó, amennyire a hozzá tartozó adatok pontosak. Itt jön a gond. Ha élesre fókuszált kamerával dolgozunk, előfordulhat, hogy a csillagprofil az egyes sávokban nem karakteres Gauss-görbét eredményez. Ez ellen az észlelő kissé defokuszált távcsővel védekezhet, szétkenve a csillagprofilat a lehetségesnél nagyobb foltra. A defokuszálásnál tapasztalataim szerint 6–7 pixel félérték szélességű csillagprofil jelenti az optimumot, efelett feleslegesen gyenge lesz a csillag képe, ezalatt meg a „tűeffektus” rontja az interpolációt. Az enyhe defokuszálás miatt a fotóink nem szépek, nem lehet őket csak úgy mutogatni, dicsérni. Adatokká válnak.

3. Nemcsak Vixen VISAC kvalitású optikákkal, kistávcsövekkel is érdemes fotometrálni. Ha a mechanika megengedi a félperces expozíciókat, egészen bizonyos, hogy egyetlen felvétel is eléri a vizuális határfényességet (fényerőtől függ), összegzéssel pedig jócskán kiterjeszhető a megfigyelésre alkalmas tartomány. Például a 80/600-as refraktorttal, Canon 300D-vel 13 magnitúdó táján járt a városias környezetben felvett félperces határfényesség és a képek számának nagyjá-

ból háromszorozásával rendre egy további magnitúdóval javult a határfényesség. Eszerint 14–15^m táján még jól mérhető adatunk lehet 8–10 perc összes exponálás után. Amatőr berkekben ez kiváló érték, sőt fényerős optikákkal (defokuszálással) még ennél is hatékonyabb munkára lehet számítani.

4. A célpontok kiválasztásánál a távcső felbontóképességét is mérlegelni kell. Nem érdemes olyan célpontot választani, amely sűrű csillagmezőben gyakorlatilag mérésre alkalmatlan környezetben található. A távcső fókusza alapvető a szelektivitás tekintetében. Ha valaki a jobb felbontás érdekében fókusznyújtással kacérkodna, inkább felejtse el. Kétszeres fókusz mellett negyedakkora felületi fényességet nyer, ami mintegy másfél magnitúdónyi csökkenést von maga után.

5. Fontosnak tartom megemlíteni, hogy fotometrálni jó égbolt alatt célszerű. Finom cirruszok, apró ködfoltok jelenléte, melynél egy vizuális észlelés még elvégezhető, szóba se jöhet. Tapasztalati alapon mondom: válto-

zó átlátszóság mellett már a nyers, transzformálatlan adatsorok szórása akár egy-másfél tized magnitúdó is lehet. A pontosságunkra kereszteret vehetünk.

Végül köszönetet szeretnék mondani néhány amatőrtársamnak akik munkámat segítették. Legelőször is Mizser Attilának, aki lehetővé tette, hogy a kiváló Vixen-optikát rendszeresen használhassam. Köszönetem fejezem ki Kiss László asztrofizikusnak, aki további háttérinformációkkal orientált és ösztönzött munkám folytatására, nem sajnálva az energiát olykor számára közismert tények megbeszélésére. Nem utolsósorban köszönöm Kovács István amatőrtársamnak azt a napi információs kapcsolatot és nagyon hatékony konkrét technikai segítségét, amivel nagyban hozzájárult a távcső melletti és adatokkal bíbelődő asztal melletti lét gördülékennyé tételéhez, részben új technikai utak megnyitásához.

Stickel János



Makszutow.hu

Távcső- és mikroszkóp bolt

Orion SkyQuest

dobson távcsövek

SkyQuest XT 6 - 150/1200 dobson
79 000 Ft

SkyQuest XT 8 - 200/1200 dobson
109 000 Ft

SkyQuest XT10 - 250/1200 dobson
159 000 Ft

SkyQuest XT12 - 300/1500 dobson
249 000 Ft

IntelliScope vezérlés felára
36 000 Ft

Ajándék hűtőventilátor (csak XT8, XT10 modellek)

Általános jellemzők:

- » IntelliScope kézivezérlő 14 000 objektum adatával
- » 2"-es Crayford fókuszírózó (XT8, XT10, XT12)
- » 25 mm és 10 mm Plössl okulár
- » 6x30 amici prizmás kereső (XT6)
- » 9x50 amici prizmás kereső (XT8, XT10, XT12)

Orion Optics

minőségi newton optikák

- » Suprax (Schott) üvegananyag
- » Zygo interferogram
- » garantált pontosság
- » opcionális Hilux (96%) bevonat
- » optikai szett (fő- és segédtükr)

Választható méretek:

- 150 mm: f5 - f8 - f11
- 200 mm: f4.5 - f6 - f8
- 250 mm: f4.8 - f6.4
- 300 mm: f4 - f5.3
- 350 mm: f4.5
- 400 mm: f4 - f5 - f6

Választható pontosságok:

- L/4 - L/6 - L/8 - L/10 pv

Igény esetén tubusba szerelve is. Aktuális árainkért kérjük kezesen bennünk emailben vagy telefonon!

Postacím:

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

Telefón:

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

Nyitva:

hétfő-péntek
11-17h

Web:

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

Rónakirálytól Rónapallérig

Az idei évtől engem ért a megtiszteltetés, hogy a kettőcsillag rovatot vezessem. A nagy elődök árnyékában kezdem tevékenységem, s bár ezen a területen kevesebb észlelést végeztem, a csillagos ég szeretete és a lelkesedés hajt előre. Az utóbbi időben kicsit elfordult a hazai amatőrök figyelme a kettőcsillagok világától, pedig valljuk be, a mai kor amatőrének műszerezettsége már rengeteg kettőcsillag felbontását, megfigyelését teszi lehetővé.

Az első kettőcsillag-észleléseket egy 20x80-as binokulárral kezdtem. Bár nem kimondottan ezen csillagok megfigyelésére ajánlott ez a műszer, de sok szép élményt okozott, amikor bepillantást kaphattam a kettősök színes világába. S mennyit gondolkodtam azon, hogy mi a határa egy binokulárnak ilyen téren! Hányszor „cseréltem” volna okulárt kedvelt távcsövemben! Így nemsokára egy 80/900-as refraktort fordítottam az ég felé, és a kettősök világa egyszer csak kitért... Azonban szomorúan konstatáltam, hogy új szemernyem optikai minősége hagy némi kívánnivalót maga után, sajnos kettősök terén meg sem közelíti az átmérő adta felbontási határt. Így, míg el nem készül a Tarjánban csiszolt 155 mm-es tükörből tervezett távcső, egy bemutatás céljából vásárolt kiváló 10 cm-es refraktorról mutatom be az adott hónap kettősajánlatait.

Ákár észlelés, akár bemutató közben tekintünk a távcső okulárján keresztül egy kettős – vagy többes rendszer – felé, megragad minket a tudat, hogy egymás körül keringenek, közösen vándorolnak más csillagok között. S ha emellett még különböző színekkel kápráztatnak el minket, teljes az élmény.

Éppen ezért nem titkolt célja a továbbiakban a kettőcsillag rovatnak, hogy újra meghozza az észlelő amatőrök kedvét ezen csillagok felkereséséhez. Terveim szerint minden rovatban egy vagy több csillagképet dolgozunk fel. Természetesen itt nem lehet egy

csillagkép minden egyes, észlelésre érdemes objektumát felsorolni, de akik végigészlelik a rovat ajánlatait, kedvet kapnak majd a többi felkereséséhez is. Észlelésre fel!

Az észleléseket a továbbiakban is a már bevált szabályok szerint kérem, úgyelve az észlelés körülményei és a használt műszer bemutatására. Szívesen fogadom továbbá a különböző látómezőrajzokat, illetve kamerás felvételeket. A megfigyelt kettőcsillagról néhány soros élménybeszámolót is kérek, az észleléseket a következő címre várom: szklenartamas@gmail.com

Térképajánló

Sánta Gábor barátommal előszeretettel használjuk az utóbbi időben Toshimi Taki csillagatlaszait. Gábor a mélyég rovatban már felhívta a figyelmet Taki mélyeges atlaszára, most én is így teszek a kettőcsillag atlaszal. Az említett művet Taki Pete Wehnerrel közösen készítette, kifejezetten amatőrcsillagászok számára. Határmagnitúdója 7,0, jelenleg 2053 kettőcsillagot és 356 mélyég objektumot tartalmaz, mindezeket a teljes égbolton, mely 36 oldalra lett szétbontva, minden oldal A4-es méretű.

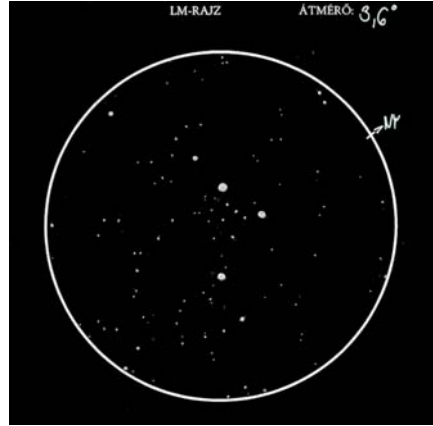
A remek szerkesztés mellett azért is ajánlom, mert teljesen ingyenesen letölthető a következő címről: http://www.asahi-net.or.jp/~zs3t-kt/atlas_dbl_star/dbl_star_atlas.htm. Az atlaszhoz tartozik egy katalógus is, mely az atlasz oldalaihoz igazodva sorolja fel az egyes oldalakon fellelhető kettősöket – természetesen így a katalógusban van némi átfedés, hiszen a csillagképek egy-egy területe átcúsúzik más oldalakra is. A rovatban közölt kettősajánlat táblázatában feltüntettem, hogy az adott csillagpárok a Taki-atlasz melyik oldalán található.

Úgy gondolom, hogy azoknak, akik most ismerkednek a kettősök világával, remek kiindulópont ez az atlasz!

Irány a Kaszáló!

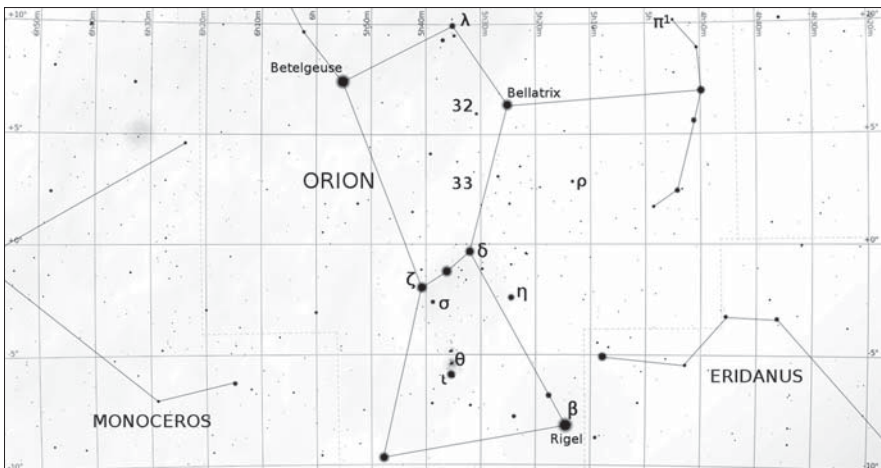
Ebben a hónapban az Orion csillagkép lesz célpontunk. Amikor éppen nem tornyosulnak hazánk felett a szokásos téli felhőrétegek, csodás látványként tárulnak fel az égbolton könnyen felismerhető csillagai. Területén rengeteg érdekes objektumot kereshetünk fel, nincs hiány mélyég-objektumokból, változócsillagokból, s a számunkra fontos kettősökből sem, melyekből a jelenlegi rovatba 12 párt választottam ki. Ezek mindegyike elérhető 10 cm-es, vagy ennél nagyobb műszerekkel (a továbbiakban erre az átmérőre hivatkozom), de többségükkel kisebb átmérőjű, jó optikával rendelkező távcsövek is megbíróznak. Megtalálásukat segíti a mellékelt térkép és a táblázat, mely tartalmazza a legfontosabb adatokat. Lássuk hát őket!

Az Orion legfényesebb csillaga a Betelgeuse, melynek – valószínűsíthetően – egyik magyar népi elnevezése Rónakirály, feltűnően vörös színe őrzi birodalmát. Tőle nyugatra a csillagkép csúcsán látható a λ Ori, mely egy könnyen felbontható kettős, tagjai már kis nagyításon is szépen bomlanak, tagjai picit sárgás színűek. Különösen szép látvány ez a páros, hiszen egy nyílthalmaz, a Collinder 69 tagja, így csillagokban gazdag látómezőben figyelhetjük meg. A csillagkép képzeletbeli ábráján eljutunk a Bellatrixhez,



A Collinder 69 halmaz (rajz: Szklenár Tamás)

mely mellett alig 2 fokkal balra találunk egy 4 magnitúdós csillagot. Ez a 32 Ori nevű kettős, tagjai 4,4 és 5,7 magnitúdó fényességűek, s éppen 1 ívmásodpercre találhatóak egymástól. Ezen ajánlati listában ez a csillag a legnehezebb, de korántsem lehetetlen felbontása! 160x-os nagyításnál már igencsak elnyúlt tagjai között be-bevillan egy hajszálnyi rés, kicsit tovább emelve a nagyítást, 200x-osnál már határozottan bomlanak a tagok, persze ehhez kell a jó nyugodtság is. Csodás látvány, ahogy a nagyítást növelve előtűnik az apró rés a csillagok között, s már

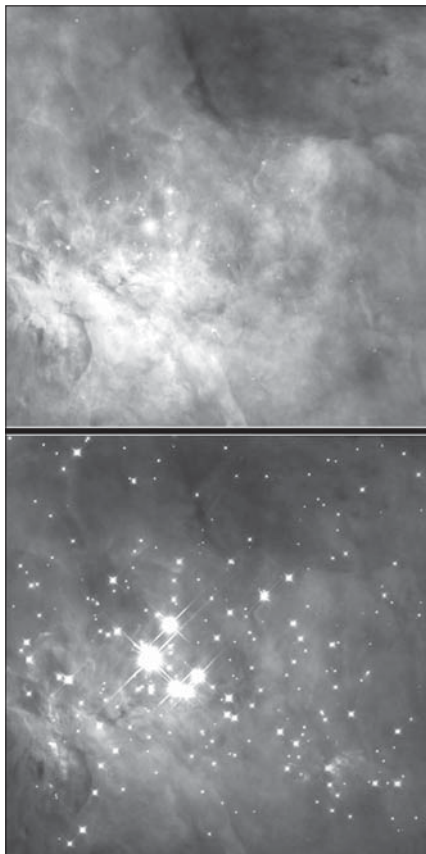


különvála úsznak a látómezőben. Ugorjunk kicsit messzebb, a másik irányba, egészen Orion pajzsának legfelső csillagához, a π^1 -hez. Igen könnyű kettős, hiszen tagjait majd' 3 ívperc választja el egymástól. Érdemes kis nagyítást és nagy látómezőt használni, mert a csillagkörnyezet megéri a látványt!

Térjünk vissza a kaszáló belsejébe, a Belatrix és a 32 Ori környékére! Orion öve felé haladva, a 32 Ori-tól majdnem 3 fokra délre találjuk a 33 Ori-t. Tagjai 1,8 ívmásodpercre vannak egymástól, de már 100x-os nagyításon apró réssel bomlanak! Kelet felé haladva valahol Orion keze alatt egy 4,6 magnitúdós csillag, a csillagkép ró tagja várja távcsövünket. Nagyon szép színű ez a páros, az A tag picit vöröses, mely feltűnő a fekete háttérben, s már kis nagyítással is látszik picit halványabb társa. Igazán szép kettős!

Délkelet felé haladva újabb nyílthalmazhoz értünk, mely nem más, mint csillagképünk jól ismert öve. A Collinder 70 nevű halmaz hatalmas területen helyezkedik el, igazi binokuláros terület, nagyon tetszetős, csillagokban gazdag. Az öv balszélső csillaga a ζ Ori, az eddigi kettősökhöz képest valóságos fényáradat, hiszen fő csillaga 1,8 magnitúdós. Közepes nagyítással könnyen bontható tagjai közötti rést szinte elrejtí a két tag fénye, de azért határozottan látszik. A ζ Oritól délnyugatra látható a σ Ori, melynek fehéres-sárgás csillagai gyönyörű hármasként látszanak kis nagyításon. Tagjainak egymáshoz viszonyított helyzete igen jellegzetes alakú. A vadász övének jobb oldali csillaga igen megkapó látvány! A δ Ori látványos, bemutatókra való kettős, fő csillaga több, mint négy magnitúdóval fényesebb társánál, de a nagy szeparáció miatt igen könnyű páros. Délnyugat felé haladva, szinte a csillagkép képzeletbeli vonalán helyezkedik el az η Ori. Tagjainak fényességkülönbsége alig több, mint egy magnitúdó, viszont távolságuk csak 1,7 ívmásodperc, így nem érdemes fukarkodni a nagyítással. Már 100x-osnál is hajszállal bomlanak, de szerintem ebben a műszerben 160x-os nagyításnál a legszebb ez a páros!

Ki ne ismerné az Orion törét alkotó, a



A Trapezium csillagai vizuálisan (felül) és infravörösben (alul)

népies néven marokszedők nevű csillagokat? Hiszen középső tagjuk az egyik leglátványosabb téli célpont, az M42, ismertebb nevén az Orion-köd. Távolsága körülbelül 1500 fényév, már szabad szemmel is megfigyelhető apró, bolyhos csillagként. Gáz- és portömegeit a Trapezium néven közismert többes rendszer világítja meg. Szinte a köd közepén található θ Ori kis nagyítással négy csillagra bomlik, innen származik neve is. Ha jó a nyugodtság, és távcsövünkben is sok a tartalék, használjunk nagyobb nagyítást! Így esélyünk lesz megpillantani további két halvány rendszertagot (E=10,3, F=10,2 magnitúdó), de igazán megragadó látványt nyújt

Oldal	SAO	Név	Kód	Tagok	Mag.A	Mag.B	S	PA	RA (2000)	D (2000)
16	112921	λ Ori	STF 738	AB	3,5	5,4	4,3"	44°	05 ^h 35 ^m 08,3 ^s	+09°56'03"
16	112849	32 Ori	STF 728		4,4	5,7	1"	42°	05 30 47,1	+05°56'53"
16	94201	π ¹ Ori	ENG 19	AB	4,7	8,9	171,8"	254°	04 54 53,7	+10°09'02"
16	112861	33 Ori	STF 729	AB	5,7	6,7	1,8"	28°	05 31 14,5	+03°17'32"
16	112528	ρ Ori	STF 654	AB	4,6	8,5	6,9"	64°	05 13 17,5	+02°51'41"
16	132444	ζ Ori	STF 774	Aa,B	1,9	3,7	2,6"	166°	05 40 45,5	-01°56'33"
16	132406	σ Ori	STF 762	AB,D	3,8	6,6	12,7"	84°	05 38 44,8	-02°36'00"
16	132220	δ Ori	STF 14	Aa-C	2,4	6,8	53,3"	1°	05 32 00,4	-00°17'57"
16	132071	η Ori	DA 5	Aa-B	3,6	4,9	1,7"	78°	05 24 28,6	-02°23'49"
28	132314	θ ¹ Ori	STF 748	Ca,D	5,1	6,4	13,2"	62°	05 35 16,5	-05°23'23"
28	132314		STF 748	Aa,B	6,5	7,5	8,9"	32°	05 35 16,5	-05°23'23"
28	132314		STF 748	Aa,C	6,5	5,1	12,8"	133°	05 35 16,5	-05°23'23"
28	132314		STF 748	Aa,D	6,5	6,4	21,7"	96°	05 35 16,5	-05°23'23"
28	132314		STF 748	Ba,C	7,5	5,0	16,7"	163°	05 35 16,5	-05°23'23"
28	132314		STF 748	Ba,D	7,5	7,2	19,1"	120°	05 35 16,5	-05°23'23"
28	132323	ι Ori	STF 752	AB	2,9	7	11,3"	141°	05 35 26,0	-05°54'36"
28	131907	β Ori	STF 668	A-BC	0,3	6,8	9,4"	204°	05 14 32,3	-08°12'06"

a hömpölygő ködösségben úszó rendszer (létezik még további négy tag: G, H1, H2, I, de ezek 15 magnitúdó körüliek). Porsávok hasítják fel a környéket, szinte mesebeli tájon járunk. S itt még nincs vége! A mellékelt fotó megmutatja azt is, ami nem látszik: A Trapezium valójában egy több mint 300 tagot számláló nyílthalmaz része, de ezek többsége csak infravörös hullámhosszon látszik. Nem véletlenül lett a θ Ori a hónap kettőscillaga!

A vadász törének legelső csillaga az ι Ori, mely egy könnyen felbontható kettős, tagjai fehéres-kékes színűek. Igazi kistávcsöves csemege!

Az Orion bétája ajánlatunk utolsó célpontja. A Rigel, magyar népi nevén Rónapallér igazán impozáns kettőscillag. A közel 800

fényévre található kék szuperóriás átmérője 78-szorosa a Nap átmérőjének, tömege megközelítőleg 17 naptömeg. Érdekeség továbbá, hogy általában fényesebb csillagképének alfájánál, a Betelgeuse-nél, hiszen a gigászi vörös csillag fényessége 0 és 1,3 magnitúdó között változik. A Rigel fizikai paraméterei mellett igen látványos kettőscillag! Tagjainak fényességkülönbsége 6,5 magnitúdó, a B tag szinte elvész társa fényözönében. Mégis könnyen felbontható páros, már 50x-es nagyításnál felsejlik, 100x-os nagyításnál egyértelműen bomlik. Nagyon érdekes látvány!

Mindenkinek kellemes észlelést és jó nyugodtságot kívánok!

Szklénár Tamás

Március 20.: Hold-észlelők találkozója a Polarisban

Március 20-án ismét találkozót szervezünk a Hold-észlelők számára a Polaris Csillagvizsgálóban. A találkozó programja még szervezés alatt áll, a tervezett előadások listáját a Polaris honlapján közöljük. Minden észlelőnket szeretettel várjuk!

Télvíz idején

Az elmúlt év két utolsó hónapjában alig volt megfigyelésre alkalmas éjszaka. Jobbára novemberben örülhettünk a derültnek, december katasztrófális időjárását hozott. A címben említett télvíz kifejezés egész pontosan fedi a valóságot: karácsonykor erőteljes ciklon haladt át az országon, előoldalán 20 fokos meleggel és zivatarokkal, hátoldalán derült éggel és -10 fokos éjszakákkal. December 28/29-én lehetett távcsövezni, ekkor azonban már a Hold erősen zavart.

A legnagyobb vizuális anyagot Sánta Gábor gyűjtötte, de Kernya János Gábor és Vastagh László is szép munkát végzett. Kocska Tamás egész éves termését egyben küldte be hozzánk, fényképei elsősorban Messier-objektumokról készültek. Kovács Attila IC 447-ről és környékéről készült képe rendkívül szép lett, csakúgy, mint Cserna Antal fotója a Sirályködről (utóbbit Hírportálunkon közöljük). Bezák Tibor nyári asztrofotóiból küldött el egy csokorra valót.

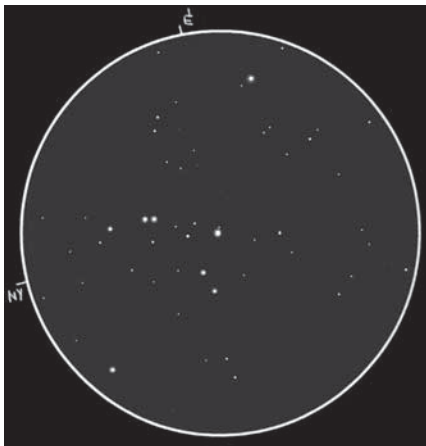
Nyílthalmazok

NGC 1778 NY Aur

25x100 B: Derékszög alakú formáció fényesebb tagokból. További halvány csillagok találhatóak a háromszög ÉÉNy-DDK-i vonala mentén, a fényesebb tagok között és rajtuk túl is. Egy-két halvány csillag leszakadva látszik a halmaztól. Könnyen bontható, laza, kevés tagból felépülő NY. Csillagkörnyezetétől határozottan elkülönül. (Vastagh László, 2009)

20 L, 123x: Szép halmaz, nagyon laza szerkezetű, nagyjából 1–2 tucatnyi csillagot látni benne. Csillagai között csupán néhány fényesebb akad, ezeknek halványsárga színük van. Az egész halmaz PA 280/100 irányban erősen megnyúlt. Ebben az irányban nagyjából 15' lehet a látszó mérete. A látómező leghalványabb csillagai a láthatóság határán vannak. (Kárpáti Ádám, 2009)

Észlelő	Észl.	Műszer
Bezák Tibor	8d	25 MN
Bognár Tamás	2	7x50 B
Cserna Antal	2d	25 T
Erdei József	1	25 T
Kernya János Gábor	13	30 T
Kocska Tamás	50d	30 T
Kovács Attila	6d	20 T
Müller Dániel	1	15 T
Sánta Gábor	16	22 T
Tóth Zoltán	3	50,8 T
Vastagh László	8	25x100 B



Kárpáti Ádám a Polaris Csillagvizsgáló 20 cm-es refraktorát használta az NGC 1788 lerajzolására. 20 L, 123x, 23'

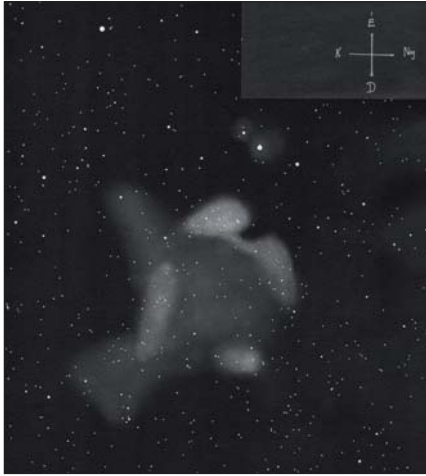
Collinder 121 NY Cma

5 L, 8x: ÉK-DNy irányban erősen megnyúlt, laza szerkezetű, kevés csillagot tartalmazó nyílthalmaz. Nagytengelye szűk 1 fok hosszúságú. A csillagcsoport legfényesebb csillaga a narancsos színű 4 magnitúdós szuperóriás, az α^1 Canis Maioris. Az észlelés holdvilágos éjszakán történt, ennek köszönhetően a halvány halmaztagok megpillantására nem volt esély a kis műszerrel. A központi csillagon kívül hat további tagot sikerült észrevennem, fényességük 7–9 mag-

nitúdó közötti. A halmaz két északnyugati tagja közel látszik egymáshoz. (Kernya János Gábor, 2009)

11,4 T, 20x: Halmazszerű, benne négy fényes (4-5^m) csillaggal. Gyönyörű csillagmezőben fekszik. 50x: Átmérője mintegy 30', sok halvány, 9-10^m-s tag is feltűnik, melyek a négy fényes komponens körül laza gyűrűt alkotnak. Nagyjából 20 tagot érzek a halmazhoz tartozónak. (Sánta Gábor, 2007)

A Nagy Kutya csillagkép déli részén néhány nagy kiterjedésű, szabadszemes nyílthalmaz található, amelyeket Per Collinder katalogizált az 1930-as években. A legészakbbit és legfényesebb (2,6^m) a most bemutatott példány, de a legszebb és legsűrűbb a -32 fokos deklináción is könnyen észlelhető 3,5^m-s Cr 140, amelyben egy érdekes, a Vállfa-halmazra emlékeztető aszterizmus látszik. (Snt)



Kernya János Gábor hatalmas, 6 fok széles látómező ábrázoló rajza a Sh2-132 jelű gázködről. 5 L, 8x+OIII



A Collinder 121 látványa 11,4 cm-es reflektorral, 20x-os nagyítással. A LM 2,7 fok. Sánta Gábor rajza

Diffúz ködök

Sh2-132 DF Cep/Lac

5 L, 8x+OIII szűrő: A Sharpless 132 nagyon könnyen felkereshető, mivel csak 1 fok távolságra látható az ε Cepheitől. Vizuálisan egy halványabb ködlepelbe ágyazódó négy fényesebb foltok tűnik, ezek a foltok majdnem gyűrű alakba rendeződnek. Az ε Cephei közelében levő északi folt a legfényesebb, ez a Sharpless 132 legsűrűbb részével azonos. Ez a régió a kis műszerben csepp alakúnak

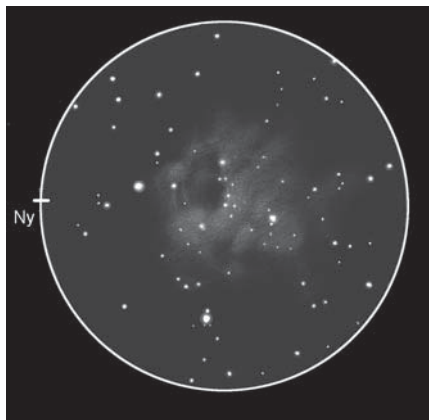
mutatkozik, keleti csúcsának szomszédságában az RW Cep világít. Tőle délnyugatra található a másik, már kissé halványabb elnyúlt terület, közöttük érzékelhető az LDN 1149 jelzésű sötét köd beöblösödése. A sötét köd miatt úgy tűnik, mintha a két emissziós ködfelület csak egy vékony „köldökön” keresztül kapcsolódna egymáshoz. A harmadik, már különálló fényesebb folt déli irányban helyezkedik el. Ez a Gyík csillagkép területén megbúvó NGC 7245 és King 9 jelzésű nyílthalmazok, valamint a környezetükben látható csillagmező derengése. Végül a negyedik, keleti irányban látszódó erősen megnyúlt fényesebb ködfelület ismét valódi emissziós ködösség; a Sharpless 132 egy félreeső függeléke. (Kernya János Gábor, 2009)

8 L, 24x+OIII szűrő: Az RW Cephei nevű ismert félszabályos változócsillag köde elég kemény dió a fényszennyezett szegedi égen. A szűrő és a kis nagyítás segítségével egy kb. fél látómezőt kitöltő (~1 fokos), eléggé fényes foltokat tartalmazó, laza ködösséget látni, amelynek a délkeleti peremén vöröslök az RW Cep. Közepén egy vastagabb sáv alkotja a legfényesebb részét, ahonnan É és D felé több csomó és szál nyúlik ki. Nyugati irányban is látható egy kivetülés. (Sánta Gábor, 2009)

A Sharpless 132 a Cepheus OB1 asszociáció része. Maga a ködösség az RW Cephei nevű hiperóriás, lassan pulzáló változócsillaggal áll kapcsolatban. Látszólagos szomszédságában felkereshető IC 1396-hoz képest messzebb helyezkedik el, távolsága nagyjából 10 ezer fényév, valós kiterjedése 270 fényév, a nagy méretű emissziós ködök képviselője. (Kjg)

IC 410 DF Aur

22 T, 37,5x+OIII szűrő: A tiszta égen egyszerűen letaglózó látvány! A téli égbolt egyik legszebb köde! OIII szűrővel egyszerűen kiugrik a háttérből, kis jóindulattal fényesnek nevezhető, foltos, szálas ködösség. EL-sal egészen fényképszerű látvány. Egy csillagháromszög belsejében négy halmaztag rombusza látható, melyre határozott ködösség vetül. A csillagok mellett igen éles kontraszttal egy porsáv látható. Északon fényes folt található a háromszög egyik csillaga körül, ahonnan inhomogén ködszál fut hurokszerűen vissza a déli peremvidékhez, így egy nagy üreget alakítva ki a ködben. A legfényesebb és legnagyobb rész a keleti, felülete inkább foltos, mint szálas, de a legkeletibb részen hosszú, íves kinyúlás teszi érdekesebbé. Kicsit olyan, mint egy mélytengeri lámpáshal. (Sánta Gábor, 2009)



Az IC 410 Sánta Gábor rajzán. 22 T, 37,5x, 52'

A látott részleletek fotókon is azonosíthatóak, 20 cm-es műszerátmérő felett az IC 410 tagad-

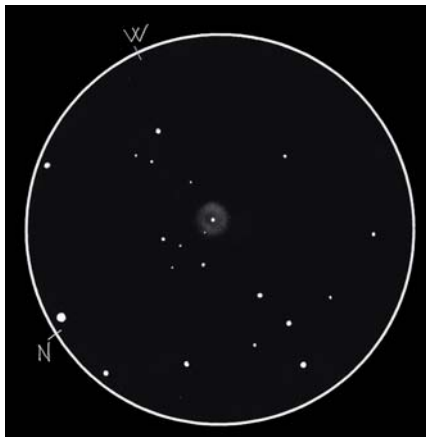
hatatlanul az őszi-téli ég legjobb gázködeinek egyike. (Snt)

Planetáris köd

NGC 7094 PL Peg

50,8 T, 123x+OIII szűrő: A nagy átmérő és a szűrő miatt szinte izzik a LM-ben ez az egyébként elég halvány, 1'-es füstkarika. Nagyon szabályos kör alakú, de a széle furcsán diffúz, nem élesen határolt. Gyűrűs struktúrát mutat, melynek Ny-i pereme a legintenzívebb, s a déli szélén halványul el leginkább. Közepén a 14–15^m-s központi csillag világít. (Sánta Gábor, 2008, Tarján)

50,8 T, 123x+OIII szűrő: EL-sal már feltűnik a páras ég dacára. OIII szűrővel egyértelmű kerek korong egy 13–14^m-s csillaggal a közepében. 273x+Unioptik FSS szűrő: Nehéz méretet becsülni, kb. 1–1,5' átmérőjű lehet, pedig pereme viszonylag éles. Ami EL-sal szembetűnő, az a sötétebb közepe, amiben a központi csillag trónol. Az így gyűrűs szerkezetűnek mutatózó Pl DNY-i íve fény-



Ilyenек látta Tóth Zoltán a Pegazus halvány planetárisát, az NGC 7094-et. 50,8 T, 273x, 16'

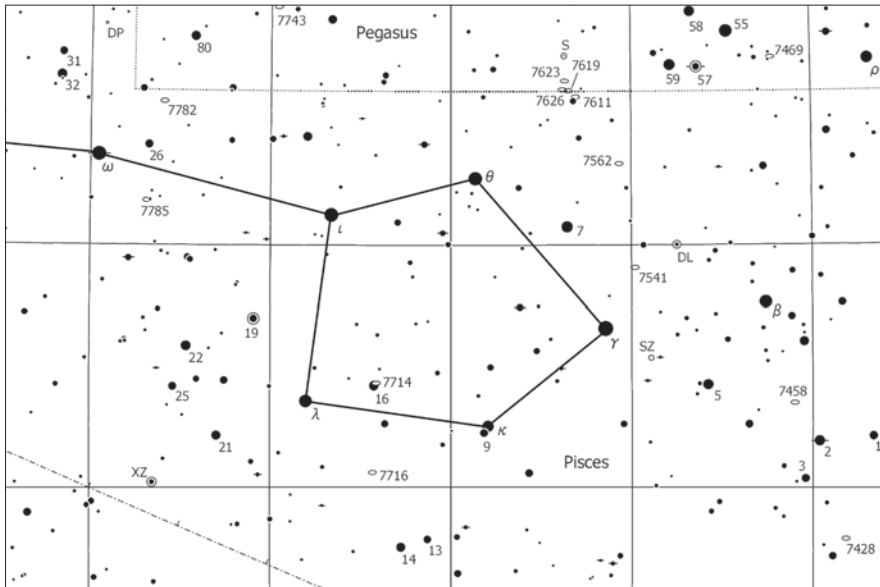
sebb, sőt az ezzel szemközti ívdarab is picit intenzívebb fényű, mint a többi rész. Itt egy halvány csillag is látszik a köd peremén. (Tóth Zoltán, 2009)

Sánta Gábor

Mélyeges térkép-alternatíva: Toshimi Taki online atlasza

Manapság nem szűkölködünk jól használható, gazdag tartalmú és könnyen hozzáférhető csillagtérképekben és atlaszokban. Van Égabroszunk, és számos térképrajzoló és planetárium-program segítségével egyénre szabott keresőtérképeket készíthetünk. Épp ezért elég erős szkepszissel fogadtam Toshimi Taki, japán amatőr csillagász és üstökös vadász saját készítésű térképművét. Az online elérhető atlasz (Taki's 8.5 Magnitude Star Atlas, <http://www.asahi-net.or.jp/~zs3t-tk/index.htm>) azonban meglepően jó benyomást kelt, nemcsak igényes kivitelű A4-es

feltüntetett mélyég-objektumokról részletes listákat közöl, melyekben térképszám és objektumszám alapján is kereshetünk. Az égitestek adatai több forrásból származnak, a fényességértékek elsősorban amatőr egyesületek vizuális becslésein alapulnak, így hasznos segítője lehet az ég alatti munkának. Nagyon nagy előnye a világos, áttekinthető szerkezet, a mélyég-objektumok világos jelölésrendszere (NGC, M, külön a Caldwell, jól olvasható, de nem zavaróan nagy feliratozás, átfedés-mentesség), és az, hogy a déli égbolt egészét bemutatja. Ezért ha komolyabb déli expedíciót tervezünk, térképgondjainkra nagyon olcsó és egyszerű megoldás lehet a Taki Atlasz.



Részlet Taki atlaszából: a Pegasus és a Pisces határán

térképlapjaival (146 darab +90 és -90 fok között), hanem adatbázisával is. Határnyessége 8,5^m, ami a keresőtávcsöves beállításhoz több mint elegendő. Az volt a benyomásom, hogy jóval több mélyég-objektumot tartalmaz, mint az Égabrosz, de valójában csak planetáris ködökből és galaxisokból tüntet fel valamivel többet, minden egyéb téren kissé elmarad attól. Előnye, hogy a

A legfontosabb kettős- és változócsillagok is helyet kaptak benne, de mivel a szerzőnek készült önálló kettősatlasza is (l. a kettősrovatot), utóbbiakat a mű elhanyagolja. Taki atlasza igényes és jól használható csillagtérkép, melyet a haladók is haszonnal forgathatnak. Természetesen ingyen!

Snt

A mélyég-rovat 2009-ben

Hosszas kihagyás után ismét jelentkezőnk észleléseink és munkánk éves összefoglalójával. Az utolsó, 2003-as értékelés óta történt rovatvezető-változások, az észlelői gárda kicserélődése (generációváltás), és számos egyéb körülmény jelentősen átalakította szakcsoportunkat. A rovat vezetését 2008 májusában vettem át Székely Pétertől, így az éves összefoglalásokat nem akartam ezzel az évvel nyitni. A hagyományos, észlelésekre és feldolgozásukra épülő munkamódszer mellé több ismertetőt és cikket, fordítást mutattunk be. A digitális fotók közzététele a színes képmelléletekben lehetséges, vagy fekete-fehérben a rovat hasábjain. Arra töreksem, hogy egyaránt szerepeljenek könnyű és nehéz objektumok, hogy a különböző igényű olvasók is találjanak benne olvasni- és észlelnivalót. Figyeltünk arra is, hogy észlelőink többsége megjelenjen a rovatban észlelésein keresztül, vagy személyes hangvételű írásokkal. Nagyon fontos az észlelőkkel való közvetlen kapcsolattartás, személyes tanácsadás.

E sorok megjelenésekor már üzemel honlapunk, a melyeg.mcse.hu. Internetes portálunk egyelőre cikkeket és linkajánlót tartalmaz, de hamarosan mód nyílik képek és rajzok feltöltésére is. Távlati cél a mélyég-archívum digitalizálása, melynek első lépcsőfokaként egy olyan webes felületet fogunk kialakítani, ahová észlelőink szabadon feltölthetik munkáikat, s azok így egyre bővülő online galériát alkotnak majd.

2009-ben a mélyég-rovat a Meteor minden számában jelen volt, összesen 88 oldal terjedelemben, és több, témába vágó írás jelent meg más rovatokban, 28 oldalon. Hét esetben észlelési rovattal jelentkeztünk, amelyek mellett, valamint önállóan összesen 9 cikket közöltünk le. A rovat munkáját cikkekkel Kernya János Gábor, Kun Emma, Szabó Gábor, Tóth János és Kovács Gergő segítette. Mélyég-objektumokhoz kapcsolódó írást

olvashattunk a rovaton kívül Fűrész Gábor, Sárnecky Krisztián, Kereszturi Ákos, valamint Kiss László tollából. A korábbi évekhez képest nagyobb terjedelemben jelentek meg színes mélyég-fotók, 2009-ben 6 számban volt részben vagy egészben ilyen témájú képmelléklet. Három esetben szerepeltek a Meteor címlapján, és ugyanennyi alkalommal belső borítóján látványos mélyég-felvételek. Színes, nyomtatott formában tagtársaink 33 felvétele látott napvilágot, és a rovat hasábjain 120 mélyég-objektumot dolgoztunk fel 58 rajz és 6 fekete-fehér fotó segítségével. Ez hatalmas eredmény, ha figyelembe vesszük az észlelőgárda kicserélődését. A kezdő észlelők integrálása folyamatos a tapasztaltabbak közé, amivel az a cél, hogy a megfigyelők között legyen igény tudásuk és tapasztalataik folyamatos fejlesztésére, hiszen a mélyég-észlelés kisebb műszerekkel is eredményesen végezhető, nem kell, hogy érdeklődésünk a leglátványosabb vagy legismertebb objektumokra korlátozódjon. Épp ezért számos ismertetőt és különleges észlelési beszámolót jelentettünk meg, s igyekeztünk helyesbíteni számos, mélyég-objektumokkal kapcsolatos pontatlanságot. Célom egy „gyorsreagálású” észlelői magösszekovácsolása, mely az aktuális ajánlati objektumokról gyűjt magas színvonalú, friss anyagot.

Észlelési munkánk sajnos egyre nehezebb a rohamosan növekvő levegő- és fényszennyezés miatt. A nagyobb városokban élők egyre nehezebben jutnak sötét ég alá, és a vidéki vizuális észlelőgárda is jelentősen megfogytakozott. Fotósaink viszont épp emiatt kénytelenek sötét égű észlelőhelyekre zárándokolni (Ágasvár, Tarján, Vlegyásza stb.).

Tavaly 37 észlelő 666 vizuális, 169 digitális és 12 CCD-megfigyelés jutott el a rovathoz. Hangsúlyozom ez utóbbit, ugyanis az észlelések, különösen a fotók beküldése még nem általános. 2008-hoz és a korábbi évekhez

Észlelő	Észlelés
Ábrahám Tamás	6d
Ács Zsolt	120
Bezák Tibor	8d
Bognár Tamás	
Csák Balázs	1d
Cserna Antal	18d
Csuti István	8
Cziniel Szabolcs	47
Éder Iván	9d
Erdei József	8
Garami Ádám	2+4c
Hadházi Csaba	8
Kárpáti Ádám	1+1c
Kernya János Gábor	61
Kiss László	3
Kiss Péter	6
Kocska Tamás	50d
Kovács Attila	45d
Kovács Gergő	2
Ladányi Tamás	2d
Látos Tamás	10
Lovró Ferenc	20
Mucsi Dezső	8d
Müller Dániel	2
Pável Zoltán	1d
Pető Zsolt	3
Polgár Tibor	9d
Sánta Gábor	116+6c+2d
Szitkay Gábor	1d
Szöllősi Tamás	1
Szűcs László-Vesselényi Tibor	1c
Tobler Zoltán	9d
Tordai Tamás	1c
Tóth János	65
Tóth Zoltán	7
Úveges Sándor	1
Vastagh László	173

képeket mégis javulás mutatkozik, amiben a személyes kapcsolattartás és a fotók közlésére szánt nagyobb terjedelem is szerepet játszik.

A legaktívabb vizuális észlelő Vastagh László volt, aki megnyerte a másfél éve meghirdetett fénybecslési versenyt, és ezért jutalmul Égabrosz csillagatlaszt kapott. Példaszerű és színes leírásait elsősorban nyílt-halmazokról készíti.

Ács Zsolt számos leírást küldött be néhány nyár végi éjszakáról, melyeken távcsövének teljesítőképességét tesztelte. Épp emiatt szöveges ismertetői inkább arra koncentrálnak, látszik-e, és milyen mértékben az adott objektum.

Jómagam rajzos-leírásos észleléseket végeztem, s belekezdtem saját Messier-albumom elkészítésébe, a rajzokhoz egy 80/600-as ED refraktort használna. Tóth János szintén rajzos észleléseket küldött be: számos ritka és látványos célpontot kapott ceruzavégre, s közben rajztechnikája is komoly fejlődésen ment keresztül. Minden kezdő és haladó észlelőnknek fontos technikájának fejlesztése, nem szabad az első kudarcok után abbahagyni, hiszen a veteránok tapasztalatai szerint legalább öt év kell ennek – lehetőségeikhez képest – tökélyre fejlesztéséhez. A rovatban természetesen csak a látványosabb, jól kidolgozott, tiszta észlelőlapra készült munkákat tudjuk megjelentetni.

Kernya János Gábor régi és tapasztalt megfigyelőnk, aki önmagához képest rendkívüli mennyiségű anyagot gyűjtött – igen magas színvonalon. Galaxis-rajzai mellé 50/200-as refraktora segítségével több fokos HII régiók rajzait is felsorakoztatta.

Fotósaink közül Kocska Tamás végzett az élen, aki saját, fotós Messier-albumát készíti, s közel a lista felét végig tudta észlelni. Anyagát az év végén egyben juttatta el. Mindenkit buzdítok ehhez hasonló program végzésére!

Kovács Attila folyamatos, igen magas színvonalú munkát végez viszonylag sötét egú lakhelyéről, Écsről. Legszébb felvételeit a Tejút gáz- és porködeiről készítette. További, szép felvételeket küldött be Bezák Tibor, Cserna Antal, Tobler Zoltán, Mucsi Dezső, Polgár Tibor és Éder Iván; képeik a nemzetközi mezőnyben is megállják a helyüket. Az év kiemelkedő eseménye volt az NGC 7479-ben történt szupernóva-robbanás, amelyről felfedezés előtti képet készített Cserna Antal és Sitkay Gábor is, ám egy, a szupernóvával azonos pozícióban látszó csillag vagy kompakt halmaz megzavarta őket. Ezzel nem voltak egyedül, hiszen a veterán SN-, nóva- és üstökös vadász, Koicsi Itagaki is emiatt csúszott le a felfedezésről. Észlelőinknek semmi szégyenkezni valójuk nincs tehát, biztosak lehetünk benne, hogy nem sokat kell várnunk következő magyar szupernóva-felfedezésre.

Sánta Gábor

Egy év – egy kép: Sarki fény! (1991)

A 2000-es évek fényes sarkifény-jelenségei után nehéz elhinni, hogy hazánkban 1958 és 1989 között meglehetősen sarkifény-inség volt, *igazán fényes* jelenségeket csak 1989-től észleltek az amatőrök. A Meteor 1992/6. számában megjelent sarkifény-katalógusban, melyet Keszthelyi Sándor állított össze, 1960. október 6. és 1970. március 8. között egyetlen jelenség se szerepel. A „nagy amatőrcsilagász generáció” első kollektív sarkifény-élménye az 1981-es bakonyi Aquarida-táborhoz kötődik, amikor 51-en látták a július 25-i sarki fényt (l. Meteor 2009/3., 64. o.).

1991. november 1-jén már jelentkezett egy halványabb sarki fény, amelyet Batthyány Ferenc Komoróról, Bozány Imre pedig Csitárról észlelt. Az „igazi” jelenség azonban november 8-án köszöntött ránk: Károly Lajos Kőrmendről, Simon Imre Velencéről, Havassy Dóra és Tepliczky István Tatáról, Fülöp József András Bólyból, Nyíró Lajos pedig Lepsényből észlelte a jelenséget. A legnépesebb észlelőcsapat ideális körülmények

mellett, Ráktanyáról figyelte meg az északi fényt: Hevesi Zoltán, Kálóczy Péter, Kiss László Mizser Attila, Osvald László, Pap Csaba, Sebők György és Voith Petra.

A jelenségről Fülöp József András adta a legrészletesebb leírást, idézzünk belőle! „A homogén vörös szín mindvégig alapul szolgált a halványfehér [...] fényesebb szálaknak, de időnként és helyenként érdekes felerősödő bíbor vagy élénkvörös árnyalatot kapott. [...] Néha különösen kifényesedett és kiterbélyesedett, az Uma »rúdvégétől« a Cyg keresztjéig tartott. [...] A látvány szépsége az ismeretterjesztő könyvekben bemutatott aurórafotókkal vetekedett.”

Kereszturi Ákos, a szabadszemes rovat akkori vezetője nem véltelenül adta összefoglalójának a „Vörös november” címet. November 7-e akkor már második éve nem volt piros betűs ünnep. 1991. november 8-ára pedig már az ideiglenesen hazánkban állomásozó szovjet csapatok is elhagyták Magyarországot.

Mizser Attila



Az 1991. november 8-i sarki fény Ráktanyáról, Sebők György fotóján. A felvétel 1,4/50-es objektívvel készült, Fujicolor 1600-as filmre, 30 másodperc expozíciós idővel. A képen csak a jelenség keleti része látható

Jelentés minden idők legnagyobb csillagászati konferenciájáról

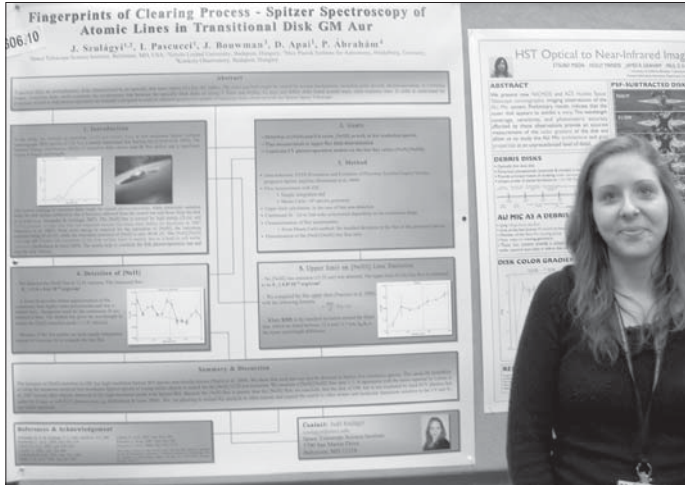
Január első hetében tartották az American Astronomical Society éves konferenciáját, ezúttal Washington DC-ben. Kollégáim nagyon ajánlották, hogy vegyek részt rajta, mivel – ahogy ők nevezték – ez a csillagászati „Ki kicsoda” találkozó, szakmai kapcsolatok építésére remek lehetőséget nyújt.

Ez a konferencia minden évben sokakat vonz, idén 3500 csillagász vett részt rajta, így ki is kiáltották minden idők legnagyobb csillagászati konferenciájának. Az biztos, hogy nem gyakran lát az ember ennyi csillagászt egy helyen... Egy hatalmas hotelben, számos konferencia teremben zajlottak az előadások, különböző szekciók egymással párhuzamosan; míg az alagsorban négy óriási teremben kaptak helyet a poszterek. Szerintem bőven 1000 fölött volt a poszterek száma, és hát az előadásokra is csupán 5 perc jutott emberenként.

Engem lenyűgözött, hogy mennyi híres csillagász jött el, akik teljesen közvetlen módon beszélgettek a korombeli fiatal diákokkal is. Persze a résztvevők nagy számából következik, hogy elég sok magyar is volt, többségüket még nem is ismertem eddig. Azt hiszem hárman voltunk az MCSE-ből: Bakos Gáspár (CfA), Németh Péter (Florida Institute of Technology), és jómagam (STScI). A legmegdöbbentőbb élmény talán az volt, amikor egy egyértelműen nem magyar nevű csillagász (Gerard Williger) odajött a poszteremhez, és tört magyarsággal kérte, hogy foglaljam össze a poszterem magyarul. Kiderült, hogy ő is félig-meddig magyar származású.

Viccesen megjegyeztük, hogy vigyáznunk kell, mit mondunk egymást közt magyarul, ennyi magyar résztvevővel már elvesztette a magyar a „kódnyelv” szerepét.

Nagyon érdekes volt ez a rendezvény, sok új felfedezést jelentettek be, csak egy kiragadott példa a Kepler misszió legújabb eredményei közül: öt új exobolygó, köztük az egyik meglepően kis sűrűségű. Persze diák szemmel is hasznos volt látni mások posztereit: hogy néznek ki az igazán jó poszterek, melyek a kevésbé jók; és ugyanígy az előadások tekintetében is.



Mivel ez egy éves konferencia volt, ezért természetesen a témák, szekciók is rendkívül sokrétűek voltak, a csillagászat minden területét lefedték. Az embernek egy saját programfüzetet kellett összeállítania online, hogy el tudja mondani az öt érdeklő előadásokra, és meg tudja nézni a posztereket a saját témájában, s persze így is sok előadás ütközött.

Tartanak évközi konferenciát is az amerikai csillagászok számára, de az jóval kisebb volumenű, s általában májusban tartják. Idén Miamiában kerül megrendezésre, remélem, lesz lehetőségem azon is részt venni, mert valóban egyedülálló élmény volt ez a januári AAS-konferencia.

Szulágyi Judit

2010. március

Jelenségnaptár

HOLDFÁZISOK

Március 7.	15:42 UT	utolsó negyed
Március 15.	21:01 UT	újhold
Március 23.	11:00 UT	első negyed
Március 30.	02:25 UT	telehold

A bolygók láthatósága

Merkúr: A hónap első felében nincs megfigyelésre alkalmas helyzetben. 14-én felső együttállásban van a Nappal. Ezt követően hamar megjelenik az esti nyugati ég alján, a hónap végén már könnyen megtalálható. 31-én másfél órával nyugszik a Nap után. Az év folyamán ez a legkedvezőbb esti láthatósága.

Vénusz: Az esti égbolt feltűnő égiteste. A hónap elején egy, a végén egy és háromnegyed órával nyugszik a Nap után. Fényessége $-3,9^m$, átmérője $10''$ -ről $10,5''$ -re nő, fázisa $0,98$ -ról $0,95$ -ra csökken.

Mars: Kezdetben hátráló, majd 11-től előretartó mozgást végez a Cancer csillagképben. Az éjszaka nagy részében látható, hajnalban nyugszik. Fényessége egyre csökken, $-0,6^m$ -ról $0,1^m$ -ra, átmérője pedig $12,1''$ -ről $9,3''$ -re zsugorodik.

Jupiter: Előretartó mozgást végez az Aquarius csillagképben. A hónap végén már kereshető a délkeleti horizont közelében, napkelte előtt fél órával. Fényessége $-2,0^m$, átmérője $33''$.

Szaturnusz: Folytatja hátráló mozgását a Virgo csillagképben. Egész éjszaka látható, 22-én szembenállásban van a Nappal. Fényessége $0,5^m$, átmérője $20''$.

Uránusz: A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. 17-én együttállásban van a Nappal.

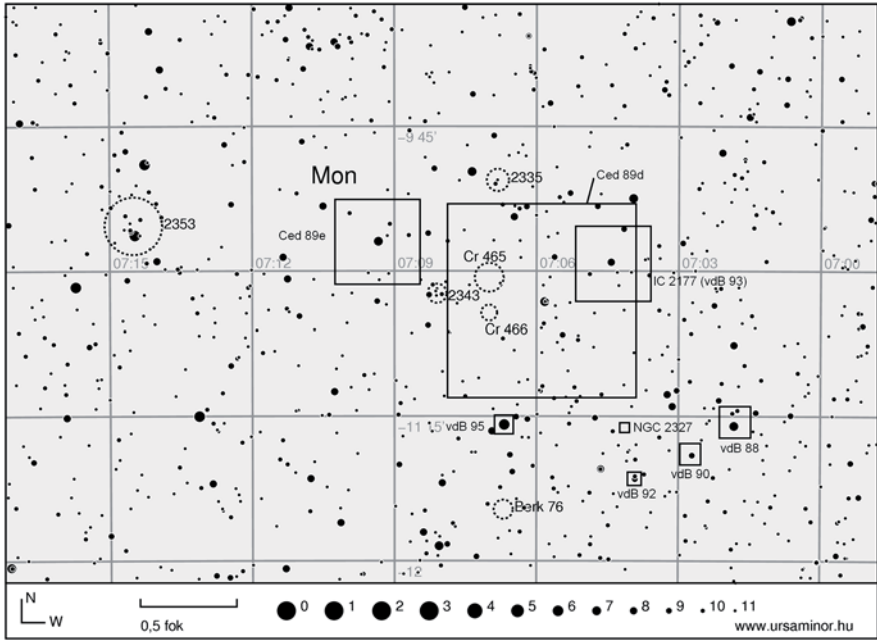
Neptunusz: A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg

A hónap mélyég-objektuma: az NGC 2343

Első alkalommal a téli Tejút egy rejtett gyöngyszemét ajánljuk Olvasóink figyelmébe. Az égi egyenlítő alatt nem sokkal megbúvó NGC 2343 (koordináták: RA= $07^h08^m06^s$, D= $-10^{\circ}37'00''$) háttérbe szorul az alig pár fokkal északabbra látható pompás M50 árnyékában, holott $6'$ -es felületén csoportosuló legalább 20 tagjának integrált intenzitése $6,7$ magnitúdó. Trümpler-féle besorolása I2pn, azaz környezetétől jól elkülönülő, közepesen eltérő fényességű tagokból álló, szegényes csillagcsoportosulás, amely ködösséget tartalmaz. A többszín-fotometriai vizsgálatok (Claria J.J. 1972, Astron. J. 77, 868) szerint távolsága kb. 1000 parszek (3600 fényév), kora tízmillió év. A kevés tag ellenére nagyon látványos, mivel igen kis átmérőjű. Látványát nagyban emeli legfényesebb tagja, az STF 1028-ként katalogizált szép, standard kettős. Környezetében kiterjedt molekulafelhők és HII régiók találhatóak (IC 2177, vdB 90-95, Ced 89), melyek együttesen a Sirály-ködöt alkotják, s amely az NGC 2343-nak, valamint az NGC 2335-nek és Collinder 466-nak a szülőobjektuma. Az IC 2177 jelölés a közhiedelemmel ellentétben nem az egész ködöt jelenti, a felfedező, Isaac Roberts leírása csupán az északnyugati nagy, fényes foltra vonatkozik, amely a Sirály fejét alkotja (vdB 93-ként is ismert).

Ha alkalmunk van rá, figyeljük meg a területet egészen sötét égbolton egy 50 mm-esnél nagyobb binokulárral. Nagyon könnyen megpillanthatjuk a bemutatott halmazokat, tágabb környezetükben számos csillagfelhő és aszterizmus között bolyonghatunk. Az NGC 2343 kis, fényes, szemcsés ékköként ragyog majd, s körülötte nagyon halványan észrevehetjük a Sirály-kód finoman kigyózó ködfoszlányait. Sokak szerint ez a téli Tejút

Kaposvári Zoltán



látnivalókban egyik leggazdagabb vidéke. Bármilyen, binokulárnál nagyobb átmérőjű és nagyítású csillagászati távcsőben (akár egy 70/700 Skylux, vagy 70/500-as Skywatcher refraktorban) legalább tucatnyi felbontott tagot fogunk látni, és egy 10 cm-es műszer jó körülmények között teljes mértékben feloldja kicsiny, háromszögletű csillagalakzattá. Bár téli objektum, láthatósága április elejéig tart. Észleléséhez jó eget kíván:

Sánta Gábor

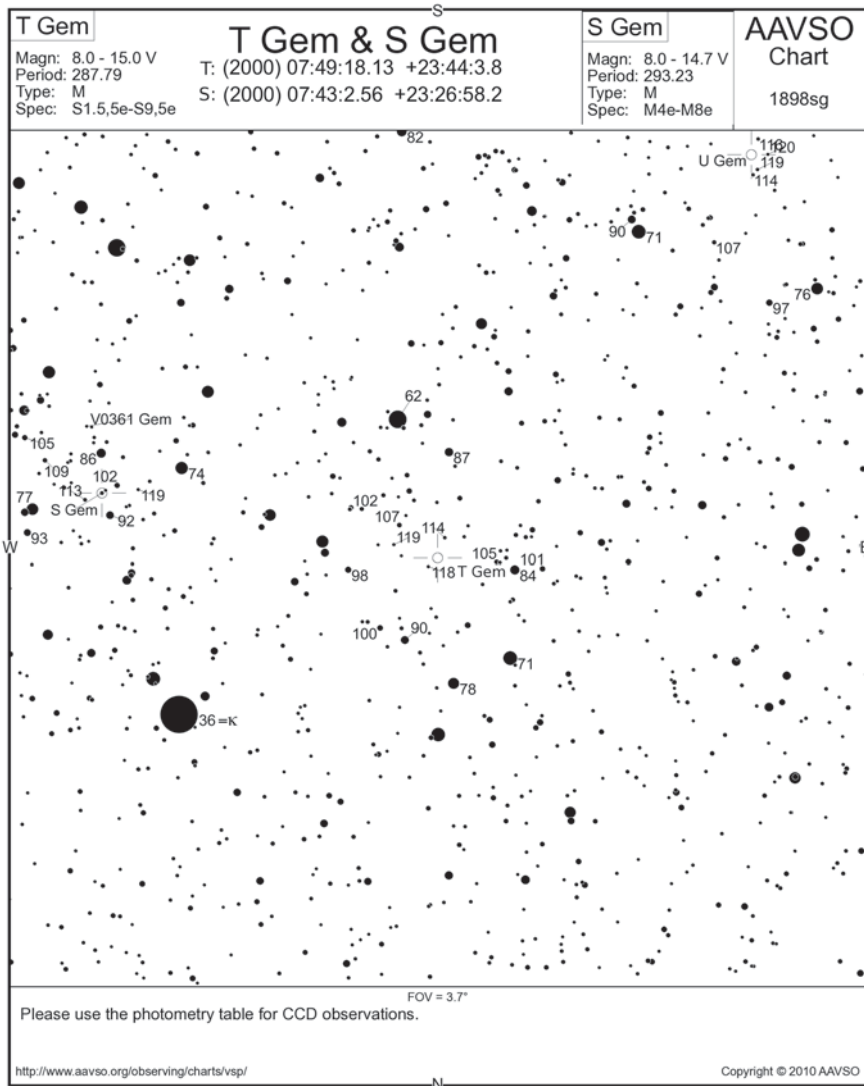
A hónap változói: T és S Geminorum

A téli hónapok ritkásabb derült éjszakáin nem mindig tűnik fel az Orion, Canis Maior és az Auriga ragyogása között a Gemini csillagkép izgalmas célpontokkal teli területe. Pedig nem csak a törpenóvák prototípusa, az U Gem található itt, hanem több nagyon látványos fényváltozású mira csillag is. Közülük választottunk kettőt februári számunk ajánlatába: a 3,6 magnitúdós κ

Gem közvetlen szomszédságában található T Gem és S Gem változókat. Mindkettő a vizuálisan halványabb összimpresziót adó mirák közé tartozik, hiszen maximumaik ritkán közelítik meg a 8 magnitúdót, minimumaikban viszont 15 közelébe merülnek, kikerülve legtöbb vizuális észlelő hatóköréből – ilyenkor kapcsolódhatnak be a munkába a digitális észlelők, akik akár 8–10 cm-es távcsövekkel is észlelhetnek városi égről ezeket a halványabb minimumokat (l. Stickel János cikkét a digitális fotometriáról a változós rovatban).

Szemfüles megfigyelők a mellékelt térkép (l. a következő oldalon) jobb felső sarkában az U Gem törpenóvát is észrevehetik, ahonnan már csak egy jókora észlelői macskaugrás az ég alatt ugyanezt megtenni egy 20 cm körüli távcsővel. A 300 nap körüli pulzációs periódusok mellett az ajánlott mirákat célszerű heti egy alkalommal felkeresni az égbolt ezen szegletében.

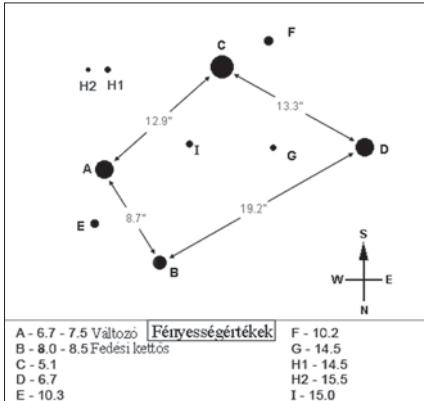
Kiss László



A hónap kettőscillaga: ϑ Orionis – Trapézium

Az Orion törének középső csillaga jó égen szabad szemmel is bolyhosnak látszik, nem hiába, hiszen valójában a jól ismert Orion-ködöt látjuk. Ezt a területet a Trapézium néven közismert többes rendszer világítja

meg, mely nevét négy legfényesebb csillagáról kapta, de nagy nagyítással és 10 cm feletti műszerrel már megfigyelhető további két tag is. „A” tagja változócsillag, míg „B” tagja fedési kettős. Halvány tagjainak (G, H1, H2, I) megfigyeléséhez már nagy átmérőjű távcsőre van szükség.



A Θ Ori érdekessége továbbá, hogy igazi titkait infravörös felvételeken mutatja meg, ekkor láthatóvá válik, hogy valójában nem egy többes csillagra, hanem egy körülbelül 300 tagot számláló nyílthalmazra tekintünk (bővebben l. a Kettőscsillag-rovatban) Ugyanis születőben lévő csillagok és barna törpék rendszere ez a terület!

Nagyobb nagyítással szemlélve felejthetetlen látvány, az egymáshoz közel elhelyezkedő tagok, az Orion-köd fodrozódó por és gáztarégtái teszik igazán különlegessé ezt a többes rendszert.

Szklanár Tamás

A Polaris Csillagvizsgáló programjaiból

Galilei 1610–2010 előadásorozat

Februárban újraindul keddi sorozatunk, mely a tervek szerint május végéig tart. Az előadások 19 órakor kezdődnek.

Február 2. Sós folyók, savas tavak és sárfolyások a Marson (Kereszturi Ákos)

Február 9. Antarktisi csillagászat (Kiss László)

Február 16. Hol robban a következő? (Sárnecky Krisztián)

Február 23. Hová vezet a Tejút...? Régi kérdések, új válaszok, meglepő tények (Hege-dűs Tibor)

Március 2. Galileinél Padovában (Mizser Attila)

Február 24.: csillagnéző túra

Február 24-én ismét lesz csillagnéző túra, ezúttal az MTA KTM CSKI-be látogatunk el. Kolláth Zoltán vezetésével megnézzük a csillagvizsgálót, utána teszünk egy kb. 5 km-es sétát a Normafa környékén. Az Annaréten megnézzük a téli csillagképeket és megvizsgáljuk Budapest fényszennyezését. Találkozunk február 24-én (szerda) 17:45-kor a Normafánál, a síház előtt. Megközelíthető a 90A és a 90-es buszokkal. Túravezető: Keré-

nyi Lilla (kerlilla@freemail.hu). A túra eső esetén elmarad.

Csillagásztörténeti találkozó

Február 27-én ismét csillagásztörténeti találkozót tartunk a Polarisban, a csillagásztörténet.csillagaszat.hu portál szervezésében. A programból:

10:00 Megnyitó

10:15 Pónori Thewrewk Aurél: Bevezetés a csillagászati kronológiába

10:40 Csaba György Gábor: Egy szenvedelmes magyar ismeretterjesztő a 17. században

11:05 Somosvári Béla: Hogyan készül a csillagásztörténet.csillagaszat.hu honlap?

11:30 Dr. Zsoldos Endre: A középkori csillagászat Magyarországon

11:55 Keszthelyi Sándor: Csillagvizsgálóink az építészet szemszögéből (2. rész)

12:20 Sragner Márta: A csillagászat magyar nyelvű bibliográfiája és a csillagásztörténet

13:30 Dr. Farkas Gábor Farkas: Égre írt történelem. Létező és képzeletbeli égi jelenségek Magyarországon a 16. században

13:55 Dr. Romhányi Attila: Maja kalendárium

14:40 Sánta Gábor: A nebrai korong

15:05 Maróti Tamás: Történelmi üstökösök érméken

Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatók 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.

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

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

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

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

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

Polaris Hírlevél

Hírlevelünk a csillagvizsgálóval kapcsolatos programokról, eseményekről tájékoztat. A hírlevélre honlapunk (polaris.mcse.hu) bal oldali sávjában található felületen lehet felírkozni.

Helyi csoportjaink programjaiból

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

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

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

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

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

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

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

Kiskun Csoport: Az aktuális havi programok a csoport honlapján: kiskun.mcse.hu, tel.: (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.uszeged.hu

Tata: Foglalkozások keddenként a Posztoczy Károly Csillagvizsgálóban.

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

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



9



1

2

Mélyég-objektumok



10



11





3

4



6



7

8



A HAT-Net déli állomásainak egyik legelső teszt-felvételén a négy távcső alkotta látómező mozaik egyetlen optika által lefedett elemét láthatjuk, pontosabban annak is csak 2/3-át az álló formátum miatt (a teljes megfigyelt látómező 1/6-a). Az Orion övét mutató mindössze 3 perces, R szűrős felvétel ugyan nem a legsűrűbb csillagkörnyezet, de jól szemlélteti az adatok kiértékelésének nehézségeit. 180 mm-es, f/2,8-as Takahashi asztrográf, 4kx4k pixelszámú Apogee U16 CCD kamera (l. cikkünket a 10. oldalon!)



CSILLAGÁSZATI SZAKKÖR 14-18 ÉVESEKNEK A POLARIS CSILLAGVIZSGÁLOBAN

FOGLALKOZÁSOK CSÜTÖRTÖKÖN
18.00-19.30H KÖZÖTT,
SZAKKÖRVEZETŐ: HORVAI FERENC

MEGISMERHETED A CSILLAGKÉPEKET
KÖNNYEN, HAMAR ELSAJÁTÍTHATOD
A TÁVCSÖVEK HASZNÁLATÁT

ELŐADÁSOK CSILLAGÁSZATRÓL, ŰRKUTATÁSRÓL,
AKTUÁLIS ÉGI ESEMÉNYEKRŐL

RÉSZESE LEHETSZ A CSILLAGÁSZOK
FANTASZTIKUS KÖZÖSSÉGÉNEK
(KIRÁNDULÁSOK, TÁBOROK STB.)



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

