

MCSE 2013/4

meteor.mcse.hu

meteor

Messier 83



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



meteor

2013 Távcsöves Találkozó

Tarján, 2013. augusztus 8–11.

www.mcse.hu

Magyar Csillagászati Egyesület

Fotó: Sztankó Gerda, Tarján, 2012

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja

Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1300 Budapest, Pf. 148., Hungary

1037 Budapest, Laborc u. 2/C.

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

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

HU ISSN 0133-249X

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG: Dr. Fűrész Gábor, Dr. Kiss

László, Dr. Kereszturi Ákos, Dr. Kolláth Zoltán,

Mizser Attila, Dr. Sánta Gábor, Sárnecky Krisztián,

Dr. Szabados László és Szalai Tamás

SZÍNES ELŐKÉSZÍTÉS: KÁRMÁN STÚDIO

FELELŐS KIADÓ: AZ MCSE ELNÖKE

A Meteor előfizetési díja 2013-ra:

(nem tagok számára) **7200 Ft**

Egy szám ára: **600 Ft**

Az egyesületi tagság formái (2013)

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

Az MCSE bankszámla-száma:

62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000

Az MCSE adószáma: 19009162-2-43

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

Magyarországon terjeszti a **Magyar Posta Zrt.**

Hírlap Terjesztési Központ. A kézbesítéssel

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

TÁMOGATÓK:

KÖZIGAZGATÁSI ÉS IGAZSÁGÜGYI MINISZTERIUM

AZ SZJA 1%-ÁT AZ MCSE SZÁMÁRA FELAJÁNLÓK



TARTALOM

Üstökösnevezésben	3
Spektroszkópiai expedíció Hvar szigetére	4
Csillagászati hírek	8
Áprilisi hírek	14
A távcsövek világa	
Távcsöves tudnivalók IV.	16
Hold	
A hatalmas Clavius.	24
Bolygók	
A vörös bolygó 2012-es oppozíciója	30
Kisbolygók	
Vadászat a 2012 DA14-re	39
Meteorok	
Geminidák 2012.	45
Változócsillagok	
Újdonságok az R Coronae Borealis csillagokról.	50
Mélyég-objektumok	
Ötösfogat a Vadászegekben	56
Téli tábor	
Nagy Hideg a hegyen	60
Olvasóink írják	
Napközöntő dalmát módra	64
Jelenségnaptár	
Május.	66
Programajánlat	29, 68

XLIII. évfolyam 4. (445.) szám

Lapzártá: 2013. március 25.

CÍMLAPUNKON: A MESSIER 83 GALAXIS A HYDRA CSILLAGKÉPBN. A HORGAS SPIRÁLGALAXIS HAZÁNKBÓL NEHEZEN ÉSZLELHETŐ DÉLI HELYZETE MIATT. A FELVÉTELT ÉDER IVÁN KÉSZÍTETTE NAMÍBIÁBÓL, 2012 JÚNIUSÁBAN, A HAKOS ASZTROFARMON. 10 ÓRA EXPOZÍCIÓ, ÁTALKÍTOTT CANON 550D, 200/870 ASZTROGRÁF (200/750 + PARACORR), EQ6 MECHANIKA.

NAP

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

HOLD

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

BOLYGÓK

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

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

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

METEOROK

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

FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

KETTŐCSILLAGOK

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

VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

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

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

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

CSILLAGÁSZATI HÍREK

Molnár Péter
 MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.
 E-mail: mpt@mcse.hu

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

A TÁVCSŐVEK VILÁGA

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

DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

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

meteor

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

Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

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

Műszerek:

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

HIRDETÉSI DÍJAINK:

Hátsó borító: 40 000 Ft
Belső borító: 30 000 Ft,
Belső oldalak: 1/1 oldal 25 000 Ft, 1/2 oldal 12 500 Ft,
 1/4 oldal 6250 Ft, 1/8 oldal 3125 Ft.
 (Az összegek az áfát nem tartalmazzák!)

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

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

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

Üstökösnezőben



Hát megérkezett a PANSTARRS! Kicsit aggódtunk sorsáért, de mindenekelőtt fényességéért. A déli féltekéről érkező beszámolók szerint a C/2011 L4 (PANSTARRS) fényessége némiképp elmaradt a várakozásoktól, így például a 2013-as Évkönyvünkben közölt értékektől is, de mit tegyünk, az üstökösök világa már csak ilyen. Ez a megbízhatatlanság, ez a váratlanság az, ami olyan izgalmasá teszi a csóvás égi vándorok világát.

Üstökösből kifolyólag települtünk ki a budapesti Hármashatár-hegyre 1994 júliusában is, amikor először nyílt lehetőség arra, hogy a Jupiterbe csapódó üstököstöredékek nyomait megfigyeljük. Alacsonyan járt akkoriban a Jupiter, az MCSE-nek nem volt állandó észlelőhelye, így kézenfekvő volt feltelepülni a város legjobb kilátású észlelőhelyére, a majdnem 500 m-es Hármashatár-hegyre. Már a szürkületi égen keresgeltük a Jupitert, és amikor megtaláltuk, nem hittünk a szemünknek! Már egészen csekély nagysággal is óriási, éjfekete foltok éktelenkedtek az óriásbolygó légkörében, olyan sötét, és annyira feltűnő alakzatok, amelyek messze felülmúlták legvérmesebb reményeinket is.

A Shoemaker–Levy 9 becsapódás-sorozata ma már történelem. Lassan-lassan az „amatörténelem” része lesz az 1996-os Hyakutake-üstökös és az 1997-es Hale–Bopp is – mindkettő észlelésére-bemutatására szerveztünk akciókat ide, a Hármashatár-hegyre. Feljelárogattunk máskor is, például 2009-ben a Leonidák maximumakor, amikor a ködréteg felső határa húzódott itt, hol belemertünk,

hol kibukkantunk, de még mindig jobb volt itt, a ködhatáron, mint odalent, a városban, a sűrű, nyirkos masszában. Volt úgy, hogy teljesen véletlenül találkoztunk össze odafenn távcsöves emberekkel, akikről kiderült, hogy amatőrcsillagászok, mi több, MCSE-tagok. A csúcson más világ van, mintha a laikusok is bátrabbak lennének, könnyebb szívvel lépnek oda a magányos távcsöves emberhez, és udvariasan érdeklődnek: mi látható a távcsőben, mivel foglalatossodik éppen a csillagbúvár? Ilyenkor aztán ki-ki vérmérséklete szerint elmagyarázza, megmutatja, mi az, ami a távcsőben látható.

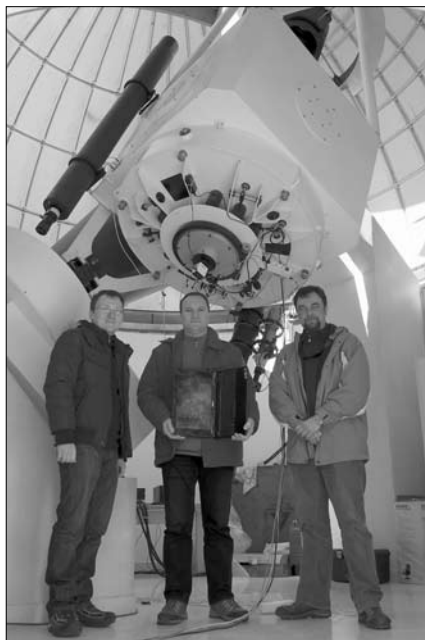
A hosszan tartó téli borult időszakok után derült égre kiéhezve települtünk fel újra a hegyre március 11-én, hogy végre saját szemünkkel láthassuk az új vendéget, a PANSTARRS-t. 20–25 amatőr verődött össze a „HHH”-n, jórészt a Leonidák-listán közzétett felhívásra. (A fenti képen azok a fekete, üstökösváró alakok mi vagyunk, így pillantott meg minket a fotós, László György.) Sánta Gábor vette észre elsőként, majd következtek mi, többiek. Talán 1–1,5 magnitúdós lehetett a vándor, a legszebb látványt binokulárokban mutatta: finoman elterülő sárgás porcsóva, markánsan ragyogó magvidékkel. Aznap este szinte forrt a lista, innen is, onnan is érkeztek a lelkesedő híradások, és természetesen képek, képek minden mennyiségben, rajzok inkább csak elvétve. Végre történik valami az égen! Megérkezett a PANSTARRS!

Mizser Attila

Spektroszkópiai expedíció Hvar szigetére

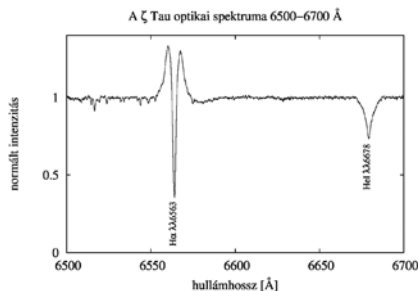
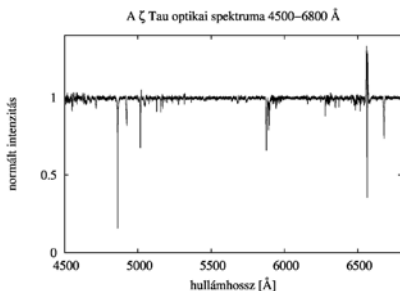
2013. január 22-én, egy borús, havas keddi hajnalon az ELTE szombathelyi Gothard Obszervatóriumának három munkatársa, Kovács József, Csák Balázs és Simon Attila (MTA CSFK CSI) kelt útra gépkocsival, hogy egy körvonalazódó horvát-magyar csillagászati együttműködés második lépéseként a GAO echelle-spektrográfiával (a technikai részleteket lásd Meteor 2011/12. 26. o.) 8–10 napig tesztméréseket végezzen a zágrábi egyetem geodéziai fakultásának Hvar szigetén található obszervatóriumában. Az expedíciót múlt év november végén megelőzte egy bemutatkozás, ismerkedés és a technikai lehetőségek felmérését célzó két napos villámlátogatás, melynek során a horvát kollégák javaslatára döntöttünk a januári észlelési periódus mellett, elmondásuk szerint ugyanis a középső téli hónapban a tapasztalatok szerint általában jók az időjárási feltételek.

Mivel a horvátok jelenleg még nem tagjai az Európai Uniónak – a tervek szerint 2013. július 1-jétől ez megváltozik –, a drága műszer kiszállítását komoly adminisztratív procedúrának kellett megelőznie: be kellett szerezni azokat az iratokat, melyek biztosítják, hogy a spektrográfot és tartozékait ne csak kivinni tudjuk az országból, de haza is tudjuk majd hozni, azaz a határon történő átkelés vámszempontból mindkét irányban zökkenőmentes legyen. A megfelelő papírokkal felszerelve indultunk tehát útnak, ennek ellenére Letenyén erős ellenállásba ütköztünk. A magyar oldalon minden simán ment, a horvát vámtiszt azonban kötötte az ebet a karóhoz, mindenképpen meghívólevelet szeretett volna látni. Hiába mutattuk neki a hvari kolléga, Dr. Hrvoje Božić igazgatóhelyettes előző napi angol nyelvű elektronikus levelét, melyben jelezte, hogy aznap vár bennünket, ez nem eredményezte a kívánt hatást. A magyar vámósok segítőkészek voltak, de ők sem tehettek semmit, javasolták



Csák Balázs, Kovács József és Simon Attila (jobbról balra) az 1 méteres ACT teleszkóp alatt. KJ felett megfigyelhető a spektrográf fejegysége, ami az üvegszálakat a távcső fókuszszíkjába csatolja be. A laptop képernyőjén – rendhagyó „Meteorról a világ körül” – a 2013-as Meteor csillagászati évkönyv címlapja látható

viszont, hogy menjünk át a kamionterminálra, hátha ott nagyobb szerencsénk lesz. Itt még le is mértek bennünket, de a másik horvát vámtiszttel is oda lyukadtunk ki, hogy meghívólevelével nélkül bizony nem fog menni. Érdekes, hogy ezen konklúzió tudomásunkra hozatalában a modern informatika is nagy szerepet játszott. Ők ugyanis se az angolt, se a németet, mi pedig a horvátot nem értettük, de az így előálló patthelyzetet a tiszt úgy oldotta fel, hogy a kíváncsalmat horvátul beírta a Google fordítóba, ami ebből teljesen érthető angol szöveget állított elő. Ezen a módon még azt is sikerült megtudnunk



A ζ Tauri 4800 és 6800 angström közötti színképe, illetve az emissziós csúcsokat mutató H α vonal környéke

tőlük, hogy a levelet vendéglátóinktól talán a szomszéd épületben működő spedítőrcégek valamelyikének faxára is kérhetnénk, mert nekik nincs ilyen. Így is történt, két telefonos egyeztetés után – a korán kelő Dr. Božić gyorsan megértette, miről is van szó – kb. 10 perc múlva az egyik cég e-mail címére meg is érkezett a horvát nyelvű meghívólevél, így már nem volt semmi akadályja annak, hogy a majdnem két órás huzavona után folytassuk az alig megkezdett utunkat.

Innentől már csak az időjárás okozhatott volna gondot. A Splitig tartó több száz kilométeres úton volt is részünk az esőtől a havazáson át a napsütésig mindenben. A meteorológiai választóvonal a majdnem hat kilométeres Sveti Rok alagút, ennek két oldalán szinte két külön világ van. Szerencsére a változó körülményekhez igazított sebességgel is délután két órára Splitbe értünk, így nem késtük le a fél háromkor Hvarba induló kompot. Ez azért lett volna kellemetlen, mert a téli menetrend szerint a következő csak este fél kilenckor indul. A hétórás gépkocsiút után tehát még egy kétórás tengeri „hajókázás” várt ránk a Korčula nevű kompon, a novemberi végi viharos átkelés után ez viszonylag sima volt, fél ötkor érkezünk Stari Grad kikötőjébe, onnan pedig még egy fél órás kocsikázást követően Hvarba. Az Observatory Hvar (OH) a város felett, körülbelül 220 méter magasan, egy régi, a napóleoni időkben épült erődben működik. Vendéglátónk finom vacsorával várt bennünket, az azt követő baráti – ott szinte kötelezően borozgatós – beszélgetés közben

pedig fejszóválva hallgatta határesetünket honfitársaival.

Az OH három távcsövet üzemeltet. A legkisebb egy 22 cm-es naptávcső, ami a főépület déli oldalán, egy konténer méretű alumíniumházban kapott helyet, a középső egy 65 cm-es Zeiss-gyártmányú Cassegrainteleszkóp – ennek kupoláját éppen ottjártunk alatt javította két ondrejovi technikusz. A legnagyobb műszer a mai formájában 1997-ben átadott 1 méteres Ritchey–Chrétien típusú távcső, melyet a bécsi egyetem csillagászati intézetével közösen üzemeltetnek, innen ered ACT (Austro-Croatian Telescope) elnevezése is. A két nagy teleszkóp kupolája a domb észak-nyugati lejtőjén, mintegy 30 méterrel a főépület alatt helyezkedik el. Az ACT-nek csillagásztörténeti jelentősége is van. A távcső első változatát a francia REOSC cég szállította a bécsi egyetemnek 1978-ban, mégpedig olyan optikákkal, amelyeket 1934 és 1971 között a US Naval Observatory használt Washingtonban, majd a flagstaffi megfigyelő-állomásán. A teleszkóp 1931-ben készült főtükre az utolsó és egyben a legnagyobb, személyesen George Ritchey által csiszolt optikai elem! Az USNO tudományos igazgatója, Kaj Aage Strand által 1971. január 19-én a bécsi egyetemi csillagvizsgáló igazgatójának, Josef Meurersnek írt levél szerint a felújított tükör korábban több programot is kiválóan szolgált: The original optics „have served well in several research projects carried out by Dr. Hoag in photometry, by Dr. Sharpless in Spectroscopy and by Dr. Roemer in Astrometry (positions of comets

and minor planets).” Az eredeti optika több kutatóprojektet is jól kiszolgált: Dr. Hoag fotometriai, Dr. Sharpless spektroszkópai, Dr. Roemer asztrometriai (üstökösök és kisbolygók pozíciói) célokra használta.

A megérkezést követő nap délelőttje a terveknek megfelelően a műszer felszerelésével telt. A spektrográf fejegységét a teleszkóp fókuszsjárába illesztő lemezt itthon esztorgáltattuk az első látogatás során készített rajzok alapján. Vittük magunkkal a beállítási és keresési célokra szolgáló 80/600-as refraktorunkat is, illetve azokat a szintén itthon elkészítettet gyűrűket, amelyekkel ezt a nagy távcső 20 cm-es keresőjének tubusára tudtuk szerelni. Előkészítő munkálatokat a horvát kollégák is végeztek, ugyanis a távcső vezérlését végző hardverben és szoftverben némi átalakítást kellett végrehajtani ahhoz, hogy az alkalmas legyen az üvegszálas spektroszkópiához szükséges, ívmásodperc alatti pontosságú vezetésre. A jó előkészítésnek és a gyakorlatnak köszönhetően a műveletek rendben zajlottak, és körülbelül négy óra elteltével, ebédidőre a spektrográf készen állt az észlelésre. Már csak jó időre volt szükség. Ezzel azonban nem volt szerencsénk. Délutánra beborult, majd locsogó esővel és adriai széllel jellemzett két nap következett, melynek estéit ismét vendéglátóink – közben megérkezett Dr. Domagoj Ružđjak is – által prezentált finom vacsorák és általános témákról zajló beszélgetések, az éjszakákat pedig a várakozás uralták.

Péntek délutánra aztán kitisztult az ég, így bizakodva vártuk a sötétedést. Az éjszaka fő feladata az volt, hogy Domagoj segítségével megismerkedjünk a távcső beállításának és vezetésének módjával, illetve szerettünk volna kipróbálni az új, addig még nem használt autoguider módszerünket, amitől azt remeltük, képes lesz hosszú ideig úgy vezetni a teleszkópot, hogy a csillag képét minimális kézi beavatkozással a spektrográfhhoz vezető üvegcsál belépő nyílásán tudjuk tartani. És természetesen szerettünk volna csillagspektrumot is látni. Az első szinké, az α Cas spektruma 20:28 UT-kor meg is jelent a számítógép képernyőjén. Ez a pillanat a

horvát kollégák számára akár történelmi-nek is nevezhető momentum, hiszen ez volt az első, Horvátországban horvát távcsővel rögzített, nagy felbontású csillagszinké! Úgy tűnt, a vezetés is jól működik: bár a seeing az éppen elvonult front miatt ekkor még csapnivalóan rossz volt, az autoguider sikeresen tartotta a csillag szétkent képét az üvegcsál végén. A következő éjszaka során a seeing egyre javult, vasárnap este – az ismét megérkező felhőzet miatt ekkor már csak pár órát tudtunk észlelni – pedig kifejezetten jó volt, így a követőrendszerünk teljes egészében megmutathatta, mit tud. Az eredmény minden várakozásunkat felülmúlta: 1 órás expozíciók alatt egyszer sem kellett kézzel beavatkoznunk!



A szombathelyi expedíciós erő az obszervatórium 1 méteres ACT távcsővének kupolája előtt a január végi napsütésben

Sajnos az égbolt sötétségéről, illetve arról, hogy Hvar és Split fényei mennyire zavarják az észlelést, nem tudunk információval szolgálni, mivel ebben a három napban éppen telehold környékén jártunk. A spektroszkópia mérések szempontjából a holdfény hatása egyébként sokkal kisebb jelentőséggel bír, mint a fotometriai észlelések esetében.

A sajnos mégsem olyan kedvező januári időjárás által engedélyezett egy teljes és két fél éjszaka alatt egyrészt a horvát kollégák néhány kedvenc emissziós csillagát mértük a Bikában, másrészt radiálissebesség-standardokat (α Cas, β Vir), és egy nemzetközi kampányhoz az AZ Cas fedési



Varázslatos a januári naplemente a Hvari Observatóriumból. Lábunk előtt a sziget fővárosa, Hvar, távolabb az apró Pakleni-szigetek sorakoznak Csák Balázs felvételén

kettőst, harmadrészt pedig két viszonylag halvány, nagy amplitúdójú δ Scuti típusú csillag (HADS) teljes pulzációs periódusát követtük végig, a tizednapos időtartamokat 10 perces expozíciókkal lefedve. A BE Lyn és az SZ Lyn csillagokat a szombathelyi 50 cm-es RC és a piszkéstetői 1 m-es RCC teleszkópokkal is mértük a horvátországihoz hasonló körülmények között, így a nyers színeképek alapján közvetlenül össze tudtuk hasonlítani a három rendszer teljesítményét. Az adatok azt mutatták, hogy az ACT 1 méteres tükrének fénygyűjtő képessége sajnos messze van a lehetséges maximumától. A gazdasági helyzetük miatt Dr. Božić arra nem tudott ígéretet tenni, hogy a tükröket újraalumíniumoztatják, azt viszont vállalta, hogy a következő, szeptemberre tervezett expedícióig házon belül is megoldható alapos tisztításnak vetik alá az optikai elemeket.

Mivel az időjárás hétfőn és kedden sem javult, illetve az előrejelzések sem ígértek semmi jót, ezért szerda délután – miután ebédre az obszervatórium helyi gondnoka és a testvére által szabadteáren grillezett hal-szeleteket elfogyasztottuk – leszereltük és összehajlítuk a spektrográfot. A megelőző egy hét során a bioritmusunk átállt az éjszakai üzemmódra, ezért úgy döntöttünk, hogy

nem a hajnali komppal indulunk, hanem már az estivel átkelünk és éjszaka autózunk haza. Délután négy óra körül elbúcsúztunk vendéglátónktól, vetettünk még egy utolsó pillantást a gyönyörű hvari panorámára, majd legördültünk a dombról és áthajtottunk Stari Grad-ba. A kikötőben kicsit megijedtünk, mert nagyon sok autó állt sorba, hogy felhajtson a kompra, első látásra úgy tűnt, hogy mi nem fogunk elférni, s mégis csak várhatunk hajnalig. A hatalmas, ötszintes Petar Hektorović azonban mindent elnyelt, így útnak indulhattunk. Reménykedtünk benne, hogy a szürkületben a kompról még vethetünk egy pillantást az obszervatóriumra, de mire megfelelő pozícióba értünk, addigra teljesen besötétedett. Fél nyolckor kötöttünk ki Splitben, ahonnan kényelmes tempóban, az odaúthoz képest sokkal jobb utazási körülmények között, sima határátlépéssel, hajnali négy óra körül érkezünk vissza Szombathelyre.

A kapcsolatépítésen túl az út legfontosabb eredménye annak demonstrálása, hogy a két hazai távcső után a szombathelyi spektrográf immár egy külföldi, viszonylag nagy teleszkópon is működőképes.

Kovács József – Csák Balázs

Csillagászati hírek

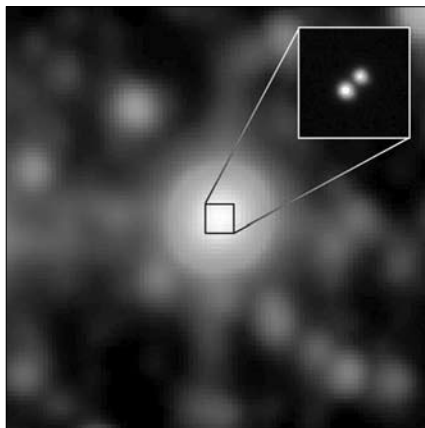
Száz éve nem találtak ilyen közeli csillagokat

A WISE műhold felvételei alapján egy tőlünk mindössze 6,5 fényévre lévő, barna törpéből álló kettőst detektáltak. A Barnard-csillag 1916-os és a Proxima Centauri 1917-es felfedezése óta nem azonosítottak ilyen közeli csillagokat.

A kettős rendszer mindkét komponense barna törpe. Ezen objektumok tömege nem elég nagy ahhoz, hogy a belsejükben be tudjon indulni a hidrogén fúziója, így hidegek és halványak, valójában sokkal jobban emlékeztetnek a Jupiterhez hasonló gázóriásokra, mint a termonukleáris fúzióval energiát termelő csillagokra. A felfedezést jegyző Kevin Luhman (Penn State University) szerint a páros a bolygóvadászoknak is kitűnő célpontja lesz, mivel a közelsége miatt a komponensek körül keringő esetleges planetákat sokkal könnyebb lesz észrevenni.

A WISE J104915.57-531906 katalógusjellel ellátott csillagrendszer a NASA WISE (Wide-field Infrared Survey Explorer) műholdja által 2011 végéig készített képeken azonosították. A WISE a küldetés során az égbolt minden pontjáról 2–3 alkalommal rögzített felvételeket az infravörös tartományban. Az ugyanarról a területről különböző időpontokban készített képek összehasonlításával ki lehet szűrni a gyorsan mozgó objektumokat, melyek emiatt valószínűleg nagyon közel vannak hozzánk. Az így detektált, mindössze 6,5 fényévre lévő kettős távolsága alig nagyobb, mint a második legközelebbi, 1916-ban felfedezett, 6 fényévre található, szintén gyorsan mozgó Barnard-csillag. Mint ismeretes, a legközelebbi csillagrendszer az α Centauri rendszere, melynek távolsága 4,4 fényév, a legközelebbi csillag pedig ennek egyik komponense, az α Centauri A,B körül tág pályán keringő, 1917-ben detektált Proxima Centauri (4,2 fényév). A WISE vezető

kutatója, Edward Wright (UCLA) szerint az infravörös műhold egyik fő célja éppen a Naphoz legközelebbi csillagok detektálása volt, a WISE J104915.57-531906 pedig most toronymagasan áll ennek a listának az élén.



A WISE felvételén középen látható WISE J104915.57-531906 jelű objektumról a déli Gemini teleszkóppal készített képen (inzer) jól látszik, hogy kettősről van szó (NASA/JPL/Gemini Observatory/AURA/NSF)

Miután a WISE felvételei alapján felismer- te az objektum gyors mozgását, Luhman a korábbi égboltfelméréseket is áttanulmányozta a vélhetően közeli csillag után kutatva. A WISE-pozíciókból visszafele extrapolálva három felmérés (Digitized Sky Survey, Two Micron All-Sky Survey, Deep Near Infrared Survey of the Southern Sky) 1978 és 1999 közötti képein is a nyomára bukkant. A különböző forrásokból származó adatok alapján aztán meg tudta határozni a parallaxisát, ebből pedig a távolságát. A déli Gemini teleszkóppal készített spektrumok azt is megmutatták, hogy a hőmérséklete nagyon alacsony, s így minden bizonnyal barna törpéről van szó. Váratlan bónuszként a Gemini éles képei azonban azt is felfedték, hogy valójában nem is egy égitesttel, hanem kettővel állunk szemben.

A csillagászat máig megoldatlan problémája annak eldöntése, hogy a Nap vajon magányos csillag-e vagy esetleg van egy halvány, az erről szóló spekulációkban általában Nemezis névvel illetett kísérője. Luhman szerint teljességgel kizárható, hogy az új rendszer ilyen objektum lenne, mivel olyan nagy sebességgel mozog, amivel egészen biztosan nem keringhet a Nap körül. (Megjegyzés: Ezt talán egyedül maga a távolság is kizárhatja...)

Az eredményeket részletező szakcikk az *Astrophysical Journal Letters* c. folyóiratban jelent meg.

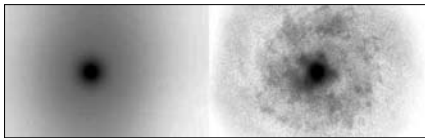
ScienceDaily 2013.03.11. – Kovács József

Csomós a nagy tömegű csillagok csillagszele

Az XMM-Newton röntgenteleszkóppal végzett átfogó vizsgálat alapján a ζ Puppis jelű nagy tömegű csillag csillagszele nem egyenletes, hanem rengeteg kisebb-nagyobb csomósodást tartalmaz. Bár a nagy tömegű csillagok viszonylag ritkák, mégis jelentős szerepet játszanak az anyag kozmikus körforgásában, ugyanis méretük miatt nukleáris üzemanyagukat sokkal gyorsabban égetik el, mint a Naphoz hasonló csillagok. Mindössze néhány millió éves életük végén anyaguk nagy részét szupernóva-robbanás során visszajuttatják a környező űrbe. Tömeget azonban már a végső, pár másodperces katasztrofára előtt is veszítenek, rövid fejlődésük során gyakorlatilag mindvégig, mégpedig csillagszél formájában. Ennek következtében a legutolsó állomáshoz már úgy érkeznek, hogy kezdeti tömegük jelentős része az erős ultraibolya sugárzásuk miatt eltávozott. A csillagszélük legalább százmilliószor intenzívebb, mint a napszél, ezért már a szupernóva-robbanás előtt is szignifikáns hatást gyakorolnak a környező térrészre: a kozmikus környezetükben lévő gáz- és porfelhők kollapszusának elősegítésével gyorsíthatják az új csillagok keletkezését, de akár akadályozhatják is azt, ha szétfújják az anyagot. Fontos szerepük ellenére a csillagszélük szerkezetéről rendelkezésre álló információk

egyelőre még szegényesek. Nem világos, hogy annak anyaga egyenletes eloszlású, időben többé-kevésbé állandó-e, vagy inkább ennek az ellenkezője.

A továbbiakban segíthet az XMM-Newton röntgenteleszkóppal végzett egy évtizedes mérésorozat, amely részletes betekintést enged a hozzánk egyik legközelebbi nagy tömegű csillag, a ζ Puppis csillagszelének szerkezetébe. A tanulmányozott röntgensugárzás a csillagszélben lassan, illetve gyorsan mozgó csomók ütközése révén keletkezik, melynek során azok több millió fokra melegsznek. Amint az egyedi csomók felmelegsznek, majd lehűlnek, az általuk kibocsátott röntgensugárzás intenzitása is változik. Ha csak kisszámú, de nagy csomó van jelen, akkor az összegzett emissziójuk intenzitásának változása is nagy lehet. Ellenkezőleg, ha a fragmentumok száma nő, akkor egy kiválasztott csomó emissziójának változása kisebb hozzájárulást ad, így a teljes változás is kisebb lesz.



Fantáziarajz egy egyenletes anyageloszlású, illetve egy erősen fragmentált csillagszélről

A megfigyelések szerint a ζ Puppis esetében a röntgenemisszió rövid, néhány órás időskálán nagyon stabil, ami azt sejteti, hogy a csillagszélben nagyszámú csomó lehet jelen. A röntgensugárzás léte mindenképp csomós szerkezetre utal, a kicsiny változékonyság azonban azt jelzi, hogy a csomók számának nagyra kell lenni. Meglepetésre azonban néhány napos időskálán váratlan változásokat detektáltak az emisszióban, ez viszont az előzőekkel ellentétben nagyméretű struktúrákra utal. Ezek talán spirálkarszerű, a csillagszél erősen fragmentált, a csillaggal együtt forgó komponensére szuperonáldó képződmények lehetnek. A kutatók szerint a korábbi, különböző hullámhossztartományokban végzett vizsgálatok is jelezték már, hogy a nagy tömegű csillagok csillagszelében

az anyag eloszlása nem egyenletes. Ezt most az XMM-Newton adatai is megerősítették, de sok százezer egyedi forró és hideg csomó létezésére is rámutattak, ez a szám pedig messze meghaladja az elméletek által előjelezett értéket. A megfigyelések helyes interpretálásához a csillagszelek jelentősen továbbfejlesztett modellje szükséges, amely figyelembe veszi a nagyléptékű emissziós struktúrákat éppúgy, mint a csillagszél jelentősen fragmentált komponensét.

*ESA Space Science News,
2013. február 5. – Kovács József*

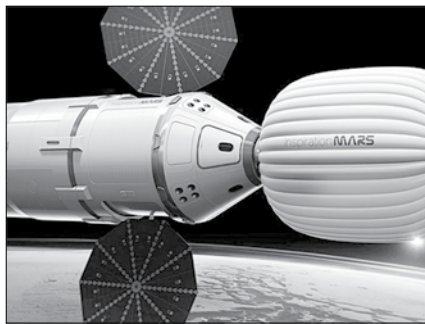
Irány a Mars!

A jelenleg 72 esztendőös Dennis Tito az első űrturistaként vált ismertté a világ számára 2001 áprilisában, amikor egy orosz Szojuz-űrhajó fedélzetén utazva látogatást tett a Nemzetközi Űrállomáson. A híres milliommós immár emberes űrutazásra készül – ámbár nem ő maga, hanem egy speciális szempontok szerint kiválasztott emberpár utazna a tervek szerint rövidesen a Mars környezetébe.

A projekt első két évében az Inspiration Mars Foundation támogatását Tito biztosítja, majd ezt követően kerülhet sor a remények szerint további támogatók bevonására, bár a terv egyes kritikus elemeinek tervezése már meg is kezdődött. A Mars meglátogatására egy roppant energiatakarékos pályán kerülne sor, amelyre a közeljövő viszonylag jelentős Mars-közelsége ad lehetőséget. A tervek szerint megoldható a költségek jelentős csökkentése: az elképzelés szerint a Marsot elérve az űrutazók a bolygó körül végrehajtott hintamanőver után indulnának vissza a Földre, így például nincs szükség jelentősebb üzemanyag-tartalékokra a Vörös Bolygó körüli pályára álláshoz, majd a visszainduláshoz.

A tervek szerint 2018. január 5-én indulna a vállalkozó páros egy nagy teljesítményű hordozórakéta által felbocsátott, közel 10 tonnás űrhajóban. (Amennyiben ezt a dátumot nem sikerül tartani, a következő, hasonlóan kedvező bolygóállásra egészen 2031-ig kellene

várni.) A személyzet 227 napos utazás után, a vörös bolygó éjszakai oldala felett alig 160 km-es magasságban elsuhanva indulna vissza szülőbolygónkra, hogy azután 2019 májusában (50 évvel az első holdraszállás, és 500 évvel Magellán útra kelése után) visszaérkezzenek. A visszatérés is komoly technikai kihívásnak ígérkezik: a tervek szerint 51 km/s sebességgel lép majd be a földi légkörbe a visszatérőegység, amire a megfelelő hővédő pajzs kifejlesztése már meg is kezdődött a NASA Ames Research Center közreműködésével.



A marsutazáshoz tervezett magánűrhajó fantáziaképe

Az utazás a jelentős egyszerűsítések (a leszállás elhagyása, az energiatakarékos pálya stb.) miatt jóval olcsóbb lehet, mint azt a legtöbb szakember gondolná. Ugyanakkor számos technikai nehézséget is meg kell oldani a sikeres küldetéshez. Ilyen például, hogy az üzemanyag-felhasználás minimalizálása ugyanakkor azt is jelenti, hogy nem lesz mód pályamódosításra (visszafordulásra) azt követően, hogy az űrhajó megkezdí útját a Mars felé. Bár a körülbelül 33 köbméter rendelkezésre álló tér felét a közel 1500 kg szárított élelmiszer, valamint az esetleges javításokhoz szükséges szerszámok és alkatrészek teszik ki, az űrhajó még így is teljesen zárt életfenntartó rendszerrel kell, hogy rendelkezzen, amely mind az oxigént, mind pedig a felhasznált vizet teljes mértékben újrahasznosítja. Mivel nem lesz szükség úrsétára, nincs szükség szkakafanderekre sem, ugyanakkor a berendezések javítását, karbantartását is az űrutazóknak kell elvégez-

niük. A szigorú költséghatékonyaság azt is jelenti, hogy egyszerű, könnyen karbantartható, nem túlságosan automatizált modulokat fognak alkalmazni. A tervek szerint nem fogják teljes mértékben követni a NASA összes vonatkozó előírását a levegő és a víz minőségére nézve sem.

Még a technikai problémák megoldása esetén is számos nyitott kérdés marad. Mivel a küldetés ideje nem esik naptevékenységi minimum időszakára, kérdés, milyen hatással lesz az űrutazók egészségére a hosszú, 500 napos út során elszenvedett sugárzás, valamint a mikrogravitációs környezet. Nem kevésbé kritikus kérdés a két utazóra a hosszú út során végig jelen levő kényszerű összezártságból eredő pszichológiai nyomás, amelynek minimalizálására a tervek szerint elsősorban lehetőleg egy középkorú házaspár jöhetne szóba.

Spaceflight Now, 2013. február 27. – Mpt

Óriásmeteorit az Antarktiszon

A Belgium által fenntartott, Erzsébet hercegnőről elnevezett antarktiszi kutatóállomáson dolgozó nemzetközi csoport tagjai a Nansen-jégtáblán kutattak meteoritok után január 28-án. Az Egyesült Államok és Japán irányításával, a SAMBA projekt keretében végzett munkájuk során ezen a napon bukkantak rá a nagy tömegű, mintegy 18 kilogrammos, jégbe ágyazott meteoritra. A 40 napos expedíció alatt talált 425 darab, összesen 75 kg össztömeget kitevő meteoritikus anyag legnagyobb tagját 2900 méteres magasságban, mintegy 140 km-re a kutatóállomástól délre lelték fel. A lelet az 1988 óta talált legnagyobb kozmikus jövevény ezen a területen.

A helyszínen elvégzett vizsgálatok alapján a 18 kilogrammos égi kőzet a leggyakoribb típusnak tekinthető közönséges kondritok közé tartozik. Külső rétegei részben megsérültek, így lehetőség volt a kissé mélyebben elhelyezkedő anyag vizsgálatára is. A meteoritot különleges kiolvasztási eljárásnak vetették alá Japánban, melynek során különös gondot fordítottak arra, hogy belsejébe

ne kerülhessen víz. Az efféle külső szennyeződések elkerülésére szükség is van, mivel a meteoritok a Naprendszer őszanyagát tartalmazzzák, így betekintést engednek a korai Naprendszer anyagösszetételébe, fejlődésébe, köztük Földünk kialakulásába is.



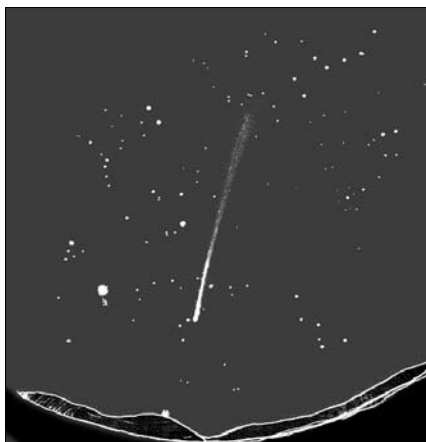
A SAMBA projekt ebben az évben máris különösen sikeresnek mondható. Míg a két évvel ezelőtti szezonban alig 10 kg meteoritot sikerült begyűjteni, az idei leletekkel együtt már a hazaszállítás megoldása is fejlődést okozott a kutatóknak. További érdekesség, hogy a kutatóállomás maga a Föld első teljesen zérus károsanyag-kibocsátású állomása. Ennek biztosítására megfelelő építési és szigetelési technológiákat alkalmaztak, elsősorban a megújuló szél- és napenergiára építik a folyamatosan felügyelet alatt álló rendszerek optimalizált energiaellátását, illetve a felhasznált víz is teljeskörű újrahasznosításon megy át.

Science Daily, 2013. február 28. – Mpt

Üstökösök – akkor és most

„73P/Schwassmann–Wachman 3 = (1994w). Arnold Schwassmann és Arno Arthur Wachmann fedezte fel a Bergedorfi Obszervatóriumban, egy 1930. május 2-án, kisbolygókeresés céljából készített [fotó]lemezen. A 9,5^m-s üstökös gyorsan közeledett, és május 31-én 0,062 CSE-re húzott el mellettünk! Ez volt az ötödik legkisebb Föld-üstökös távolság az elmúlt ezer évben. [...] ... a mi földrajzi szélességünkről reménytelen esznek látszott. [...] Szeptember közepén azonban váratlan események történtek. [...] ... szeptember 12-

én még semmi szokatlan nem történt, másnap viszont kiugróan magas OH kibocsátást mértek, ami kitörésre utalt. Hamarosan megszülettek az első vizuális észlelések, melyek egy 8,3^m-ra kifényesedett, fél fokos csóvával rendelkező üstökösről számoltak be! Szeptember 22-i perihéliuma után halványodás helyett tovább fényesedett! [...] Maximumát 15-e körül érte el 5,5^m-nál, miközben 1,5°-os porcsóvát lehetett megfigyelni. Mivel ekkor 12,5^m-nak kellett volna lennie, a kitörés 7^m nagyságú, amint csak a 41P/Tuttle–Giacobini–Kresák 1973-as kitörése múlt felül. [...] Lapzártakor érkezett a hír, hogy december 12-én és 13-án német csillagászok a La Silla-i 3,5 m-es NTT-vel és a 3,6 m-es reflektorral négy különálló, fényes tartományt észleltek a kómában! A vörös és infravörös színben készült képeken a »nucleusokat« csak néhány ívmásodperc választja el. [...]



Bakos Gáspár rajza az óriási csóvát mutató Hyakutake-üstökösről 1996. április 6-án készült

C/1996 B2 (Hyakutake). Yuji Hyakutake egyike annak a több tucat aktív üstökös-vadásznak, akikkel a felkelő nap országa dicsekedhet. Élete első üstökösét tavaly karácsonykor találta meg 25x150-es binokulárjával. A C/1995 Y1 (Hyakutake) jelenleg is észlelhető, közepes fényességű üstökös. A szerencsés felfedező 36 nappal később, alig 3°-ra attól a helytől, ahol első üstökösét

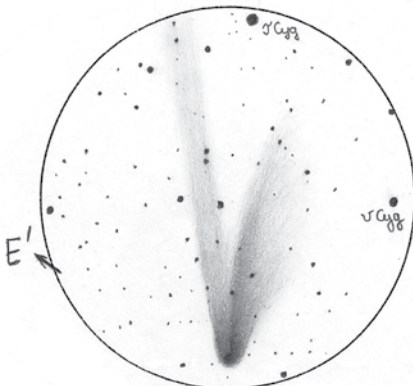
megpillantotta, újabb kométára bukkant. A C/1996 B2 jelöléssel ellátott üstököst január 30-án vette észre óriásbinokulárjával, az összfényességet 11^m-ra, a kómaátmérőt 2,5'-re becsülte. [...] Szerencsénkre észak felől közelíti meg a Napot, így még április utolsó napjaiban is láthatjuk, amikor elongációja már 20°-nál is kisebb lesz, fényessége viszont megközelíti a 0^m-t! Lehet, hogy ezekben a napokban még látványosabb lesz, mint március végén. [...]

Két évtizednyi várakozás után már nagyon hiányzott egy szabad szemmel is könnyedén látszó, hosszú csóvát eregető üstökös. Március végén tócsák víztükrén, autószelvédőn és motorháztetőn megcsillanva is látszott, sőt még a 7-es busz piszkos üvegajtaján is átverekedte magát az üstökösfény. [...]

Hale-Bopp: az ezredvég üstököse? Két év sem telt el a legutóbbi »őrület«, a Nagy Üstököskarambol óta, s máris itt az újabb rendkívüli esemény. Egy minden eddiginél nagyobb aktivitású üstökös robot a Naprendszer belseje felé. Mérete 7 CSE távolságban nagyobb volt, mint bármely más korábbi üstököse. Aktivitását jelzi az is, hogy kéthetes periódusokban hatalmas anyagtömegek szabadulnak el a felszínéről. [...]

Fenti szemelvényeink remélhetőleg jól érzékeltetik, mennyire mozgalmas volt üstökösök szempontjából az 1996-os esztendő. Tizenhét évvel ezelőtt nemcsak a híres 73P/Schwassmann–Wachmann-üstökös rendkívüli kitörése és felfényesedése okozott izgalmat, hanem abban az évben látszott a nevezetes Hyakutake-üstökös is, amely előfutára volt az év végén már kiválóan megfigyelhető, szintén sokak számára emlékezetes látványt nyújtó Hale-Bopp-üstökösnek. Az üstökösök akkori »szezonját« mi sem jelzi jobban, mint a Meteor hasábjain az akkoriiban megjelent írárok száma, amelyek mindegyikének felidézésére terjedelmi okokból nem vállalkozhatunk. Mindenesetre érdemes fellelőzni őket a Meteor 1996-os évfolyamában! (A Csillagászat Napja – szabadszemes üstökössel, Üstökösváróban, Hale-Bopp: az ezredvég üstököse?, A szamuráj üstököse stb.).

Úgy tűnik, 2013-ban ismét látványos üstökösköbben gyönyörködhetünk. Jelen számunk megjelenésekor már észlelések tömege született a C/2011 L4 (PANSTARRS)-üstökösről, és nagy reményekkel tekintünk a novemberre szabadszemessé fényesedő C/2012 S1 (ISON) napsűrű üstökös elé is. Ez utóbbi kométát a belorusz Vitalij Nevszki fedezte fel az ISON (International Scientific Optical Network) 40 centiméteres műszerével. A kométa a pályaszámítások alapján körülbelül 1 millió km-re éri el napközelpontját központi csillagunk felszíne felett. Pályájának alakja arra enged következtetni, hogy valószínűleg egy frissen a Naprendszer belső tartományai felé igyekvő, Oort-felhőből származó kométával van dolgunk, ami a várható csóvafejlődés szempontjából lehet fontos tényező. Napközelsége idején az előrejelzések szerint akár a telehold fényességét is elérheti, majd halványodásnak indul. Napközelségét követően körülbelül 0,42 CSE-re (63 millió km) fog elhaladni bolygónktól, remélhetőleg fényes és látványos csóvával örvendeztetve meg ezúttal az északi féltekén élőket is. Erre vonatkozóan biztató, hogy az üstökös pályaelemei hasonlóak az 1680-as Nagy Üstökös pályaelemeihez, ami alapján akár egy ősegitest feldarabolódásakor keletkezett két vándorról is szó lehet.



A Hale-Bopp-üstökös 1997. március 3-án hajnalban, Sánta Gábor rajzán (10x50 B)

A legutóbbi eredmények szerint pedig a közeljövő nem csak a földlakók számára,

hanem a – valószínűleg is létező, emberkéz alkotta – marslakók számára is látványos égi tűneményekkel szolgál: A C/2013 A1 (Siding Spring) jelzéssel ellátott, Robert McNaught által felfedezett üstökös a számítások szerint 2014. október 19-én körülbelül 50 000 km-re közelíti meg külső bolygószomszédunkat. Ennek alapján a Siding Spring Obszervatóriumban felfedezett égitest nem sokkal távolabb halad el a bolygótól, mint nemrégiben a híres 2012 DA14 a Föld mellett, de a jelenleg rendelkezésre álló pályaadatok alapján körülbelül 1:600 az esély arra is, hogy az üstökös becsapódik a bolygóba – ennek pontosítására a következő hónapok megfigyelései adhatnak módot.



Az ISON-üstököshöz nagyon hasonló pályán járó 1680-as kométa Lieve Verschuer németalföldi festő képén. Néhányan Jákob-bottal méregetik a csóva hosszát

Sajnos Földünkéről nézve ez a kométa nem lesz túlságosan látványos. A valószínűleg szintén az Oort-felhőből származó, körülbelül 1 millió éve a Naprendszer belső térségei felé utazó vándor várhatóan 8 magnitúdóig fényesedik a déli féltekén élő megfigyelők számára. Ellenben a Marson jelenleg is működő roverk, illetve a bolygó körül keringő egységek számára akár a 0 magnitúdós fényességet is elérheti, és igazi látványossággá válhat. Ha ez bekövetkezik, ez lesz az első, idegen égitest felszínéről emberkéz alkotta eszköz által megfigyelt üstökös.

Meteor 1996/1–4., Space.com, 2013. márc. 5.
– Mzs, Sry, Mpt

Mindent a Mindenségről

Sok kép, kevés szöveg. Ez jellemzi leginkább a Tucatkönyvek Zrt. legújabb csillagászati albumát, melyet a Copypaste Kft. tördelt – és sajnos terjeszt is. A 3,9 kg-os, díszes kiállítású album, melyben 1290 nagyformatumú kép és mindösszesen 2 oldalnyi szöveg kapott helyet, töviről hegyire elmondja a világegyetem karrierjét az ősrobbanástól az ősmagyarok bejöveteléig, az utolsó fejezet teljesen naprakész, mert a magyarok kimentelekor látható csillagos eget is alaposan ismerteti. Habár a vaskos kötetbe egészen meglepő módon csillagtérképeket is szerkesztettek, egy ilyen drága, 490 Ft-ba kerülő akciós albumot mégis csak sajnál az ember kivinni az ég alá, ezért érdemesebb kitépni a vonatkozó oldalakat. Hiszen van másik! A könyvpiacra számtalan hasonló nehézsúlyú albumnak látszó kötet kapható bármiről. A súlyos mondanivalójú könyvet Bhutánban nyomtatták, e tény előtt kissé bután áll a zord recenzor:

E Sorok Írója

Megszűntek a csillagképek

Végre döntő lépésre szánta el magát az IAU 2012. december 21-i közgyűlésén. A Plútó kiakolbólítása óta nem volt olyan horderejű döntés, melyre mind a héttmilliárd ember egy emberként kapta volna fel a fejét: eltörölték a csillagképeket! A dolog hátterét bizonyára ismerik Olvasóink: a többé-kevésbé semmire sem hasonlító alakzatokba belemagyarázott égi figurákat már csak homályos eredetű hagyománytiszteltetből tartották fenn, amire a 2013-as évtől az IAU-nak nincs anyagi forrása. A csillagképek megszüntetése egyedül a videobíró bevezetéséhez mérhető fontosságú, ezért nem csoda, hogy világszerte jelentős zavargások törtek ki, jóval a kérdés megvitatása előtt. (Az ügyet a NASA szeretne volna eltitkolni, de aztán rájöttek az ottani „szakemberek”, hogy kivételesen most nem az ő feladatuk az eltitkolás.) Az IAU indoklása rövid, de velős: „Csillagképek márpedig nincsenek. Az égi szabásminta merő kitaláció, az elmúlt évezredekben mindenki



A Nemzetközi Űrállomás személyzete a csillagképek megszüntetéséről értesül

tévedésben volt, de ez már a múlté. Éljen a rektaszcenzió és a deklináció!”

Bokor Katalin

Utazás a Holdba

Jelenlegi párizsi tudósítónk, Mód Melinda, levéltári kutatásai során bukkant rá a híres Verne-regény, a De la Terre à la Lune (Utazás a Holdba) első verziójára. Az 1864-ben született változat meglepően rövid, mindössze két fejezetből áll. A mű befejezése így szól: „Bummm!... és akkor hőseink palacsintává lapultak.” A kézíraton fennmaradtak a kiadó indulatos sorai is. „Monsieur Verne! Ez nagyon rövid! Hát nem megmondtam magának, hogy Herr Krupp, az ágyúgyáros támogatja a kiadást? Írja újra az egészet!” A végső változatot mindannyian ismerjük, a NASA-nál a kezdő űrhajósok számára kötelező olvasmány (a Hogyan nem szabad úrutazni? kurzus hallgatóinak). Mindazonáltal elmondható, hogy az új felfedezés érdekesen világítja meg a nagy francia író mindennapjait.

Kocsis H. Antal

Binokulár küklöpszoknak

A sztrájkok terén élenjáró Görögországban nemrégiben meglepően nagy médiafigyelmet generált az Ögörög Egyszeműek Szakszervezete, melynek néhány kirívóan magas életkorú tagja – akik korábban az MDCCL. havi nyugdíj kiharcolása érdekében vonultak utcára és melléktucára – azért emelték fel hangjukat, mert számukra nem gyártanak binokulárokat, amit súlyos diszkriminációnak tartanak. Brüsszelben természetesen máris áll a bál, amit az is mutat, hogy a németek haladéktalanul bejelentették: nem kívánják finanszírozni a speciális küklöpsz-binokulárokkal kapcsolatban felmerülő többletköltségeket.

Snt

Rövidujjú szkafanderek

Évezedek óta panaszkodnak az amerikai űrhajósok a nyári hőségnapokra, amikor ugyanúgy hosszúujjú szkafanderben kell űrsétára indulniuk, mint az ősztől tavaszig terjedő időszakban. A NASA vezetése a problémát hosszú ideig súlytalanak minősítette, azonban a Szabadon Lebegő Űrhajósok Szakszervezete legutóbbi munkabeszüntetése jobb belátásra bírta a konzervatív vezetést.



Amerikai űrhajósok az új típusú, rövidujjú szkafanderben néznek bizakodva a fényképezőgép lencséjébe

„Maguk tudják, én nem ellenzem” – adta be a derekát végül Charles Bolden, a NASA igazgatója. A pasadenai Szkafander és Munkaruha Gyár máris elkezdte az új típusú űrruhák sorozatgyártását.

Hrv

Minden cső távcső

Régóta tudjuk: az igazi amatőrcsillagászt onnan lehet felismerni, hogy mindenből képes távcsövet készíteni. Az elmúlt négy-száz évben a létező legkülönbébb anyagból készült távcsőtubus, még görögdinnyéből is. Az amatőr leleményességet jól mutatja, hogy az elmúlt negyven évben például az a műkedvelő, aki gumigyárban dolgozott gumiból, aki fénycsőgyárban, fénycsőből készített magának távcsőtubust.



Az archívumokban folytatott kitaró kutatómunka során Amatőrcsillagásztörténeti Szakcsoportunk kutatói egy újabb csőfajtára lettek figyelmesek. A szenzációs felvett mellékeltet tesszük közzemlére. Az esztétikus, Dobsonnak látszó távcső egy sokak által használt csőtípus rejt, mely csőnek még a fedelét is sikerült újrahazsnoítani jelentősebb módosítás nélkül. Feltételezések szerint a műszer tulajdonosa szemetesként dolgozott. Az új felfedezést Balassi Bálint 1556-ban született kétsorosával kommentáljuk: Nincs addig nagy baj/Míg kreatív a magyar!

Ksz

Távcsöves tudnivalók IV.

Két tengely mentén

Cikksorozatunk előző részeiben megismerkedhettünk az alapvető optikai-távcsöves fogalmakkal, tükrös és lencsés rendszerek felépítésével, az általuk alkotott képpel kapcsolatos problémákkal. Mielőtt azonban immár ezen fogalmakkal, előnyökkel-hátrányokkal tisztában lévén közel éreznénk magunkat álmaink műszerének beszerzéséhez, fordítsuk figyelmünket kissé a távcsövet hordozó állványra. Műszerünknek ez az amatőrcsilágász körökben „mechanika” néven ismert része talán sokkal fontosabb is lehet, mint elsőre gondolnánk. Bár kétségtelen, hogy a távcső teljesítményét alapvetően optikai jellemzői határozzák meg, észlelési élményünkre döntő befolyással lehet a műszer alatt elhelyezkedő mechanika is. Gondoljunk csak bele: ha műszerünk optikai minősége lehetővé teszi például a bolygók részleteinek tanulmányozását több százszoros nagyítás mellett, ez egyúttal azt is jelenti, hogy a műszer legapróbb rezzenése, a mechanika apró remegése is pontosan ilyen mértékben felnagyítva jelentkezik majd. Egy remegő, vagy a beállított célpontról „lekonyuló”, csekély teherbírású mechanika még a legkiválóbb optika esetén is kinszenvedéssé teheti az egyébként örömtelnek ígérkező megfigyelést – más részről egy túlméretezett, nehezen szállítható, hosszú összeszerelési folyamatot igénylő mégoly stabil mechanika is károsan befolyásolhatja észlelések iránti lelkesedésünket. Igen fontos tehát, hogy a különféle szempontok megismerésével, megfelelő mérlegelésével megtaláljuk azt a – természetesen általában kompromisszumos – megoldást, amely révén nagy örömmel és megelégedéssel használjuk majd távcsövünket.

Alapjában véve a mechanika – hasonlóan a távcső optikai rendszeréhez – viszonylag egyszerű szerkezet. Olyannyira, hogy miként kellő türelem és kitartás birtokában

akár saját Newton-rendszerű távcsövet is építhetünk, beleértve főtükreinek kicsiszolását, akár igen stabil, megbízható mechanikát is készíthetünk minimális kezűgyességgel és néhány kéziszerszámmal (l. később).

Mechanikánknak alapvetően csupán két feladatot kell ellátnia. Egyrészt a ráhelyezett távcsövünket rezgésmentesen, stabilan kell megtartania a kiválasztott égi célponton, másrészt lehetővé kell tennie, hogy távcsövünket gyorsan az égbolt bármelyik, tetszőlegesen kiválasztott pontjára állíthassuk rá. Egy mechanika természetesen ezen kívánalmakon felül számos „extra” funkciót is nyújthat, ezekről a mechanikák alapvető típusainak ismertetése után teszünk említést.

Annak érdekében, hogy távcsövünket az ég tetszőleges pontjára irányozhassuk, minden mechanikában alapvetően két, egymásra merőlegesen elhelyezett tengely található. A mechanika alapjához rögzített egyik elforduló tengelyen található meg a következő, az előzőre merőleges tengely, amelynek végén műszerünk is helyet kap. Alapvetően teljesen mindegy, hogy a fenti két tengely a földfelszínhez, a földi égtájakhoz képest hogyan áll, ha a tengelyek egymásra merőlegesek, mégis leginkább kétféle mechanika-típus terjedt el az amatőrök között (eltekintve az egészen furcsa, gömbfelületen gördülve működő „pingvintávcsövek” mechanikáitól). Cikkünk végén említést teszünk a kétféle alapvető típus „összeházasításának” lehetőségeiről is.

Elsőként tekintünk a hétköznapi élethez talán közelebb álló mechanikákat, amelyekben az egyik tengely a helyi függőleges irányában áll, másik (erre merőlegesen) a helyi vízszintest képviseli. Ilyen mechanika a legtöbb fotóállvány is lényegében: a rá helyezett eszköz jobbra-balra, illetve felfelé-lefelé mozgathatjuk. Amatőrnnyelven ezt a mechanikát azimutálid mechanikának vagy



Egy masszívabb azimutális mechanika. Figyeljük meg a stabil, vastag acéllábakat!

AZ mechanikának nevezzük. Használatuk tagadhatatlan előnye, hogy ezek az irányok közelebb állnak hétköznapi fogalmainkhoz. Az azimutális mechanikák esetében az égbolt tetszőleges pontját jellemző koordináta egyik tagját azimutnak nevezzük: ez lényegében az északi iránytól (0° foktól) a keleti irányon át, a horizont mentén mért szögtávolságot jelenti (így tehát a déli irány 180° , a nyugati irány pedig 270°). A koordinátapár másik tagja pedig egyszerűen a horizont feletti magasságot adja meg, ahol 0° a pontosan a horizonton, 90° pedig éppen a zenitben levő égitest magassága. Tekintve, hogy egy bármilyen égitest az égbolton a Föld (és így az égbolt) forgásával párhuzamosan elmozdul, illetve más- és más időpontban kelnek-delelnek- és nyugszanak az objektumok, könnyen belátható, hogy azimutális koordinátákat viszonylag ritkán használhatunk, és akkor is pontosan megadott földrajzi helyre és időpontra vonatkoztatva. Mindazonáltal a hozzátétőleges tájékozódáshoz, az objektumok megkereséséhez kitűnő segítséget jelenthet,

ha ismerjük eme koordináta-rendszer alapjait. Példának okáért egy éppen felbukkanó üstökös esetében elegendő támpontot jelenthet egy adott helyre és időpontra megadott hozzátétőleges adat: az égitest adott pillanatban nyugat-délnyugat irányban (270° és 225° közötti azimut) látszik $15\text{--}20^\circ$ magasságban.

Az azimutális mechanikák alapvető előnye, hogy egyszerűek, kis méretben igen könnyűek, nem igényelnek kiegészítő ellensúlyt (l. később). Kisebb spektívek, távcsövek ideális társai lehetnek, össze- és szétszerelésük rendkívül egyszerű és gyors lehet. Kis gyakorlat megszerzése után egy ilyen mechanikával éppen olyan gyorsan kereshetjük fel az égi objektumokat, mint bármely más mechanikával.



Házi készítésű, rácsos tubusú Dobson-távcső: Pete László 35 cm-es műszere. A rácsos szerkezeten a környező fények kiszűrésére szolgáló takaró feszül

Nagyobb műszerek esetén a fent bemutatott, kisebb távcsövekhez kiválóan alkalmazható azimutális mechanika túlságosan gyengének bizonyulhat, megfelelően masszív mechanika pedig tömegét tekintve nő rendkívül gyorsan. Az amatőrök körében Dobson-távcsövekként ismert elrendezés azonban egy maga nemében felülmúlhatatlan stabilizáló azimutális mechanikát jelenthet elsősorban Newton-távcsövünk számára.

Egy Dobson-távcső zsámolyának elkészí-

tésére szinte bármikor vállalkozhatunk. Az egyszerű, akár hulladék bútorlapokból elkészített, igen stabil és finoman mozgatható mechanikákra számos példát is láthatunk távcsöves találkozóinkon, nem is beszélve az Interneten könnyen elérhető, különféle ötletes megoldásokkal elkészített, egyedi Dobson-zsámolyokról és távcsövekről. Független tengelyként kiválóan megfelel két, egymáson megfelelő csúszórótegen (akár apró csapágys, csapágys, akár teflonpárna) elfordulni képes lemez, amelynek felső tagján kap helyet a függőleges tengelyt tartó egység. Ez pedig az esetek nagy részében nem más, mint a tubus oldalára szerelt két „pogácsát” befogadó ív a lemezbe vágva, szintén megfelelő csúszófelülettel ellátva. Megfelelően kiegyensúlyozva a műszert, illetve bizonyos rögzítési lehetőséget alkalmazva a vízszintes tengelyen (a különféle okulárok okozta súlykülönbségből függőleges irányú elmozdulás ellen), már készen is van könnyen bevethető, rendkívül stabil mechanikánk.



Egy egyszerű, kis teherbírású, de jól használható ekvatoriális mechanika. Ideális társa lehet kis műszereknek, órággal bővítve igazán komfortos használattal

Az azimutális állványokkal kapcsolatban természetesen nem csak pozitívumokról kell szót ejtenünk. Viszonylag nehézkes használatuk a zenit környékén: ennek oka, hogy ebben a tartományban a függőleges tengely mentén végzett elforgatás csak igen kis „égi

utat” eredményez. További gondot okozhat, ha – például műszerünk nagyobbra cserélése – valamilyen okból a zenitet el sem tudjuk érni, mivel a távcső alsó része beakad a mechanika alkatrészeibe (megfelelően méretezett azimutális állványnál, és Dobson-zsámolynál ez nem fordul elő). Mivel az égbolt forog, ezért az égi objektumokat követnünk kell (nincs ez másként a később ismertetendő mechanika-típusnál sem), ami itt mindkét tengelyen való elmozdítást jelent, ráadásul az égi objektum helyzetétől függően a két tengelyen folyamatosan eltérő sebességgel. Azonban ennek sem kell elriasztania ilyen mechanika használatától – kis gyakorlással tökéletesen tudjuk követni akár nagy nagyságon is a kiszemelt objektumot.



Villás mechanika. Figyeljük meg az órátengelyként működő villát, a deklinációs tengelyt a tubus és a villa csatlakozásainál, valamint az ellensúlyok hiányát. Az eredetileg alt-azimut mechanikát egy ekvatoriális ékkel „billenthetjük” a képen is látható helyzetbe

A másik elterjedt mechanikafajta az ún. ekvatoriális mechanika. Nevét onnan nyerte, hogy tengelyei az ekvatoriális koordináta-rendszernek megfelelő helyzetet foglalnak el, azaz illeszkednek az éggömb adott föld-

rajzi helyről látszó helyzetéhez. Mit is jelent ez a gyakorlatban? Vegyünk egy azimutális mechanikát (egyik tengely függőleges, a másik erre merőleges), majd a függőleges tengelyt döntjük meg a függőlegeshez képest $90^\circ - n$ fokra (ahol „n” saját földrajzi szélességünk), és fordítsuk a tengely felső végét pontosan az északi irányba! Ezzel az eredetileg függőleges tengely párhuzamossá vált Földünk forgástengelyével, így ennek az egy tengelynek a használatával pontosan követhető az égbolt elfordulása, illetve az égi koordináta-rendszer hosszúsági köreinek (rektaszenció) bármelyikére ráállhatunk. Az eredetileg vízszintes tengelyünk pedig immár a rektaszenciós tengelyre merőleges, az e tengely mentén történő elmozdítás révén pedig az égi koordináta-rendszer bármely szélességi körére (deklináció) ráállhatunk. Például egy adott csillagot beállítva műszerünkbe, majd a megfelelő katalógusból „beállítva” annak koordinátáit a mechanikán általában jelen levő skálákon (osztott körökön) elvileg – közelítő pontossággal – más ismert égi koordinátájú objektumra is ráállhatunk. Az azimutális mechanikákhoz képest nagy előnyt jelent, hogy az égbolt elfordulásának követéséhez egyetlen tengely, a rektaszenciós (vagy óratengely) mentén elég mozgatunk távcsövünket, ráadásul egyenletes sebességgel, ami így könnyen automatizálható is. Az azimutális mechanikákkal szemben itt – hacsak nem villás ekvatoriális szereléssel dolgozunk, amelynek hátránya, hogy a kialakításból adódóan csak egyfajta távcsőhöz alkalmazható általában – ellensúlyra is szükség van, valamint szükséges a használat előtt a többé-kevésbé pontos pólusra állás: az óratengely párhuzamosítása a Föld forgástengelyével.

Ahogy az altazimut állványoknál lehetőség van egy egyszerű, de hatékony mechanika (a Dobson-zsámoly) házi elkészítésére, kisebb távcsövekhez, esetleg egyszerű, alapobjektíves fényképezőgépekkel történő, égbolt követésével egybekötött fényképezéshez létezik egy szinten könnyen elkészíthető ekvatoriális mechanika: a pajtaajtó. Nevét kialakításáról nyerte: lényegében két,

egymáshoz zsanérral csatlakozó lap (amely könyvszerűen nyitható), oly módon megdöntve felszerelve, hogy a zsanér vonala párhuzamos legyen a Föld forgástengelyével (ez lesz a rektaszenciós tengely). A folyamatos követést pedig egy csavar forgatása biztosítja, amely a forgás során a két lapot folyamatosan nyitja szét, így a felső lapra – tipikusan egy gömbfelfel – szerelt műszerrel az égbolt bármely pontja követhető. Bonyolultabb, pontosabb követést lehetővé tevő változatai is léteznek, amelyeket hazai amatőrtársaink is megépítettek.



Újvárosy Antal továbbfejlesztett pajtaajtó-mechanikája. A rektaszenciós tengely a két lapot összefogó zsanérsor, amelynek pontos pólusraállását pólustávcső könnyíti meg. A mechanika órágéppel is ellátott!

A két alapvető mechanikatípus alapjainak áttekintése után (amelyből remélhetőleg látható, hogy alapváltozataik pontosan ugyanúgy alkalmasak az égbolt megfigyelésére), fordítsuk figyelmünket az észleléseket megkönnyítő, az alapokon túlmutató lehetőségekre, funkciókra.

Finommozgatás. Mindkét mechanikatípusnál alapvető követelményként fogalmaztuk meg, hogy az égbolt tetszőleges pontjára gyorsan ráállítható legyen műszerünk. Azonban – főleg nagy nagyítás alkalmazásakor – általában nem „találjuk el” elsőre a célpontot pontosan a főműszerrel úgy, hogy az pontosan a látómező közepére essen.

A rögzítéseket kioldva, majd kézzel finoman mozgatva a távcsövet roppant nehéz megfelelő finomságot elérni, így igen előnyös, ha mechanikánkon finommozgatási lehetőség is van. Ezek általában a távcső durva beállítását és rögzítését követően lehetővé teszik legalább bizonyos tartományban (de sokszor akár a tengely körüli 360° -os elfordulással is) a távcső igen finom mozgatását a tengelyek mentén. A kereskedelmi forgalomban kapható ekvatoriális mechanikákon gyakorlatilag mindig, az azimutálisakon általában megtaláljuk ezt a lehetőséget. A Dobson-számolyokon általában hiányzik – bár egyes megoldásoknál megtalálható, l. később –, illetve egyéni megoldásokkal kivitelezhető.



Egy komoly teherbírási ekvatoriális mechanika Goto-val felszerelve. A kézívezérlő segítségével – betanítás után – a mechanika automatikusan megkeresi célpontunkat. Azimutális mechanikáknál elérhető változata is létezik

Óragép. Elsősorban nagy nagyításnál igen hasznos, ha nem kell az égbolt elfordulása miatt távcsövünket – például a fent ismertetett finommozgató lehetőségekkel – folyamatosan utánaállítani a célpontnak. Mivel az ekvatoriális mechanikák egyik tengelye a Föld forgástengelyével párhuzamos, ennek a tengelynek a forgatása $360^\circ/24$ óra sebességgel (egy teljes fordulat egy nap alatt) gyakorlatilag tetszőleges égi objektum automatikus követésére képessé teszi mechanikánkat.

Szinte bármely mechanikához vásárolható óragép, amelynek utólagos felszerelése sem ördögös feladat, a nagyobb, motorizált változatok pedig már vásárláskor nyújtják ezt a funkciót. Azimutális mechanikáknál (amint azt már említettük), az égi objektum követése mindkét tengelyen, folyamatosan eltérő sebességgel történő mozgatást igényel, így ezen távcsöveknél az óragép-funkció megvalósításához bonyultabb, két motoros rendszerek szükségesek, de ezek is elérhetők.



Majdnem-Goto: az azimutális állványon elhelyezett távcsövet a kézívezérlő utasításainak megfelelően, kézzel mozgatjuk a kívánt célpontra

Goto. Körülbelül egy évtizede kezdtek el rohamosan terjedni az égi csodákat automatikusan megtaláló motorizált rendszerek. Saját véleményem szerint mindenképpen érdemes megtanulni az eget, a tájékozódást, az objektumok megkeresését (ami a semmihez sem hasonlítható felfedezés-élményt adja), annál is inkább, mert az égbolt ismeretével a fejünkben nem vagyunk „hozzákötvé” saját, megszokott műszerünkhöz: bármilyen műszerrel, bármilyen mechanikával, esetleg egy kis térképhasználatnál bármikor megtalálhatjuk a kívánt objektumokat. Ugyanakkor ha asztrofotós-terveink is vannak, egy Goto-mechanika nagy segítséget jelenthet

halványabb célpontok „becserkészéséhez”. Szintén asztrofotós igények miatt juthatunk el Goto-mechanikához a később ismertetendő vezetési képesség miatt.

Nem okvetlenül kell mechanikába épített motorokra gondolunk, ha az objektumok kényelmes megtalálását szeretnénk elérni. Mind ekvatoriális, mind pedig azimutális mechanikákhoz (pl. Dobson-zsámolyokhoz) kaphatók olyan kiegészítő elektronikák, amelyek egyszerűsítik az objektumok megtalálását. Az Orion Intelliscope Dobsonjainak vezérlőegysége például betanítás után (földrajzi koordináták, pontos idő, illetve egy csillag „megmutatása” a mechanikának) képes arra, hogy a keresett objektumra a kijelzőn megjelenő nyílak segítségével rávezesse az amatőrt. Műszerünket használva így nem kell mást tennünk, hogy az objektum megadása után, követve az utasításokat, a megfelelő irányba mozgassuk a műszert, mindaddig, amíg a kijelző szerint el nem értük a kívánt pozíciót. A technika fejlődésével azonban már teljes értékű Goto-rendszerrel felszerelt Dobson-távcsövek, illetve kisebb, azimutális mechanikák is elérhetőek.



Alt-azimutból ekvatoriális! A platform óratengelye a jobb szélén látható, a két lapot összekötő rövid csomak. A mechanika órágeppel ellátott

Hibrid megoldások. Elsősorban a Goto-rendszerrel ellátott Dobson-mechanikák megjelenése előtt volt rendkívül egyszerű módszer az eredetileg azimutális távcsövek (Dobsonok) „ekvatorializálására” az ún. Ponchet-platform. Ez a platform lényegében egy olyan tengely körül elforduló alapot

biztosít távcsövünk számára, amely tengely – az ekvatoriális mechanikák óratengelyéhez hasonlóan – a Föld forgástengelyével párhuzamosítható, így e tengely mentén történő elmozdítással követhető az égbolt elfordulása – akár még asztrofotós alkalmazások során is. Hasonló megoldást alkalmaztak egyes távcsőgyártók is, amennyiben az eredetileg altazimut mechanika fejét egy erre a célra szolgáló ékkel megfelelő szögben megdöntve, ektatoriális rendszert alakíthattunk ki.

A két alapvető mechanika-típus áttekintése, valamint a lehetséges kényelmi funkcióik taglalása után vessünk egy pillantást a mechanikák egyéb jellemzőire, amelyek szintén fontosak lehetnek a kiválasztás során.

A láb anyaga. A mechanika stabilitása szempontjából igen sok szempont mellett érdemes megvizsgálni a lábakat. A kereskedelmi forgalomban elérhető (főként kisebb) mechanikákat alapvetően alumínium- vagy acéllábakkal forgalmazzák. Döntésünk itt alapvetően igen egyszerű: az alumínium-lábak mellett szól a kisebb tömeg, az acéllábak mellett pedig a nagyobb szilárdság. Szinte hihetetlen, de néhány esetben ugyanazzal a mechanika-fejvel is meglepő javulást érhetünk el, ha alumínium-láb helyett egy masszív – bár kétségtelenül nehezebb – régi fa-háromlábra helyezzük át. Ennek magyarázata egyszerű: a fában a rezgések jóval gyorsabban csillapodnak, így sokkal stabilabb alátámasztást nyújthatnak egy mechanikafejnek. Nagyobb mechanikafejek, vagy komoly asztrofotós tervek esetén, ha lehetőségünk van rá, célszerű a fejet egy fixen lebetonozott, masszív oszlop tetejére ültetni.

Okulártálca. Kiváló segédeszköz, nem csak az éppen nem használt okulárok, egyéb optikai kiegészítők elhelyezésére, de az egész rendszer stabilitásának növelésére is, a lábak kis mértékű feszítésével. Általában szinte minden – legalábbis ekvatoriális – mechanika tartozéka, így ha megvásároltuk, használjuk is ki az előnyeit!

Kihúzható lábak. Ez a szempont elsősorban akkor lehet érdekes, ha mechanikánkat földi megfigyelésre is használni kívánjuk, illetve ha olyan műszerrel rendelkezünk,

amelybe a betekintés a cső földhöz közelebb eső részén történik. Gondoljunk csak arra, hogy egy 1 méter fókuszú lensés távcső zenittükre milyen alacsonyra kerül, ha egy hasonló magasságú állványra helyezjük, miközben a zenit környékén kívánunk megfigyeléseket végezni! Elsősorban ilyen műszer esetében lehet rendkívül praktikus a mechanika lábainak kihúzása, amelynek révén az egész mechanikafej, valamint a távcső is kényelmes magasságba kerülhet.

Teherbírás. A legtöbb forgalmazó kínálatában szereplő mechanikák esetében találhatunk tájékoztatást a teherbírásra nézve. Talán ez a legkritikusabb pont, ahol amatőrként igen hajlamosak vagyunk kompromisszumra – talán éppen itt nem kellene. Ugyanis az, hogy távcsövünk mennyire stabilan fog ülni a kiválasztott mechanikán, nem csak a műszer tömegétől függ. Egy tömzsi, összehajtogatott fénymenetű, fizikailag rövid tubusú műszer, még hosszú fókusszal is stabilabban használható egy adott mechanikán, mint adott esetben egy hasonló fókuszú, de fizikailag is igen hosszú lensés távcső, amelynek felületébe a legkisebb szellőkés is roppant könnyen belekap. Emellett gondoljunk kiegészítőinkre is: későbbiekben a távcsőre helyezendő fényképezőgépre (akár 1–2 kg plusz tömeg!), esetleg vezetőtávcsőre (asztrófotózáshoz), vagy netán gondosan kiválasztott távcsövünk kinövésére és nagyobbra cserélésére. Asztrófotós álmok esetén pedig vegyük figyelembe tapasztalt asztrófotósok tanácsát: közelítőleg a megadott teherbírás harmadáig célszerű terhelni távcsővel a mechanikát a szép mélyég-felvételek készítéséhez. A teherbírás kiválasztásakor gondoljunk inkább arra, hogy túlságosan stabil mechanika nem létezik, viszont nagyon könnyen elveszíthetjük lelkesedésünket egy műszerünkhöz gyenge mechanika használatával. Ha tehetjük, fontoljuk meg a műszerhez kínált mechanikánál „egy számmal” nagyobb változata vásárlását.

Pólustávcső. Ekvatoriális mechanikák esetében lehet szükségünk rá, a pontos pólusraállás érdekében. Nagyobb és drágább mechanikáknak általában alaptartozéka, kisebbekben nincs, illetve esetleg nem

is beszerelhető. Fontossága igazából csak asztrófotózás esetén van (de ekkor pl. kiváló lehet a megvilágított szálkeresztrel ellátott), vizuális használatra, esetleg bolygók webkamerás megörökítésére kiválóan alkalmas lehet a keresőtávcső számára kialakított helyen történő átnézéssel megvalósított pólusraállás is.



Egy masszívabb, nagyobb műszerek hordozására képes alap ekvatoriális mechanika. Egyúttal példa a mechanikafej helytelen tárolására és fölösleges terhelésére

Periodikus hiba. Általában ez egy másik adat, amit ekvatoriális mechanikáknál, főképp Goto-rendszereknél megadnak. Alapjában véve ez az érték azt mutatja meg, hogy (ívmásodpercben kifejezve) az ideális pontos követéshez képest mekkora maximális kilengést, eltérést visz bele a mechanika például egy készülő fotóba (természetesen minden egyéb külső tényezőt figyelmen kívül hagyva). Sok mechanika rendelkezik periodikushiba-betanuló funkcióval (amivel ez a hiba gyakorlatilag kiküszöbölhető), de mivel mélyég-fotózásnál így is, úgy is vezetni fogjuk felvételeinket (azaz folyamatosan és automatikusan korrigálni az esetleges hibákat), ezzel a vezetéssel kiküszöböljük a periodikus hibát is. Ezt az értéket mint a mechanika belső megmunkálási pontosságára jellemző számot kezeljük – minél kisebb az érték, annál pontosabban, finomabban követő mechanikára számíthatunk.

Autoguidert-port. Ez a csatlakozó elengedhetetlen, ha hosszú expozíciós idejű asztrofotókat készítünk. A vezetésre használt műszer képét egy kamera juttatja a számítógépbe (vagy egy erre a célra kifejlesztett célszközbe), ahol a kép elemzése után a program ezen a csatlakozón keresztül képes a vezetési hibák korrigálására utasítani a mechanikát. Mindenképpen szükségünk van rá, ha mélyég-fotókat kívánunk készíteni.

Tömeg és méret. Általában megtaláljuk mind a mechanikafej, mind pedig a hozzá tartozó láb méreteit és tömegét. Ez az érték különösen akkor fontos, ha például a kert végénél messzebb vagyunk kénytelenek rendszeresen felállítani műszerünket, és méginkább fontos, ha nem rendelkezünk a szállításra alkalmas autóval. Ez utóbbi esetben gondoljunk át alaposan, mekkora terhet vagyunk képesek rendszeresen szállítani! Ez természetesen a teljes felszerelésünkre igaz: egy kicsit nagyobb távcsőhöz esetleg már nagyobb mechanika kell, vagy a meglévőhöz további ellensúlyok szükségesek, hosszabb a láb, stb, ami mind-mind sok kis apró súlytöbbletet eredményez. Amennyiben gyakran szállítjuk műszereinket, célszerű azokhoz megfelelően kialakított tárolódobozt, táskát beszerezni vagy készíttetni, amelyek révén sokkal könnyebben hordozhatók például az amúgy feladatukból adódóan meglehetősen furcsa kialakítású („nincs rajta fogás”) mechanikafejek is.

Ha már gondolatban összeállítottuk, miféle mechanikára és milyen kiegészítőkre van szükségünk, és ezek között szerepel az órágép, vagy esetleg a Goto, gondoljunk arra is, hogy műszerünket esetleg hálózati tápforrástól távol fogjuk használni (ami esetenként további hordoznivalót jelent). Az egyszerű órágépek általában elemekkel működtethetők, amelyek sok esetben meglepően hosszú ideig használhatók. A Goto-rendszerekhez azonban már mindenképpen nagyobb teljesítményű akkumulátorok szükségesek egy-egy éjszakai munkához (ajánlott legalább 10 Ah körüli kapacitás, de ez erősen függ a használat intenzitásától). Eredményesen használ több amatőrtársunk egyszerű autoakkumu-

látorokat megfelelő adapterekkel nem csak a mechanika, hanem a többi kiegészítő biztonságos és hosszú távú energiaellátására.

Ha pedig nem csak összeállítottuk, de meg is vásároltuk – vagy rövidesen tervezük – mechanikánkat, fordítsunk gondot karbantartására és megfelelő használatára! Természetesen óvjuk a szennyeződésektől, különféle durva külső behatásoktól (pl. leejtés), amelyek deformálhatják a belső, finom szerkezeteket. Ezen nyilvánvaló odafigyelés mellett még néhány aprósággal is növelhetjük mechanikánk élettartamát, különösképpen ekvatoriális rendszer esetében.

Ha nem használjuk a mechanikánkat, ne tároljuk az ellensúlytengelyen az ellensúlyokat, ne terheljük ezzel a mechanikafejet! Méginkább ne tároljuk úgy – főleg ellensúllyal ne, de „üresen” sem –, hogy a tengelyrögzítések megszorítva, nem természetes helyzetükben (pl. vízszintesen álló ellensúlytengely, amely súlyánál fogva lefordulna) vannak.

Fordítsunk gondot a műszer kiegyensúlyozására! Mind azimutális, mind ekvatoriális mechanikánál fontos a kellően pontosan kiegyensúlyozott műszer. Ezzel nem csak a kellemetlen meglepetéseket kerülhetjük el (pl. egy tengely kioldásakor hirtelen egyik irányba meginduló távcső), de csökkentjük a belső szerkezetekre nehezedő terhelést, finomabb járást biztosíthatunk pl. az órágépnek, vagy akár növelhetjük a Goto-rendszer pontosságát is. Nagyobb tömegű kiegészítők fel- és leszerelésénél (pl. fényképezőgép), ellenőrizzük ismét a rendszer kiegyensúlyozottságát!

Amint a fentiekből látható, mechanikánk kiválasztása ugyanúgy kompromisszumokkal jár, mint távcsövünk kiszemelése. Vásárlás előtt mérlegeljük lehetőségeinket (elsősorban anyagi, de ugyanígy a szállítási lehetőségeket, észlelési körülményeket) és igényeinket (észlelni kívánt célpontok, fotózás iránti kedv stb.). Reméljük, hogy a fenti – meglehetősen röviden részletezett – szempontok, tulajdonságok figyelembevételével kiválasztott vagy éppen megépített mechanikát sok éven át fogja használni minden új távcsőtulajdonos.

Molnár Péter

A hatalmas Clavius

Minden kétséget kizáróan az egyik legszebb holdkráter a Clavius, ez a hatalmas, 225 kilométer átmérőjű óriás. Mérete akkora, hogy megfelelő holdfázisnál még szabad szemmel is megpillantható. A Hold kráterekkel sűrűn borított déli féltekéjén fekszik, eléggé közel a déli pólushoz, de gigantikus méretének és jellegzetes, semmi mással össze nem téveszthető megjelenésének köszönhetően azonosítása még egy kezdő észlelő számára is gyerekjáték. Archivumunkban szép számú és kiemelkedően jó minőségű digitális felvétel található, ugyanakkor rajzos-leírásos észlelés csak elvétve akad a Claviusról. Minden vizuális észlelőnket csak biztatni tudjuk a Clavius észlelésére. Ha megfelelő számú rajz összegyűlik, egy későbbi alkalommal bemutatjuk azokat.



Chovanecz Attila felvétele a Clavius-kráterről 2012. augusztus 10-én készült egy 250/1200-as Newton reflektorral és egy Point Grey Flea 3 1,3 mp Color kamerával. A fogyó fázisnál készült felvételen jól láthatóak a Clavius alján a másodlagos kráterek

A kráter nevének eredete

Rovatunkban sok szó esett már a Hold térképezéséről és a nevezéktanának a fejlődéséről, most nézzük meg, hogy miként alakult ez a Clavius esetében. Kráterünk Langrenus 1645-ös térképén, mint Maximiliani Duc. Bava. szerepelt. Két esztendővel később, 1647-ben jelent meg Hevelius Selenographi-



Christopher Clavius (1537?–1612) a bajorországi születésű jezsuita csillagász, matematikus. Clavius élete végéig a geocentrikus világmépítésvé maradt

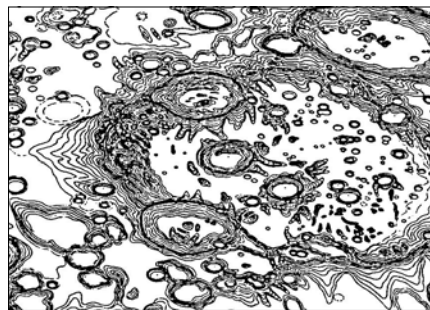
ája, ahol a Claviust Desertum Raphidim néven találjuk. A végleges nevet Riccioli adja az 1651-ben megjelent *Almagestum Novum*-jában. De ki is volt Clavius? A XVI. század Eukleidészének is nevezett német jezsuita matematikus és csillagász korai életéről keveset tudni, annyi azonban bizonyos, hogy a bajorországi Bambergben született, 1537-38-táján. Eredeti neve nem tisztázott, a források Christopher Clau, vagy Klau-t említene, aminek latinosa változata lehet a Clavius (magyar jelentése kulcs), de egyesek szerint az eredeti név a német Schlüssel volt (szintén kulcsot jelent) és ebből keletkezett a latin Clavius név. Clavius 1555-ben csatlakozott a jezsuita rendhez. Egyetemi tanulmányait a portugáliai Coimbrában kezdte, majd Rómában folytatta. 1579-ben az egyház őt

nevezte ki egy új naptártervezet alapjainak a kidolgozásával, amit sikeresen meg is oldott. A Gergely-naptárt XIII. Gergely pápa rendeletére 1582-ben vezették be (házánkban öt évvel később, 1587-ben). Fontos tudnunk, hogy a csillagász Clavius sohasem fogadta el a heliocentrikus világképet, 1612-ben bekövetkezett haláláig a geocentrikus világkép híve maradt, annak ellenére, hogy felismerte a régi rendszer gyengeségeit, például a bolygópályák számításainál. Galilei 1611-ben látogatást tett Claviusnál, és beszámolt az új, a kopernikuszi világképet alátámasztó észleléseiről. Clavius elismerte Galilei észleléseinek valóságát, bár a Hold-hegyek létezésével kapcsolatban erős kételyei voltak. A sors iróniája, hogy éppen az egyik legnagyobb kráter viseli a nagy matematikus és csillagász pap nevét.

Clavius, az óriáskráter

„Kevés holdészlelő akad, aki ne szentelt volna több-kevesebb időt ennek a csodálatos alakzatnak a tanulmányozására, hiszen egyike a Hold legfeltűnőbb távcsöves célpontjainak. Bármennyire is azt gondoljuk, hogy jól ismerjük a kráter alakzatait, mindig lesz valami új lejegyezni és csodálni való, akárhányszor is vizsgáljuk a látszólag kimeríthetetlen részleteit. Átmérője 142 mérföld, szabálytalan falai egy legalább 16 000 négyzetmérföldnyi területet fognak közre. Ha összevetjük ezeket a falakat a keletre fekvő fényes felfölddel megállapíthatjuk, hogy ezek a falak csak egy kicsivel magasabbak a határos területnél, habár legalább 12 000 lábnyira emelkednek a krátertalaj fölé. A délkeleti részekben egy csúcs közel 17 000 lábnyi magasságba szökken, de a nyugati falak szirtjei is csaknem ilyen magasak. Két figyelemre méltó, nagyjából 25 mérföld átmérőjű gyűrűshegy található a Clavius északi és a déli falán, mindkét alakzat talaja részletekben bővelkedik. A déli falon ülő gyűrűshegy különösen érdekes, mert közvetlenül napkelte után, az északi falak külső lejtőjén olyan redőket láthatunk, amely redők egyes jávai vulkánok szélein találhatóak. Öt nagy kráter

van a Clavius talaján, egy, az északi irányhoz képest konvex görbét követve, és átmérőben csökkenve keletről nyugatig. A legkeletibb, az előbb említett a falakon fekvő két gyűrűshegy között fekszik, míg a második (területét tekintve 2/3-a az elsőnek) egy kisebb dombokból és kráterekből álló csoporthoz tartozik. Mindkét előbb említett kráter központi csúccsal bír. A fő kráterláncon kívül szám-talan apró kráter díszíti a Clavius talaját, de sokkal többet találhatunk a déli felén, mint másutt. A délnyugati sáncon három nagyon nagy mélyedés látható. A széles és masszív északnyugati fal fényes, magas gerince, és az innen induló, egészen a talajig húzódó rézsútós völgyek különösen érdekes részletei a Claviusnak. A Clavius ezen részén nagyon tiszta bizonyítékait láthatjuk egy hatalmas méretű vetődésnek.”



A Clavius Philipp Fauth (1867–1941) német holdészlelő holdatlászából

Ezekkel a szavakkal írta le a Clavius látványát Thomas Gwyn Elger (1838–1897) angol vasútmérnök és amatőr holdkutató az 1895-ös kiadású, *The Moon* című könyvében. Nagyon találóan fogalmazott, amikor azt írta, hogy mindegy hányszor láttuk már előtte, minden egyes alkalommal, amikor beállítjuk a távcsövünk látómezéjébe a Claviust, találunk valami új részletet. Sokáig használták tesztobjektumként a Claviust, elsősorban a kisebb távcsövek felbontóképességének a megállapításához. Mások inkább a kráterkeletkezés endogenetikai eredetének a bizonyítékait vélték megtalálni kráterünkben, míg sokan a becsapódásos kráterek és medencék közötti átmenet miatt gondolták érdemesnek

a tanulmányozásra. Mint a bevezetőnkben írtuk, átmérője 225 kilométer, vagyis már nem kráter, de még nem medence. A Clavius meglehetősen idős, korát a kráterszámlálás alapján a nektari-korszakba teszik a kutatók. Ahogyan Elger megjegyzi, a kráterperem éppen csak kiemelkedik a környezetéből, de a mélysége nagy, több mint 12 000 láb, ami 3600 métert jelent. Egyes helyeken a kráter alja és a sánc legmagasabb pontja közötti különbség 17 000 láb, vagyis 5100 méter. Amiről nem tesz említést, mivel akkoriban a vulkanikus eredetű kráterkeletkezés volt az elfogadott, hogy északi irányban jól láthatóak a kidobódott törmeléktakaró stilizált napsugárra emlékeztető, háromszög formájú tömbjei. A sáncfalak teraszos elrendezése feltűnő látvány, akárcsak a Clavius legfőbb vonzereje, a másodlagos kráterek sokasága. A két legnagyobb a kráterperemen ül. Az északi az 52 kilométeres Porter (régiben Clavius B), aljának a déli fele, vagyis a Clavius talaja felé eső része kissé feltöltődött; központi csúcsa és jókora omlásnyomok az északi sánca mentén jól láthatóak kisebb műszerekkel is. A déli kráter az 54 kilométeres Rutherford (Clavius A, ahogy a régebbi térképeken szerepelt), bár megjelenésében hasonló az előzőhöz, annál egy kicsit izgalmasabb. A Rutherford északi sáncának barázdái Elgernek a jávai vulkánokat juttatták az eszébe. Ez a barázdáltság nagyon szép



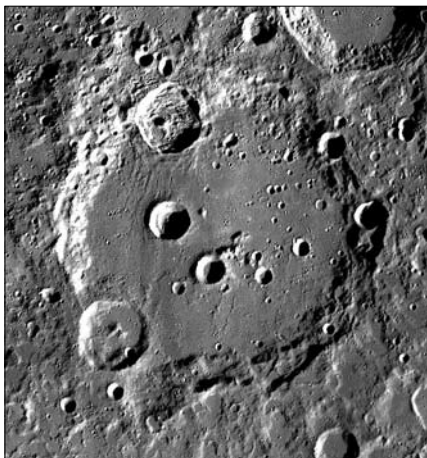
Molnár Péter nem sokkal napkelte után örökítette meg a krátert 200/1000-es Newton-reflektorral és QHY5-ös webkamerával. A felvételen jól látható, hogy a Clavius talaja követi a holdfelszín a görbületét

látvány, ha legalább közepes műszert használunk és a napsugarak kis beesési szögben érik a Claviust. A vulkanizmushoz azonban semmi közük nincs, egyszerűen a kidobott törmeléktakarót látjuk. Ha figyelmesen megnézzük a Rutherford északra tolódtott központi csúcsát és tekintetbe vesszük az imént említett törmeléktakarót, rögtön világossá válik, hogy a Rutherford-krátert egy nagyon lapos szögben történt becsapódás hozta létre és az impaktor délnyugati irányból érkezett.

A Clavius másodlagos krátere

A Rutherfordtól északra kezdődik a Clavius fő érdekessége, az egyre kisebb kráterekből álló íves kráterlánc. A legtöbben a Rutherfordot is a lánc tagjának tekintik, de akadnak, akik csak a 28 kilométeres D-krátertől számolnak. Még egy alkalmi megfigyelő számára is feltűnhet ez az egyre kisebb átmérőjű kráterekből álló, enyhén ívelő lánc. Hogyan keletkeztek ezek a kráterek? Véletlen becsapódások, vagy esetleg vulkanikus erők okolhatóak a kráterlánc keletkezéséért? Talán nem csoda, hogy a kráterkeletkezés vulkanikus eredetét valló tudósok egyik utolsó harcálláspontja éppen a Clavius volt. Mihail Semjakin szovjet kutatónak feltűnt, hogy a Hold felszínén sok olyan, legtöbbször íves kráterlánc található, ahol a kráterek átmérője és a középpontjuk egymástól mért távolsága egyszerű matematikai szabállyal leírható. A Clavius esetében az egymást követő kráterek átmérőinek az egymáshoz viszonyított aránya következőképpen alakul: $d_1/d_2=1,47$, $d_2/d_3=1,36$, $d_3/d_4=1,50$, $d_4/d_5=1,12$, $d_5/d_6=1,45$. A középérték 1,38. Ha most a sorban egymás után következő kráterek középpontjainak egymástól mért távolágának az arányait vizsgáljuk, akkor a következő értékeket kapjuk: $s_1/s_2=1,33$, $s_2/s_3=1,29$, $s_3/s_4=1,27$, $s_4/s_5=1,12$. A középérték ebben az esetben 1,2525. Ez az úgynevezett Semjakin-féle szabály, amit Hédervári Péter 1970-es kiadású, A Hold- és meghódítása című, nagyon jól megírt könyvében olvashatunk. A Semjakin-szabályt nem csak a Holdra, de a Marsra is alkalmazták, ahol ez egyik

Mariner-4 felvételen látható nagyobb méretű kráter kissé emlékeztetett a Claviusra. Sem a Semjakin-szabály, sem más, a kráterek endogenetikus keletkezését magyarázó elmélet nem válaszolta meg a „miértet”. Ilyen értelemben a Semjakin-szabály nem állta ki az idő próbáját. A helyzet az, hogy a Hold kráterláncait alkotó kráterek minden kétséget kizáróan becsapódási kráterek, tökéletesen beleillenek a kráterek fősorozatába és ez igaz a Clavius esetében is. Egy olyan 100%-osan kráteresedett égitesten, mint a Hold, nem nehéz íves elrendezésű kráterláncokat találni.



Az LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter) így látta a Claviust. Figyeljük meg a Rutherford-kráter (a bal felső parazitakráter a Clavius sáncán) északra tolódtott központi csúcsát

Vegyük sorra a Clavius kis krátereit! A Rutherford és a Porter között félúton, a Clavius talajának közepétől kissé keletre fekszik a 28 kilométeres D, amely a Rutherfordnál fiatalabb kráter, mivel ennek törmeléktakarójára telepedett. A D alján omlásnyomokat láthatunk, a központi csúcs még nem jelenik meg. A következő a C jelű, átmérője 21 kilométer. Kissé idősebbnek tűnik az előzőnél, alja meglehetősen lapos, részlettelen. Nem úgy a nyugati külső sánca. Minden jel arra utal, hogy a C a Clavius központi csúcsának közvetlen közelébe csapódott, ezért ez a nagy felfordulás a délnyugati széleken.

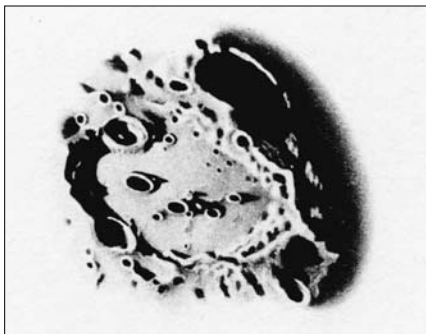
Magából a központi csúcsból egyébként nem sok maradt meg az utókorra, mivel a Clavius talaja nagyrészt feltöltődött. A C után a 13 kilométeres N, majd a 12 kilométeres J következik. A kráterlánc „ölelésében” legalább egy tucat apró, néhány kilométeres kráter található. Ezek a kis kráterek jó tesztobjektumok a kisebb műszerek számára. Még két másodlagos krátert kell megemlítenünk, ezek a 24 kilométeres L és a 20 kilométeres N. Mindkét kráter a Clavius délnyugati falára telepedett. A Clavius belső sáncfala igen látványos, helyenként 30 kilométer széles, a teraszos szerkezet is jól látható, legszebben talán az északnyugati részeken.



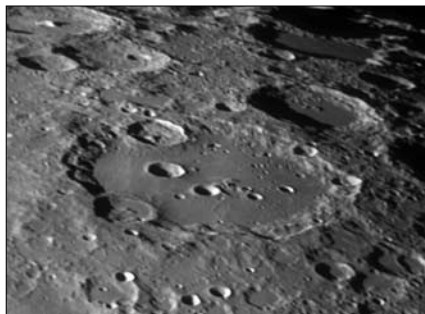
A magas napállásnál készített felvételen kiválóan tanulmányozható a Clavius és a másodlagos krátereinek a szerkezete. A felvételt Kónya Zsolt készítette 2011. szeptember 18-án 150/1650-es Newton-reflektorral és a DMK21AS AU04 webkamerával

Távcsővége a Clavius

Mint bevezetőnkben már említettük, kráterünkről ez idáig nagyon kevés vizuális észlelés érkezett, viszont annál több kiváló minőségű webkamerás felvétel közül válogathattunk. Terjedelmi okokból lehetetlen bemutatnunk az összes észlelést, csak néhány



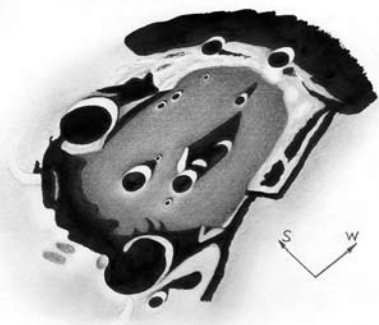
A Clavius-kráter 1886. szeptember 7-én, a prágai csillagvizsgálóból. Weinek László rajza egy 16 cm-es Steinheil-refraktorról készült, 139x-es nagyítással



Szalay Henrik webkamerás felvétele szélsőséges északi librációnál készült, így a Clavius alakja erősen lapult. Az észleléshez használt távcső egy 150/1200-as TAL márkájú Newton-reflektor volt

igazán jól sikerült felvétel bemutatására vállalkozhatunk. Az elmúlt időszakban a következőktől kaptunk kimondottan a Claviusról készült megfigyelést: Ábrahám Tamás, Bog-nár Tamás, Chovanecz Attila, Kiss Gábor, Kocsis Antal, Kónya Zsolt, Molnár Péter, Papp András, Sánta Gábor, Sonkoly Zoltán és Szalay Henrik. A kevés vizuális észlelés közül Sánta Gábor tagtársunk 2007. december 18-án készült rajzát mutatjuk be. Ez a példamutató munka a nappali égen készült, egy 130/650-es Newtonnal, 72x-es nagyítás-nál. Molnár Péter webkamerás felvételének érdekessége az, hogy nem sokkal napkelte után készült, így a Clavius belsejében még hosszúak az árnyékok. Ilyen megvilágítási feltételek mellett jól megfigyelhető, hogy a kráter talaj tényleg követi a Hold felszíné-

nek a természetes görbületét. Figyeljük meg, hogy a kráter közepe napfényben ragyog, ugyanakkor a nyugati részek még árnyék-ban vannak. Kónya Zsolt 2009. március 6-i felvételéhez rövid leírást is mellékel: „A Clavius-kráter belseje teljesen megvilágított, a terminátor túlhaladt rajta. A kráterbelsőben megfigyelhető kisebb kráterek még jócskán árnyékban vannak. Számítalan apró kráter illetve felszíni egyenetlenség látható a hatalmas belső talajon. A keleti kráterperemen két nagyobb méretű kráter ül, északon az 54 km átmérőjű Porter, délen az 56 km átmérőjű Rutherford, megszakítva a Clavius peremé-nek folyamatosságát. A Clavius déli szomszédja a 109 km átmérőjű Blancanus-kráter, belseje félig árnyékban van, központi csúcsa fehéren világít. (Kónya Zsolt)” Kónya Zsolt 2011. szeptember 18-án is készített egy fel-vételt a Claviusról, nagyon magas napállás-nál. Rendkívül finom részleteket láthatunk a Clavius talaján, de jól tanulmányozható a Rutherford és a Porter belső szerkezete is. Szalay Henrik 2012. május 1-jén készült felvétele erős északi librációnál készült (7°). Hasonlítsuk össze ezt a felvételt a többivel, figyeljük meg, hogy mennyivel lapultabb kráterünk alakja, mint a többi felvételen. Chovanecz Attila 2012. augusztus 10-i fel-vételének külön érdekessége, hogy fogyó fázisnál készült.



Sánta Gábor Clavius-rajza 2007. december 18-án, 130/650-es Newton-reflektorról 72x-es nagyítás mellett

Görgei Zoltán

A csillagászat napja: április 20.



A Csillagászat Napját április 20-án tartjuk. Kérjük helyi csoportjainkat és tagjainkat, hogy minél több helyszínen szervezzenek járdacsillagászati bemutatókat. A bemutatókhoz szóróanyagot igényelhetnek a szervezők az MCSE-től (mcse@mcse.hu). A szóróanyagot várhatóan április közepén postázzuk.

Ifjúsági észlelőtábor Tarjánban

Július 1–7. között ifjúsági csillagásztábort szervezünk Tarjánban, a Német Nemzetiségi táborban, a 12–18 éves korosztály számára. A résztvevők a csillagászati megfigyelések gyakorlati fogásait sajátíthatják majd el, kis létszámú, mentorált csoportokban. A csoportokat az MCSE szakcsoportvezetői és gyakorló amatőr csillagászai vezetik. A tábor célja, hogy a résztvevő fiatalok a legváltozatosabb területeken végezhesenek megfigyeléseket, és elsajátítsák a magas színvonalú észlelések végzésének módszereit.

A távcsöveket a szervezők biztosítják: a résztvevőknek lehetősége lesz 8–10 közép- és felső kategóriás műszer használatára, illetve csúcsmínőségű okulárok, szűrők, szűrőváltók, okulárspektroszkóp, mérőokulárok, apertúra maszkok, webkamerák, DLSR fényképezőgépek és H α távcsövek kipróbálására. Néhány távcső a kínálatból: 254/1200 Dobson, 190/1000 Makszutov–Newton, 150/1200 akromát + chromacorr, 100-as és 90-es apokromátok.

A táborban az alábbi észlelési területeket próbáljuk ki: Nap, Hold, bolygók, kisbolygók, üstökösök, meteorok, csillagképismeret, mélyég-objektumok, kettőscsillagok és változócsillagok. Olyan 12–18 év közötti diákokat várunk, akik érdeklődnek a csillagászat iránt, és szeretnének saját megfigyeléseket

végezni. Éjjel és hajnalban észlelünk, nappal előadások, workshopok, észlelés-kidolgozás és pihenés következik. Utolsó nap: üdülés! Jelentkezési határidő: 2013. május 31. Befizetési határidő: 2013. június 10.

A tábor részvételi díja: 39 000 Ft, mely összeg tartalmazza a szállást, a napi háromszori étkezést, a távcsőhasználatot és a szakmai programokat. Maximális létszám: 24 fő! Jelentkezz minél hamarabb!

Magyar Csillagászati Egyesület

meteor 2013 Távcsoves Találkozó Tarján, augusztus 8–11.

Idei nyári távcsoves találkozónkat augusztus 8–11. között tartjuk Tarjánban, a Német Nemzetiségi Táborban. A hétvégén három éjszakát tölthetünk együtt! Az éjszakai megfigyelések, távcsovesztelések mellett számos előadást, beszámolót hallgathatnak a tábor résztvevői, akik napközben tükör csiszolási tanfolyamon is elmélyíthetik távcsovesztési ismereteiket.

A kedvezményes részvételi díjat csak a július 15-i befizetési határidőig tudjuk biztosítani. A befizetési határidő után és a helyszínen magasabb összeget kell fizetni. A kőházi férőhelyeket a jelentkezések beérkezési sorrendjében töltjük fel!

Kedvezményes részvételi díjak (július 15-ig törtéző befizetés esetén):

- Kőház+étkezés 21 000 Ft (tagoknak 18 000 Ft)
- Saját sátor+étkezés 15 000 Ft (tagoknak 12 000 Ft)
- Saját sátor, étk. nélkül 2700 Ft (tagoknak 2400 Ft)

Részvételi díjak július 15. után és a helyszínen:

- Kőház+étkezés 24 000 Ft (tagoknak 21 000 Ft)
- Saját sátor+étkezés 18 000 Ft (tagoknak 15 000 Ft)
- Saját sátor, étk. nélkül 3000 Ft (tagoknak 2700 Ft)
- Napi látogatójegy (csak helyszíni befizetéssel): 500 Ft (tagoknak 250 Ft)

Jelentkezés: Magyar Csillagászati Egyesület, 1300 Budapest, Pf. 148., tel/fax.: 06-1-240-7708, e-mail: mcse@mcse.hu, továbbá személyesen, a Polaris Csillagvizsgáló esti távcsoves bemutatói alkalmával.

Tábori információk: www.mcse.hu

Magyar Csillagászati Egyesület

A vörös bolygó 2012-es oppozíciója

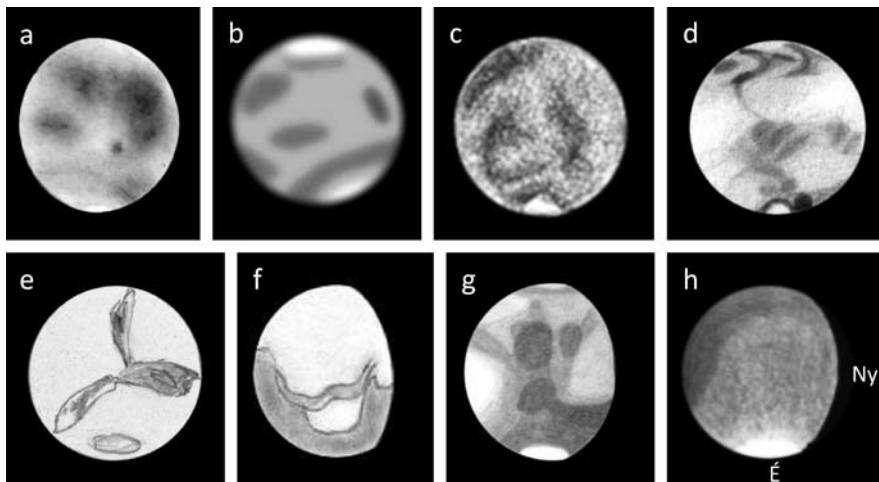
Legizgalmasabb bolygósomszédunk szembenállásának lehettünk tanúi 2012 tavaszán. Ez évben a Mars sajnos a legkedvezőtlenebb, aphéliumi oppozíciójába jutott, így a március 3-i szembenállásakor is csak $-1,2^m$ -s fényességet és $13,9''$ -es átmérőt ért el. Az Oroszlán csillagképben tartózkodó planéta nagy horizont feletti magassága részben kárpótolt a kis átmérő miatt – a nagyobb távcsövekkel és kiváló digitális képrögzítő technikákkal felszerelt amatőrtársaink így is igen értékes megfigyelési anyagot gyűjtöttek a bolygóról.

Szakcsoportunkhoz 24 amatőrtársunk összesen 115 észlelése jutott el, ebből 17 rajz. A gyakran 20–25 cm-es Newton-távcsöveket és webkamerát használó észlelőinknek jó minőségű és rendkívül részletes képeket sikerült rögzíteniük! A megfigyelt részletek tekintetében kiemelném Stefan Buda amatőrtársunk szenzációs, nemzetközi szinten is kiemelkedő képeit, illetve Bajmóczy György, Baráté Levente és Kurucz János gyönyörű és részletes képeit. Legaktívabb észlelőnk Kurucz János volt, aki egymaga is igen értékes észleléssorozatot gyűjtött össze a bolygóról. Színszűrőket sajnos csak nagyon kevesen használtak (Stefan Buda, Kónya Zsolt), pedig a különböző meteorológiai alakzatok (felhők, ködök, porviharok, zúzmara) elkülönítéséhez ez elengedhetetlen lenne. Szerencsére a jobb minőségű színes kamerák RGB-csatornákra bontott képei is jól felhasználhatók voltak (Baráté Levente, Békési Zoltán képei). A Scapium kamerás képek okozták a legnagyobb fejtörést – buzdítanánk minden jövőbeli Mars észlelőt legalább az elkülönített vörös és kék szűrős képek készítésére. A webkamerás képek felvételénél pedig ne felejtjük el feljegyezni az UT időpontot, rendszeresen használjunk táblázatos digitális „észlelőlapot”!

Az észlelői aktivitás a szembenállás körüli néhány hónapban volt a legnagyobb. A bolygó északi féltekéje billent a Föld felé,

Észlelő	Észl.	Műszer
Ajtai Csaba	1w	15 T
Ács Zsolt	4w	12 L
Bajmóczy György	5w	20 T
Baráté Levente	17w	25 T
Békési Zoltán	5d	20 T
Berente Béla	4w	25 T
Buda, Stefan	6w	40,5 DK
Farkas Viktor	1r	12,7 MC
Ferenczi Imre	1r, 4d	25 T
Galambos László	1d	15 T
Gera Ilona Pilla	1r	15 L
Habina József	7w	20 T
Haisch László	2r, 2w	15 T
Hannák Judit	2r	13 T
Kiss Áron Keve	6r	15 L
Kónya Zsolt	2w	20 T
Kovács Zsigmond	2r	13 T
Kurucz János	21w	19,5 T
Maróti Tamás	3w	25 T
Nagy Tibor	11w	15 T
Sánta Gábor	3r	25,4 T
Szalay Henrik	2w	15 T
Tóth István	2w	12 L

így a bolygó látványát meghatározták az északi pólussapka és az északi félteke hatalmas sivatagai: a Mare Acidaliu markáns északi foltjától nyugatra a Tharsis, Amazonis és Elysium világos síkságai uralkodtak. A Syrtis Major délről lenyúló és Utopia mellé mutató sötét foltjától nyugatra pedig az Aeria és Eden világos területei látszóttak. 2011 decemberében kezdődött a 8°-es, még erős fázist mutató korong megfigyelése. A marsi évszakokat meghatározó szoláris hosszúság (solar longitude, Ls) ekkor 45° volt. A bolygó mintegy másfél marsi hónappal tartózkodott a marsi napéjegyenlőség (Ls=0°) után, az északi félteke tavaszának közepén. A március eleji oppozícióra kikeredő bolygó Ls=80°-on járt a későtavaszi időszakban, majd az északi félteke március végére ért a nyári napfordulóra és beköszöntött a nyár (Ls=90°). A május végén lecsengő megfigyelési aktivitáskor még dúlt a nyár a 8°-es bolygó északi féltekéjén (Ls=118°).



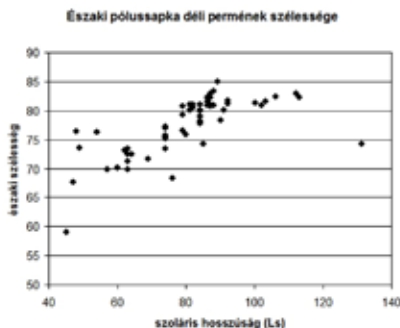
Mars-rajzok a láthatóság időszakából. a: Haisch László: jobbra fent a Syrtis Major a Nodus Alyconus foltjával, balra a Mare Tyrrhenum, alatta a Trivium Charontis foltjával; 2011.12.27. 07:00 UT, 15 T, CM=240°. b: Ferenczi Imre digitális rajza; 2012.02.27. 20:30 UT, 25 T CM=237°. c: Hannák Judit; 2012.03.15. 20:30, 13 T, CM=90°. d: Sánta Gábor. Fönt balról jobbra a Sinus Sabaeus, az Oxia Palus és az Aurora Sinus látszanak. Az Oxia Palusból az Indus nyúlik le a Niliiacus Lacusba középre, tőle jobbra a Lunae Palus. A pólussapka jobb oldalán a Hyperboreale Undae fekete megvastagodása; 2012.03.20 19:20 UT, 25,4 T, CM=29°. e: Farkas Viktor; 2012.04.14. 19:30 UT, 12,7 MC, CM=167°. f: Kovács Zsigmond; 2012.05.30. 20:15 UT, 13 T, CM=107°. g: Kiss Áron: közepén a Trivium Charontis, annak bal felső oldalánál a Hibes Fons foltcskájá, tőle fölé a Laestrygon csatorna, tőle jobbra a Trivii Fons és a Cerberus I; 2012.06.27. 19:50 UT, 15 L CM=191°. h: Gera Ilona Pilla; 2012.08.14. 19:30 UT, 15 L CM=79°

Mivel a szoláris hosszúsággal pontosabban kifejezhetőek a marsi évszakok, mint a földi hónapokkal, az évszakos változások követésénél az idő múlását az Ls értékkel adjuk meg (Ls=0°: északi tavaszi napéjegyenlőség, Ls=90°: északi nyári napforduló).

Albedóalakzatok: A kiváló minőségű felvételeken összesen mintegy 107 (!) alakzatot sikerült azonosítani Shiro Ebisawa 1957-es rendkívül részletes Mars térképe segítségével. Ezek közül érdemes kiemelni a világos, kiterjedt, első pillantásra homogén sivatagok igen nehezen megfigyelhető finom, kisméretű foltjait, albedócsatornáit, melyekből szép számú azonosítható volt az észleléseken. A leheletfinom marscsatornák megörökítésének Bajmóczy volt a nagymestere, de Buda, Baraté és Kurucz képein is számos apró alakzat látszott. Érdekes módon a nagyon alacsony kontrasztú alakzatok megfigyelésére a vizuális technika is hatékony volt: Haisch és Kiss rajzain nagyon halvány részletek is előbukkannak. Baraténak két alkalommal is

sikerült rögzítenie a Tharsis-beli négy pajzsvulkán (Ascreus, Pavonis, Arsia, Olympus) sötét foltjait, Budának pedig a Nix Taniacát. A Tharsis-medencében ezen túl a Ceraunius, Mareotis Lacus és Ulysses halvány vonulatai tűntek fel. Az Amazonis medence nyugati peremén a halvány Trivium Charontis körül bukkantak fel a Eumenides, Laestrygon, Cerberus I és Phlegra csatornái és a picike Hibes Fons. A gyakran ködös Elysium medencéje körül a Propontis I, a Hecates Lacus, Morpheos Lacus és Hyblaeus extension foltjai látszottak, míg a Syrtis Major melletti Isidis és Neith Regio keleti felén a feltűnő Nodus Alyconus mellett a rendkívül elhalványult Nodus Lacoontis, Nubius Lacus és Nephen-tes is előbukkant. A Syrtis Major északnyugati felén a Nilosyrtis halvány csatornája és az Astraboras tűntek fel a detektálhatóság határán, míg a sötétebb Ismenius Lacusból kiinduló Protonilus, Deuteronilus, Oxus II – Siloe Fons – Oxus I, illetve a Gebon I csatornái ágaztak ki. Az Aurorae Sinus körüli

vékony albedócsatornák és foltok jó minőségű rögzítése manapság már nem ritka; ezek jelentik az egyik legfinomabb skálájú, de kontrasztos, látványos alakzatokat a bolygón. A kis lefűzött tavakból a sivatagok felé induló Indus és a Ganges sikeres detektálása azonban Buda és Baraté képein és Sánta rajzán valóban szép eredmény.



Az északi pólussapka déli peremének visszahúzódása

A sötét alakzatok mellett számos nagyon apró, környezeténél világosabb, intenzív vörös albedóterületet is sikerült megörökíteni, melyek gyakran hasonlítottak apró porviharokhoz. Jónéháynak ezek közül nincs saját neve. Az Amazonis–Elysium medencék környezetében ilyenek voltak, a Trivium Charontis DK-i része, egy világos folt a Nodus Gordii K-i oldalán, az Azania a Propontis I D-i oldalán, a Boreas környékén levő világos csík a Propontis I ÉNy-i oldalán és az Elysium medence vöröses csíkjai. Világos sáv látszott az Isidis Regio Ny-i oldalán a Syrtis Major mentén. Igen fényes volt az Edom és az Aram a Sinus Sabaeus öblein, illetve a Chrysae az Oxia Palus Ny-i felén és az Ophir–Candor régió az Aureora Sinus öblén. A Mare Acidaliu K-i peremén a Nix Cydonea mellett is csomós vörös sáv húzódott. A Tempe régiója a Mare Acidaliu nyugati felén szintén világos volt, apró világosvörös foltokkal szabdalva.

Északi poláris csuklya (North Polar Hood, NPH): Az északi pólussapkát borító egybefüggő sűrű felhőzet, az NPH, a 2011. augusztusi képeken figyelhető meg (Ls=344–

350°). A tél végi felvételeken a csuklya az 58–60°-os északi szélességig ér el, a keleti pereme magasabbra húzódik a nyugatinál, déli pereme mentén apró felhőfoltok (NPH projekciók) látszanak.

Északi pólussapka (North Polar Cap, NPC): Az északi pólussapka tavaszi fogyása kiválóan követhető volt az észleléseken. A december 18-án +60° alá lenyúló pólussapka (Ls=45°) intenzíven olvadni kezd, január végére +70° alá zsugorodik (Ls=62°), majd a március eleji oppozícióra +80° alá csökken (Ls=80°). Minimális kiterjedését +82–83° körül március végére éri el (Ls=87°), és a nyári napforduló utáni megfigyelési időszakban, május végéig nem is kezd el növekedni. A zsugorodásban megtorpanás, vagy visszahízás nem mutatkozik.

Északi poláris projekciók: A pólussapka olvadása során a pólussapka szélének egyenetlenségei, és a sarki területekről lefűződő maradvány hófoltok (poláris projekciók) alak és intenzitásváltozása, zsugorodása is jól megfigyelhető. A legnagyobb és legfényesebb projekció a Lemuria volt (W190°–230°). Január közepén (Ls=57°) déli határa ívesen belesimul az NPC-be, északi felén az északi poláris gallér (North Polar Collar, NPCol) halványan sejtethető. Január végén (Ls=63°) elnyúlt, igen fényes kettős projekció, még egybeolvadva az NPC-vel, de az NPCol már látható alatta. Február végére (Ls=74°) rendkívül fényes, nagy, az NPC-ről teljesen levált projekcióvá fejlődik. Március elején, az oppozíció utáni napokban (Ls=81°) a lefűződött kiterjedt folt fényessége csökkenni kezd és széle diffúzzá válik. Április elsejére (Ls=91°) csak egy nagyon kicsi sárgás folt marad az NPCol déli peremén. Ez azonban nem tűnik el teljesen: május 9-én (Ls=108) talán már friss nyári hótól fehérlik a terület, amiből május 19-ére is marad még kevés (Ls=113°). Ekkor kiterjedtebb halvány sárgás foltként figyelhető meg a sötét NPCol déli oldalán.

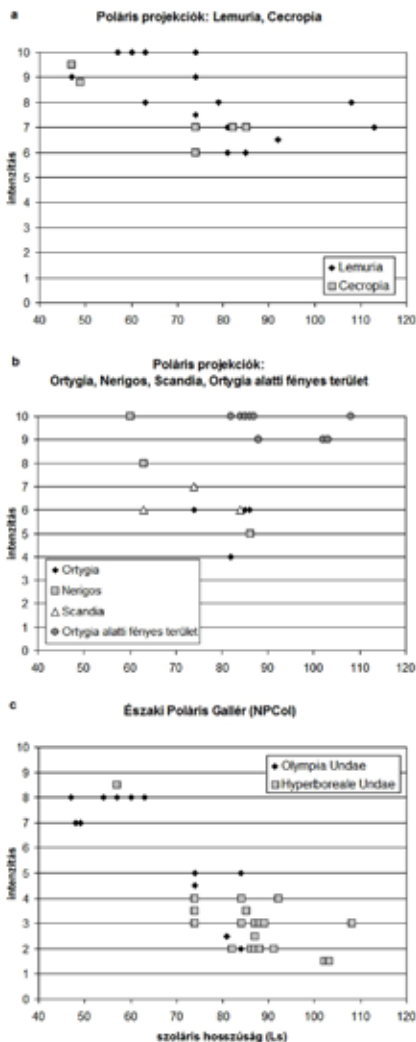
A Cecropia (W290–320°) december végén egy lapos, NPC-vel teljesen összeolvadó fényes dudorként jelentkezik. Hamar zsugorodik, február 21-én (Ls=74°) már csak egy igen vékony csikocska, benne két apró

hófolttal, a Lemuriától nyugatra kanyarodva. Végül március 17-én ($Ls=85^\circ$) a Lemuria nyugati oldala felől egy-két rendkívül pici sárgászöröses folt marad csak belőle.

Az Ortygia ($W340^\circ-10^\circ$) területén igen hamar olvadt el a hó. Február végén ($Ls=74^\circ$) két-három halvány sárgás folt látszik belőle, a Baltia keleti oldalán, távolabb, délebbre az NPCol-tól. Március közepére ($Ls=85^\circ$) csak két-három nagyon halvány, apró foltocska marad az NPCol-tól távolabb, illetve közvetlenül rajta is. Március 21-én egy nagyon vékony arktikus ködsáv jelenik meg a területen, az NPCol déli peremén, de a szinte teljesen eltűnt projekció már nem fényesedik fel.

A Nerigos-Scandia területén is látható volt egy projekció ($W80^\circ-150^\circ$). Január végén ($Ls=63^\circ$) a Nerigos területén egy spirálszerűen nyugatra ívelő, nyugat felé kicsúcsosodó, NPC-vel még összeérő fényes ív jelentkezett, melynek a Maeotis Palus hosszúságán túl, a Scandia területére túlnyúló elvékonyodó és kihégyesedő diffúz végén halványabb hófoltmaradványok látszottak. Február végére ($Ls=74^\circ$) a Nerigos alatti rész egy NPC-vel összeérő, kicsit tömzsibb kampóvá zsugorodik, melynek nyugati, Scandia alatti felén egy-két hófoltmaradvány marad csak. Március 20-ára ($Ls=86^\circ$) a Nerigos projekciójából is csak egy nagyon halvány, kicsi, diffúz folt marad az NPC déli peremén.

Az olvadó pólussapkán az oppozíció környékén egy újabb, rendkívül fényes projekció bukkant fel az Ortygia hosszúságán, de immár a poláris galléron belül ($W330^\circ-10^\circ$). Először március 12-én tűnt fel ($Ls=82^\circ$) ovális, az NPC széléről nagyon enyhén kidomborodó fényes foltként, a pólussapka legfényesebb régióját alkotva. A projekció déli oldalánál kibukkanó NPCol is enyhén havas még. Március 21-ére ($Ls=86^\circ$) már erősen kidomborodik a sapkából. Ez időszakban a projekció nyugati oldalából a sapkába mélyen benyúló Chasma Boreale mély gleccservölgyének halvány vágata is finoman előbukkan, két részre osztva a pólussapkát. Az Ortygia alatti projekció 10-es, a pólussapka túloldala 9-es, míg a Chasma Boreale 8,5-es intenzitású. Április végén – május elején



Poláris alakzatok intenzitásváltozása. a: Lemuria és Cecropia poláris projekcióinak elhalványodása. b: Az Ortygia, a Nerigos és a Scandia poláris projekcióinak, illetve az Ortygia szélességén, de a poláris galléron belüli fényes projekciók az intenzitásváltozása. c: Az északi poláris gallér területeinek sötétedése

($Ls=105^\circ$) a projekció déli pereme viszonylag belesimul az NPC elliptikus peremébe. Az ovális folt még mindig a pólussapka legfényesebb része, de már kevésbé emelkedik ki

a háttérből. A Chasma Boreale viszont sötét-ebben harap bele a pólussapkába.

Északi Poláris Gallér (North Polar Collar, NPCol): Az olvadó pólussapka maradványhava alól a poláris gallér sötét sávja egyre markánsabban bukkan elő. Ez a rendkívül sötét terület topografikusan az Északi Dűnemezőnek felel meg. Két szakasza, a Mare Acidaliuntól a Syrtis Major hosszúságáig terjedő Hyperboreale Undae, és az Amazonis- Elysium hosszúságán futó Olympia Undae is jól megfigyelhető volt. Az Olympia Undae sötét foltja már a decemberi észleléseken ($LS=48^\circ$) felsejlik a hó alatt, majd február végétől ($LS=74^\circ$) látványosan elkezd sötétedni, március közepén ($LS=84^\circ$) elérve maximalis sötétségét 3-as intenzitás körül. A Hyperboreale Undae ezzel szemben csak január közepén ($LS=57^\circ$) kezd felsejleni a sarki hósapka alatt. Intenzív sötétedése február végén kezdődik ($LS=74^\circ$), március végétől ($LS=88^\circ$) pedig a legsötétebb alakzattá válik a bolygón, 1,5–2-es intenzitással, gyakran a Sysrtis Majornál is markánsabban sötétlik. A Mare Acidaliun alatti kiszélesedése több képen és Santa rajzán is feltűnő.

Déli poláris csuklya (South Polar Hood, SPH): A télbe merülő déli féltékének csak kisebb része volt megfigyelhető az időszakban. Így a déli poláris csuklya északi pereme is csak akkor bukkanhatott elő, amikor elég kiterjedt volt. Január végén ($LS=60^\circ$) kb. -43° -ig nyúlt le, május közepén ($LS=112^\circ$) -40 – -45° -ig ért, míg július végén ($LS=131^\circ$) -48° -on látszott a felhőzet északi pereme.

Felhőképződmények. Egy adott marsi alakzat/terület időbeli, százalékos felhőborítottságának vizsgálatakor csak azokat az észleléseket vettük figyelembe, melyeken az alakzat vagy annak helye látható volt a korongon, és a felvételek elég nagy felbontásúak voltak a felhőalakzat detektálásához. A felhők sűrűségét, tömörségét hármaskálán becsültük (1: áttetsző köd, 3: sűrű felhő).

Orografikus felhők: A marsi hegyekbehegységekbe ütköző szelek a magasba nyomják a páras levegőt, a hegyek felett orografikus felhőket hozva létre. A legintenzívebb felhőborítottsága az Elysium hegyeinek volt

(észlelések 56%-ában felhős). A megfigyelési időszak során ($LS=47$ – 113°) folyamatosan fordultak elő itt felhők, mérsékelt, 1,6-os átlagos intenzitással. Az Olympus Mons is igen gyakran burkolózott felhőbe (40%). A leggyakoribb felhőborítottság a későtavaszi időszakban jelentkezett ($LS=73$ – 87°), melyet többnyire sűrű felhők alkottak (1,9-es átlagintenzitás). A három Tharsis-vulkán közül a legészakibb, az aktuális szubszoláris ponthoz legközelebbi Ascreus Mons volt a leggyakrabban (28%) és legsűrűbben (2,25-ös átlagintenzitás) borított. Ezt követte a Pavonis Mons (14%, 2-es átlagintenzitás), legkevésbé pedig az Arsia Mons volt felhős (12%, 1,6-os átlagintenzitás). Mindhárom vulkán kizárólag a későtavaszi időszakban ($LS=60$ – 87°) volt felhős. Az Alba Patera óriási magasföldje az észlelések 19%-ában volt borított, ritkásabb ködökkel-felhőkkel (1,3 átlagintenzitás). Felhőborítása szintén a későtavaszi időszakra korlátozódott ($LS=60$ – 87°). Egy esetben a Nix Taniaca apró hegye fölött is felbukkant orografikus felhőpamacs.

Topografikus (diszkrét) felhők: A topografikus felhők bizonyos marsi alakzatok fölött jelentkező különálló felhőrégiók. A Tharsis sivatagja és az Aurorea Sinus vékony csatornácskái, tavacskaik fölött gyakran jelentek meg felhők (észlelések 28%-a), melyek nem voltak túl sűrűek (1,4-es átlagintenzitás). A közeli Amazonis sivatagja még gyakrabban volt felhős (észlelések 21%-a), tömött felhőtakaróval borítva (2-es átlagintenzitás). Mindkét terület leggyakrabban a nyári napforduló előtti-utáni ($LS=80$ – 105°) időszakban volt felhős. A leggyakoribb topografikus felhőborítottság a Hellas déli féltéken fekvő medencéje fölött jelentkezett (35%), és a legsűrűbb is itt volt a felhőzet (2,35-ös átlagintenzitás). Időbeli előfordulása főleg a napforduló utáni, déli féltéken koratéli időszakban volt jellemző ($LS=83^\circ$ – 108°). Az Aeria Syrtis Major melletti síkján is előfordultak laza felhők (észlelések 6,5%-a, 1,25-ös átlagintenzitás). Egyetlen alkalommal (az észlelések ~2%-ában) ködös felhők látszottak az Argyre, Arcadia, Lybia, Isidis, Noachis, Moab és Cydonia világos síkságai fölött is.

Folytatás a 36. oldalon!



Megérkezett a PANSTARRS-üstökös! *Pável Zoltán* március 16-án 18:05 UT-kor örökítette meg a látogatót Canon EOS 60D fényképezőgéppel és 4 s expozíciós idővel (ISO 6400)

Kíváncsiskodók tömege Zadarban, a napenergiát hasznosító, Napköszöntés elnevezésű alkotás hatalmas korongján (bővebben lásd 64–65. oldalon)



A hvari obszervatórium 1 m-es távcsövének kupolájáról készült „röntgenkép”.
Pentax K-5, 200 mm, f/7,1, polárszűrő, ISO 80, 70 s expozíció (Csák Balázs felvétele)



Észlelők a Nagy Hideg-hegyen, az MCSE téli táborán (Horváth Balázs felvétele)



A téli tábor csoportképe (lásd cikkünket 60–63. oldalon)





Mars képek a 2012-es oppozíció megfigyelési időszakából

Albedóalakzatok a felszínen: 1–5.

1: Az Elysium-medence körüli halvány csatornák. Tr – Trivium Charontis, Pr – Proponitis I, Ex – Euxinus Lacus, ML – Morpheos Lacus, He – Hyblaeus extension, NA – Nodus Alyconus, NL – Nodus Lacoontis. Bajmóczy György 2012.01.28. 01:05 UT.

2: A Tharsis négy pajzsvulkánja. Oly – Olympus Mons, As – Ascreus Mons, Pv – Pavo-nis Mons, Ar – Arsia Mons. Baráté Levente 2012.04.20.

3: A Sinus Aureoreusból kiágazó csatornászkák (fent). Oph – A fényes világosvörös Ophir a Sinus Aureoreus öblén. Kónya Zsolt 2012.03.20. 21:59 UT.

4: Eden környéki csatornák a Niliacus Lacus mellett, fönt a Sinus Sabaeus. Bs – Boreosyrtis, Is – Ismenius Lacus, Ox2 – Oxia II, SF – Siloe Fons, Gh1 – Gehon I. Kurucz János 2012.03.23. 18:14 UT.

5: Ugyanezen terület. Az felső Oxia Palust az alsó Niliacus Lacusszal az Indus (In) köti össze. Stefan Buda 2012.03.12. 12:50 UT.

Pólussapka, poláris projekciók:

6–12. Az északi pólussapka visszahúzódása és a Lemuria projekciójának (nyilacska) zsugorodása. 6: Stefan Buda 2012.01.15. 18:01 UT. 7: Bajmóczy György 2012.01.28. 01:05 UT. 8: Kurucz János 2012.02.22. 21:05 UT. 9: Stefan Buda 2012.02.23. 14:22 UT. 10: Kurucz János 2012.03.05. 20:33 UT. 11: Stefan Buda 2012.03.17. 12:41 UT. 12: Békési Zoltán 2012.05.19. 19:30 UT.

13: A Cecropia poláris projekciója (Ce). Bajmóczy György 2012.02.21. 20:45 UT.

14: Az Ortygia poláris projekciója (Or), távoli hófoltokkal. Bajmóczy György 2012. 02.23. 02:10 UT.

15: A Nerigos (Nr) és Scandia (Sc) íves poláris projekciója. Stefan Buda 2012.01.28. 16:54 UT.

16: Fényes projekció az Ortygia hosszúságán a poláris galléron belül. Alatta a halvány Chasma Boreale, töle jobbra a sötét Hyperboreale Undae megvastagodása. Stefan Buda 2012.03.17. 12:41 UT.

Arktikus ködök: 17–18. 17: Diffúz reggeli köd a poláris gallér táján, a Nerigos hosszúságában (nyíl). A sötét folt a Hyperboreale Undae kiszélesedése. Kurucz János 2012.03.23. 21:04 UT.

18: Reggeli fátolyfelhők a Nerigos környékén (nyíl). Békési Zoltán 2012.03.23. 00:40 UT.

Orografikus felhők: 19–22. 19: Lazább felhők a négy Tharsis vulkán (l. 2. ábra) és az Alba Patera (AP) felett. Az Arsia Mons felhője árnyékot vet (képzetét). Stefan Buda 2012.01.21. 17:13 UT.

20: Sűrű tömött felhők ugyanitt. Stefan Buda 2012.02.23. 14:22 UT.

21: Orografikusok az Arsia és Olympus Mons fölött, diszkrét peremfelhő a Tharsis – Tithonius Lacus (TL) környékén. Kurucz János 2012.03.09. 20:54 UT.

22: Tömött felhő az Elysium Mons (EM) felett. Baráté Levente 2012.03.29.

Topografikus felhők: 23–24; 28. 23–24: Ködös felhők az Amazonis (Am) és a Tharsis síkján.

23: Kurucz János 2012.03.15. 19:22 UT.

24: Baráté Levente 2012.03.15. 28: Sűrű felhőborítás a Hellas-medencében (lásd később).

Egyenlítői felhősávok: 20; 25–26. 20: Halvány ECB az egyenlítő körül.

25–26: Képpárok színes és kék monokróm képekkel Békési Zoltántól. A kék képeken halvány ECB-k látszanak (nyilak). 25: 2012.03.16. 22:04 UT. 26: 2012.04.01. 18:57 UT.

Peremívek: Vöröses peremívek: 2; 27. 27: Nagy Tibor 2012.05.02. 18:28.

Kék tisztulás: 28–29. Színes és B szűrős képpárok Stefan Budától. 28: Kékben állatszerű légkör. 2012.03.17. 12:41 UT. 29: Közepes kék tisztulás. 2012.03.12. 12:50 UT.

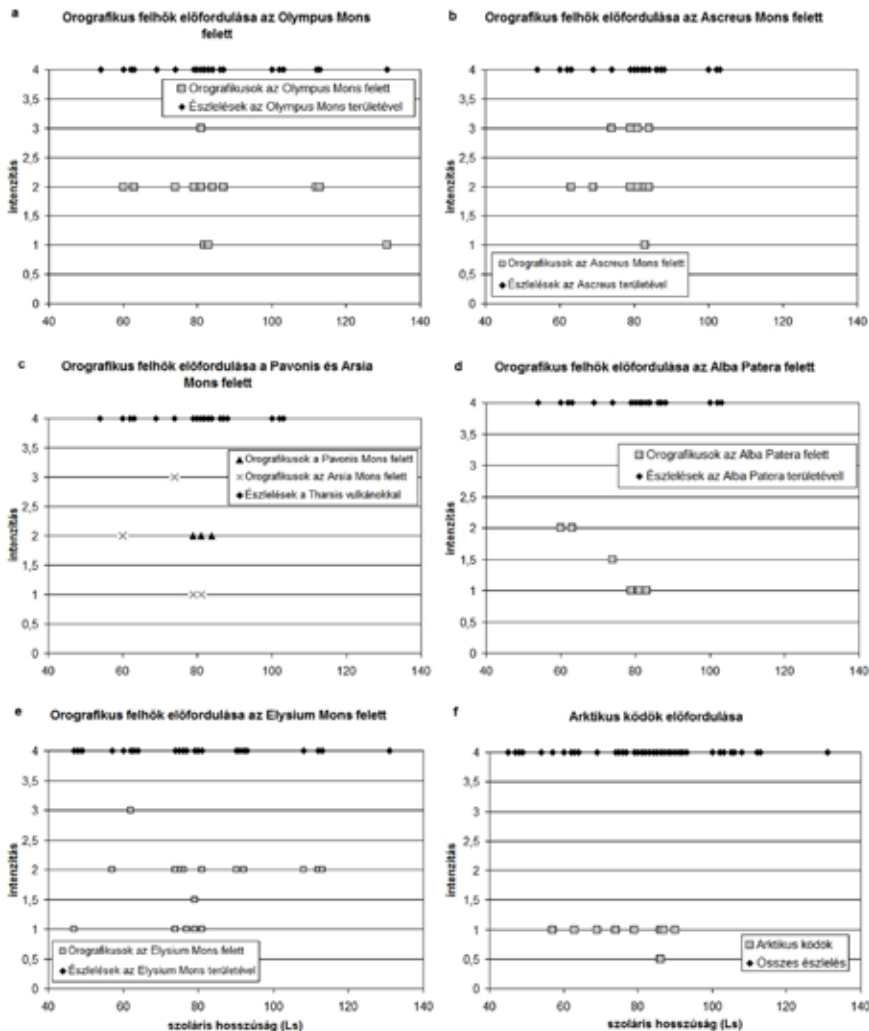
Elysium vörös sávjainak látványa: 30–31. Stefan Buda képei. 30: 2012.01.15. 18:01 UT. 31: 2012.02.23. 14:22 UT.

Peremködök: 5; 19–20; 22; 26; 28–29

Folytatás a 34. oldalról!

Peremködök, peremfelhők: A reggeli és esti bolygóperemen igen gyakran látszódtak peremködök. A reggeli és esti peremködök hasonló gyakorisággal jelentkeztek (az észlelések 52% és 50%-a). A reggeliek azonban

sűrűbbek voltak az estieknél (1,8-as ill. 1,45-ös átlagintenzitás). Jellemzően a későtavaszi időszakban voltak a leggyakoribbak ($L_s=73-95^\circ$), a napforduló után csak szórványosan jelentkeztek. A peremködök gyakran perem-menti diszkrét felhőkkel is társultak.



Orografikus és arktikus felhők előfordulása és sűrűsége a szoláris hosszúság (L_s) változásának függvényében. A felhők sűrűsége háromfokozatú skálán szerepel (1: áttetsző köd, 3: sűrű, vastag felhő). Az ordináta 4-es számánál az összes olyan észlelést feltüntetünk, amelyen a vizsgált alakzat, vagy annak helye látható volt a korongon. Orografikus felhők: a:

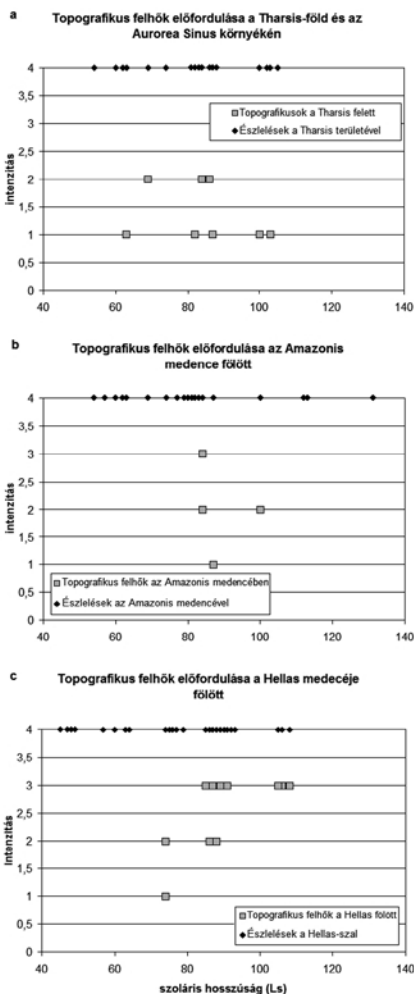
Olympus Mons, b: Ascreus Mons, c: Pavonis Mons és Arsia Mons, d: Alba Patera, e: Elysium. Arktikus kódok: f

Perem menti felhő három alkalommal jelentkezett a Tempe fölött, két alkalommal az Oxia Palus, Xanthe, Titonius Lacus és Hellas területén, egy alkalommal pedig az Issedon, Tharsis, Scandia, Aetheria és az Eden területe fölött.

Arktikus ködök: Az északi pólussapka környékén kialakuló arktikus ködök az észlelések 13%-ában voltak detektálhatók. Többnyire kis kiterjedésű és rendkívül halvány, átlátszó ködpamatok fordultak elő (1-es átlagintenzitás). A középső és későtavaszi időszakban mutatkoztak ($L_s=55-90^\circ$).

A felhők és peremködők előfordulásának és intenzitásának eloszlása jól magyarázható a besugárzás évszakos változásával. Késő tavasszal, az olvadó északi pólussapka légkörbe kerülő vízpárája lehetővé teszi a Hadley-cella kialakulását és az aphéliumi felhőöv megjelenését az északi féltekére tolódott szubszoláris pont fölött. Ennek nyomán késő tavasszal, a nyári napfordulóig bezárólag gyakori orografikus felhőképződést tapasztalhattunk az Olympus, Ascreus, Pavonis, Arsia Mons, valamint az Alba Patera fölött. A Tharsis és Amazonis medence fölött a napforduló környékén kialakuló topografikus felhők is ennek köszönhetnék létüket. Hasonlóképpen, a későtavasszal, napfordulóig igen gyakori peremködők is a légkör magas páratartalmára utalnak. Az estivel szemben intenzívebb reggeli peremködők az alacsonyabb reggeli hőmérséklettel, és a harmatpont alatti erősebb kondenzációval magyarázhatók. Ezzel párhuzamosan a déli félteke Hellas medencéje fölött kialakuló sűrű felhőborítás az ősz végi – téli évszakra jellemző, a poláris csuklyák kialakulásához hasonlóan. Az arktikus ködök az olvadó északi pólussapka nyomán levegőbe kerülő pára kicsapódásai a pólusok közelében – nyáron az olvadás leállásával teljesen eltűntek.

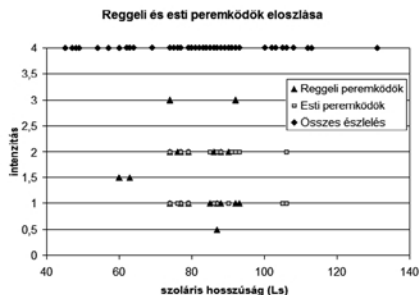
Egyenlítői Felhősáv (Equatorial Cloud Band, ECB): A rendkívül halvány, egész korong hosszúságára kiterjedő, trópusi övben húzódó magaslégköri felhősáv felismerése és vizsgálata viszonylag újkeletű; kék vagy ibolya szűrőrs detektálása halványsága miatt nehéz feladat. A beérkezett észlelések kis



Topografikus felhők előfordulása és sűrűsége a szoláris hosszúság (L_s) változásának függvényében. A felhők sűrűsége háromfokozatú skálán szerepel (1: áttetsző köd, 3: sűrű vastag felhő). Az ordináta 4-es számánál az összes olyan észlelést feltüntetünk, amelyen a vizsgált alakzat, vagy annak helye látható volt a korongon. a: Tharsis sivatag és Aurora Sinus területe, b: Amazonis medence, c: Hellas medence

hányada volt elég nagy felbontású és jó RGB elválású az ECB kimutatásához. Ezen észlelések 30%-ában lehetett megtalálni a többnyire halvány, 1-es átlagintenzitású jelenséget. Az

ECB feltehetően jóval gyakoribb, mint korábban gondoltuk, csak nehéz detektálhatósága miatt mutatkozik ritkábban.

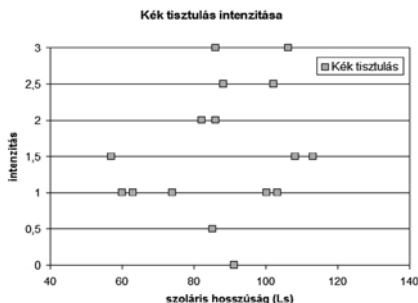


Reggeli és esti peremkódok előfordulása és sűrűsége a szoláris hosszúság (Ls) változásának függvényében. A felhők sűrűsége háromfokozatú skálán szerepel (1: áttetsző kód, 3: sűrű vastag felhő). Az ordináta 4-es számánál az összes észlelés Ls adata szerepel

Zúzmará: Egyetlen esetben sikerült rögzíteni felszíni zúzmará-gyanús foltot. Békési március 23-i felvétélén (Ls=87°) egy kiterjedt diffúz világos folt látszott a reggeli oldalon mely a pólussapka szélétől 60°-ig nyúlt le a Scandia területén. A folt kékben sötét volt, zöldben fényes, vörösben azonban nem feltűnő. Elképzelhető, hogy reggeli arktikus zúzmarakifagyás okozta.

Fényes Peremívek (Bright Limb Arc): A fázisban levő bolygó terminátorral szembeni, külső peremén jelentkezik a fényes peremív, a vastag légkörben szóródó fény miatt. Spektális jellemzői a légkör összetételére utalnak: a vörös szűrővel fényes peremív sok légköri port jelez. Az észleléseken az oppozíció előtti 36–16° fázisszögű (Ls=45–70°) és az oppozíció utáni 17–40° fázisszögű (Ls=88–113°) időszakban jelentkezték. Az oppozíció előtt 2-es átlagintenzitás, míg oppozíció után 1,5-es átlagintenzitás volt jellemző. Vörös színben általában fényesebbek voltak, mint kékben, bár többször előfordult, hogy a peremív kékben intenzívebbnek látszott. Elképzelhető, hogy az oppozíció előtti nagyobb átlagintenzitás okai az olvadó pólussapka nyomán keletkező gyakoribb szelek által a légkörbe került többlet por és pára lehettek.

Kék tisztulás (Blue Clearing): A kék tisztulás jelensége a marsi légkör ibolya vagy kék színben való átlátszóságára utal. Skálája 0-3 közötti, ahol a 0 érték a kékben teljesen átlátszatlan légkört jelenti, 3-asnál pedig a legfinomabb felszíni albedóalakzatok is jól látszanak. A kék tisztulás becsléséhez azon kevés észlelést tudtuk csak felhasználni, melyek RGB szűrőkkel készültek, vagy a színes kamerának jó elválásúak voltak a szín-csatornál. Kék tisztulás az Ls=57–113° közti időszakban volt kimutatható, leggyakrabban az oppozíció után (Ls=80–110°) látszott. Néhány esetben nagyon kifejezettnek tűnt, a legfinomabb kontrasztú felszíni alakzatok is megfigyelhetőek voltak kékben. Átlagos intenzitása 1,5-nek adódott. Mivel azonban kevés RGB szűrős észlelés született, ezek az észlelések nem feltétlenül tekinthetők reprezentatívnak.



A kék tisztulás előfordulása és intenzitása a szoláris hosszúság (Ls) változásának függvényében. Fokozatok: 0: kékben átlátszatlan légkör; 3: a kékben a legfinomabb felszíni albedóalakzatok is látszanak

Porviharok: Egyetlen kisméretű lokális porvihar sem sikerült detektálni az időszakban. Megemlítendő azonban, hogy a kisebb világosvörös albedójú területek közül az Elysium medencéjének két világos csíkján, és az Aurorae Sinus ölelésében fekvő Ophir-Candor világos sávja mentén mintha finom albedóváltozások látszottak volna, melyek apró lokális porviharok nyomán is keletkezhettek.

Kiss Áron Keve

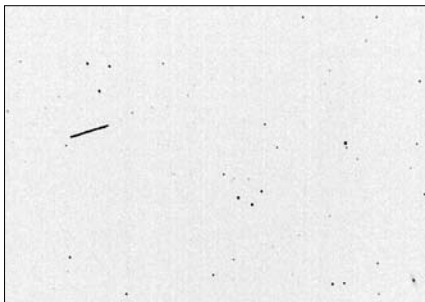
Vadászat a 2012 DA14-re

A számításoknak megfelelően február 15-én este, magyar idő szerint 20:24-kor a 2012 DA14 jelű kisbolygó elhaladt bolygónk mellett. A 34 ezer km-es távolság minden idők legkisebb észlelt kisbolygóközelítése volt, így a szakmai körök mellett a sajtó és a laikusok figyelmét is felkeltette. A 40–50 méter átmérőjű kisbolygó még így sem volt elég közel ahhoz, hogy szabad szemmel is láthassuk (erre a 2029-es Apophis közelítésig várni kell), de a 7,5–8 magnitúdós maximális fényesség azt jelentette, hogy a legkisebb optikai segédeszközzel is megfigyelhetővé vált, ahogy folyamatosan haladt a csillagok közt.

Nagyon készültünk az esemény megfigyelésére, de ahogy közeledett az időpont, egyre biztosabban látszott, hogy hazánk területéről nem sok esélyünk lesz az észlelésre. A túlzás nélkül tragikusnak nevezhető téli időjárás nem hazudtolta meg magát, így végül egyetlen szerencsés, az ország északkeleti csücskében élő észlelőnk láthatta saját szemével a csillagok között száguldó kisbolygót. Két csapat is volt, akik a műholdképekre pillantva egy adriai észlelőtúra mellett döntöttek, ami igen jó választásnak bizonyult. Ezen felül a nagyszalontai amatőröknek volt egy rövid derültjük, amely alatt sikerült megtalálniuk a gyorsmozgású égitestet.

Ez a megtalálás nem is volt olyan egyszerű feladat. A legkisebb távolság elérésekor az égitest nem látszott hazánkból, ám negyed órával később már a horizont fölé emelkedett, este 9-től pedig már kellemes magasságban volt. Ekkor percenként 45 ívperccel mozdult el, ami a Hold látszó átmérőjének másfélszerese. Így még egy binokulár látómezejéből is gyorsan kivándorolt, megtaláláshoz gyakorlatilag percre pontosan ismerni kellett helyzetét. Ami szintén nem volt egyszerű, mivel a rendkívül kicsi távolság miatt hatalmas volt a kisbolygó parallaxisa. Ez az országon belül is fél fokos eltérést okozott, de például Tokió és London viszonylatában

15 fok volt az eltérés az égi pozíciók között. Két észlelőnk is úgy találta meg az égitestet, hogy a saját észlelőhelyére számított koordináták alapján kinézte, hogy mikor halad el egy fényes csillag mellett a kisbolygó, majd a csillagot figyelve várta a közelben feltűnő mozgó fénypontot.



Novák András és Németh Csaba vezetett felvétele egy 200/800-as, óragépes távcsővel készült Koper mellől, 21:01:38 UT-kor

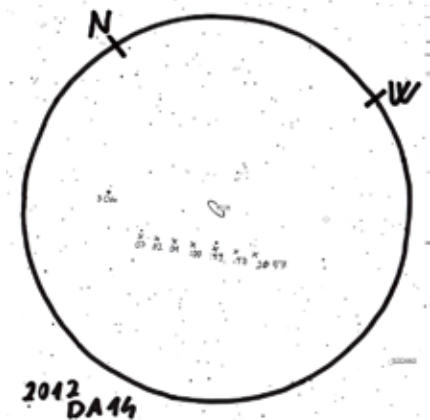
A szlovéniai Koper közeléből észlelő Novák András és Németh Csaba fotókat küldött, a horvátországi Zadar mellett letáborozó Kocsis Antal, Mizser Attila és Sárneckzy Krisztián, az itthon sikerrel járt Cseh Viktor, Horváth Attila és a nagyszalontai amatőrök pedig részletesebb beszámolót készítettek. Ennek ellenére mégis öt beszámolót küzlünk, mivel másnapra – természetesen – kiderült hazánk felett is az ég, így némi kárpótlásként az eseményre nagyon készülő Márai Attila sikeresen észlelte a távolodó égitestet.

Felhőrés északkeleten

A Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Nagyvársányban élő Cseh Viktor egy vékony felhőrésnek köszönhetően hosszabb ideig tudta követni az égitestet. Egy 10x50-es binokulárral és egy 14 cm-es reflektorral testvér, Cseh Tamás társaságában figyelte meg a 2012 DA14-et.

„Amikor 17:10 körül hazaértem a nyugati horizont teljesen tiszta volt, de felettünk igen vastag felhőréteg helyezkedett el. Ám lelkesedésem hamar alábbhagyott, amint figyeltem az előrejelzéseket, műholdképeket és az ég állapotát. Este 8-kor már alig lehetett látni a Holdat, és csak a Jupiter kandikált ki néha a felhők közül.

20:20 UT-ra (minden időadat UT-ban) egészen elképesztő módon a felhők eloszlottak, bár az átlátszóság borzalmas, csupán 2-es volt. Éppen hogy látni lehetett a Holdon kívül a Jupitert, a Sírust, a Procyont, a Capellát, meg még egy-két fénypontot.



Cseh Viktor rajza az M106 mellett elszáguldó kisbolygó helyzetét mutatja 20:57 és 21:03 UT között

A koordináták alapján belekezdtem a keresésbe. A „nagy pillanat” 20:39-kor jött el, amikor a Canes Venaticiben, egészen pontosan az STF 1632 jelű kettőscsillagtól K-re valami megmoccant. Az első pillanatokban értelmetlenül volt számomra, hogy valamelyik csillag elmozdult az LM-ben, de nem tudtam melyik. Két perc múlva végre megörülhettem, mert minden kétséget kizáróan azonosítottam a kisbolygót! Ekkor elfordított láttással biztosan láttam, és már 5 másodperc alatt megfigyelhető volt az elmozdulás a 10x50-es binokulár látómezéjében.

20:47 – A kisbolygó éppen a 4 CVn-től Nyra halad el, keresztül egy kisebb csillagcsoporton. Bár nehezen hihető, de folyamatosan

küzdeni kellett azzal, hogy azonosítsam a csillagkörnyezetet a gyors mozgás miatt.

20:59 – A látványos földsúroló éppen az M106-tól egy fokkal keletre húz el! És ekkor egy óvatlan pillanatban elvesztettem a 2012 DA14-t! Már nagyon halvány volt ezt megelőzően is, jóval 8 magnitúdó alatt. De semmi baj, vannak koordináták és kint van a 140-es Newtonom!

A koordináták alapján tudtam, hogy 21:10-kor fog elhaladni egy kisebb csillagcsoport mellett a CVn-ben. Az 5–7 CVn mellett/közt, majd megtalálom. Ide ráállítottam 35x-ös nagyítással a távcsövet, és ahogy az írva vanon 21:10-kor az 1,5 fokos LM-ben meg is találtam a szökevényt! Így még jobban látszott a mozgása.

21:21-re az ég rettentően tiszta lett, az átlát-
szóságot 4-re tippeltem.

21:24-kor az egyik legszebb pillanat következett a követés folyamán, amikor a 73 UMa-t szinte súrolta a 2012 DA14 jelű kisbolygó. Már jól láthatóan lassult és halványodott a kezdetektől fogva, de a nagy távcsővel a mozgása sokkal jobban kivethető volt.

21:34 – A 74 és 75 UMa-tól nyugatra húzott el a kisbolygó, és a közelben ott volt a M40 (Winnecke 4) jelű kettőscsillag is. Nagyszerű látvány!

21:39 – Már sokat halványodott, lelassult; távolodik.

21:49 – Egészen kietlen területre ért, ahol alig látni csillagot. A térkép alapján ez már a Draco határvidékének közelségét jelzi.

22:00 – Most már a Dracóban jár az égi vándor, melytől itt vettem búcsút elgondolkodva azon, hogy vajon látom/látjuk-e legközelebb. És ha igen, akkor vajon milyen lesz a Föld nevű bolygó, amikor visszatér. Viszlát 2012 DA14! Örültem, hogy találkoztunk!”

Kisbolygóvadászat Zadar közelében

Mint az üstökös- és kisbolygórovat vezetője, már egy éve készültem a földközelség napjára, és régen eldöntöttem, hogy ez a különleges jelenség bőven megéri egy kisebb, az országhatáron túlra mutató expedíció költségeit és fáradsalmait. A korábbi

évek kedvező tapasztalatai alapján az Adriai-tenger az egyik kiemelt célpontunk volt. Az első gyors reagálású észlelő-expedíciókat még az előző évezred végén szervezték ide a hazai amatőr csillagászok, amikor a novemberben jelentkező Leonida meteorraj kitöréseit figyelték meg a bátrak, miközben Magyarország ködben fuldoklott. Akkor még igencsak kalandos volt az utazás a szűk hegyi serpentineken és a kanyargós tengerparti utakon, mára azonban a teljesen kiépült autópályahálózaton öt óra alatt kényelmesen elérhetjük az Isztria-félszigetet, hat óra alatt pedig Zadarban lehetünk, ami már Dalmácia.

A közelítés előtti napokban, amikor egyértelművé vált, hogy menni kell, szépen lassan elfogytak az előzetesen tervezett útitársaim, így lassan én is lemondtam arról, hogy láthatom ezt a szinte egyszeri eseményt. A közelítés reggelén azonban nem várt fordulatot vettek az események. Egy levélváltás nyomán főszerkesztőnk, Mizser Attila is az ország ideiglenes elhagyása mellett döntött, majd telefonjai után egy másik sokat látott amatőrtárs, Kocsis Antal is csatlakozott hozzánk. A műholdképek egyértelműen mutatták, hogy a Dinári-hegységen túl, a tengerparton teljesen derült az idő, napközben 6–8 fokot mutatnak a hőmérők, miközben mi kis túlzással hónapok óta még a Napot sem láttuk. Megvoltak hát az útitársak, így délután kettőkor elindultunk Budapestről Horvátországba.

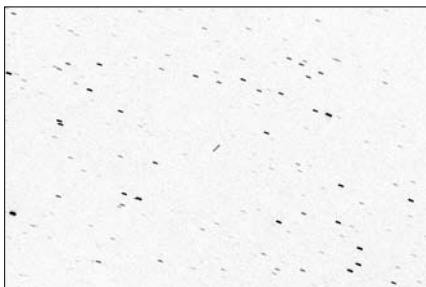
Miután a balatonakarattyai lehajtónál levettük Antit, lendületesen haladtunk dél-nyugat felé, időnként egy-egy kávé-, vagy uzsonnaszünetet beiktatva. A határon átlépve szembesültünk azzal, hogy Horvátországban még keményebb tél van, mint nálunk, néha komoly hófalak közt haladtunk, felhők, pára, nyálkás utak, sárfelverődés és fagyponthoz közeli hőmérséklet kísérte utunkat. Károlyváros után komoly döntést kellett hoznunk, vagy elkanyarodunk az Isztria-félsziget felé, és akkor egy órán belül Rijeka közelében vagyunk – ahol viszont nem voltunk biztosak a derültben – vagy még két órát autózunk délnek, és a Sveti Rok alagúton átkelve

Zadar környékéről próbáljuk meg észlelni a kisbolygót. A döntés azért is volt nehéz, mert már sötétedett, és nem volt biztos, hogy időben elérjük célunkat. Végül mégis ez utóbbi mellett döntöttünk, ami hosszabb utazást, viszont nagyobb élményt jelentett.

Már majdnem este 8 óra volt, amikor elértük az 5,7 km hosszú Sveti Rok alagutat. Feszült csöndben haladtunk rajta, a falon jó nagy számokkal jelezve láthattuk, hogy mennyi van még hátra az igazság pillanatáig. Amikor kibukkantunk a túloldalon, szinte azonnal megláttuk a koromfekete égen lebegő vékony Holdat, majd a fényesebb csillagképeket. Az út csak három percig tart a Velebit alatt fűrt alagútban, mégis, mintha két külön világot választana el. Az egyik oldalon fagyponthoz közeli hőmérséklet, köd és pára, a másikon +4 fok, és kristálytishta égbolt. Az 1700 méternél is magasabb Velebitről lezúduló fónsziel, a híres bőra 6–8 fokot melegszik, mire leér a tenger szintjére, „kiszárad”, így a fél Európát beborító köd és pára nem tud átkelni a hegyeken.

A hegyoldalban lefelé kanyargó autópályán 80 km/órás sebességkorlátozás volt, de a bőra még így is lökdöste autónkat. Hamarosan lekanyarodtunk a főútról, és némi kavargás után Pag szigete felé vettük az irányt. Végül egy Jovići nevű település mellett, egy bekötőútról nyíló földúton vertünk táborn. Ekkor már háromnegyed kilenc volt, a kisbolygó bőven a horizont felett járt, így nagyon gyors kipakolásba kezdtünk. Az öt percenkénti bontásban számolt koordinátákat bejelöltem az Uranometriába, de egy lapra csak három kereszt fért. Az észak felé rohanó kisbolygó alig több mint tíz perc alatt átszánguldott egy lapon...

Egy klasszikus 20x60-as Tentóval kezdtem pásztázni a környéket, ahol a 2012 DA14-et sejtettem, de nem találtam meg a mozgó fénypontot. Ez így nem fog menni, gondoltam, és megnéztem a jelölések által kirajzolt útvonalat. A kisbolygó 20:02 UT-kor közvetlenül a 6 Coma Berenices mellett halad el. Ez az, a fényes csillag majd segít a megtalálásban. Ráálltam 6 Com-ra, és vártam. Nem is kellett csatlakoznom, a jelzett időpontban



Kocsis Antal vezetés nélküli, 15 másodperces felvételei a 2012 DA14-ről. Az felső kép 20:47 UT-kor, az alsó 22:33 UT-kor készül. Jól érzékelhető a kisbolygó lassulása és halványodása, valamint az is, hogy a későbbi felvételen a jelentősen nagyobb deklináció miatt rövidebb íveket húznak a csillagok

megérkezett a kisbolygó, és azzal a lendülettel ment is tovább... Hússzoros nagyítás mellett is teljesen egyértelmű volt a mozgása, folyamatosan haladt a csillagok között. Mire az első öröömöm után átadtam a többieknek a binokulárt, már azt kellett magyaráznom, hogy mennyivel van északabbra az égitest a 6 Com-tól.

A megpillantás jóleső érzése mellett az első gondoltam az volt, hogy ez biztosan nincs 7,4 magnitúdós. Kerestem egy a kisbolygóhoz hasonló fényességű csillagot a közelben, és azt bejelöltem a térképen. Csak otthon tudtam megnézni, hogy a többiek által is megerősített sejtésem igaznak bizonyult, a kapott 8,1^m jelentősen halványabb az előrejelzetnél. Később Mizser Attila a magunkkal hozott 20 cm-es Dobsonnal is megtalálta, és vagy egy órán át követte a csillagok közt száguldó, és az észlelés ideje alatt észrevehetően lassuló kisbolygót. Fényváltozást nem látott, és az Y UMA összehasonlítóinak segítségével

21:36 UT-kor 9,5 magnitúdónak becsülte az fényességét, ami szintén halványabb a várt 8,9^m-nál.

Amíg mi a vizuális észlelésekkel voltunk elfoglalva, Kocsis Antal összeszerelte a magával hozott fotós felszerelést. A 4/300-as Orestegor teleobjektívet és a Canon 500D gépet egy NDK fa fotóállvány hordozta. Bár taláломra, néhány fényesebb csillag segítségével kellett becélozni a területet, rögtön az első 15 másodperces felvételen ott volt a kisbolygó nyoma! Az óra ekkor már 20:47:25 UT-t mutatott, és a kisbolygó is egy másik csillagképben, a Canes Venaticiben járt. Később többször is elveszett, kiszaladt a látómezőből, de mindig sikerült újra megtalálni. A 15 másodperces képeken mind a halványodása, mind a sajátmozgás csökkenése igen szembetűnő.



A fáradt, de boldog csapat (balról jobbra: Mizser Attila, Kocsis Antal és Sárnecky Krisztián), mögöttük pedig a felhőket tartó Velebit

Miután jobbról és balról is megszemléltük a kisbolygót, távcsővégre került néhány változó, majd az autóban húztuk meg magunkat, hogy alvással várakozzunk a hajnalban látható 237P/Pons-Gambart-üstökösre. Megtalálását a szegényes csillagkörnyezet, megpillantását pedig egy 9,5 magnitúdós csillag nehezítette, de végül a 188 év kerin-

gési idejű üstökös is bekerült az éjszakai trófeái közé. Ezután újabb alvás következett a cseppet sem kényelmes autóban, ám hamarosan a párás ablakokon áttetsző napsütésre ébredtünk. Csak ekkor derült ki számunkra, hogy egy illegális sittlerakó közepén sikerült tábor vernünk, de a csodálatos hegyek, a kék ég, és az éjszakai élmények mellett ez mellékes körülmény volt.

Ha már az Adriánál jártunk, nem hagyhatuk ki a délelőtti kávézást Pag egyik tengerparti, pálmákkal szegélyezett kávézójában. Élveztük a napsütést, a mélykék tengert, a +10 fok közelébe kúszó hőmérsékletet, és a sikeres expedíciót. Még egy kis városnézés, napóramegtekintés is belefért, a helyi péknél vásárolt illatos burekrol nem is beszélve, de lassan indulni kellett haza, mert még 6–7 órás út várt ránk. Az autópályán felfelé immáron 60 km/órás volt a sebességhatárolás, a túldoldalon pedig várt minket a lehángoló szürkesség. Azt hiszem, mindhármunk számára örökre emlékezetes marad ez az észlelő expedíció!

Szalontai szerencse

„Mint a nagyszalontai Kulin György Csillagászok tagjai, 2013. február 15-én az Arany János Elméleti Líceum udvarán rendezkedtünk be a kisbolygó megpillantásához. Az égboltot vékony fátyollepelfelhő borította, ami eleinte nemigen zavart. A felállított 11 cm átmérőjű teleszkóppal 25-szörös nagyítást alkalmazva Csukás Mátyás keresni kezdte az égitestet, és helyi idő szerint 22:54-kor (20:54 UT-kor) rá is bukkant a Béta Canes Venaticorum közelében. Néhányunknak (Csukás Mátyás, Kiss Anna, Kiss Mária, Csukás Bálint és Kósa-Kiss Attila) sikerült beazonosítani és követni a becslésem szerint 9,0, de inkább 9,3 magnitúdó fényességű aszteroidát. A 2012 DA14 kevesebb, mint 10 másodperc alatt már határozott elmozdulást mutatott a háttércsillagok előterében. Ezután sajnos a vastagodó felhőzet miatt nyomát veszítettük, később pedig gomolyrétegfelhők tették lehetetlenné a földszülő észlelését.” – írta rövid beszámolójában Kósa-Kiss Attila.

Akinek csak 5 perc adatott...

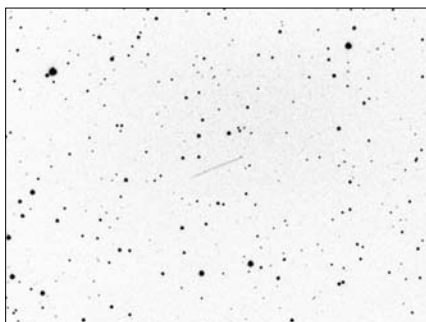
Szintén északkeletről, a Hajdú-Bihar megyei Fülöpről Horváth Attila is résen volt: „Este 8-tól húsz percenként jártam ki a szabadba megnézni, hogy mi a helyzet. Ezt a vándorlást egészen 21:15 UT-ig folytattam, ekkor valami javulás látszott, úgyhogy maradtam. Az égbolt kelet felől gyorsan szakadozni kezdett, felhőlyukak mindenhol. Az Uranometriában korábban bejelöltem a kisbolygó 21:30-as helyzetét, gondoltam, ott bevárom. Beállítottam a 120/600-as refraktort a 74 UmóMa-tól délre, de még 8^m-ig se lehet látni, a kisbolygó meg már 9^m-ig halványodott. Mire javul 10 perc is eltelik, a kisbolygó pedig már a 74–75 UMA-tól immár északra jár. Az üldözést egészen 22:05-ig folytatom, amikor a 7–8–9 Dra alkotta háromszög mellett 9^m-s csillagok láncolatát valami átfúrja. Ez lesz az! Csak el ne vesztsem, a fényessége már 9,5^m. Olyan az egész, mintha filmet látnék: egyenletes sebességgel mozog a pólus felé. Vezetem a távcsövet óvatosan, közben hevenyészett látómezőrajzot készítek. Terveim szerint egészen a távcső teljesítőképességének határáig (12,6^m) követem, ám 22:10-kor beüt a krach. Gyors felhősödés, a 2012 DA14 azonnal eltűnik a szemem elől, majd mennek a fényesebb csillagok is. Még kint maradok, hátha történik valami, de semmi. A felhőzet stabilnak mutatkozik.”

Kisbolygó a Dracóban

Mádai Attila hetek óta készült a nagy eseményre, ám az időjárás neki sem kedvezett. Lendülete viszont másnap is kitartott, így több CCD felvételt készített az 580 ezer km-re járó kisbolygóról.

„A földszülő kisbolygók mindig is az egzotikumot jelentették számomra a csillagászati megfigyelések között. Ebben talán annak a gondolatnak lehet a legmeghatározóbb szerepe, hogy mindig fennáll annak esélye – még ha igen csekély mértékben is –, hogy ezek közül valamelyik eltalálja a Földet, mindannyiunk legmeghatározóbb csillagászati élményévé válva. Mióta megfelelő felszereléssel tudom fürkészni az eget,

egy alkalommal már sikerült lencsevégre kapnom egy ilyen égi vándort, a 2012 LZ1-et, a tavalyi év júniusában. A 2012 DA14 viszont még inkább felhúzta a szemöldökömet, amikor megtudtam, hogy a földszűrő kisbolygók rendszeres kutatása és figyelése óta ez lesz a legközelebbi elhaladás, a geostacionárius pályán jóval belül. Így már hetekkel korábban elkezdtem a készülődést, információ-gyűjtést és számolgatást.



Mádai Attila 10 perces felvétele egy nappal a közelség után mutatja a Holdnál is messzebb járó, 15 magnitúdóra halványult kisbolygót. (160/1308 APO + ST10-XME CCD)

Az hamar kiderült számomra, hogy nem lesz egyszerű lencsevégre kapni ezt az őrt »rohanást«. Ez azt jelenti, hogy még megfelelő irányba forgatva az érzékelőt sem fog a legnagyobb közelség idején több időt tölteni a képmezőben (160/1308 APO + ST10-XME CCD), mint 45–50 másodperc. Gondoltam arra is, hogy az 50/540-es optika mögé szelelem föl a kamerát, de azzal a fényesség nem lett volna elegendő. Ráadásul a követése sem volt megoldható, mert az autoguider érzékelője számára is kell némi idő, hogy a viszonylag halvány kisbolygóról elég fényt gyűjtson a centroid meghatározásához. Pláne úgy, hogy a beérkező fotonok nagyon gyorsan szétterülnek egy csík mentén, azaz a centroid sem centroid... Tehát jó eséllyel még követéssel sem lehetne pontszerűvé tenni a kisbolygó leképezését. Mindezeket végiggondolva és végigszámolva úgy döntöttem, hogy a következő hasonló alkalomra kitalálok valami elmés megoldást, amit pl. a műhold fotósok is használnak, de most

inkább a vizuális élményben fogok kizárólag gyönyörködni.

Sajnos azonban még ennyi sem adatott meg számomra, mert az évek óta kialakult pesszimizmuson a téli ég fedettségét illetően most is beigazolódott: hiába töltöttem szinte az egész éjszakát csőre töltve a csillagdában, a felhők csak annyi »csillaglyukat« nyitottak számomra, hogy referencia-pozícióba állhatam a távcső-vezérlőmmel. Murphy viszont természetesen hozta formáját, másnap sziporkázó, derült napsütésre ébredtem... De úgy döntöttem, hogy – ha estig ez az állapot fennmarad –, akkor az aszteroidáról készítek néhány képet és pozíció-mérést »hátulnézetből«, mielőtt végleg újra eltűnik a sötét űr mélységeiben a szemünk elől. Addigra a látszó sebessége is kezelhetővé válik.

Már évek óta a SkyTools3 Pro programot használom észlelési célokra, amely ugyan egy fizetős szoftver, ám olyan támogatással bír, amelynek során a 2012 AD14 pályaelemeit csak a maximális közelséget megelőző 2 nappal frissítették, hogy minél pontosabb pozíciókat kaphassanak a felhasználók. Ráadásul nem is egy pályaelem adatsor került frissítésre, hanem a maximális közelség előtt és után 2–2 napra 4 óránként újabb és újabb pályaelemadatokkal számolt a szoftver automatikusan, amit az igen jelentős mértékű és gyorsan változó perturbációs hatás tett szükségessé.

A program támogatásával a kisbolygó megtalálása másnap este semmiféle problémát nem okozott. Természetesen csak a róla készült fotó erejéig, merthogy – legnagyobb bánatomra – az objektum fényessége a 160 mm-es átmérőjű főműszerem vizuális határmagnitúdója alá csökkent. Négy darab 10 perces képet készítettem, amelyek közül egyet Bessel-V szűrővel (fényességmérés céljából), egyet R szűrővel (a jel-zaj viszony tesztelése, ill. esetleges javítása miatt), kettőt pedig szűrő nélkül (hogy minél több foton elérje a CCD pixeleit); ezek egyike látható a mellékelt képen. A felvételeken elvégeztem a kisbolygó asztrometriáját is, ennek eredményeiről és tapasztalatairól egy külön írásban fogok beszámolni.”

Sárneczky Krisztián

Geminidák 2012

Az egyik legszebb és legaktívabb áramlatnak csak azért nincs nagyobb híre a nagyközönség körében, mert maximuma a fagyos decemberi éjszakákra esik. Az átlagos ZHR 120 körül alakul, ami felülmúlja a Perseidák és a Quadrantidák átlagos gyakoriságát is. Az aktivitás maximuma december 13/14-ére esik, de 7–17-e között bármikor láthatunk geminida meteorokat. A fehéres színű, kemény megjelenésű rajtagok közepes, 35 km/másodperces sebességgel lépnek be a légkörbe. Szakmai körökben nagy meglepetést keltett, amikor 1983-ban kiderült, hogy a raj szülőbolygója nem egy üstökös, hanem az IRAS műhold által felfedezett (3200) Phaeton nevű kisbolygó. A kapcsolat viszont teljesen egyértelmű, a raj és az aszteroida pályaelemei teljesen megegyeznek. Ez volt az első eset, hogy egy meteorraj szülőégitestje nem üstökös, hanem kisbolygó volt. Azóta már nem lepődünk meg ezen, hiszen számos hasonló rajt ismerünk. Ezen esetekben feltételezzük, hogy valamikor régen még mutatott aktivitást az égitest, mára azonban már csak a kiszáradt üstökösmagot látjuk, mint kisbolygót.

A rajt csak 1862-ben figyelték meg először angol és amerikai észlelők, ám ez a késői felfedezés nem azért van, mert korábban nem figyeltek oda a meteorrajokra. Ezt megelőzően egyszerűen még nem léteztek a Geminidák, pontosabban az áramlat nem keresztezte a földpályát. A Jupiter perturbációs hatása miatt fordult be a raj bolygónk útjába az 1800-as évek első felében, és a mostani évszázad végére meg is szűnik majd ez a szerencsés együttállás. A felfedezés idején még csak 15 db/órás maximumokat láttak, ami a XX. század elejére elérte a 20 db/órát, a 30-as években már 50 meteor látszott óránként, a háború utáni időszakban 60–65, a 80-es évekre pedig elértük a 80–100 körüli értéket. A modellek szerint azóta már gyengülni kellene az aktivitásnak, ám a valóság szerencsére mást mutat. Ezért is készültünk nagyon a tavalyi maximumra,

amelyre ideális körülmények között került sor. A december 13-ai maximum napján volt újhold, így csak a jó időben kellett bízunk. Sajnos ebből a mögöttünk hagyott télen nem sok jutott, de a változó körülményekkel dacolva, helyi mikroklimatikus hatásokat kihasználva több csapat is sikeresen észlelte a maximumot, illetve Szauer Ágoston fotózott le egy halványabb rajtagot 13-án este. Az alábbiakban Tepliczky István, Perkó Zsolt és a kolozsvári Mátis István beszámolóját olvashatjuk.

Geminidák 2012 – a Tatai-árokblól

A Geminidák 2012-es maximumára szinte hónapok óta készültünk, tervezgettünk, akár több száz km-nyi autózást is vállalva, ha az időjárás úgy kívánja. A maximum-időszak három betervezett éjszakája előtt egyszerre voltunk családostok és bizakodóak: a déliesre fordult áramlási rendszerek a környékre mindenhová enyhe, párás légtömegeket szállítottak, a legtöbb helyen felhős időjárással, s ez még a végső esetre kiszemelt adriai térségre is igaz volt.



Az agostyáni videometeoros kamera rögzítette ezt a –2,2 magnitúdós geminidát december 12-én hajnalban, nem sokkal pirkadat előtt

December 12-én kora este budapesti indulásunkkor a talaj szintjén még ÉNy-i áramlás uralkodott, csípős hideget szállítva, de az

éjszaka folyamán a párásabb légtömegek megérkezését jósták. Minthogy jobb tipünk nem volt, kitelepülésünk helyszínénél a Tata melletti Agostyánt gondoltuk, itt az alkalmas ég mellett rendelkezésre állt volna a melegedés komfortos lehetősége, amely egy 13 órás téli éjszakában fontosnak tűnt. Háromfős csapatunkat (Bakos János, Jónás Károly és e sorok írója) kicsit megelőzte Bíró Zsófia, aki viszont azt jelezte, a kiszemelt helyen mégsem annyira jók a viszonyok. Továbbálltunk hát Tatáról DNy felé, Kömlőd közelébe, ahol 22 óra körül kipakoltunk, megkezdődött a fotózás és a vizuális számlálás a +6 magnitúdónál talán kicsit rosszabb, párás égen. A geminidák látványosan hullottak – kicsit sajnáltuk, hogy az éjszaka elejéről lemaradtunk. Utólag végignéve a videomeeteoros rendszerek adatait, látható, hogy a raj radiánsa már kora estétől a horizont fölött tartózkodik, az első – nagyon hosszú pályájú – rajtagot 12-en már este fél 6 előtt detektálta a tатаi HUMOB kamera.

Barátaink telefonos híradásai arról szóltak, hogy az éj előrehaladtával az ország egyre több pontján felhősödött be. Este 11 után hirtelen felettünk is ez történt, alig 10 perc alatt eltűnt az égbolt! Nem felvonuló felhőzetről volt szó, hanem jól láthatóan felettünk alakult ki hirtelen, pár száz méter magasan. Összepakoltunk csüggedten, de a Vértes-hegység klímaviszonyait ismerve esélyét láttam, hogy a déli oldala még alkalmas lehet a megfigyelésre. Elindultunk hát hárman át a Vértesen – Zsófi sajnos nem tartott már velünk –, és legnagyobb meglepetésünkre Gántot alig elhagyva valóban olyan tiszta égbolt tárult élénk, amelyet az utóbbi hónapokban nélkülöznünk kellett: bőségesen +6 fölötti határmagnitúdó, hőmpolygó téli Tejút, hajnalban pedig a horizonttól a meridiánon túlra nyúló állatövi fény! Cserébe viszont settenkedő ÉNy-i szél mellett a hőmérő higanyszála –13 fokig süllyedt. A Geminidák viszont kárpótltak mindenért: Jónás Károly 5,3 óra alatt 163 meteort látott (ebből 128 volt rajtag), Bakos János 3,3 óra alatt 204-et (169 geminidával), jómagam 3,2 óra alatt 81-et jegyeztem (Gem: 68 db).



Az idei maximum egyik legszebb felvételét Jónás Károly készítette december 13-án este erről a –5 magnitúdós, az Orion mellett feltűnt geminidáról

Reggel visszatértünk Tatára, pár óra alvás után – s mindössze ketten maradván – azzal szembesültünk, hogy a maximum fő éjszakáján (13/14-en) a műholdképet nézve végképp nincs hová utaznunk. Kora este az égbolt felhős volt, ugyanakkor a szél megfordult, D-DK-i irányból hozta a párás légtömegeket. Ez az áramlási irány a Tatai-árokban sok esetben hozott már látványos javulást, a megelégnélő szél a völgy környezetében képes felszaggatni a felhőzetet – így észleltük 2011-ban az Ursidák és a Quadrantidák maximumát! Csodálkoztunk is, meg nem is, amikor este 8 körül egyszer csak előbukkantak a csillagok. Ezúttal Agostyánban költöztünk ki az előző éjszakainál melegebb, de fagypont alatti, élénk szeles időben.

Az este rögtön két –5^m körüli tűzgömbbel indult. Mindkettőt megörököltette Jónás Károly, azonban az első épp egy kockaváltásra esett: az eleje az előző kocka szélén, a vége a következő elején. Átlagban egymásfél percenként hullott egy-egy geminida, persze a megszokott csomósodások most is jelentkeztek. Több esetben is egyszerre tűntek fel rajtagok, ilyeneket több videomeeteoros kamera is megörökölt!

Az ország más részein – Becsehely és környéke kivételével – az előző éjjelihez hasonlóan hamar drámaira fordult a felhőhelyzet.

Akikkel beszélünk, azt jósták, nekünk is csak 1–2 óránk van hátra. Valóban, meg is érkezett egy alacsony-középmagas felhőzet, többször szinte teljesen befelhősödött, de mindig, amikor már épp feladtuk volna, ismét felhőlyukak jelentek meg, amelyekben hullottak rendesen a rajtagok. Kis idő múlva rájöttünk, hogy a felhőzet a hegyektől távolabbi részeken mintha jóval szakadozottabb lenne, így éjjel 1-kor felkerekedtünk, nyugat felé indultunk – és láss csodát, szinte teljesen felhőmentes részeken tudtuk hajnalig folytatni a fotózást és a vizuális számlálást. Ennek ára ezúttal a masszív 20–30 km/h-s folyamatosan fújó DK-i szél „elviselése” volt a kocsi felnyitott csomagtartója mögött. Az éjszaka során Jónás Károly 6,3 óra alatt 193 meteort számlált (165 volt geminida), jómagam 4,7 óra alatt 136-ot (ebből 132 volt rajtag).



Ezt a –2 magnitúdós geminidát december 14-én hajnalban rögzítette a tatai mereorkamera

A fergeteges tűzijáték után kialakulva magunkat, több észlelési lehetőséget már nem is reméltünk, hiszen 14/15-én éjszakára magas szintű melegfronti felhőzet érkezését jelezték. Az előző napok tapasztalata, hogy az alacsony (köd)felhőzet hajszálpontos előrejelzése még a témára szakosodott repülés-meteorológusok számára is fogós feladat, de egy cirrusrendszer érkezését csak-csak sikerül pontosabban – gondoltuk. Koraeste még úgy tűnt, beválnak a jóslatok, sűrű fátyolokkal szállt le az éj, de rövidesen tisztulni kezdett, ezért – különösebb remény nélkül –, de kiköltöztünk ismét, Tatától nyugat felé. A szélviszonyok sokkal drasztikusabbak lettek: a folyamatos 40 km/h-s szél olykor-olykor 60

km/s-ra is fokozódott, állványokat döntögetve. Cserébe nemsokára ismét gyönyörű lett a csillagos ég képe, bár a cirrusz zónák időnként „lyukakat” vágtak rá.

A Geminida-aktivitás viszont drámaian csökkent – hasonlóan a többek által is megerősített korábbi tapasztalatokhoz és a rádió-meteoros adatokhoz. Az előző éjszakainak mindössze ötöde-hatoda hullott, ami akkor is érzékelhetően kevés, ha alacsonyabban is állt a radiáns az esti órákban. Másfél óra alatt e sorok írója mindössze 12 meteort jegyzett, amelyből 8 volt geminida. Kedvünk fogytán és a szél miatti károkat megelőzendő, inkább összecsomagoltunk, bár később újra javult az ég állapota. Karcsi a három éjszaka alatt összesen 76 meteort fotózott.

Ahol alkalmas volt az ég, a videometeoros rendszerek több helyen is rekord számú meteort rögzítettek – Tatán a HUMOB jelű kamera pl. 400 db fölött! Érdekes, hogy az IMO hivatalos radiánskatalógusa szerint egy Monocerotida nevű raj is aktív ebben az időszakban (RA: 106, D: +8), és bár a radiáns távolabb található a Geminidák aktuális pozíciójától (RA: 115, D: +33), ha a meteor pályája olyan irányú, hogy visszafelé metszve mindkét radiáns irányba esik, a rendszer néha monocerotidának jelezte a geminidák egy részét. Mi persze vizuálisan nem kevertük, de ez a tapasztalat jelzi, hogy a vizuális módszer néha pontosabb a videónál. A szintén Tatán működő rádiómeteoros rendszer jól nyomon követte a Geminidák aktivitási profilját. 2012-ben a raj „szinte a semmiből” érkezett, azaz 10-e előtt minimális volt az össz-meteoraktivitás (óránként legfeljebb néhány beütés). A tetőzések oránként 90 db körüli detektált a rendszer, a normális esetben a távolság miatt nem hallható, de a meteorok légkörbe lépésekor keletkező ioncsatornák által visszavert URH-rádiók fel-felcsendülő műsorát füllel hallgatni is szórakoztató volt. 15-e után ahogy jöttek, mintha elvágta volna, visszaállt az óránként csupán 3–5 körüli visszhang szám.

A változatos időjárási viszonyok mellett – az előrejelzések ellenére – vizuális megfigyelésekre az egyik szerencsés hely a Tatai-árok



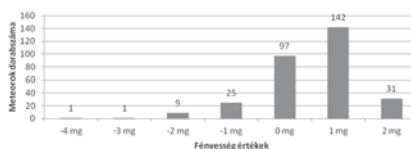
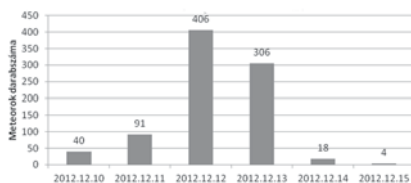
A december 13/14-i aktivitás erősségét jól mutatja, hogy a tatai videometeoros kamera két alkalommal is két geminidát rögzített egyetlen felvételen. Ehhez tudni kell, hogy a program csak a meteorokat tartalmazó képeket menti el, így ezek biztosan egyszerre érkező rajtakok voltak

volt. Távolabb a nagykanizsaiak is hasonló szerencséről és szép látványról számoltak be Becsehelyen, Nagyradán és környékén. A Geminidák az év talán leglátványosabb raja, amely évről évre hozza formáját. Érdekes a jövőben is tudatosan készülni megfigyelésére, dacolva minden időjárási nehézséggel.

Becsehelyi Geminidák

2012. december 12/13. éjszaka: Ezen az estén Gazdag Attilával mentünk ki Becsehelyre, de sajnos a hegy legmeredekebb emelkedőjét borító jéggé taposott hó kifogott az autón. Így azt hátrahagyva gyalog kellett megtenni a maradék távot. Rövid kitérő után megkezdhattuk az észlelést. Az obszervatóriumnál a Nagykanizsán mért -14 fokkal ellentétben csak $-5,4$ fok fogadott bennünket. Nagyon szépen potyogtak a geminidák és egyéb meteorok. Igazán fényeset 3 db-ot láttunk. Az első kettőt a HUBEC is megörökítette $-1,8$ és $-3,3$ magnitúdósan mérte, és érdekes

módon SPO-nak minősítette, bár szerintünk GEM volt. A harmadik sajnos a kamera képére nem került rá, pedig igazán impozáns volt. A Nagy Medve irányából érkezett, lassan méltóságteljesen kb. -4 magnitúdós fényességgel 10 fok hosszú utat befutva a Jupiter mellett húzott el. Majd kihunyott, de kb. 1 fok távolságra ismét megjelent pukkanás szerűen, további 3–4 fokos pályát befutva hasonló fényességgel, ha nem fényesebben. Szinte a hangját is hallottuk! Éjfélig bírtuk, mivel másnap dolgozni mentünk.



Geminidák éjszankénti darabszáma (felül) és 2012. december 13/14-ei fényességeloszlása (alul) a Canis Minor Obszervatóriumban üzemelő HUBEC videometeoros kamera adatai alapján

2012. december 13/14. éjszaka: Gazdag Attilával 21:15-kor indultunk Nagykanizsáról Becsehelyre. 21:35 kor tettük le ismét a kocsit az emelkedő alján, mert már tegnap se lehetett kocsival felmenni a csillagdához. Felfelé gyalogoltunk, amikor megláttuk az este első, s mint mára kiderült egyben a legfényesebb meteorját egy -4 talán -5 magnitúdós, zöld színű, lassan eső (mint a szilveszteri tűzijáték rakéta), csodálatos látványt nyújtó tűzgömb formájában. Felérve a hegyre nem fogadott bennünket teljesen tökéletes égbolt, DK-től ÉNy-ig inverziós felhőzet borította az ég egy részét. A zenit tiszta volt, a Gemini is szépen látszott, az É-i égbolt is, az Oriont viszont már nem láttuk. Ez a helyzet azonban fél óra múlva sokat javult, az Orion előbukkant, a Sirius is teljes fényességében pompázott és az ÉNy-i égrész is tisztulni kezdett.

A potyogás remek volt. Mi olyan 5–10 perces hullámzást vettünk észre benne. Volt olyan időszak, amikor percenként 3–4 meteor is láttunk, aztán percenként 1 és 5 perc szünet. Aztán megint rákezdett. De az igazán fényesek váratlak magukra. Talán ha egyet, kettőt láttunk, -1^m körüliek lehettek. Este 11 óra körül volt egy intenzívebb 10–15 perces szakasz, amikor az említetthez képest megemelkedett a látott meteorok száma. Ez így is ment 23:40-ig, amikor is felhőpamacsok jelentek meg és 10 perc alatt a teljes ég beborult. Magas légköri köd jelent meg. Gyorsan cselekedtünk, és a műhold kép alapján elindultunk nyugatnak. Nem is kellett sokáig menni, mert 10 km-rel odébb, Murarátán teljesen tiszta, horizontig nyúló égbolt fogadott bennünket.



Öt meteor egyetlen felvételen! A becsehelyi meteorkamera rögzítette ezt a különleges felvételt december 14-én hajnalban, az öt hullócsillag 11 másodpercen belül tűnt fel a látómezőben. A kép közepén a Leo, a felül pedig a Pollux és a Castor látható

A falu melletti hegyre mentünk, 00:25-től tovább folytattuk az észlelést. A Gemini már zenitben volt, mi pedig forogtunk körbe, nehogy lemaradjunk egy fényes tagról. Itt aztán úgy éreztük magunkat, mint Gombóc Artúr! Mert volt halvány meteor, meg fényes meteor. Volt két egyszerre leeső meteor, meg ugyanabban az irányban leeső. Volt egymást keresztező meteor. Volt Geminida meg nem Geminida. Volt a hegy mögött eltűnő, meg a csepörtés száraz fáí, bokrai mögött eltűnő meteor. Szóval hullottak rendesen. Sokkal több mínuszos fényrendű tagot láttunk, mint az este első felében, a mennyiség körülbelül

hasonlóan alakult, mint éjfél előtt. Sajnos 01:45 körül ott kellett hagynunk, a még mindig tökéletes égboltot, mert szerettünk volna még kb. három órát aludni, mielőtt reggel ismét dolgozni megyünk. Fejenként kb. 160–180 meteorot láttunk. A mennyiséggel nem volt baj, csak a minőséggel.

A HUBEC meteorkamera is nagyon sok fényes tagot rögzített. Több olyan felvétel is készült, amin 2–3 db meteor is látszik, de volt egy olyan kép is, amelyiken 5 db meteor rögzült 11 másodperc alatt.

Geminidák Kolozsvárról

A Feleki-tetői csillagvizsgáló kertjéből észleltünk december 13/14-én -10°C -os hidegben. A fényképezőgép többször is bepárasodott, míg az észlelés végére teljesen befagyott. Aznap naplemente után eléggé befelhősödött, de estére szépen kitisztult. Így a Geminidák észleléséhez minden körülmény optimálisra fordult: a földrajzi hely kedvező, újhold van és az idő is jó. Bár lehetne egy kissé melegebb, de akkor az már nem a Geminida meteorraj lenne. Még a Tejút is látszott enyhén. A geminidák gyönyörű látványt nyújtottak. A Perseidákkal ellentétben sokkal fényesebbek, de a legfeltűnőbb a lassúságuk volt, mivel a raj Földhöz viszonyított sebessége is kisebb más meteor rajokhoz képest. A maximum sokáig, szinte egész este tartott, és konstans volt a meteorok száma. Nem végeztem részletes feljegyzéseket, de rövid tizenöt percnyi megfigyelés után 28 meteorot számoltam, ami már nagyon közel van az elméleti 120 ZHR értékhez. A legfényesebb tűzgömbök -4 és -10 magnitúdó között voltak. A hideggel meleg teával, egy szél elleni hófal építésével és sok-sok szalaglással birkóztunk meg. A megfigyelés élménnyel teli volt, csak rövid időre zavarta meg egy közelben leszálló repülőgép fénye, melyről azt hittük az elején, hogy meteor. Mivel nagyon fényes volt, nem hagyott csíkot és felénk jött, ugrásra készen álltunk... A Canon 450D géppel és alapobjektívvel 13 geminidát sikerült rögzíteni.

Sárneczky Krisztián

Újdonságok R Coronae Borealis csillagokról

Az R Coronae Borealis (RCB) típusú változócsillagok látványos és nagy amplitúdójú elhalványodásaiknak köszönhetően rendkívül népszerű vizuális célpontok, noha az ismert példányok létszáma a Tejútrendszerben még mindig száz alatt található (kis túlzással egy jó memóriájú észlelő még mindig képes lehet fejben tartani a teljes osztályt...). Mivel a több magnitúdós elhalványodások miatt elvileg könnyű felfedezni a típusba tartozó csillagokat, kis számuk egyértelműen arra utal, hogy természetüknél fogva valóban ritka csillagfajtát képviselnek. A ritkaságot kétféle módon lehet értelmezni: vagy egy átlagos csillag életében tart nagyon rövid ideig az RCB fázis, vagy pedig egy magában is nagyon ritka asztrofizikai konfiguráció vezethet az RCB állapot kialakulásához. Ennek megfelelően a vonatkozó elméletek is két csoportba tartoznak: míg egyes teóriák szerint a kis és közepes tömegű csillagok fejlődésének legvégző fázisaiban kialakulhatnak a megfelelő feltételek, ám csak nagyon rövid időre, addig más modellekben kis tömegű fehér törpék összeolvadását tételezik fel az RCB csillagok kialakulásához.

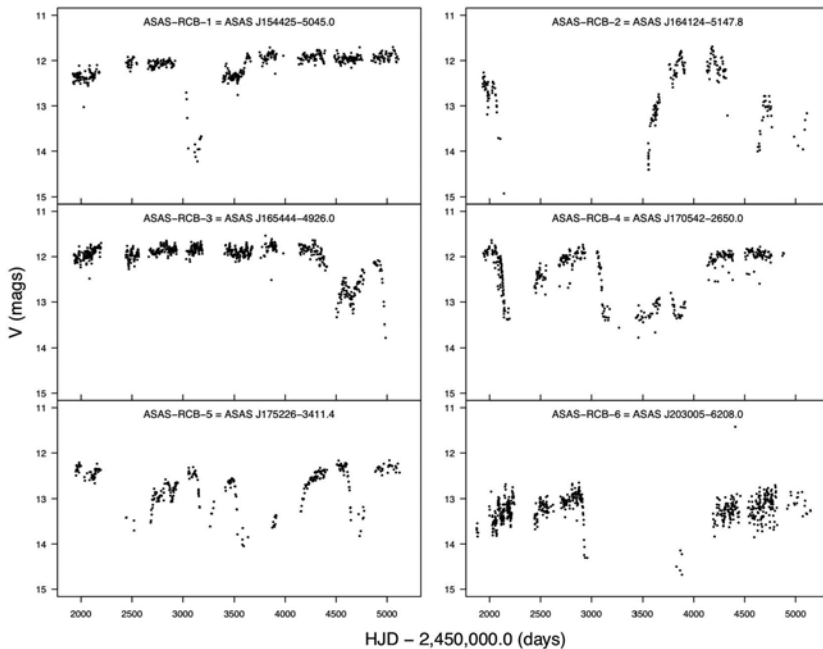
Változócsillagokként a legfőbb jellemzők: hidrogénben szegény, héliumban és szénben gazdag szuperóriás csillagok (a színképek alapján légkörük 99%-ban héliumból áll), melyek szabálytalan időközönként akár 6-8 magnitúdós elhalványodásokat mutatnak. Ezek néhány héttől néhány évig is eltarthatnak, a meredek fényességcsökkenést lankás visszafényesedés követi. Jellemzően F, G és K színképtípusba tartoznak, azaz felszíni hőmérsékletük 8000 K és 4000 K közé esik (néhány forró t ismerünk 10000 K-t meghaladó hőmérséklettel is, ilyen pl. a déli DY Centauri). Az elhalványodások magyarázatára mindmáig legelfogadottabb elmélet sűrű porfelhők hirtelen kialakulását tételezi fel: vagy közvetlenül a csillag légkörének legkülsőbb rétegeiben, vagy pedig néhány

csillagsugár távolságban a széngazdag gázból porszemcsék válnak ki, majd sűrű felhővé összeállva lecsökkentik a vizuális tartományban átjutó fény mennyiségét. Döbbenetes egyébként belegondolni a fényelnyelés hatékonyságába: 5 magnitúdós elhalványodás esetén a csillag fényessége század részére csökken, azaz a porfelhő a fény 99%-át elnyeli, míg a típus névadó csillaga, az R CrB évek óta tartó, abszolút minimumában kb. 8 magnitúdó mértékű elhalványodása azt jelenti, hogy akkoriban a vizuális tartományban 99,94%-os fényelnyelésű felhőn keresztül észlelhetjük az égitestet! Kis túlzással egy napszűrő fólia hatékonyságát közelíti ilyenkor a csillagkörüli felhő elnyelése...

Mint annyi más klasszikus változócsillag-típus esetében, az RCB csillagok megértésében is ugrásszerű javulást hoztak a Magellán-felhőket éveken keresztül monitorozó mikrolencse-programok (elsősorban a MACHO és az OGLE). Egészen az 1990-es évek legvégéig teljesen bizonytalan volt az RCB változók abszolút fényessége, mivel sem trigonometriai parallaxis nem volt kimérhető még magára az R CrB-re sem, sem pedig halmaztag RCB-t nem ismertünk nyílt-, vagy gömbhalmazban. Ennek megfelelően becslések ugyan léteztek az abszolút fényességekre, de ezek nagy hibahatárokkal voltak csak megadva. A Nagy Magellán-felhőben kb. egy tucatnyi RCB-t sikerült felfedezni, ezek mindegyike -5 és -3,5 magnitúdós abszolút fényesség közé esett – azaz Napunknál mintegy tízezerszer nagyobb luminozitású, valóban szuperóriás csillagokról van szó.

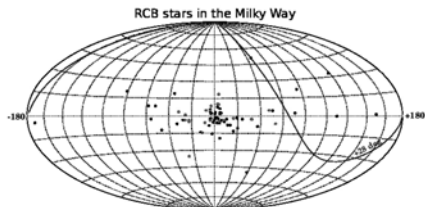
Új RCB változók a Tejútrendszerben

A MACHO-program statisztikai eredményei arra utaltak, hogy a Tejútrendszerben kb. 3000-re tehetjük az összes RCB csillag számát. Ezt ha összevetjük a jelenleg ismertek számával, egyértelmű, hogy még rengeteg várja



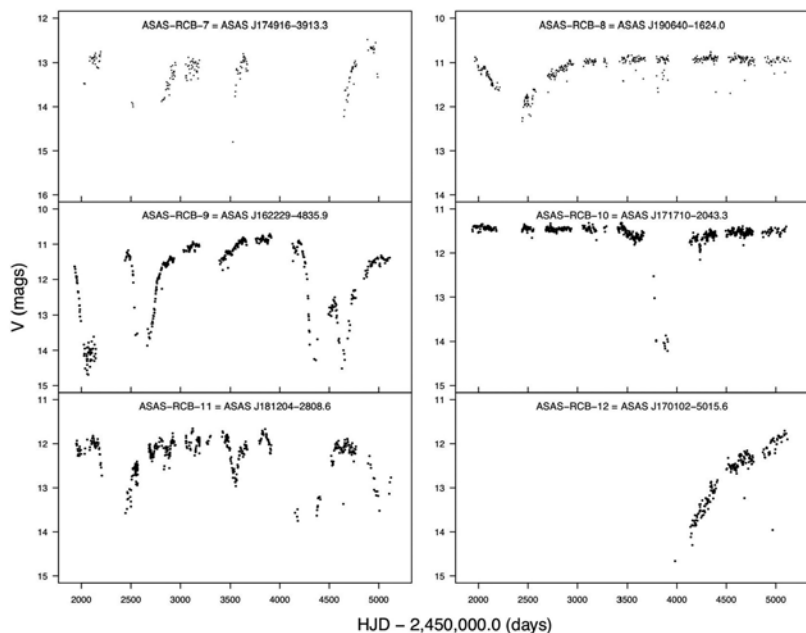
Hat új RCB csillag fénygörbéi az ASAS adatok alapján – I. rész

a felfedezést. Mivel égi eloszlásuk követi a Tejútrendszer kiterjedését, sokuk gyaníthatóan nagy fényelnyelésű csillagközi porfelhők mögött található, ezért kerülhetett el eddig a felfedezést. Az elmúlt évtized elhozta a teljes égbolt igen nagy hányadát lefedő digitális égboltfelmérő-programok megszületését, melyek közül mindeddig a legnagyobb hatékonyságú a lengyel All Sky Automated Survey (ASAS) program. A Grzegorz Pojmanski által létrehozott és vezetett projekt 2000 októbere óta futott a chilei Las Campanas Observatórium területéről. A +28 fokos deklinációtól délre eső teljes eget folyamatosan mérő program kis teleobjektívekre szerelt CCD kamerákkal dolgozott, melyek kb. $V=14$ magnitúdós határfényességig kb. 10 millió csillagról készített egy évtizedig éjszakánként egy fénymérést. A kitartó program eredményeként megszületett adatbázis felbecsülhetetlen értékű forrás mindenféle változócsillagtípusról, így az RCB típusú csillagokról is.



Az R CrB típusú csillagok eloszlása a Tejútrendszerben. A folytonos vonal az ASAS által lefedett terület északi határát jelzi. Jól látszik az RCB-k koncentrációja a galaxis középső tartományai irányában

P. Tisserand és munkatársai az ASAS-3 adatbázisát vizsgálták át új galaktikus RCB-kre vadászva. A 2000 és 2010 között készült fénygörbéket kombinálták infravörös mérésekkel a 2MASS és a WISE katalógusaiból. Az infravörös adatok a csillagkörüli por jelenlétét mutatják ki többletsugárzás formájában: a por elnyeli a központi csillag sugárzását, majd felmelegedve az infravörös



Hat új RCB csillag fénygörbéi az ASAS adatok alapján – II. rész

tartományban újra kibocsátja a hőenergiát. Ezek után az ASAS fénygörbéiben kell megkeresni azokat a csillagokat, amelyek egyszerre „porosak” és mutatják a jellegzetes elhalványodásokat. E két tulajdonság még nem ad teljesen biztos klasszifikációt, a végső besoroláshoz színeképeket kell felvenni, igazolni a hidrogénben való szegénységet, valamint a héliumban és szénben gazdagságot. A nemzetközi kutatócsoport összesen 104 jelöltet talált a fotometriai és infravörös adatok alapján, ezekről készítették optikai színeképeket a Siding Spring Observatórium 2,3 m-es teleszkópjával.

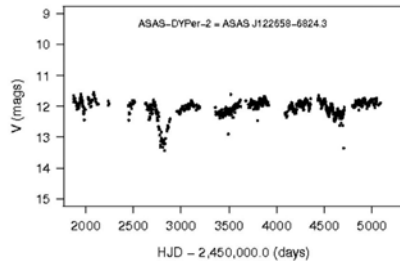
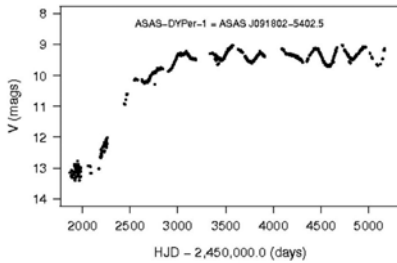
A végső analízis eredményeként 23 új RCB típusú változót azonosítottak, amivel közel 50%-kal megnövelték az ismert galaktikus RCB-k számát (53-ról 76-ra). Emellett találtak két csillagot az ún. DY Per altípusban is, amelyek az átlagos RCB csillagoknál alacsonyabb hőmérsékletű (3000–4000 K között) és szimmetrikusabb elhalványodást-visszafejtést mutató objektumok. Mindeddig

összesen két példány volt ismeretes (maga a DY Per és az EROS2-CG-RCB-2 jelzésű csillag), és rendkívül bizonytalan, hogy pontosan hogyan is kapcsolódnak a forróbb, klasszikus RCB-khez.

A mellékelt fénygörbék magukért beszélnek: még a 9–12 magnitúdós fényességtartományban is „van mit keresni”. Látványos változások karakterisztikus elhalványodásokkal, maximumban lényegében állandó fényességgel. Tizenkét példa jól illusztrálja az ASAS adatbázis használhatóságát, sajnos azonban a legtöbb csillag hazai észlelők számára teljesen érdektelen, mert messze a horizont alatt található, –40 és –60 fokos deklinációk között.

Hasonlóan látványosak a két DY Per altípusba eső RCB fénygörbéi is, melyeken jól azonosítható a másodlagos hullámmászás is. E hullámmászás okai még nem teljesen világosak.

A kutatók két fontos következtetésre jutottak a vizsgálat eredményeként. Egyik szerint $V=13$ magnitúdós határfényességig 90%-ra



DY Per típusú csillagok az ASAS adatbázisában

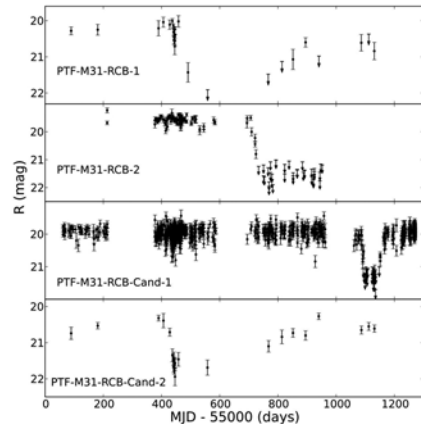
becsülik az ismert RCB-kból álló minta teljességét, azaz a lefedett éterület legalább 13 magnitúdós RCB csillagainak maximum 10%-a nincs még felfedezve. A másik következtetés a galaktikus eloszlásra alapoz: a Tejútrendszer központi dudorjával gyakorlatilag teljesen megegyező az eloszlás, ezért feltehető, hogy az R CrB típusú csillagok a dudort alkotó csillagpopulációhoz tartoznak. Ennek jelentősége a fejlődési elméletek kapcsán válik nyilvánvalóvá: amennyiben tesztelni akarjuk az RCB fázis kialakulásához szükséges feltételeket, a kiinduló csillagparamétereknek (fémesség, kor, tömeg szerinti eloszlás) a galaktikus dudorban tapasztaltakhoz kell illeszkedniük.

P. Tisserand és mtsai, 2013, Astronomy and Astrophysics, 551, A77

Az első RCB változók az M31-ben

Annak ellenére, hogy az RCB-k abszolút fényessége igen nagy, kb. hasonló az extragalaktikus távolságskála szempontjából kritikus cefeidákéhoz, igen hiányosak ismereteink a típusról, mint egy galaxisban jellemző populációról. A Kis Magellán-felhőben egyetlenegy sem ismerünk, aminek köze lehet a törpegalaxist felépítő csillagpopuláció átlagos tulajdonságaihoz (bár nem tudjuk, hogy pontosan mi a kapcsolat). A Nagy Magellán-felhőben már 22-t sikerült felfedezni, a Tejútrendszerben pedig 76-ra rúg a számuk. Logikus gondolat továbblépni újabb galaxisok felé, melyek közül a Tejútrendszerhez nagymértékben hasonló M31 (Andromeda-köd) kiváló célpont.

Probléma viszont az M31 közel 2,5 millió fényéves távolsága, ami a fénygörbék mellé szükséges spektroszkópiai ellenőrzést nagy mértékben megnehezíti. Többek között ez is oka lehet annak, hogy mindeddig senki nem számolt be RCB változók felfedezéséről az M31-ben.

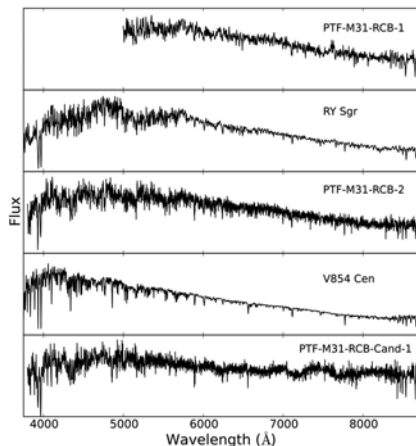


Két biztosan azonosított RCB és két jelölt fénygörbéje a Palomar Transient Factory adatai alapján

S. Tang és munkatársai a Palomar Transient Factory (PTF) program méréseit használták fel vizsgálatukhoz. A PTF 2009 óta folyamatosan követi az Andromeda-köd változóit, amihez a Palomar-hegyi 1,2 m-es Samuel Oschin Schmidt-teleszkópot használják, 11 db 2kx4k-s CCD-kamerából álló mozaik-detektorral. A képskála 1,01"/pixel, a lefedett teljes látómező 7,2 négyzetfok. A megfigyelések 2009 augusztusában indultak. Éjszakánként átlagosan két mérés születik az M31 láthatósága alatt (ritkán éjszakánként 150

pontot is felvesznek rövid időskálájú tranziensek detektálására).

Az amerikai kutatók összesen három év méréseit elemezték RCB-k keresésére. Összesen több mint 140 ezer objektum fénygörbéjéből indultak ki, melyeket különböző változékonysági és színkritériumok alapján szűrtek meg. Hat db RCB-jelölt beazonosítása után következtek a spektroszkópiai mérések, amikhez viszont már az 5,1 m-es Hale-teleszkópot és a 10 m-es Keck II teleszkópot vették igénybe. Így sikerült végül is két csillagról egyértelműen kimutatni a szoros hasonlóságot galaktikus RCB-kkel, két esetben egyelőre nincs elég adat a biztos klasszifikációhoz, két csillagnál pedig elvetették az RCB típus lehetőségét.



Galaktikus RCB-csillagok spektrumaival összehasonlítható a fénygörbén alapuló osztályozás

Minthogy mindegyik csillag 20 magnitúdós maximumban, nem tekinthetők amatőr célpontoknak (noha 40 cm körüli műszerekkel és hosszú expozíciókkal már elkezdhető lenne nyomon követésük). Az azonban egyértelmű, hogy a PTF-től (és a hasonló programoktól, pl. a Pan-STARRS-tól) néhány éven belül több tucatnyi extragalaktikus RCB felfedezését várhatjuk, ami lehetővé teszi majd spirálgalaxisok RCB-mintáinak összehasonlítását.

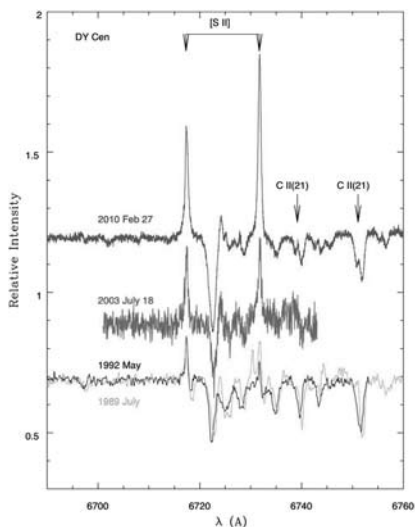
S. Tang és mtsai, 2013, *arXiv.org:1303.1820*
(*Astrophysical Journal Letters*)

DY Centauri: egy kettős forró R CrB csillag változó csillagkörüli felhővel

A DY Cen az egyébként is igen ritka RCB típuson belül is különleges égitest. Egyike a legforróbb RCB csillagoknak, becsült hőmérséklete 20 ezer K körüli. Emellett kimutatható benne a hidrogén jelenléte is (igaz, alig 1–2%-os gyakorisággal). Spektrumában a hatvanatomos szénmolekulák (fullerének) is kimutathatóak. Különlegessége az RCB típus kialakulását leíró elméletek szempontjából fontos: akár a kései fejlődési állapot rövid fázisa, akár fehér törpék szoros kettőseinek összeolvadása áll a háttérben, az elméleteknek képesnek kell lenniük megmagyarázni a DY Cen tulajdonságait is.

N.K. Rao és munkatársai a közelmúltban két érdekes vizsgálatot közöltek a DY Cen kapcsán. Egyik cikkben (Rao és mtsai 2012) 28 évnyi spektroszkópiai mérésorozatot elemeztek a DY Cen radiálissebesség-változásai szempontjából. Az 1982 és 2010 között 4–8 m-es teleszkópokkal felvett adatokból periodikus sebességváltozásokat mutattak ki, amelyeket leginkább egy kísérő csillaggal alkotott kettős rendszerbeli keringéssel lehetett modellezni. A felfedezés érdekessége, hogy a feltételezett keringési periódus mindössze 39,66 nap, azaz a kísérő igen szoros, ráadásul meglehetősen excentrikus ($e=0,44$) pályán kering a DY Cen-nel alkotott tömegközéppont körül. Korábban egyetlenegy RCB típusú csillagról sem sikerült kimutatni kísérő égitest jelenlétét, azaz a DY Cen különlegessége még tovább fokozódott.

A kutatócsoport másik tanulmánya (Rao és mtsai 2013) a DY Cen körüli anyagfelhő változásait mutatja be. Közvetlen kép ugyan nem készíthető az ezek szerint kettős rendszert övező gázfelhőről, ám a csillag színképében olyan emissziós vonalak látszanak, melyek egyértelműen nem a fotoszférából származnak – elsősorban a planetáris ködök-nél megszokott tiltott vonalakhoz hasonló atomi átmenetek vonalai. Közülük különösen az egyszerűen ionizált kén tiltott vonalpárja szolgáltatott meglepő eredményeket. 2010-ben felvett spektrumokat összehasonlítottak a



Részlet a DY Cen színképeiből. A 6717 és 6730 angström hullámhosszon jelentkező [S II] vonalpár aránya drámai módon megváltozott, ami utal a csillagkörüli gázfelhőben lezajlott változásokra

korábbi években készült színképekkel. Kiderült, hogy 1989 és 2010 között a csillagkörüli gázfelhő elektronkoncentrációja több mint

tízszerezésre nőtt, miközben a csillag hőmérséklete 19 500 K-ről megnőtt 25 000 K-re. A ködfelhő sugara 0,02 parszek lehet, ami mintegy 60 ezerszer nagyobb, mint a DY Cen ket-tős pályájának fél nagytengelye. A változások legvalószínűbb magyarázata szerint a DY Cen a közelmúltban (nagyjából az elmúlt évszázadban) még közösburok-fázisban lehetett a kísérőjével, azaz a ma RCB csillagként látott égitesten belül keringett a kísérő. Közben a csillag rohamosan húzódik össze csillagfejlődési okok miatt, mára pedig sokkal kisebb lett, mint a kísérő pályája. Közben a korábban ledobott gázfelhő érzékeny nyomjelzőként reagál a működés közben „elkapott” csillagfejlődésre. Ezzel a DY Cen csatlakozik azon ritka égitestek csoportjába, amelyek emberi időskálán is kimutathatóan változnak a csillagfejlődési hatások miatt – ilyen pl. az FG Sagittae, vagy a Sakurai-objektum.

N.K. Rao és mtsai, 2012, *Astrophysical Journal Letters*, 760, L3

N.K. Rao és mtsai, 2013, *arXiv.org:1301.5773*
(*Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, megjelenés alatt)

Összeállította: Kiss László

Április 27.: Bolygóészlelők találkozója

Az MCSE Bolygók Szakcsoportja szeretettel vár minden bolygóészlelőt és érdeklődőt a április 27-én a Polaris csillagvizsgálóba!

A találkozó programja:

10:00–10:30: Miért észleljük a bolygókat?

10:30–11:20: Mit láthatunk a bolygókon I. Merkúr, Vénusz. A bolygók észlelési módszertana, az észlelések kiértékelése, válogatás szakcsoportunk eredményeiből.

11:30–12:00: Vizuális észlelési technikák, észlelőlapok használata.

12:00–14:00: Nappali észlelési gyakorlat. Merkúr-észlelés a nagyrefraktorral, Vénusz-észlelés a nagyrefraktorral és kisebb távcsövekkel. A Vénusz infravörös videószása.

14:00–15:00: Észleléskidolgozás workshop I: A készített bolygórajzok kidolgozása. Észlelőlap – átvilágítóasztal – rajztechnika – digi-

tális utómunkálatok – beküldés.

15:00–16:10: Mit láthatunk a bolygókon II. Mars, Jupiter, Szaturnusz.

16:20–16:50: Mit láthatunk a bolygókon III. Kis látszó átmérőjű égitestek: Uránusz, Neptunusz, Galilei-holdak, Titan, kisbolygók.

16:50–17:20: Színszűrő gyorsalpaló.

17:30–18:00: Bolygófotózás.

18:00–19:00: Észleléskidolgozás workshop II. Videokidolgozás. Közben vacsora.

19:00–20:30: Mutasd be a műszered és legjobb észleléseid!

20:30-éjfélig: Éjszakai észlelési gyakorlat. Jupiter: Nagy Vörös Folt CM átmenete és a Déli Egyenlítői Diszturbancia (SED) felhőfodrainak megfigyelése. Az oppozícióban levő Szaturnusz észlelése: SEBn – SEBs kondenzációk, összeérő STB. Gyűrű: A8, Cassini rés, Encke rés megfigyelése stb.

Jelentkezés: polaris@mcse.hu

Ötösfogat a Vadászebekben

Végre itt a tavasz – újra ismerősként köszönhetjük kedvenc Messier-galaxisainkat, vagy a Herkules, Ökörhajcsár és Bereniké Haja gömbhalmazait, a későn kelő Tejút első hírnökeit. A Vadászebek csillagkép talán az egyik legjelentéktelenebb tavaszi konstelláció, amely bár cirkumpoláris, ősszel és télen annyira alacsonyra kerül, hogy gyakorlatilag nem lehet megfigyelni. A Ptolemai-osznál még a Nagy Medve részeként szereplő égitérület a középkorban egy fordítási hiba miatt az Ökörhajcsár vadászkutyáivá vált. Az történt ugyanis, hogy az Ökörhajcsár kezében lévő bunkósbot görög nevét az arabok lándzsahegyként fordították, majd a középkorban egyszerűen tévesen fordították arabról latinra (az arabban nagyon hasonló lándzsahegy és kutya szó). 1687-ben Hevelius javaslatára vált önálló csillagképpé, aki az α CVn-t Asterionnak, a α CVn-t pedig Charának nevezte el. Edmond Halley, a királyi restaurációt véghezvivő II. Károly angol király tiszteletére, az α CVn-t Cor Carolinak nevezte el. A névadás Sir Charles Scarborough ötlete volt, aki azt állította, hogy 1660. május 29-én, a király londoni bevonulásakor ez a csillag szokatlan fénnel ragyogott. Van még egy olyan elképzelés is, amelyet egy korabeli csillagterkép felirata is alátámaszt, miszerint a Cor Caroli név nem II., hanem I. Károlynak állít emléket, akit az angol forradalom során kivégeztek.

A Cor Caroli (Asterion) az egyik legszebb tavaszi kettőscsillag, a 2,9 magnitúdós fehér főkomponenstől 18"-re találjuk az 5,5 magnitúdós sárgás kísérőt. A főcsillag ezen kívül egy érdekes, kis amplitúdójú, erős mágneses terű változócsillag-csoport névadója is.

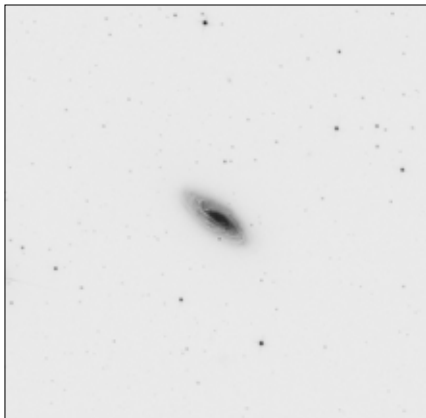
A kevés fényes csillagot tartalmazó égitérület tele van hintve szebbnél szebb galaxisokkal, amelyek közelebb találhatók hozzánk, mint a tavaszi ég legtöbb csillagvárosa, beleértve a Szűz Messier-galaxisait is. Ki ne ismerné az M51-et, az M63-at, vagy akár az



M94-et? Talán az M106-ot sem kell bemutatni, és a Bálna-galaxis (NGC 4631) nevének hallatán sem kiáltunk fel meglepetten. Ebben a cikkben azokról a maguk nemében érdekes és látványos galaxisokról esik szó, amelyek kissé háttérbe szorulva bújnak meg a nagy Messier-galaxisok árnyékában.

Égi vadászkalandunkat kezdjük rögtön az α CVn-nél. 2,7 fokkal keletre a tágas optikai párt, a 15–17 CVn-t találjuk, amelynek szeparációja 5'. Szabad szemmel ezt a két csillagot egynek fogjuk látni, ha megpillantjuk egyáltalán, hisz fényességük 6,3 és 5,9 magnitúdó.

Tőlük délre szinte pontosan 1 fokkal találjuk a HD 114357-t, ezt a 6 magnitúdós csillagot, amit kedvező körülmények között szintén észrevehetünk pusztán szemmél is. Keresőtávcsövünk látómezéjébe állítsuk be, majd mozdítsuk a távcsövet 27 ívperccel délkelet felé. Egy mérsékelt fényes, elliptikus, eléggé elnyúlt ködöt fogunk látni már 8–10 cm-es távcsővel is, ha jó égen nézzük. Amit most megtaláltunk, nem más, mint a 10 magnitúdó vizuális fényességű, 5x2,5 ívperc kiterjedésű távoli csillagváros, az NGC 5005. A 65–70 millió fényév távolságból hunyorgó égitest majdnem háromszor olyan messze van tőlünk, mint az M51. A küllös (SB)

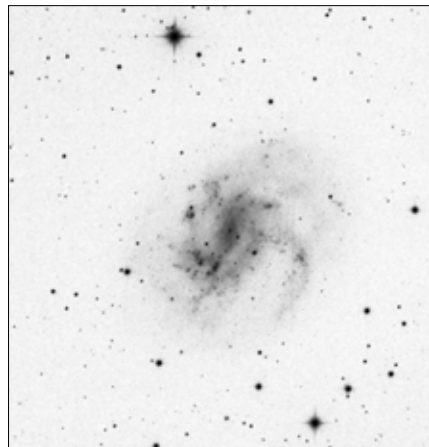


Az NGC 5005 Franciscs László felvételének részletén.
200/800 Orion asztrográf, átalakított Canon EOS 350D,
80x5 perc expozíciós idő

típusba sorolt (de számos vonásában mégis a normál spirálisokra emlékeztető) galaxisra erősen megdőlve látunk rá, ezért szerkezete nehezen tanulmányozható. 20 cm-es távcsővel figyelve még városias égbolton is kellemes látványban lesz részünk, a fényes, szilvamag alakú mag élesen válik el a külső részekről, amelyet a spirálkarok alkotnak. Ha 40 cm körüli műszert használunk, akkor esélyünk lehet a spirálkarok, és a közöttük ékelődő porfelhők megpillantására is. Igazán sötét égbolton ezt a galaxist 7–8 cm-es műszerekkel is szépen látni lehet. Érdekes megjegyezni, hogy alig 41 ívperccel délkelet felé egy hasonló, talán valamivel halványabb és nagyobb galaxist találunk, az NGC 5033-at. Ez a klasszikus spirálgalaxis közelebb, 40–60 millió fényévre helyezkedik el, így nagy valószínűséggel nincs köze az NGC 5005-höz. Nyugat-északnyugatra 1,2 fokot haladva pedig az IC 4182-höz jutunk, amely egy 11,5 magnitúdós, 5 ívperces – igen nehezen látható – törpegalaxis. Távolsága ennek a legkisebb, hiszen a Canes Venatici I (CVn I) galaxiscsoporthoz tartozik, amelynek egyetlen igazán nagy tagja az M94, a halmaz középpontjában. Ez a csoport, ahogy látni fogjuk, zömmel törpegalaxisokat tartalmaz, de kicsiny, mindössze 14–20 millió fényév távolsága miatt ezek egy része is jól látható.

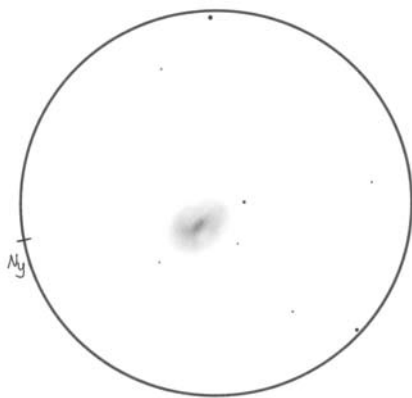
Az IC 4182 érdekessége a 8,4 magnitúdóig fényesedő 1937C jelű szupernóva (Fritz Zwicky felfedezése), amely 16-szorosan ragyogta túl anyagaxisát.

A CVn I halmaz egyik fényes, de lapjára látszó, emiatt nehezen észlelhető tagja az NGC 4395. Sajnos nem könnyű megtalálni, mivel messze fekszik a fényes csillagoktól, a Coma Berenices határánál helyezkedik el. Hogy felkeressük, először azonosítsuk be a fényes, de kevés csillagból álló Uppren nyílthalmazt, amely egyenlő szárú háromszöget alkot az α és β CVn-nel. Innen 3,1 fokot dél felé haladva találjuk a HD 109317 jelű, 5,4 magnitúdós csillagot, és északra tőle 7 ívpercre egy 6,2 magnitúdósat, amellyel szép párt alkot. A galaxis tőlük szinte pontosan nyugat felé, 1,65 fokra található kietlen csillagkörnyezetben. Az 55 ezer fényév átmérőjű, tehát az M33-hoz hasonló kiterjedésű aktív galaxis feleakkora, mint a mi Tejútrendszerünk. Kis galaxis, kis fekete lyuk, tartja a mondás: tény, hogy az egyik legkisebb, de így is 300 ezer naptömegnyi szupernagy tömegű fekete lyuk az NGC 4395 magjában található. Típusa Sa, vagyis normál spirálgalaxisról beszélünk, de ez a fotókon nem egyértelmű. A Seyfert-galaxisokra egyébként jellemző fényes mag itt hiányzik. Spirálkarjai is elég aszimmetrikusak, különösen feltűnő a



Az NGC 4395 Somogyi Péter felvételén. 250/1000 T,
átalakított Canon EOS 400D, 224 perc ISO 800-on

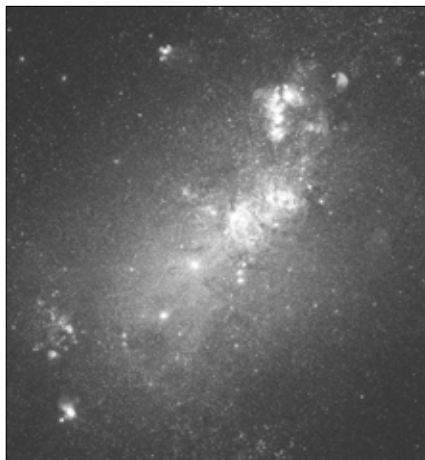
centrum déli oldalán kanyarodó kar, amely 3 fényes hidrogénfelhőt tartalmaz. Ezek önálló NGC számokat – 4399, 4400, 4401 – kaptak, és 30 cm-es távcsővel már gond nélkül láthatóak. A teljes galaxis összfényessége 10,3 magnitúdó, ami rendkívül nagy, 13x11 ívperces felületen oszlik el, igaz, ebből a legfényesebb rész 4x7 ívperc kiterjedésű. Megfigyeléséhez sötét égen 10 cm-es távcső szükséges gyakorlott megfigyelő esetén, egyébként inkább 20 cm-es műszert kell használni, lehetőleg minél kisebb nagyítással. A galaxis diffúz-sága miatt a sötét ég elengedhetetlen a sikeres észleléshez.



Az NGC 4214 Sánta Gábor rajzán. 220/1200 T, 133x, 25'

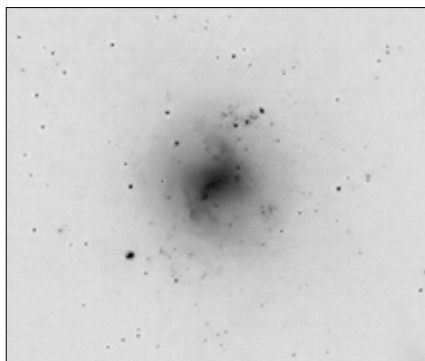
Az α és β CVn-nel derékszögű háromszöget alkot dél-délnyugat felé – a rövidebbik befogót képezi – a 6 CVn, ez az 5 magnitúdós csillag. Innen ugyanebben az irányban, egy hajszállal még délnyugat felé 1,5 fokot haladva egy tágas, 6,7+7,5 magnitúdós csillagpárhoz jutunk (ami mellett fél fokkal nyugatra az éléről látszó NGC 4244 jelű 10 magnitúdós csillagváros helyezkedik el). A már jelzett irányban újabb 1,8 fokot megtéve érünk el a kietlen csillagmezőben látszó NGC 4214-hez, a Canes Venatici I csoport fényes törpegalaxisához. Nagyon hasonlít a Nagy Magellán-felhőre, de annál nagyobb méretű és tömegű. Hosszúak, szögletes testből mintha spirálkarok indulnának ki, de ezek nagyon gyengén fejlettek, ha léteznek egyáltalán. Központjában két nagy töme-

gű gömbhalmaz, több csillagkeletkezési terület és fényes nyílthalmaz található, amint az a HST felvételén látható.

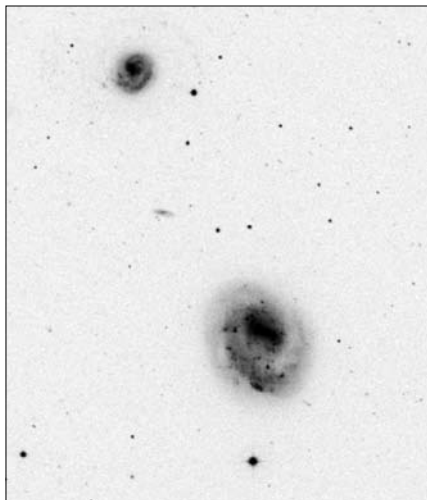


Az NGC 4214 centrális vidéke a Hubble Űrtávcső felvételén (HST NASA, ESA és Hubble Heritage (STScI/AURA)-ESA/Hubble együttműködés)

A 8x7 ívperces galaxis vizuálisan fényes része 4–5 ívperces szabálytalan tartomány, közepén elnyúlt folttal, ami tulajdonképpen a két fényes csillagkeletkezési régió összemosisódó fénye. A galaxisról Németh Róbert készített látványos asztrofotót, amelyet a Meteor 2012/5. számának képmellékletében már láthattunk, de itt is bemutatjuk.

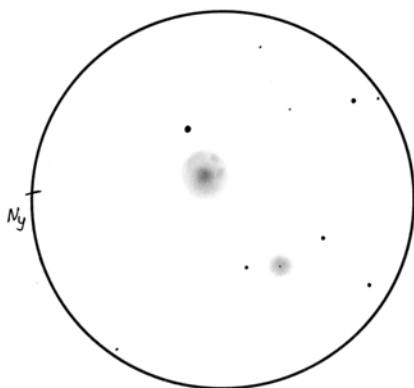


Németh Róbert fotója az NGC 4214-ről. 200/1000 T, átalakított Canon EOS 350D, ISO 800, 190 perc expozíciós idő



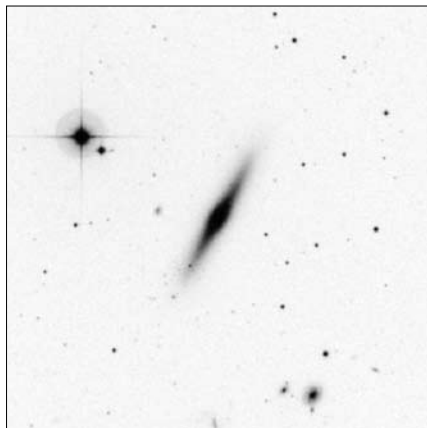
Az NGC 4618 és 4625 a DSS-ben

A β CVn-től 1,5 fokkal keletre, és hajszál-nyival délre található NGC 4618 (Arp 23) igazán különleges égitest. Közeli kísérőjével, az NGC 4625-tel együtt a kb. 25 millió fényévre lévő Canes Venatici II galaxiscsoport tagja, és kölcsönható rendszer. Mindkettő törpe-galaxis, és bár először spirálisoknak tűnnek, de hamar kiderül, hogy csak egyetlen karjuk van. Ez különösen a 11 magnitúdós NGC 4618 esetében szembetűnő, a centrumot félkörben övezi a csillagkeletkezési területekkel



Sánta Gábor rajza az NGC 4618-4625 párosról.
22 T, 133x, 25'

tartított egyetlen spirálkar. A galaxis 3'-es foltjának megpillantásához jobb égen nem kell nagy műszer, 10 cm-es távcső elegendő lehet, 20 cm-essel pedig a kar is szépen láthatóvá válik. Az 1,5 ívperces NGC 4625 fényessége 12,5 magnitúdó, ezért legalább 15 cm-es műszert igényel, részleteit – a fényes magot leszámítva – csak 30 cm-es átmérő felett pillanthatjuk meg. Szokatlan, de egymáshoz nagyon hasonló megjelenésüket kozmikus kölcsönhatásuk okozta.



Az NGC 4111 GX CVn, DSS-fotón

Cikkünket a csillagkép egy távolabbi, de amatőrtávcsővel még nagyon szépen megfigyelhető galaxisával, a 11 magnitúdós, 3,5x1'-es (éléről látható) Sa típusú spirálgalaxissal, az NGC 4111-gyel zárjuk. A Nagy Medve és a Vadászebek határán elhelyezkedő égitestet legegyszerűbben a 67 Ursae Majoristól kiindulva találhatjuk meg. A látványos csillagpártól 55 ívpercet kelet felé haladva egy 8 magnitúdós csillaghoz érkezünk, a galaxis alig 4 ívperccel dényugatra látszik tőle. 10 cm-es műszerben csak a fényes, kerek, esetleg kissé elnyúltnak tűnő magját fogjuk észrevenni, a hosszan kinyúló karokat inkább nagyobb távcsővel keressük. A távoli, kicsiny égitest tömör fénye, nyugodt megjelenése e sorok írójának egyik kedvencévé avatta az NGC 4111-et.

Sánta Gábor

Nagy Hideg a hegyen

2013. február 7-e, harminc centis hó, mínusz tíz fok és szikrázóan ragyogó csillagok. A hóba ásott teraszon álló tíz távcsövet harminc amatőr csillagász állja körül. Felettünk a Tejút porfelhőkkel tarkított bársonyos sávja lassan nyugodni készül, már az Orion is hanyatlik...A műszerekben a fő téma a Jupiter, az Orion-köd, de az (1) Ceres törpebolygó, a C/2012 L2 (LINEAR)-üstökös és számos halvány mélyég-objektum is terítékre kerül...

Valószínűleg nincs olyan olvasó, akinek ne lett volna része hasonló élményekben egy tiszta, derült hegyvidéki éjszakán. A tábor szervezésével az volt a célunk, hogy a téli égbolt látványának élményét, és az égitestek megfigyelésének technikáját átadjuk a csillagászati megfigyelések iránt érdeklődő fiataloknak – végül február 7-től 10-ig élvezhették a tél szépségeit.

A Nagy-Hideg-hegy a Börzsönyben található 864 m magas meredek, széles hegy-csúcs, az egykori Börzsöny-kaldera (poszt-vulkáni eróziós kaldera) peremének része. A csúcson turistaház (egyben sícentrum) és egy kisebb, észlelésre alkalmas terület található. A ház teljes ellátást biztosít, feljutni pedig gyalogosan és a turistaház saját buszjáratával (télen hóláncos teherautó) lehetséges.

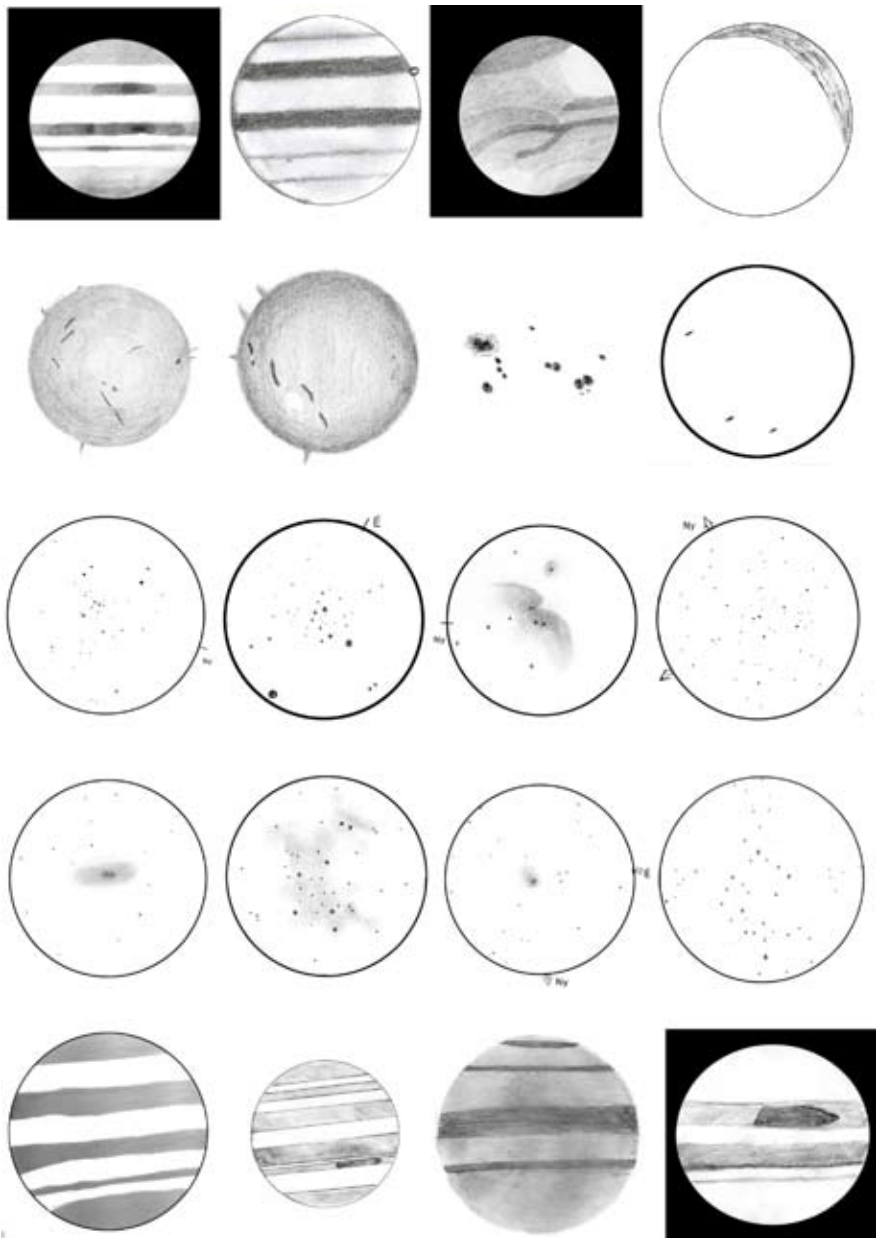
A tábor 13–18 éves fiatalok számára hirdettük meg. A jelentkezéshez a diákoknak egy kb. fél-egy oldalas esszét kellett benyújtaniuk, amelyben kifejtették, hogy milyen észlelési élményeik voltak eddig, és milyen észlelésekkel szeretnének foglalkozni a táborban. Rendezvényünkön a fő hangsúly a megfigyelésen volt: úgy érezzük, napjainkban a gyakorlati csillagászati ismeretek már nem magától értetődőek az amatőr csillagászok között, különösen a fiatalok körében tapasztalhatóak hiányosságok, hisz nem igazán van kitől tanulniuk a mai fórumokkal telezsúfolt, egyre felszínesebbé váló digitális világban. Mi, felnőtt kísérők (vagy a mai divatos kifejezéssel élve, mentorok) heten voltunk: Mizser



Nappali Vénusz-észlelés Kiss Áron Keve vezetésével

Attila, Kiss Áron Keve, Kereszturi Ákos, Haisch László, Görgei Zoltán, Becz Miklós és Sánta Gábor (táborvezető).

A terv az volt, hogy nappal előadásokat tartunk a megfigyelési alapokról, azonban kissé közbeszólt az ég: annyi volt a derült, hogy az előadásokkal a harmadik nap végére épp, hogy utol tudtuk magunkat érni. Rögtön az első este, megérkezés és a vacsora elfogyasztása után kiderült, így befogtuk a diákokat egy kis hólapátolásra. Egy hosszú, sík észlelőteraszt alakítottunk ki a hegy déli lejtőjén, a ház közelében, ahol védve voltunk a gerincen átbukó jeges szélről. Már magasan nyújtogatta nyakát az Oroszlán, mire a távcsövek csillagfényt kószolhattak... Az első éjszaka főleg a Jupitert és fényes mélyég-objektumokat észleltünk, de az gyakorlati alapismeretek begyakorlására is sor került. Sánta Gábor egy zöld lézerrel a csillagképekről és látnivalóikról tartott bemutatót. Hajnali 1-re kerültünk ágyba, de 4-kor már csörgött a vekker, ki az ég alá, hisz vár ránk a Szaturnusz és a különleges, 188 év után újra látható 273P/Pons–Gambart-üstökös! A gyűrűs bolygó kristálytiszta látványa minden diákot elbűvölt a nyugodt, jeges hajnalon – nincs is olyan ember, aki ne hatódna meg



Nap, Jupiter, Vénusz, Hold és mélyég-objektumok – válogatás a táborlakók észleléseiből. Gyimóthy Bors Mikeás, Keöves Péter, Kunsági-Máté Sándor, Mayer Márton, Ványi András, Bécsy Bence, Sonkoly Zoltán, Szűcs Mátyás, Tószegi Balázs, Dályá Gergely, Balogh Dávid, Mauks Bence és Vadász Dávid rajzai

a nagyszerű látványtól. Az üstökös diffúz feje a Tejút csillagfüggőnye előtt látszott, kissé tornáztatni kellett szemünket, de végül mindenkinek sikerült észrevennie. Majd egy második csillagkép-túra következett az egyre világosodó égen, amit a holdsarló felkelte koronázott meg.

Egy tényleg csak szemhunyasnyi pihenő, és a reggeli után a távcsövek a Nap felé fordultak. Két PST, valamint három napfóliával ellátott távcső fűrkészte központi csillagunkat, amelynek arcán ezúttal három foltcsoport és sok filament, peremén legalább három protuberancia-mező volt látható. A diákoknak le kellett rajzolniuk a látható tartományban, zöld interferenciaszűrővel, és a H α -ban tapasztaltakat is. Osztott körök segítségével megkerestük a Naptól alig 12 fokra tartózkodó, 97%-os telivénuszt. A bolygó nem okozott csalódást: 250–300x-os nagyításon megfelelő szemszoktatás után szépen előbukkantak a pólussapkák, poláris sávok, és a trópusi öv felhősávjai, sötét konvektív pamacsai és világos foltjai. A rendkívül alacsony kontrasztú részletek rajzolása szép feladat volt mindenkinek. Emiatt elmaradt a délelőtti előadás, amit nem is bántunk, mivel első az észlelés!

Délután mindenki bemutatta frissen készült rajzait, leírásait. Közben befelhősödött, ezért a Mars–Merkúr-együttállást (15'-re volt a két bolygó egymástól) nem láttuk, ám közben szakadozni kezdtek a felhők. Vacsora teljesen kitisztult, így észlelni kezdtünk; ezúttal már mindenki gyakorlottabb volt. Sorra készültek a mélyég-rajzok, a Jupiter-vázlatok, és kettőscsillag-paraméterbecslések. A 254/1200-as Dobsonnal a C/2012 L2 (LINEAR)-üstököst és a Nova Cephei 2013-at mutattuk be a fiataloknak. A kristálytisza égen az Orion-kód színei is előbukkantak: a Trapezium körüli legfényesebb rész zöldeskékre színeződött az OIII emisszió miatt, a messzire kinyúló kód-részek (a „bajszok”) a H α tartomány bordós színét vették föl, míg az északról befodrozódó porsávok enyhén barnásak voltak. Egy 190/1000-es Makszutow–Newtonban a Ceres kisbolygó korongját figyeltük: 750x-es nagyításon mindenki aprócska korongnak látta a

0,65" átmérőjű törpebolygót. A Jupiteren az Europa hold bolygókorong elé lépését, majd később az árnyék belépését is megfigyelhettük. Az egyre erősödő, fehéres narancssárga színű Nagy Vörös Folt belső sűrűsödése és külső pereme is felsejlett a fehér RHS ölelésében. Idővel a felhők ismét gyülekezni kezdtek, így fényes, szép kettősöket nézegettünk – γ Leo, Castor, α Cvn és ι Cnc kerültek terítékre. Jó fél óra múlva az ég derülni kezdett, és az eddigieknél is tisztább, sziporkázó égbén gyönyörködhattunk. A határfényesség bőven elérte a 7 magnitúdót. Az ég még dél felé – vagyis Budapest irányában – is annyira jó volt, hogy minden nehézség nélkül láttuk a Columba csillagképet. A Canis Maior aljánál jobban nem jött fel a fénybura, valószínűleg a város fölé boruló felhőzet akadályozta meg ezt. Igazán jó körülmények között láthattuk és észlelhettük az M41-et, az NGC 2362-t, sőt, beállíthattuk és megmutathattuk a Rosetta- és a Kúp-ködöt. Hosszan figyeltük az Eszkimó-kód részleteit a 25 cm-es Dobsonnal, 200x-os nagyítással. A nyugodt légkörnek hála, a központi csillag mellett láthatóvá váltak azok a sötét foltok is, amelyek az arc szemeit és száját alkotják. A diákok az M35-öt, M45-öt, M42-t, M78-at, M1-et és az NGC 2264-et rajzolták. A téli Tejútban sikerült néhány különleges planetáris ködöt is – NGC 2346 és Vörös Négyzet-köd – észlelni, lerajzolni, majd a galaxisok felé fordult a figyelem. Nem csak az M31 és M33 került látómezőnkbe, hanem az M51, M65–66, M81–82, valamint az NGC 4565 is, amelynek a porsávját teljesen fotószerűen lehetett látni a 25 cm-es távcsőben. Hogy teljes legyen a kép, sikerült két gömbhalmazt is mutatni, az M79-et és az M3-at. Ez utóbbi annyira lenyűgözte az egyik diákot, hogy hajnali kettőig rajzolta a 25 cm-es műszeren keresztül.

Másnap reggel borult időre ébredtünk, így a szombat az előadásoké lett. A reggeli után a szokásoknak megfelelően megbeszéltük az előző esti észleléseket, majd a bolygók és kisbolygók megfigyeléséről tartott lényegre törő előadást Kiss Áron Keve rovatvezető. Az ebédet követően került sor a mélyég-objektu-

mokról és az üstökösökről szóló előadásokra (Sánta Gábor), majd Görgei Zoltán következett a Hold megfigyelésével. A vacsora is csak időleges felmentést adott a képzés alól, hisz utána Galgóczi Gábor, Bécsy Bence, Dálya Gergely és Granát Roland számolt be a 2012-es Csillagászati Diákolimpián Rio de Janeiróban szerzett tapasztalataikról. Ez az előadás azért kellemesebb volt, hisz olimpiikonjaink sok humorral fűszerezték előadásukat, sikerükkel példát állítva a még fiatalabbak elé... Ezek után az észlelések kidolgozásáról, archiválásáról és az észlelésfeltöltő (eszlelesek.mcse.hu) használatáról esett szó. Összesítettük az eredményeket is: ki mit, és mennyit észlelt.



Nap-észlelés a hómezőn

Téli táborunkban szakítottunk a korábbi tehetséggondozási módszerrel, amely a mennyiségre helyezte a hangsúlyt, és nem követte nyomon a diákok fejlődését. A táborba meghívott kb. 20 diák épp kezelhető létszámot képviselt, 3–4 főnek jutott egy távcső, munkájukat egy mentor felügyelte, segítette, így sokkal elmélyültebben lehetett foglalkozni velük. A diákoknak be kell küldeniük a megfigyeléseiket az MCSE-nek, majd ezek

után, tavasszal, vetélkedőn vesznek majd részt. Már zajlik nyári ifjúsági táborunk előkészítése is, ahol reményeink szerint sokakat vizionlátunk majd a téli táborozók közül. A tapasztalatok, eredmények közül hadd emeljünk ki néhányat! A diákok számára a tábor talán az ott kapott égboltismeret miatt lesz a leghasznosabb, hiszen e téren – ahogy sejtettük – voltak hiányosságai (de az ellenkezőjére is akadt példa). A gyakorlati csillagászathoz szükséges módszeres, logikus, észlelő gondolkodás alapjait tanulták meg – időadatok, irányok, szögtávolságok, intenzitások feljegyzése –, az itt elsajátított gondolati séma, a természettudományos észlelés alapvető logikája akkor is a segítségükre lesz, ha szakcsillagász pályát választanak. Az észlelési eredményeket tekintve 118 rajzos megfigyelés született minden égitesttípusról, mindegyikhez külön szöveges leírással. Számos éjszakai fotó készült alapobjektívvel (Becz Miklós, Horváth Balázs), amelyek az éjszakai táj, a csillagos ég szépségét, a Tejutat mutatják, egyiken-másikon fényes mélyégobjektumok is felfedezhetők. Végül – de nem utolsósorban – a legnagyobb eredmény az volt, hogy mai digitális világunkban ezeknek a gyerekeknek – még pár napra is – valódi, nem pedig virtuális közösséget teremthetünk...

A táborban részt vevő diákok: Aradi Zsolt, Balogh Dávid, Bécsy Bence, Dálya Gergely, Galgóczi Gábor, Gál Dorina, Granát Roland, Gyimóthy Borsa Mikeás, Horváth Balázs, Kász András, Keöves Péter, Kékesi Balázs, Kunsági-Máté Sándor, Mauks Bence, Mayer Márton, Palla Endre, Prósz György Aurél, Sonkoly Zoltán, Szél Kristóf, Szűcs Mátyás, Tószegi Balázs, Vadász Dániel, Ványi András és Vida Fanni.

A téli tábor az Emberi Erőforrások Minisztériuma és a Nemzeti és Szociálpolitikai Intézet által „Gyermekek és fiatalok közösségeinek, valamint ifjúsági civil szervezetek téli táborozási programjának támogatása” címmel kiírt, és azon nyertes IFJ-GY-12-D-9344 pályázatának támogatásával valósult meg.

Sánta Gábor, Kiss Áron Keve

Napköszöntő dalmát módra

Napot mindenhol és mindenkor lehet köszönteni. Akár felkel, akár lenyugszik, de még a kettő között is. A történet helyszíne Zadar (Zára), ez a gyorsan fejlődő város Közép-Dalmáciában. Tavalyi nyaralásunkat a hangulatos Vir-szigeten töltve elhatároztuk, hogy felkeressük a környék látványosságait. Az utolsó napokra maradt az, hogy megnézzük és meghallgassuk a híres zadari tengeri orgonát. A partszakasz alá épített tucatnyi sípszerű csőbe beáramlanak a tenger hullámai, és a sípok nem szűnő, különleges, tenger alkotta szimfóniát „adnak elő”. Átsétálva az óvároson egy kellemes naplemente után elindultunk a part felé. Az ilyenkor szokásos turistatömeg, a mindenféle villogó kínai csodát áruló árusok között már messziről hallatszott a varázslatos zene. Talán ezek miatt nem is tulajdonítottam jelentőséget a földön látható, furcsa villogó köröknek. A második ilyen körre léphettem rá, amikor egy jelre lettem figyelmes a peremen. Ez a furcsa villás valami ismerős... a Neptunusz jele!

Ekkor tudatosult bennem, hogy Naprendszer-modell az, amin épp sétálgatok! Izgottan kezdtem el magyarázni családomnak, hogy mi is az, ami a lábunk előtt hever. Egyre nagyobb kíváncsisággal haladtunk a Naprendszer peremétől a középpont felé. A méretarányosság nem teljesen pontos, állapítom meg, de nem is lehet az, hiszen akkor meglehetősen sokáig tartana bejárni... Mindenesetre a körök mérete, távolságuk arányai követik a valóságos méretarányokat. Elérünk a Mars kicsiny korongjához, és már látom is a belső bolygókat!

Ebben a pillanatban veszem észre a hatalmas, a járófelületbe épített üvegkorongot. A látvány lélegzetelállító! Mintegy félszáz ember jár-ke az óriási, mindenféle fényekben villódzó korongon. Megindulok, hogy én is közelebből láthassam. A gyermekeim gyorsabbak. Ők már javában ugrálnak a kék, zöld rózsaszín és még megannyi színben pompázó napkorongon. Mert mi is lehet más a tóra végén, mint maga a Nap? Írások, koordináták a peremén, össze-vissza fényjelenségek, amik látványosak, de nincs bennük rendszer. Mi

ez, ki találta ki, hogyan működik? – merülnek fel bennem a kérdések. Csak később, idehaza sikerült pontos információkat találnom erről a napkorongról és a zenélő sípokról a Croatia-blogon. A zadari Tengeri orgonát és a Napköszöntést Nikola Bašić építészmérnök álmodta meg, és a tengerparti alkotás tömegeket vonzó látványossággá vált.



Ismerkedés a Nappal – helyünk a Naprendszerben!

„A Napköszöntés háromezer, többre tehető üveglapból készült 22 méter átmérőjű kör, amelyet a sétány kőburkolatába mélyítették. Az áttetsző üveglapok alá napelemes modulokat helyeztek el, ezek segítségével történik a jelképes „érintkezés” a természettel. Ami a Tengeri orgona esetében hang által történik, itt a fény segítségével valósul meg. Miután átértük a »világ legszebb naplementéjét«, a sötétedéssel egyidejűleg felgyulladnak az üvegkorong alatt elrejtett lámpák, melyek egy különlegesen programozott forgatókönyv szerint káprázatos, egyedi hatású fényjátékokat alkotnak a hullámok lüktetésével és a tengeri orgona hangjával összhangban. Nappal a napelemes modulok feltöltődnek, az elektromos energiát az áramszolgáltató hálózatába vezetik. A kijelzőn leolvasható a pillanatnyi energiatermelés; az egész rendszer kb. 46 500 kWh áramot termel évente. Ez

a különleges installáció valójában egy kisebb erőmű, melynek energiatermelését nem csak a Nap köszöntése működtetéséhez használják fel, hanem a parti sétány kivilágítására is. Ez az áram a hagyományosnál háromszor olcsóbb, maga a projekt pedig az újrahasznosítható energiaforrások felhasználásának, az energia hatékonyságának és a városrendezés egységes alkalmazásának egyedi példája.

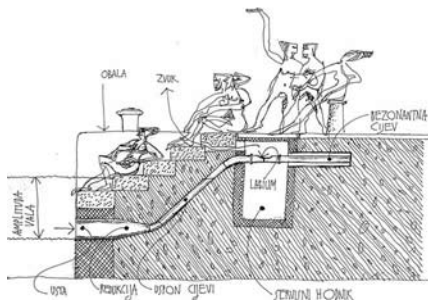


A Föld típusú bolygók

A Napköszöntés Maksim Klarin professzor, a Zadari Tengerészeti iskola tanára közreműködésével készült. A nagy gyűrű körül bevették azoknak a zadari szenteknek a nevét, akik a mai, illetve a hajdani Zadari-félszigeten található templomok védőszentjei. Mindegyik név mellett szerepelnek a megfelelő ünnepnapok is, de ezen kívül feltüntették az adott napra vonatkozó Nap-távolságot és a napűtési időtartamát is. Ezzel kiemelték Zadar és Szent Kreseván naptárának szoros összefüggését; a IV. században élt szentek nagyságát hozzászámolták a naptár tökéletesítéséhez és a csillagászati navigáció pontosításához.

A Napköszöntés része a Naprendszer modellje is, és az egész alkotás kapcsolódik a

Tengeri orgonához, amely gyakorlatilag egy különlegesen kialakított, 70 méter hosszúságú partrészt, mely lépcsőzetesen ereszkedik a tenger felé. A kőburkolat alatt 35 különböző hosszúságú, átmérőjű és hajlatú cső kapott helyet.”



A tengeri orgona metszete (a Zágrábi Építészeti Társaság honlapjáról)

Mintegy 10 percig nézelődünk, mire a ten-
ger, a zene, a villogó színáradat elveszíti a
varázsát. A tömeg kezd kényelmetlenül nőni
körülröttünk. A visszaút mellett döntünk.
Séta közben azon tűnődöm, hogy nekünk
miért nincs ilyen látványos és hasznos alko-
tásunk? Miért csak a plázák nőnek gomba-
mód a földből? Vagy ha már nőnek, akkor a
belsejük rejthetne ilyen érdekességeket, mint
amilyen ez volt. Rádásul az itt látható alko-
tás még környezetbarát is!

Visszagondolva újra látni vélem a gyerekek arcán a meglepődést, az örömet, amit a Nap és a többi bolygó fényjátéka varázsol. Talán egy ilyen esemény is elég lehet ahhoz, hogy valaki fiatalon a csillagászat felé forduljon, és az égbolt csodáival, megismerésükkel együtt nőjön fel.

A képmellékletben is közlünk egy felvételt az alkotásról, azonban a Youtube-on működés közben is láthatjuk, ha rákeresünk a „sea organ” kulcsszavakra. A legszebb élményt azonban természetesen az adja, ha személyesen keressük fel a Tengeri orgonát és a Napköszöntést – valamikor az elkövetkező nyáron.

Hamvai Antal

2013. május

Jelenségnaptár

HOLDFÁZISOK

Május 2.	11:14 UT	utolsó negyed
Május 10.	00:28 UT	újhold
Május 18.	04:34 UT	első negyed
Május 25.	04:25 UT	telehold
Május 31.	18:58 UT	újhold

A bolygók láthatósága

Merkúr: A bolygó legkedvezőbb esti láthatósága lesz májusban. A 12-i felső együttállás után 22-én már próbálkozhatunk a Naptól 12,6°-al eltávolodott bolygó megkezesésével GOTO-s mechanika segítségével, napnyugta környékén. A fényes, -1,2 magnitúdós bolygó ekkor 0,86 fázist mutat és 5,5" átmérőjű. Fázisa lassan fogy, átmérője pedig lassan nő ahogy távolodik a Naptól. Hó végén a 64%-os, még -0,4 magnitúdós bolygó majd két órával nyugszik a Nap után, napnyugtakor 15° magasan van az égen, feltűnő és kiválóan megfigyelhető.

Vénusz: Fényesen ragyog az esti nyugati ég alján, láthatósága fokozatosan javul. A hónap elején fél, a végén egy és negyed órával nyugszik a Nap után. Fényessége -3,9 magnitúdó, átmérője 9,8"-ról 10,3"-re nő, fázisa 0,99-ről 0,96-ra csökken. A majdnem teli fázisú bolygót érdemes még mindig a nappali égen megfigyelni.

Mars: Előretartó mozgást végez az Aries, majd a Taurus csillagképben. A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. Fényessége 1,2-ről 1,4 magnitúdóra csökken, átmérője 3,8".

Jupiter: Előretartó mozgást végez a Taurusban. Este kereshető a nyugati ég alján, de a hónap végén már csak egy órával nyugszik a Nap után, lassan elvész az alkonyi fényekben. Fényessége -1,9^m, átmérője 33".

Szaturnusz: Hátrál a Libra, majd 13-ától a Virgo csillagképben. Az éjszaka nagy részében látható, napkelte előtt nyugszik. Fényessége 0,2 magnitúdó, átmérője 19".

Uránusz: Kora hajnalban kel. A hajnali délkeleti ég alján, közel a látóhatárhoz kereshető a Pisces csillagképben.

Neptunusz: Éjfél után kel. Hajnalban kereshető az Aquarius csillagképben.

Kaposvári Zoltán, Kiss Áron Keve

Mélyég-ajánlat: az NGC 5005 és környéke

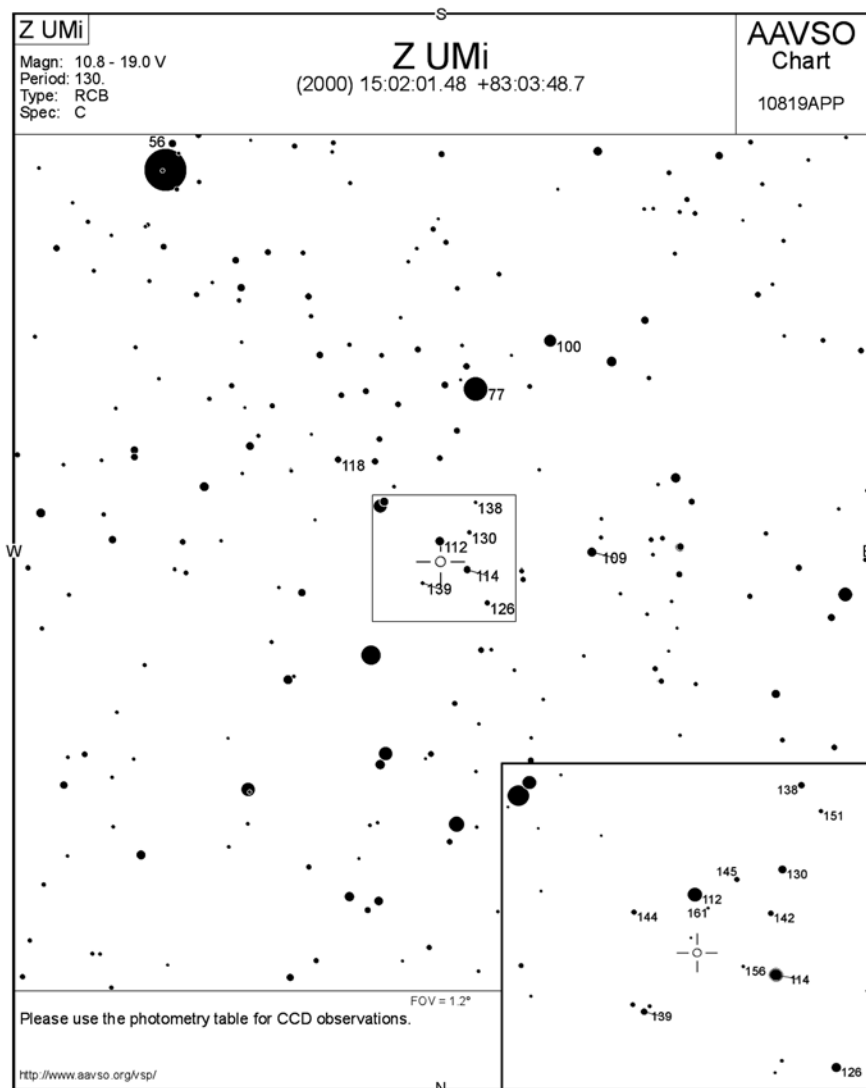
A galaxisról a Mélyég-rovat hasábjain olvashatunk. Keressük fel minél kisebb távcsővel – mi a legkisebb műszer, amivel már látjuk? A nagytávcsöves megfigyelőket (25 cm felett) részletes rajzok készítésére biztatjuk (150x felett). A fotósok látványos képeket készíthetnek a galaxisok több rétegéről. Várjuk a megfigyeléseket a terület többi galaxisáról is, így az NGC 5033-ról, az IC 4182-ről, illetve az NGC 5112-ről és az NGC 4868-ről, NGC 4914-ről is.

Kellemes májusi éjszakákat kíván:

Sánta Gábor

A hónap változócsillaga: a Z UMi

Rovatunkhoz kapcsolódva az RCB típus egy kevésbé fényes, ám annál izgalmasabban viselkedő képviselőjét mutatjuk be. A Z Ursae Minoris változásaira a viszonylag közelmúltnak számító 1994-es évben derült fény, felfedezését követően azonban rendszeres AAVSO-adatsorok állnak rendelkezésre, sőt, mára az egyik legjobban észlelt RCB típusú változónak számít. Minimumainak üteme és mélysége is nagyon változatos képet mutat. 11^m-s maximumából olykor csupán 14^m-ig halványodik, de több alkalommal akár 16^m-ig is, minimumai között eltelt idő pedig fél-egy év között szórnak,



de minden esetben elmondható, hogy változásai szokatlanul gyorsak, meredek fel- és leszálló ágakkal. 2007-ben különösen mély és hosszú ideig tartó minimuma kezdődött. Mintegy fél éven át 18^m közelében járt, majd igen lassan, bő két éven keresztül nyerte vissza maximális fényességét. 2010 elejétől meglehetősen rapszodikus viselkedést

mutatott, szinte nem volt nyugodt időszaka. Tavaly váratlanul ismét lezuhant 18^m-ig, innen viszont rövid időn belül visszatért a vizuálisan is észlelhető tartományba. Jelenleg is éppen e fényesedési folyamat részesei lehetünk, jelen sorok írásakor (március elején) már 13 magnitúdó környékén jár.

Bgb

Polaris Csillagvizsgáló



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

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

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

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

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

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

A szakköri foglalkozásokon való részvétel feltétele az MCSE-tagság.

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

Polaris Hírlevél: Programjainkról tájékoztat hírlevelünk, melyre a polaris.mcse.hu bal oldali sávjában található felületen lehet feliratkozni.

Helyi csoportjaink programjaiból

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tata: Foglalkozások péntekenként 18 órától a Posztoczky Károly Csillagvizsgálóban.

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

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

Spend three weeks working on
astronomical projects with young
people from all over the world



Observe • Learn • Interact • Discover • Create

Klingenthal, Germany

21st July - 10th August , 2013

www.iayc.org - info@iayc.org

**49th
International
Astronomical
Youth Camp
2013**



MEGJELENT A SKYWATCHER ÚJ AZ-EQ6 PRO GOTO MECHANIKÁJA

Jellemzői:

- GoTo mechanika, mely intelligens kézvezérlőjével automatikus objektumkeresést tud, mintegy 42900 objektum adatbázisát tárolja.
- Precíz kidolgozás jellemzi, minden tengely, minden mozgó alkatrész csapágyszorított, és precízen beállítható.
- Teherbírása tubushossztól függően 17–23 kg közötti, saját tömege 16kg.
- Követése nagyon precíz, hiszen a mikrolépéses motorok már bordásszíjhajtáson keresztül adják át a nyomtatékot a csigaorsónak, így nincs holtjáték és a periodikus hiba is minimális.
- Dual enkóder, melynek köszönhetően a mechanika a kézi mozgítás során sem veszti el a tájékozódását
- Új fékek kerültek rá, melyek nem az eddigi oldalt egy csavarral szorító megoldást alkalmazzák, hanem egy nagy felületen körkörösén zárót.
- Új pólusmagasság állító rendszer.
- Gyorsabb a mechanika reakcióideje autoguideres vezetés közben és a motorok gyors mozgatóskor hallható csörgő-zörgő hang teljesen megszűnt.
- A távcső platformja körülbelül 5cm-rel közelebb került a forgásponthoz, így adott távcső kisebb forgatónyomatékok fejt ki a RA tengelyre, így kevesebb ellensúly kell és a mechanika is valamivel merevebben tartja a távcsövet.

490.000 FT

**Az asztrofotós
amatőr csillagászok
között népszerű EQ6
mechanika most jelentősen
továbbfejlesztve került
a piacra. Ekvatoriális
mellett azimutális is
használható, ekkor
az ellensúly helyén
egy második tubust
is tud hordozni.**

WWW.TAVCSO.HU
WWW.TAVCSO.COM

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

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