

2009/6 • június

meteor

Az emberiség Holdja



A CSILLAGÁSZAT
NEMZETKÖZI ÉVE

2009

nka
Nemzeti Kulturális Alap

Orion IntelliScope

az intelligens dobson távcső

SkyQuest XT 6 - 150/1200 dobson

119 000 Ft

SkyQuest XT 8 - 200/1200 dobson

149 000 Ft

SkyQuest XT10 - 250/1200 dobson

199 000 Ft

SkyQuest XT12 - 300/1500 dobson

299 000 Ft

Általános jellemzők:

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

Várható érkezés: 2009. július közepe



Postacím:

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

Telefon:

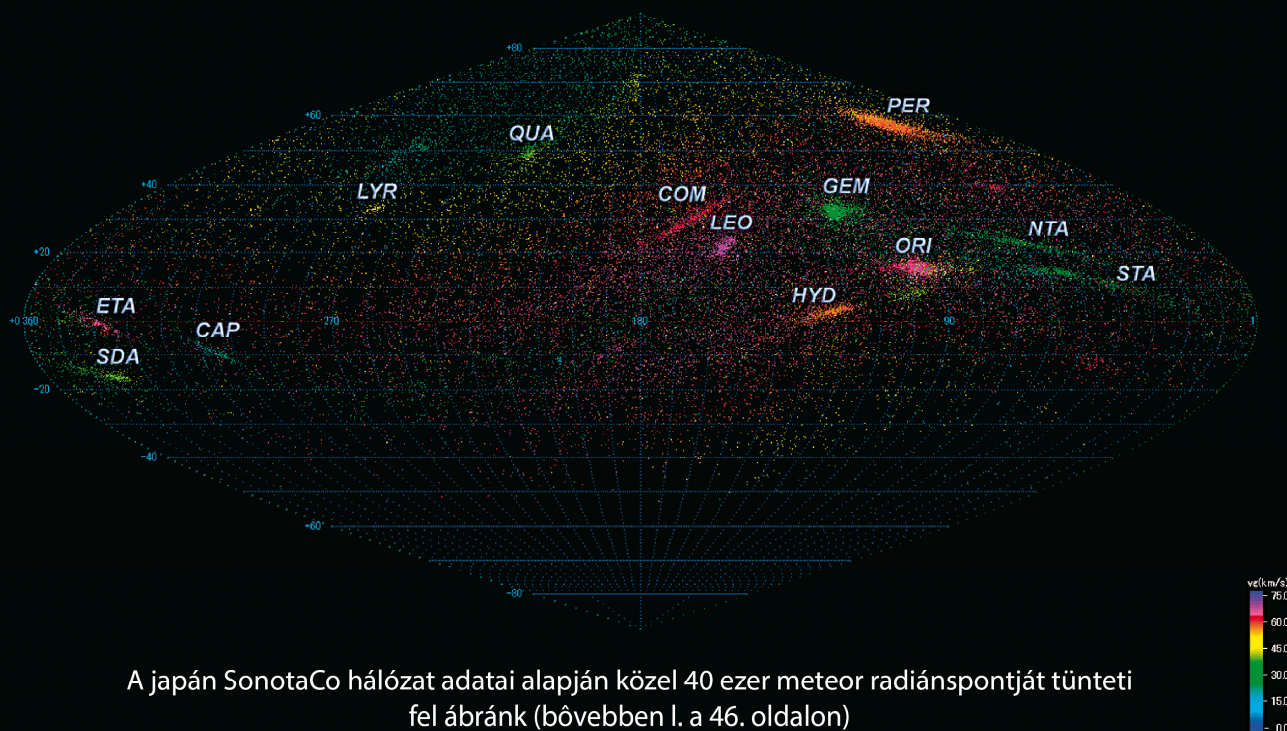
1/707-85-12
20/5-981-941

Nyitva:

hétfő-péntek
11-17h

Web:

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



A japán SonotaCo hálózat adatai alapján közel 40 ezer meteor radiáns pontját tünteti fel ábránk (bővebben I. a 46. oldalon)

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja
Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary

TELEFON/FAX: (70) 548-9124

(hétköznap 8–20-óráig)

E-MAIL: meteor@mcse.hu

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

HU ISSN 0133-249X

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐK:

Dr. Kiss László, Dr. Kolláth Zoltán,
Sárnecky Krisztián
és Tepliczky István

A Meteor előfizetési díja 2009-re:

(nem tagok számára)

6000 Ft

Egy szám ára:

500 Ft

**Kiadványunkat az MCSE tagjai
illetményként kapják!**

TAGNYILVÁNTARTÁS: mcse@mcse.hu

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

Az egyesületi tagság formái (2009)

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

Az MCSE bankszámla-száma:

62900177-16700448

Az MCSE adószáma: 19009162-2-43

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

TÁMOGATÓINK:

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

TARTALOM

Távol-keleti Hold-verseny	3
Az évszázad leghosszabb teljes napfogyatkozása	10
Csillagászati hírek	18
A távcsövek világa Csiszoljunk együtt távcsőtükör Tarjánban!	24
Képmelléklet	34
Csillagászáttörténet Napórás találkozó Bicskén	60
MCSE-hírek	62
Jelenségnaptár	64

MEGFIGYELÉSEK

Szabadszemes jelenségek

Mi történt a Discovery-vel? 28

Üstökösök

Három amatőr felfedezésű üstökös. 31

Hold

A titokzatos Linné-kráter 35

Bolygók

Őszi-téli észlelések 40

Meteorok

Őszi meteorrajok 44

Változócsillagok

Tavaszi változások 48

Mélyég-objektumok

A Nagygyöncöl szupernóvája 48

Kettőscsillagok

Észlelések (február-április) 57

XXXIX. évfolyam 6. (396.) szám

Lapzárta: május 25.

CÍMLAPUNKON: AZ EMBERISÉG HOLDJA. JAKSY ATTILA
FELVÉTELE MÁJUS 9-ÉN KÉSZÜLT 127/1200-AS TS
AKROMÁTTAL, PRIMER FÓKUSZBAN, CANON EOS 450D
FÉNYKÉPEZŐGÉPEL.

NAP

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

HOLD

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

BOLYGÓK

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

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

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

METEOROK

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

FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

KETTŐCSILLAGOK

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

VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

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

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

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

CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

A TÁVCSÖVEK VILÁGA

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

SZÁMÍTÁSTECHNIKA

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

DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

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

meteor

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

Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

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

Műszerek:

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

HIRDETÉSI DÍJAINK:

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

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

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

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

Folytatódik a Hold ostroma

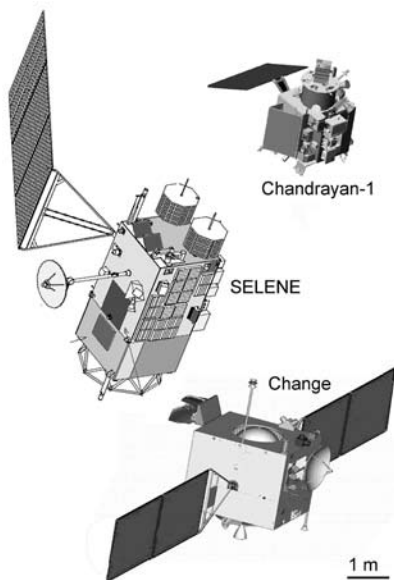
Távol-keleti Hold-verseny

Az utóbbi időben három távol-keleti ország is bekapcsolódott a Hold ostromába. A japán SELENE (Kaguya), a kínai Chang'e-1, és az indiai Chandrayan hasonló céllal indított, hasonló űreszközök. Pályájuk fokozatos módosításával érték el kísérőnket, majd körülötte poláris útvonalra álltak. Utóbbi körülmény a sarkvidéki területek miatt fontos, ahol vízjég is elképzelhető a kráterekben, és a tervek alapján ott állítanák majd fel az emberes holdbázist. A programokban talán a legfontosabb a hasonló motiváció: a három állam technikai képességeit kívánja demonstrálni a világ előtt, amire egy-egy sikeres holdszonda látványos bizonyíték lehet. Ezen a téren főleg Indiának és Kínának van pótolnivalója.

SELENE (Kaguya) – a japán holdszonda

Japán 2007. szeptember 14-én egy H-2A jelű hordozórakétával indította SELENE nevű holdszondáját a Tanegashima űrközpontból. A közel 3 tonnás, 2,1x2,1x5,8 méteres, eredetileg Kaguya elnevezésű űreszközt a sikeres start után keresztelték Selenére. Utóbbi a Selenological and ENgineering Explorer angol elnevezésből képzett mozaikszó, amely jelzi, hogy a küldetés műszaki kísérletnek is tekinthető. (Ugyanakkor utalás is a görög mitológia Szeléné holdistennőjére.) A szonda két „mikroműholdat” is kibocsátott magából, amelyek 50 kg-os, 1x1x0,65 m átmérőjű egységek, és szintén a Hold körül keringenek. Az egyik a töltött részecskék jellemzőit és a mágneses teret tanulmányozza, míg a másik átjátszóállomásként szerepet tölt be a fő egység és a Föld között. A SELENE műszerei és azok feladatai:

- Röntgenspektrométer (X-ray Spectrometer, XRS): a holdfelszínen előforduló külön-



A három távol-keleti holdszonda méretaránya

böző elemek (főleg Mg, Al, Si, Ca, Ti, Fe) gyakoriságának mérésére 20 km-es felbontással.

- Több hullámsávú képfelvévő (Multiband Imager, MI) 0,4 és 1,6 mikrométer közötti tartományban hullámhossz szerint 20–30 nanométeres felbontással, térben 20 m felbontással rögzíti a felszínről érkező sugárzást.

- Terepkamera (Terrain Camera, TC): a felszín folyamatosan pásztázza és 10 méteres felbontással rögzíti azt, sztereóképei alapján a domborzat is vizsgálható.

- Spektroszkóp (Spectral Profiler, SP): 0,5–2,6 mikrométer között 6–8 nanométeres felbontással méri a sugárzás intenzitását, amivel a felszín összetétele közelíthető 500 m területi felbontással.

- Lézeres magasságmérő (Laser Altimeter, LALT): minden korábbinál pontosabb

domborzati térképet alkot a Hold felszínéről. Közel 20 nanomásodperc hosszú, 10 mJ energiájú lézerpulzusokat bocsát ki, amely 100 km magas keringés esetén közel 40 m átmérőjű folt területén világítja meg a felszínt, és ebből 1,6 km-es területi felbontással rekonstruálják a domborzatot.

- Töltött részecske-spektrométer (CPS) és gamma-spektrométer (GRS): a galaktikus kozmikus sugarak által gerjesztett felszíni anyagoktól kiinduló gamma-sugárzást és neutronokat elemezve ad információt az összetételről.

- Rádiótudományi kísérlet (Radio Science, RS): a két forgásstabilizált mikroműhold (RSTAR (Okina), és VSTAR (Ouna)), valamint az ezeken elhelyezett VRAD-1 és -2 detektorok segítségével végzett mérések tartoznak ide, amelyek révén megállapítható, hogy a Hold körül van-e a földi ionoszférához hasonló, annál sokkal ritkább, töltött részecskékből álló felhő.

- Doppler-mérések rádióadóí (Relay Satellite Transponder, RSAT): a fő műhold és a két mikroműhold rádióadásai, valamint átjátszó-állomás funkciója nem csak kommunikációra használható. Segítségükkel azok mozgása, térbeli helyzete akár 20 cm-es pontossággal megállapítható, abból pedig a Hold gravitációs tere részletesen feltérképezhető. Utóbbira nagy felbontással csak a látható oldalon került sor, de az átjátszó mikroműhold segítségével ez Doppler-módszerrel a túldaloldalon is lehetséges. Az RSAT a tervek alapján 2009-ben a Hold túloldalán becsapódik.

- Hosszú bázisvonalú rádióforrás (Differential VLBI Radio Source, VRAD): S hullámsávú (2212, 2218 és 2287 MHz), valamint X hullámsávú (8456 MHz) rádióadások vételére és kibocsátására.

- Nagyfelbontású televíziós kamera (HDTV): kifejezetten a földkelték és földnyugták megfigyelésére elhelyezett műszer, amely bolygónkat rögzíti, amint a SELENE keringése során a Föld a Hold látóhatára fölé emelkedik.

- Radarszondázó (Lunar Radar Sounder, LRS): 5 MHz frekvenciájú radarhullámokkal a felszín alatti régiókat vizsgálja, maximá-

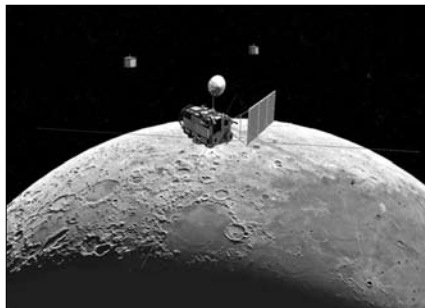
lisan néhány km mélységig kb. 75 méteres felbontással.

- Magnetométer (Lunar Magnetometer, LMAG): a mágnesezett felszíni területeket tanulmányozza.

- Plazmadetektor (Plasma Analyzer, PACE): a felszínről elszakadó, 5 eV és 28 keV közötti energiájú ionokat vizsgálja.

- Felsőléggör- és plazma-képkalkító (Upper atmosphere Plasma Imager, UPI): a földi felsőléggöri ionok eloszlását és jellemzőit örökíti meg 10 percenként az ultraibolya és a vizuális tartományban.

A SELENE több mint egy éven keresztül tanulmányozza kísérőnkét, miközben poláris pályán mozog 100 km-re a felszín felett. Működése nyomán kb. 10 méteres felbontással fogjuk a felszín összetételét és domborzatát megismerni. Radarhullámai néhány km mélységből, a holdbeli bazalttengerek alól nyújtanak adatokat.



Fantáziarajz a SELENE szondáról és az általa kibocsátott két mikroműholdról

A SELENE 2007. október 3-án, magyar idő szerint 23:20-kor állt igen elnyúlt Hold körüli pályára, a felszíntől mért távolsága 101 és 11 741 km között változott. Pályáját fokozatosan közelítette a kör alakhoz, amit 2008. október 19-én ért el. Ekkor bocsátotta ki első, majd 12-én a második kis műholdját. A 480 millió dollárba kerülő szonda videokamerájával a nagyközönség számára is megörökítette, amint bolygónk a Hold pereme fölé emelkedik. Ilyen felvételek az Apollo-program óta nem készültek. A küldetés népszerűsítését szolgálta a szondán

elhelyezett DVD-re írt 412 627 név, valamint különböző üdvözlések és jókívánságok.

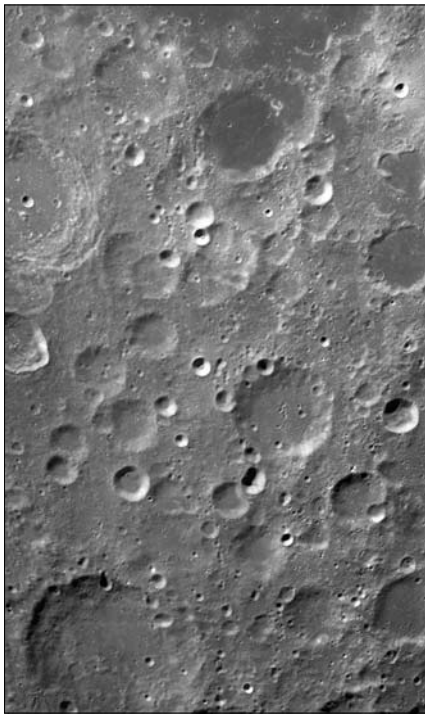
E sorok írásáig kevés SELENE-eredmény látott napvilágot. Ezek között említhető, hogy a Lichtenberger-kráter körüli viszonylag fiatal, 1,7 milliárd éves bazalttakaró vastagságára 7–10 m közötti érték adódott a TC 10 m felbontású képei alapján. A Hold túloldalán lévő Moszkva-tenger és a Déli pólus Aitken-medence területén végzett kráterszámlálás alapján néhány helyen 2,5 milliárd évvel ezelőtt is történtek lávaömlések. A sarkvidéki Shackleton-kráter megfigyelése alapján annak felszínén nem mutatkozott vízjég.

A SELENE a tervek szerint június 10-én fog a Holdba csapódni.

Chang'e-1: az első kínai holdszonda

A Chang'e-1 a kínai mondák alapján a Holdba repülő istenségről kapta a nevét. A 2400 kg-os Chang'e-1 2008. október 25-én indult a Kína délnyugati részén lévő Xichang Űrközpontból, egy Hosszú Mene-telés 3A hordozórakétával. Az emelkedés vonalában lakókat a kérdéses időszakra evakuálták, elkerülendő a visszahulló darabok miatti esetleges balesetet. A Chang'e-1 2008. november 5-én állt Hold körüli poláris pályára. Elyúlt útvonalan 8600 km-re is eltávolodott a Holdtól, majd annak alakját fokozatosan közelítette a körhöz, míg elérte végső, 127 perc keringési idejű térképezési pályáját 200 km-rel a felszín felett. A 170 millió dollár költségvetésű program keretében a Chang'e-1 legalább egy évig fog üzemelni.

A Chang'e-1 négy fő tudományos célkitűzése: a felszín térképezése és domborzatmodell készítése, a kémiai elemek eloszlásának megfigyelése, a regolit jellemzőinek és szerkezetének, valamint a holdi környezetnek a vizsgálata. A Chang'e-1 a tudományos célok mellett természetesen Kína technológiai potenciálját is demonstrálja. Kína előre bejelentette, hogy mikor indítja a szondát, és a startot az interneten élőben is közvetítette. Talán ez is része a stratégiának, amelyben a kibontakozni látszó távol-keleti űr- és gazdasági versenyben bizonyítani akarja képessé-

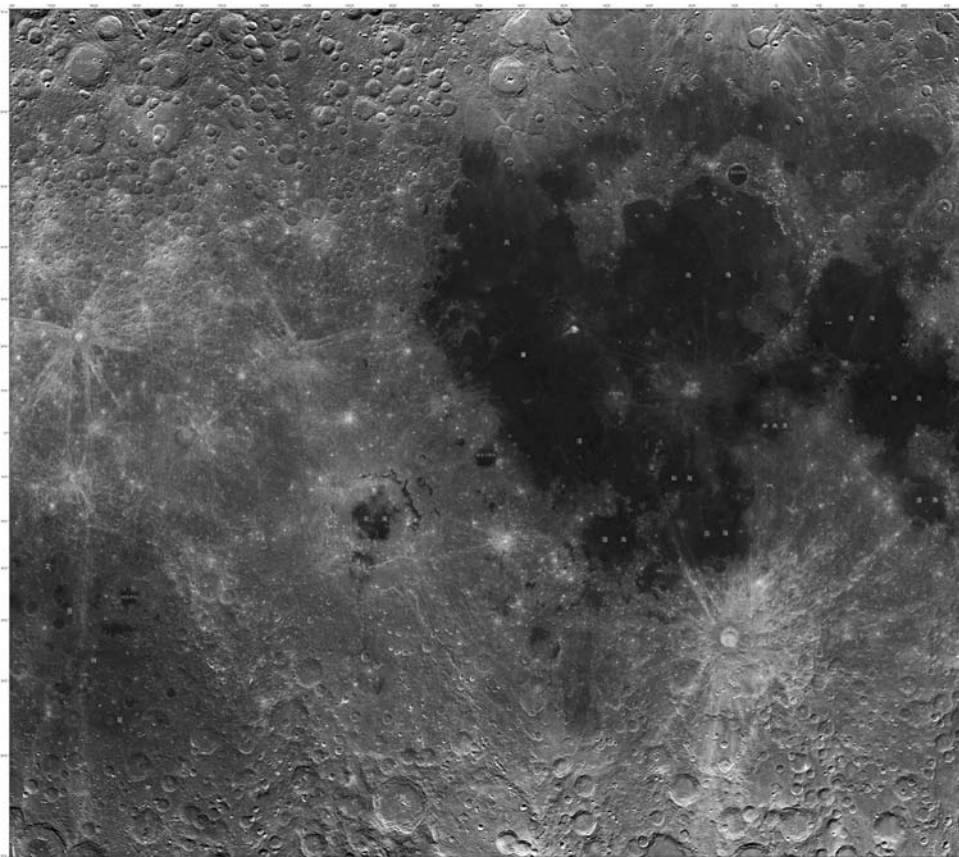


A Chang'e-1-szonda elsőként közzétett felvétele, amely a Holdnak egy 360x280 km-es területét mutatja, 2007. november 20-án és 21-én rögzített, 19 képből összeállított mozaikon (d. sz. 54-70 k. h. 57-83)

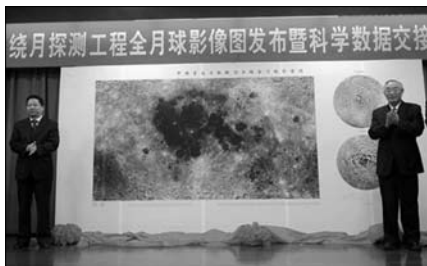
geit. A start válaszként is felfogható a japán SELENE-szonda közel egy hónappal korábbi indítására.

A Chang'e-1 összesen 24 érzékelőt vitt magával, melyek együttes tömege 130 kg volt:

- Sztereo CCD-kamera: egyszerre 60 km széles sávban, 160 m felbontással fotózza a felszínt és térképezi a domborzatot.
- Képfelvető spektrométer a felszín összetételének megfigyelésére.
- Lézeres magasságmérő a domborzat vizsgálatára.
- Röntgen- és gammaspektrométer: a felszín összetételéről (főleg U, Th, K, Na, S, Ni, Fe, Ti, Al és Mg eloszlásáról), valamint az azt borító por jellemzőiről szolgál új ismeretekkel.



A Chang'e felvételei alapján készült Hold-térképet látványos külsőségek között mutatták be a média számára 2008 novemberében. A Hold teljes felszínét lefedő térkép 140 m-es felbontással mutatja égi kísérőnk felszínét



- Mikrohullámú mérőberendezés, amelynek adatai alapján a regolit vastagságára is következtethetnek, maximum kb. 30 m mélységig; emellett a napszélben áramló részecskék vizsgálatára szolgál.

A Chang'e-1 2009. március 1-jén a terveknek megfelelően becsapódott a Hold felszínébe, a Mare Fecunditatis vidékén (déli szélesség 1,5 fok, keleti hosszúság 52 fok),

工程全月球影像图



nem messze a Messier J krátertől.

Kína Holddal kapcsolatos további céljai között 2012-ig sima leszállás, 2017-ig pedig mintagyűjtés szerepel, amelyeket idővel akár emberes expedíció is követhet.

A Chandrayan-1, India holdszondája

Az 525 kg-os, 1,5 m átmérőjű Chandrayan-1 az első indiai holdszonda. A 89 millió dolláros program keretében megvalósult űreszköz egyben India első szondája, amely

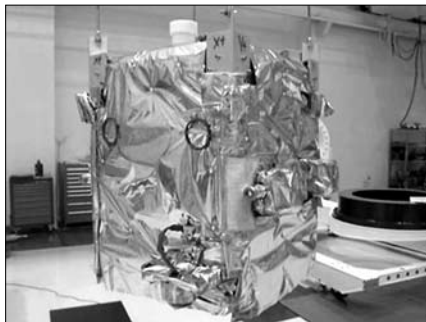
elhagyta a Föld közvetlen környezetét. A Chandrayan-1-et egy módosított, szintén indiai készítésű PSVL C5 (Polar Satellite Launch Vehicle) hordozórakéta állította pályára. Energiaellátását közel 4 m² felületű napelemtáblái biztosítják, átlagosan 700 W-ot termelve.

A Chandrayan-1 a tervek alapján két éven keresztül működik égi kísérőnk körül, közel 100 km magasságban húzódó poláris pályán. Egy 150 kg-os becsapódó szondát (Moon Impactor Probe, MIP) is kibocsát magából,

amely a Hold felszínével ütközik, de előtte méréseket is végez. A Chandrayan-1 55 kg-nyi tudományos műszereinek többségét öt indiai érzékelő teszi ki, és közel 10 kg-ot külföldi berendezések adnak. Nemzetközi együttműködések keretében két amerikai, három európai, továbbá egy bolgár műszer is helyet kapott a szondán. A Chandrayan-1 műszerei:

- Térképező kamera (Terrain Mapping Camera, TMC): 40 kilométer széles sávban 5 méteres felbontással örökíti meg a felszínt.

- Hiperspektrális képfellevő (Hyper Spectral Imager, HSI): ásványtani térképezést végez 400 és 900 nanométer közötti tartományban 15 nanométeres felbontással, a



Az indiai becsapódó egység

felszínen 80 méteres részleteket elkülönítve.

- LLRI (Lunar Laser Ranging Experiment): a domborzatot letapogató lézerberendezés.

- Röntgenfluoreszcens spektrométer (X-ray fluorescence spectrometer, CIXS): 1 és 10 keV közötti energiatartományban 25 kilométer felbontással térképezi a felszínt, elsősorban néhány elem (Mn, Al, Si, Ca, Ti és Fe) eloszlását vizsgálva, emellett a Napból származó röntgensugarakat is detektálja.

- SXM (Solar X-ray Monitor): szintén az 1 és a 10 keV közötti tartományra érzékeny detektor, amely a Napból származó röntgensugarakat elemzi.

- HEX (Hight Energy X-ray/gamma-ray spectrometer): 30 és 200 keV közötti hullámhosszakon 40 km-es felbontással vizsgálja a felszínt, különféle radioaktív izotópok (pl. U,

Pb, Th, Rn) eloszlását, illetve ezek kigázoltságának nyomait keresi.

- MIP (Moon Impactor Probe): becsapódó egység, amely 100 km magasból válik el a fő szondáról, és kb. 15 perc múlva ütközik a felszínnel. Zuhanás közben kamerájával, magasságmérőjével, nagy felbontású tömegspektrométerével tanulmányozza a Holdat, és továbbítja azonnal méréseit.

- SARA (Sub-keV Atom Reflecting Analyzer): az ESA műszere, amely a felszínről szóródó, alacsony energiájú, semleges atomokat elemzi.

- M3 (Moon Mineralogy Mapper): a NASA által készített képfellevő spektrométer, amely a felszín ásványi összetételét vizsgálja.

- SIR-2 (Near Infrared Spectrometer): az ESA berendezése, amely a SMART-1-szondán repült detektorhoz hasonlít, és az infravörös tartományban rögzített színeképek alapján határozza meg a felszín összetételét.

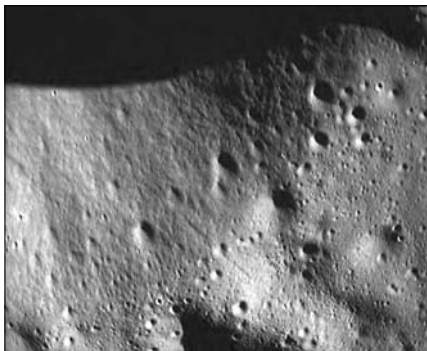
- MiniSAR (Miniature Synthetic Aperture Radar): S hullámsávú antenna, amely 2,5 GHz-es radarhullámaival 75 méteres felbontással vizsgálja a felszínről visszavert polarizált rádiósugárzást, részben vízjeget keresve. Radarhullámai maximum néhány méter mélységig hatolnak be a felszín alá.

- RADOM-7 (Radiation Dose Monitor): bolgár műszer, a Holdhoz közeli tartományban jellemző sugárzások vizsgálatára.

Mint az a műszerpark beszállítóinál is látható, India szeretne minél több nemzetközi együttműködést elindítani a Chandrayan-1 kapszán. A szonda eredményeit a NASA a tervezett holdbázis helyszínének kijelöléséhez is fel kívánja használni.

A becsapódó egység 2008. november 14-én levált a fő szondáról, majd biztonságos távolságba jutva bekapcsolta fékezőhajtóművét. A 35 kg-os, 38x38x47 cm-es berendezés radaros magasságmérővel, a töltött részecskék jellemzőit vizsgáló tömegspektrométerrel és fotókat készítő kamerával volt felszerelve. Közel 25 percnyi szabadesés után érte el a Holdat, miközben 15 ezer felvételt (másodpercenként közel tíz fotót) készített és továbbított. Az ütközés fontos lépésnek

tekinthető a következő indiai holdszondával, a Chandrayan-2-vel 2011-re tervezett sima leszállás felé.



A Chandrayan-1 becsapódó egységének két felvétele

Miért érdemes a Holdra menni?

Az 1960-as években a Hold „meghódításáért” folytatott versenyt elsősorban politikai okok motiválták. Napjainkban ismét élénkül az érdeklődés kísérőnk iránt – de egyelőre nehéz eldönteni, nevezhetjük-e ezt újabb, esetleg korlátozott űrversenynek. Egyre több állam szeretné „meghódítani” a Holdat, különösen a Távols-Kelet gyorsan fejlődő országai közül.

Kísérőnk azonban nem csupán tudományos szempontból érdekes, fontos a cél eléréséhez kifejlesztett technológia birtoklása, valamint annak látványos bemutatása is (amint azt most, a kínai holdtérképének bemutatásakor láthattuk). A Hold elérése és vizsgálata

olyan módszerek kifejlesztését igényli, amelyek a gazdaság sok egyéb területén (elektronika, számítástechnika, anyagtechnológia stb.) hasznosíthatók. Perspektivikusabb is a befektetőknek egy olyan feltörekvő gazdaságba investálni, amely képességeit egy sikeres holdszondával látványosan bizonyította.

Végül pedig, mint távlati cél, a Hold gazdasági hasznosítása is felmerülhet. Napjainkban ez még csak érdekes elméleti lehetőség, azonban várható, hogy néhány évtized múlva a gyakorlatban is megjelenik – az ilyen esetekben már „megszokott” környezetvédelmi problémákkal együtt.

A Hold erőforrásai között említhetők a Föld felszínén ritka ásványi nyersanyagok, főleg különböző fémek. A regolitban 3-as tömegszámú héliumizotóp is található, amely a napszélből épül be, és a jövő fúziós reaktorokban lenne alkalmazható. Ez nem csak a helyszínen hasznosítható, hanem a Földre is szállítható, amit a belőle nyerhető hatalmas energia tesz kifizetődővé.

Ugyancsak fontos a feltételezések alapján a sarki kráterekben lévő vízjég. Ez nemcsak az űrhajósoknak szolgálhat ivóvízként vagy oxigénforrásként, de ipari folyamatokban is felhasználható. Ha a távoli jövőben vizet igénylő termelési folyamatok indulnak bolygónk körül, fontos lehet, hogy oda olcsóbb lesz vizet szállítani a Hold felszínéről, mint a Földről.

Japán, Kína és India fent vázolt sikerei jó példával szolgálhat további államoknak. Nemrég Dél-Korea is bejelentette, hogy 2017-ig saját hordozórakétát fejleszt ki, és 2020 táján holdszondát indít. Az ország eddig már 11 mesterséges holdat bocsátott fel más állam hordozórakétáival. Mindezek után pedig 2025-ben egy dél-koreai leszállóegység is landolna a Holdon. Egyelőre nehéz előre jelezni, hogy a következő évtizedekben milyen szerephez jutnak a távol-keleti államok, de annyi állítható, hogy munkájuk színesíteni és gazdagítani fogja az űrtevékenységet.

Kereszturi Ákos

Az évszázad leghosszabb teljes napfogyatkozása

2009. július 22. Különleges nap ez a XXI. század történetében, melyet a későbbi csillagászati könyvek is egészen biztosan említeni fognak. Ezen a napon fog megtörténni az, amire már sokan várnak: a század leghosszabb totalitású teljes napfogyatkozása következik be. A 6 perc 39 másodperces maximális totalitás örökre beírja magát a csillagászat és a napfogyatkozások történetébe. Legközelebb csak 124 év múlva, 2132. június 13-án lesz ennél nagyobb mértékű napfogyatkozás. Csillagászok, amatőr csillagászok ezrei indulnak el a világ szinte összes részéből a jelenség megfigyelésére. A holdárnyék azon két országon is keresztül megy (Kína, India), amelyek ezt a századot minden tekintetben meg fogják határozni. Magyarországról még nem indult el annyi napvadász Európán kívüli országba, mint ezen jelenség észlelésére fog. De lássuk részletesebben, hogy mi fog történni ezen a napon.

A jelenség menete

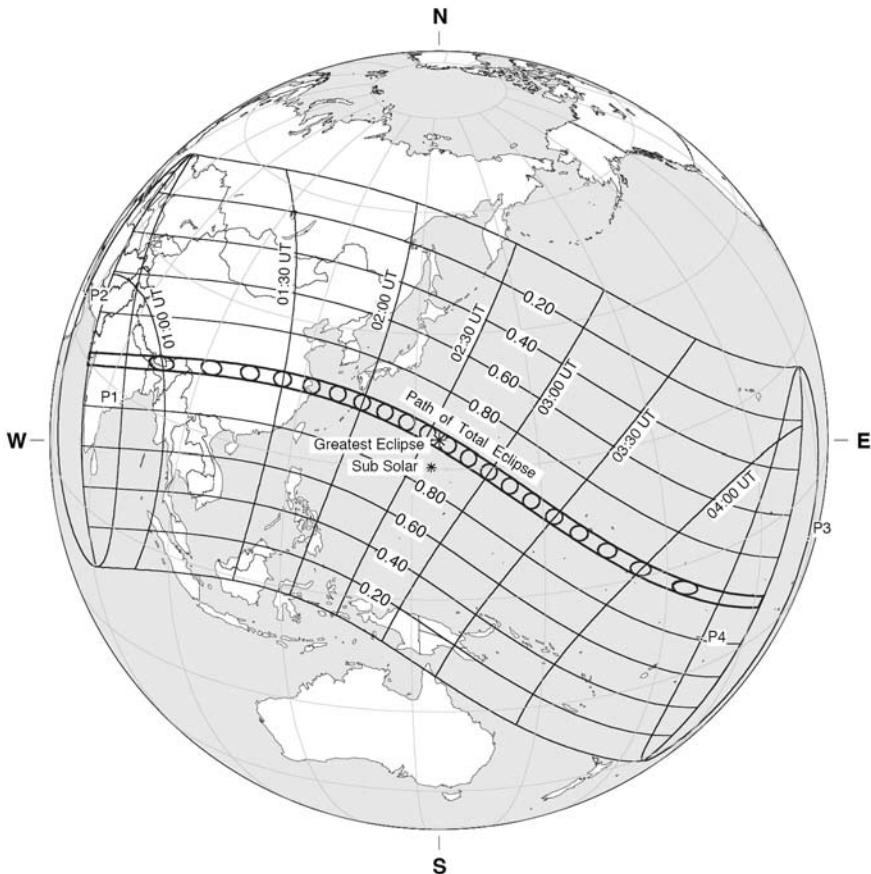
A Hold teljes árnyékkúpja 00:53-kor érinti először a Földet Mumbaitól északnyugatra, a Khambat öbölnél. Mivel égi kísérőnk 4 és fél órával lesz földközelsége után, így árnyéka a kezdeti szakasznál is már 205 km széles lesz. Az indiai Surat 4 milliós városa a centralitási vonalon fekszik, lakói 3 perc 14 másodperces totalitásban részesülnek. Indore 1,8 millió lakosa 3 perc 5 másodpercre merül bele a teljes árnyékba. Az árnyékkúp a szubkontinens szárazföldi része fele egyre lassuló sebességgel halad tova, de még így is 26-szor gyorsabban száguld, mint a hangsebesség (8,9 km/s). A centralitási vonaltól 40 km-rel északra lévő 1,5 milliós Bhopal városa 3 perc 9 másodpercre merül sötétségbe. A totalitási sávtól 400 km-re lévő Taj Mahal (Agra város) 90,6%-os részleges napfogyatkozásban gyönyörködhet. Kalkutta 4,5 millió lakosa 91,1%-os sötétedésben részesül.

00:58-kor az árnyék eléri Bangladeszt és Nepált, a totalitási sávon kívül elhelyezkedő Katmandu 96,2%-os fedettségű Napot pillanthat meg. 6 perccel a Földre érkezése, valamint több mint 2000 km megtétele után a holdárnyék 00:59 perckor eléri Bhutánt. Ekkor 224 km széles lesz, földfelszíni sebessége 2,6 km/s-ra csökken, a középvonalon pedig már 4 perces totalitást okoz. 01:05-kor, miközben eléri India és Kína határát, sebessége tovább csökken 1,8 km/s-ra, a totalitási időtartama pedig közel 4 és 1/2 perc lesz, a fogyatkozás 28 fok horizont feletti magasságban zajlik.

Az árnyék déli része súrolja Mianmar (Burma) északi részét, majd teljes egészében Kína területére lép. Tibeten keresztülhaladva Sichuan (Szecsuan) tartományba érkezik, melynek fővárosa, Chengdu a középvonaltól északra helyezkedik el. 2,3 millió lakosa 3 perc 16 perces totalitásban gyönyörködhet, miközben a centralitási vonalon a maximális takartság hossza 4 perc 52 másodperc lesz. Kína negyedik legnagyobb városa, a 9,7 milliós Wuhan 20 km-rel délre fekszik a centralitási vonaltól, a fogyatkozás totalitása 5 perc 25 másodperc lesz a városban. Zhejiang tartomány fővárosában, a 3,9 milliós Hangzhouban 5 perc 19 másodpercig tart a csoda.

Kína legnagyobb városában, a 18,7 milliós Shanghajban 5 percig tart a teljesség. A hatalmas metropolisz 66 km-re északra fekszik a fogyatkozás középvonalától, melyen a totalitás közel 6 percig, egészen pontosan 5 perc 55 másodpercig tart majd. Észlelési és időjárási szempontból ez a terület lesz a legkedvezőbb a fogyatkozás megfigyelésére, a kontinentális expedíciók jelentős része erről a területről fog észlelni.

Az árnyék a Hangzhou-öblöt elhagyva a Kelet-kínai-tengerre siklik, majd a Japántól délre elhelyezkedő szigetcsoporthoz érkezik, melynek tagjai közül Akuseki-shima szigete fekszik legközelebb a középvonalhoz, 6 perc



A július 22-i napfogyatkozás totalitási sávja (NASA 2009 Eclipse Bulletin, Espenak & Anderson)

20 másodperces totalitással. Japán fővárosa, Tokió mindössze csak egy 74,7%-os részleges fogyatkozást kap. 02:27-kor az árnyék a történelemből ismert két sziget, Iwo Jima és Kitaio Jima szigetéhez érkezik, ahonnan rendre 5 perc 13 másodperc illetve 6 perc 34 másodperces totalitás figyelhető meg.

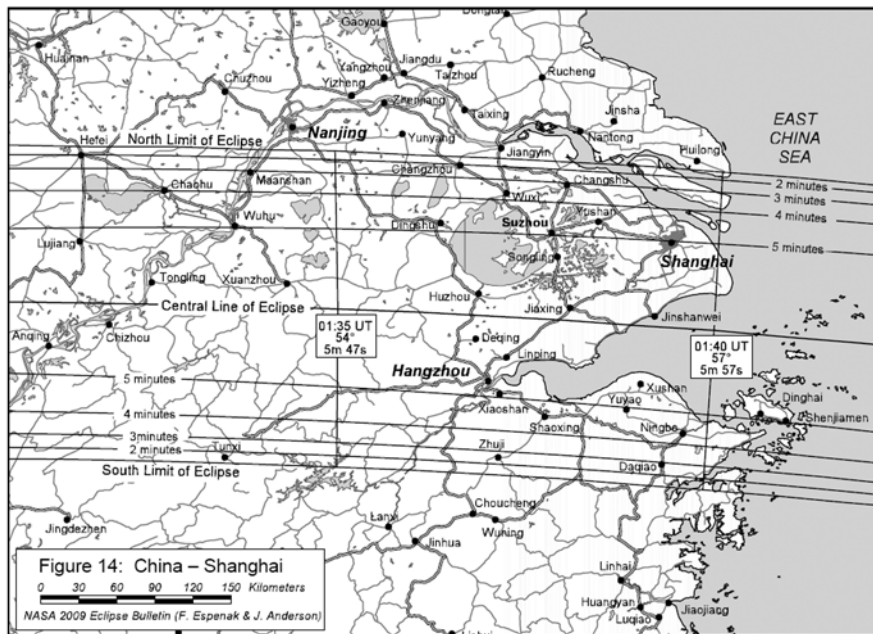
A legnagyobb fogyatkozás 02:35:19-kor következik be (északi szélesség 24 fok 13 ívperc, keleti hosszúság 144 fok 7 ívperc), amikor az árnyéktengely a legjobban megközelíti a Föld középpontját. A totalitás maximális ideje 6 perc 39 másodperc lesz, a sáv szélessége 258 km, a Föld felszínéhez viszonyított sebessége pedig 0,65 km/s lesz, és a

fogyatkozás 86 fok magasságban majdnem a zenitben következik be.

Ezután az árnyék a Csendes-óceánon suhan végig számos korallzátony, kis szigetet érintve egyre gyorsabban és egyre rövidülő totalitást produkálva. Végül a teljes árnyék 04:18-kor, 3 óra 25 perc száguldás és 15 150 km megtétele után elhagyja a Földet és viszsztatér a világűrbe, hogy legközelebb 2010. július 11-én ismét találkozzon bolygónkkal.

Az égbolt a totalitás alatt

A fogyatkozás alatt a Nap–Hold páros a Rák csillagkép nyugati felében fog tartóz-



A totalitás sávja Kínában, Shanghai környékén. A magyar amatőrök is ebbe a régióba utaznak

codni, az Ikrek határához közel. 3–4 szadszemes bolygó és több fényesebb csillag fog látszani a totalitás alatt. Mivel a teljesség igen hosszú lesz, ezért szokatlan sötétségre lehet számítani. A legfeltűnőbb égitest, a Bika csillagképben lévő Vénusz Kínából észlelve gyakorlatilag a zenitben lesz megfigyelhető. Testvérbolygónk $-3,9$ magnitúdós fényességgel fog ragyogni 41 fokkal nyugatra a megfogyatkozott Naptól. A Merkúr 9 fokkal keletre lesz, és szintén könnyen észlelhető $-1,4$ -es magnitúdós fényességével. A Mars bolygó nehezebb célpontnak ígérkezik, mivel halványabb előző két bolygótársánál ($+1,1$ magnitúdó).

A Nap közelében a téli csillagképek lesznek láthatóak, így a jól ismert fényes csillagokat meg lehet majd keresni (Castor, Pollux, Procyon, Betelgeuse, Aldebaran, Capella, Sirius, Rigel). A horizont közelében látszó Szaturnusz és Canopus megpillantása pedig igazi kihívást jelent.

A maximális totalitás

És most nézzük azokat a tényezőket, melyek hozzájárulnak ahhoz, hogy ez az egyik legkülönlegesebb fogyatkozás lesz a XXI. században. Nézzük meg, hogy elméletileg hogyan „maximalizálható” a totalitás időtartama, milyen feltételeknek kell teljesülniük ahhoz, hogy minél hosszabb totalitású napfogyatkozás jöhessen létre.

1. A Napnak minél kisebb szögátmérőjűnek kell lennie ahhoz, hogy a Hold minél hosszabb ideig el tudja fedni. A Föld jelenleg július elején van naptávvolban, így érthető, hogy ennél a fogyatkozásnál a Nap látszó átmérője az átlagosnál jóval kisebb, mintegy 31,5 ívperc lesz.

2. A Holdnak minél nagyobbak kell lennie, hogy a fedés tovább tartson. A Hold pár órával lesz földközelsége után, így adva lesz a lehetőség a különlegesen hosszú fogyatkozás létrejöttéhez, égi kísérőnk átmérője az átlagosnál jóval nagyobb, 33,4 ívperc lesz.

3. A Föld nyugatról keletre forog, ugyanabba az irányba, mint amerre az árnyék halad, így a forgás lelassítja az árnyék felszínhez viszonyított sebességét. Előfordulhat az is, hogy a holdárnyék ezzel ellentétes irányba azaz keletről nyugatra halad, példának okáért ez történt a 2003. május 31-i gyűrűs fogyatkozásnál is, amikor is a holdárnyék tengelye az északi pólus felett haladt el, és úgy vetődött az ellenárnyék (antiumbra) a Föld felszínére.

Az egyenlítőn a Föld felszíni pontjai 1670 km/h sebességnek megfelelő értékkel csökkentik a Hold geocentrumhoz viszonyított 3380 km-es óránkénti sebességét. Magasabb földrajzi szélességeken ennél kisebb mértékben csökken az árnyék sebessége.

4. Még egy fontos tényezőről kell említést tenni: ha a Hold zenitben van, akkor szögátmérője nagyobb, mint holdkeltekor vagy holdnyugtakor, ugyanis ekkor 6400 km-rel közelebb van a megfigyelőhöz, emiatt a nagyobb látszó méret hozzájárulhat a totalitás időtartamának növekedéséhez.

A totalitás elméleti maximuma számítások szerint 7 perc 31 másodperc. A legközelebbi napfogyatkozás, ami ezt megközelíti, 2186. július 16-án 7 perc 29 másodperces totalitással fog bekövetkezni. Megjegyzendő, hogy ez lesz a Kr.e. 3000-tól Kr.u. 7000-ig tartó 10 000 éves időszak leghosszabb totalitású teljes napfogyatkozása.

A 136. szárosz ciklus

Sajnos nincs minden újhholdkor teljes napfogyatkozás, melynek oka az, hogy a holdpálya és az ekliptika közel 5 fokos szöveget zár be. A holdpályának azt a pontját, ahol az ekliptikát délről észak fele haladva metszi, felszálló csomónak, ahol pedig északról dél fele haladva metszi, leszálló csomónak nevezzük.

Napfogyatkozás csak újhholdkor jöhet létre, amikor a Nap a holdpálya valamelyik csomójának közelében halad el.

A csillagászatban szinodikus periódusnak, vagy másképpen lunációnak nevezzük azt az időtartamot, melynek során égi kísérőnk

az összes fázist bejárja, így az újhholdtól újholdig terjedő 29,53 nap fontos ciklus a fogyatkozások szempontjából. Fogyatkozási éveknek nevezzük azt az időtartamot, melynek során a Nap ugyanahhoz a csomóhoz ismét visszatér.



Az 1991. július 11-i napfogyatkozás Pintér Péter felvételén (a 136. szárosz ciklus 36. tagja)

Szárosz ciklusnak azt az időtartamot nevezzük, amely 223 lunációból áll. Ezt kiszámítva 6585,32 napot kapunk, amely megfelel 18 év 11 $\frac{1}{3}$ vagy 18 év 10 $\frac{2}{3}$ napnak, attól függően, hogy hány szökőév van az adott időtartamban. 19 fogyatkozási év (346,62 nap) szintén közelítőleg 6585 nap (6585,78), így ha egy adott napon napfogyatkozás volt valahol a Földön, akkor 18 év és 10 $\frac{2}{3}$ vagy 11 $\frac{1}{3}$ nap múlva ismét napfogyatkozás lesz, mivel ekkor – a ciklusokból adódóan – ismét újhhold lesz, és a Nap is a csomópont közelében fog tartózkodni.

A napfogyatkozás pedig igen hasonló lesz az előzőhöz, mivel egy harmadik ciklus egész számú többszöröse is 6585 nap. Ez pedig az anomalisztikus ciklus (27,55 nap), amely a Hold két földközelponton történő áthaladását adja meg és 239 ilyen hónap közelítőleg 6585 nap.

Tehát ha egy adott fogyatkozáskor (például 1991. július 11-én) a Hold földközelpontjának közelében volt, és a fogyatkozás ennek megfelelően teljes, akkor 18 év 11 $\frac{1}{3}$ nap múlva (2009. július 22.) ismét földközelpontjának

közeliében fog tartózkodni égi kísérőnk, és ismét teljes napfogyatkozás látható a Föld egy keskeny sávjából. De ez a sáv 120° -kal nyugatabbra helyezkedik el, mivel az $\frac{1}{2}$ nap alatt a Föld 120 fokot fordul el. Így az előbbi sáv Közép-Amerikán ment keresztül, az utóbb említett fogyatkozás középvonala már Ázsián (Kína) halad át. Három szárosz ciklussal később (exeligmosz), 2045. augusztus 12-én a totalitási sáv ismét az amerikai kontinensen halad keresztül, de már egy kicsit északabbra tolódva.

A 2009. július 22-i fogyatkozás a 136. szárosz ciklus 71 fogyatkozása közül a 37. lesz. Ez a szárosz egyébként 1262 év alatt 15 részleges, 6 gyűrűs, 6 hibrid (gyűrűs–teljes) és 44 teljes napfogyatkozást produkál. A páros számú ciklusok a holdpálya leszálló csomópontjánál történnek, és az egymást követő ciklustagok sávjai egyre északabbra tolódnak, míg a páratlan számúak a pálya felszálló csomójánál zajlanak, és az egymást követő ciklustagok egyre délebbre következnek be. A ciklusok sorszámozását G. van den Bergh holland csillagász definiálta: az első ciklustagnak egy olyan sorozatot vett, melynek első fogyatkozása –2872. június 4-én volt, a nulladik szárosz első fogyatkozása pedig –2955. május 23-án.

A 136. szárosz ciklus 1360. június 14-én kezdődött, amikor egy kismértékű részleges fogyatkozás következett be az Antarktiszon. Ezt részleges fogyatkozások követték. 1504. szeptember 8-án egy gyűrűs napfogyatkozás sávjá szelte át a Csendes-óceán déli vidékeit. A következő öt ciklustag öt gyűrűs fogyatkozás volt, egyre rövidebb időtartamú gyűrűsségi fázisokkal. Az 1612. november 22-én bekövetkezett fogyatkozás már hibrid volt, a középvonal elején és végén gyűrűs fogyatkozással, míg a centralitási vonal közepén elvileg már 1 másodperces totalitás következett be. Részletesebb számítások azt mutatják, hogy ez a fogyatkozás azonban nem volt igazi hibrid. A legnagyobb fogyatkozás pillanatában a két égitest átmérője gyakorlatilag megegyezett, így az annularitás alatt egy Baily-féle gyöngyfűzérben pompázó gyűrűt láthatott a korabeli észlelő.

Az 1630. december 4-i fogyatkozás azonban már valódi gyűrűs–teljes hibrid volt, akárcsak a soron következő öt jelenség. Az utolsó ilyen típusú fogyatkozás 1703. január 17-én szintúgy különleges volt, mivel a középvonal utolsó 1500 km-es szakasza gyűrűs volt, míg a sáv eleje teljes. A hibrideknél általában a sáv elején és végén is gyűrűs a fogyatkozás.

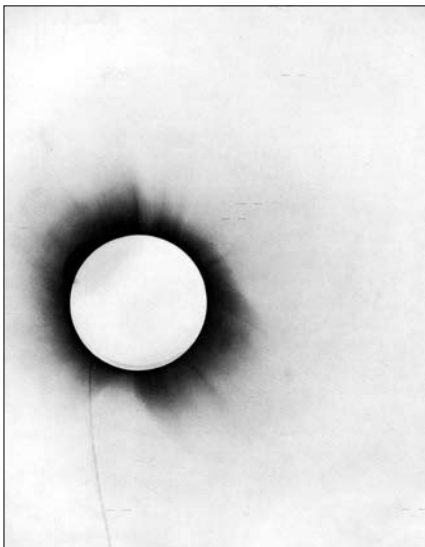
Az első már valóban teljes fogyatkozás 1721. január 27-én következett be 1 perc 7 másodperces totalitással. A soron következő jelenségek már mind teljesek voltak, egyre nagyobb mértékű totalitással: az 1811. március 24-i fogyatkozás 3 perc 27 másodperc, az 1901. május 18-i pedig már 6 perc 29 másodperces totalitású volt.

Az 1919. május 29-i jelenség tudománytörténeti szempontból kulcsfontosságú volt, mivel ekkor bizonyították be Albert Einstein általános relativitáselméletének egyik jósolatát, miszerint a Nap mellett elhaladó csillagfény a gravitációs erőter hatására elhajlik. Ekkor fogyatkozás-expedíciókat szerveztek a totalitási sávba. Az egyik nagyszabású expedíció a braziliai Sobralban, a másik a Guineai-öbölben fekvő Principe szigetén észlelte a jelenséget. A Nap a Bika csillagkép csillagokban gazdag részén tartózkodott, így kiváló alkalmat biztosított a totalitás alatti csillagkörnyezet lefényképezésére. Mindkét expedíció sikeres volt, a mérések alátámasztották a huszadik század egyik legnagyobb fizikusának előrejelzését. Később további mérések pontosították az elhajlás mértékét, a leghíresebb expedíció ezek közül az Ausztrália északnyugati partjánál fekvő Wallalban, a Lick Observatórium által az 1922. szeptember 21-i jelenség észlelésére szervezett expedíció volt.

De térjünk vissza a 136. szárosz ciklus XX. századi fogyatkozásaira: az 1937. június 8-i fogyatkozás már több mint 7 perces totalitású volt! A 136. szárosz ciklus legjelentősebb eseménye az 1955. június 20-án bekövetkezett napfogyatkozás volt, melynek totalitási sávjá Sri Lankán, Délkelet-Ázsián és a Fülöp-szigeteken haladt keresztül. A teljes elsötétedés a legnagyobb fogyatkozáskor 7

perc 8 másodperc volt! Ez volt a huszadik század leghosszabb totalitású teljes napfogyatkozása.

A következő ciklustagok is igen jelentősek voltak: az 1973. június 30-i jelenség, melynek sávja Észak-Afrikán és Közép-Afrikán vonult keresztül 7 perc 4 másodperces totalitást adott a megfigyelőknek. Ezt követte az 1991. július 11-i jelenség, mely Hawaii-tól (Mauna Kea) Mexikón keresztül Dél-Amerikán haladt át 6 perc 53 másodperces maximális fedést okozva. A következő ciklustag a 2009. július 22-i teljes napfogyatkozás lesz, amelynek menetét a fentebbiekben részletesebben ismertettük.



A történelmi jelentőségű 1919. május 29-i teljes napfogyatkozás. Az Eddington-féle expedíció felvétele

A Hold minden következő fogyatkozásnál már kissé messzebb lesz a Földtől, így a teljességi időtartamok tovább rövidülnek, de még elég hosszúak lesznek ahhoz, hogy a csillagászat nagy eseményei közé bekerüljenek. A 2027. augusztus 2-i jelenség középvonala Észak-Afrikán halad keresztül, a totalitás tartama 6 perc 23 másodperc, viszonylag kedvező körülmények között lesz észlelhető a jelenség. A soron következő, 2045. augusztus

12-i fogyatkozás már ismét közel hatperces totalitást biztosít az Amerikai Egyesült Államokban, Kaliforniától Floridáig. A szárosz ciklus fejlődésében a 2063. augusztus 24-i esemény lokális fordulópontot jelent, mivel a centralitási sávok északra tolódása két évszázadig megszakad, és átmenetileg délre tolódnak a soron következő ciklustagok sávjai. A magyarázat erre az, hogy a fogyatkozások áttevődnek az őszi, téli időszakra amikor az északi félteke egy kicsit „elbillen” a Naptól, amit a Hold csomópontjához viszonyított elmozdulása a ciklustagok között nem tud kompenzálni.

Külön megemlítendő, hogy a hazánkból legközelebb látszó teljes napfogyatkozás (2081. szeptember 3.) is ehhez a 136-os ciklushoz tartozik. A teljességi sáv a Balatontól délre fog elhaladni, a tó nyugati részét is érintve. Gyermekeink, unokáink, reméljük, derült égbolt mellett észlelhetik ezt a felejthetetlen csillagászati tüneményt.

2243. december 12-től a 136. ciklus sávjai ismét észak felé vándorolnak, ez a fogyatkozás már csak 3 perc 30 másodperces totalitást okoz. Az utolsó ehhez a ciklushoz tartozó teljes napfogyatkozás 2496. május 13-án következik be 1 perc 2 másodperces maximális sötétedéssel.

A következő hét esemény már csak részleges fogyatkozásoként látszik a Földről, majd 2622. július 30-án bekövetkezik a 136. szárosz ciklus utolsó fogyatkozása egy csekély mértékű részleges fogyatkozás képében.

A 136. ciklus jelenkori történelmünk legjelentősebb fogyatkozási ciklusa, mely a huszadik század hat leghosszabb napfogyatkozását – melyből három hét percet is meghaladó totalitású volt – és a XXI. század három, hat percet is meghaladó teljességi napfogyatkozását ajándékozta és ajándékozza az emberiségnek.

Presits Péter

Az MCSE napfogyatkozás-honlapja:

<http://napfogyatkozas.mcse.hu>

Kaposvári Zoltán fogyatkozás-oldalai:

<http://saros139.csillagaszat.hu>

100 óra csillagászat

Peroncsillagászat

„A távcső igazi értékmérője az, hogy hányan nézik rajta keresztül az égbolt szépségeit”

John Dobson

Peroncsillagászat

„Április elsején hazafelé sietvén a Mátyásföldi HÉV-megállóban kisebb embercsoportra lettem figyelmes. Kíváncsiságtól vezérelve odamentem, és vártam, mi lesz a bolondok napi tréfa. Hamar kiderült, szó sincs ugratásról, két fiatal amatőrcsillagász várta az érdeklődőket egy rövid észlelésre...”

A Csillagászat Nemzetközi Éve egyik fontos programja (100 óra csillagászat) kapcsán vetődött fel bennünk, hogy kimenjünk az

utcára, és a járókelőket megszólítva távcsővezésre invitáljuk őket. Először április elsején mentünk ki a XVI. kerületi HÉV-megállóba, ahol Rieth József is segítséget nyújtott nekünk. Két távcsövet vittünk, egy 150/1000-es és egy 114/900-as Newton reflektort, valamint egy 12x50-es binokulárt. Az arra járók a Holdat és Szaturnuszt csodálhatták meg. A Hold első negyed előtt volt látható, ez ideális volt a – többek szerint – „ragyás” felszín bemutatására. A holdfelszín közeli képe után még megdöbbentőbb volt a Szaturnusz látványa. Bár gyűrűi élükreől látszódnak, a távcsőbe tekintők ámulattal csodálták a távoli égitestet. Az ügyesebbek a Titan holdat is felfedezhették a bolygó mellett. Nem panasz-



Utásokra várva a mátyásföldi HÉV-megállóban

kodhatunk, érdeklődőkben nem volt hiány, két óra leforgása alatt összesen harmincöt embert sikerült a távcsőhöz csatolnunk. Míg a legtöbb embert nekünk kellett megszólítanunk, akadtak, akik az élmény hatására később barátaikat is elhozták.

A sikeres este után bizakodva vártuk az április 4-i Globális Csillagpartit. Ezúttal a kistarcsai áruház parkolójában állítottuk fel műszereinket. Ekkor két amatőrtársunk (Rómer Péter és Tózsér Attila) is csatlakozott hozzánk. A helyi fények miatt itt is csak a Holdat és a Szaturnuszt tudtuk bemutatni. Mivel ez interneten meghirdetett program volt, majd egy tucat ember érkezett, akik előre tudtak az eseményről. Forgalmas hely lévén, több mint hetvenen vehettek részt a járdacsillagászatban, többek között az áruház biztonsági őrrei és néhány külföldi.

Pár nappal később, egy iskolai rendezvényen is lehetőségünk volt távcsöves bemutatásra, ahol közel harminc diákot számoltunk össze.

Tapasztalataink alapján az emberek többsége korábban még nem nézett távcsőbe, és csak kevesen hallottak a Csillagászat Évéről. Azt viszont sokan tudták, hogy a Szaturnusz gyűrűs bolygó, de voltak, akik sokkal nagyobbakat várták. A fényszennyezés a látogatók körében is ismert, többen panaszkodtak rá a helyszínen.

Végezetül ajánljuk másoknak is a járdacsillagászatot, az év bármelyik napjára.

Rieth Anna és Veréb Dániel

Járdacsillagászat Budapesten

Az országos felkérésre 2009. április 4-én sikeres bemutatót tartottam a Móricz Zsigmond körtéren 19:30-tól 23:15-ig, amikor az első részeg ember megjelenése miatt ellehetetlenült a további munka. Senkit nem találtam segítségnek.

A szokásos sorbanállás, és egyéni örömök, a látottak újdonsága miatti megdöbbenés volt tapasztalható. Ezt meg kellene ismételni saját szervezésben is.

Volt, akinek elárultam, hogy a Föld vonzza a Holdat. (Járdacsillagászati szinten ez megfelelő magyarázat.)

Sajnos hiányoztak a prospektusok. A sok „szakmai” beszéd és információ mellett állandóan kizökkenett az MCSE bemutatása, tagtoborzás, nyári táborok emlegetése. Ennél egyszerűbb lenne egy egylapos, fekete fehér proszi a címmel és programokkal.

Legnagyobb sikere a kiakasztott táblámnak volt: „Ingyenes bemutató”. Többen megálltak vagy 10 méterre, és figyelték, hogy tényleg nem kell-e fizetni. Csak azután álltak be a sorba. Korábban már sok ilyen spontán bemutatót tartottam, de az országos, sőt az egész világra kiterjedő megmozdulásban való részvétel különös hangulatot biztosított.

Petrasitz Péter

Vácduka

Az 1200 lakosú kistelepülésen a Benedek Elek Általános Iskola udvarán tartottuk meg az „aszfalcstillagászat” és a Nap napját. A faluban ez az esemény már a negyedik „csillagparti” volt, 2006-tól találkoznak rendszeresen az éjszakai égbolt kicsi és nagy barátai egy-egy látványos égi esemény kapcsán. Legnagyobb eddigi sikerünk a Mars lényegében zárt felhőzet réseiben történt nappali „levadászása” volt. Ezúttal külön öröm volt, hogy maga a találkozás volt az esemény. Az a tény, hogy egy bolygószerű eseményhez tehetnek hozzá valamit, szemmel láthatóan lelkesítette a résztvevőket. A bemutatót Zentai István vezette, főszerelői pedig az UMA GM mechanikán ülő UMA-Jaegers 150/750 akromát és az UMA-GPU 102/635 apokromát mellett természetesen a Nap, a Hold, a Szaturnusz, az Orion-köd és egyéb látványosságok voltak. De mindenekelőtt az az eseményre készült regisztrációs emléklapokat aláíró 76 résztvevő, aki számára a tiszta égbolt mellett tábortűz, tea és zsíroskenyér is biztosította a nyugodt észlelés feltételeit.

Zentai István

Csillagászati hírek

Mi történt az első billiomod másodpercekben?

Elméleti úton George Gamow már az 1940-es évek végén kimutatta, hogy léteznie kell egy mindent betöltő háttérsugárzásnak, melynek hőmérsékletét akkoriban még a ma ismertnél jóval magasabbra tette. A minden irányból szinte tökéletesen egyenletesen érkező, a rádiótartományban megfigyelhető sugárzást 1964-ben mutatta ki Arno Penzias és Robert Wilson. Ez a háttérsugárzás a leg-erősebb bizonyítéka az Univerzum születését jelentő Nagy Bumm megtörténtének.

A kozmikus háttérsugárzásban megfigyelhető, iránytól függő apró eltérések is jelentőséggel bírnak. Ezek az eltérések utalnak az alig 380 ezer évvel az Ősrobbanás utáni világunkban a mára galaxisokká fejlődött anyag és energia eloszlására. A háttérsugárzás intenzitásában (azaz a sugárzás hőmérsékletében) megfigyelt egyenetlenségek és a különféle elméletek előrejelzéseinek összehasonlításával rendkívül pontosan sikerült meghatározni az egész Univerzum korát is, amely 13,7 milliárd évnek adódott.

A kozmikus háttérsugárzás vizsgálata azonban tartogathat még eredményeket. A National Institute of Standards and Technology (NIST) által épített rendkívüli érzékenyséű mikrohullámú detektorok segíthetnek még távolabbra pillantani a múltban: lehetővé tehetik az Ősrobbanást követő, rendkívül rövid töredékmásodpercekben lezajlott események vizsgálatát is. Ehhez igen precíz detektorokra van szükség, mivel az észlelni kívánt hatás, a sugárzás polarizációjában mutatkozó eltérések körülbelül egymilliószor „halványabbak”, mint a már megmért hőmérséklet-ingadozások. Az új érzékelőkben például nincsenek mozgó alkatrészek és más olyan egységek sem, amelyek például vibráció vagy mágneses interferencia révén szisztematikus hibát vihetnének a mérési

adatokba. A pontosabb érzékelőket pedig igen fejlett jelfeldolgozó- és hibaészlelő egységek egészítik majd ki. Sok ilyen érzékelőt egyetlen hatalmas egységgé építenek majd, amelyeket végül hűtött távcsőkamerákban helyeznek el.

A jelenleg elfogadott elméletek szerint a Nagy Bummot követően nem sokkal vilá- gunk addigi, atomi méretéből az inflációs korszaknak nevezett, a másodperc rendkívül kicsiny töredékéig tartó időtartam alatt több nagyságrenddel nagyobbra fúvódott fel. Az Ősrobbanás ezen időszakának folyamatai során létrejött gravitációs hullámok pedig a téridő szövetén fodrozódásokat idéztek elő, amelyek igen gyenge, de érzékelhető nyomot hagytak a kozmikus háttérsugárzásban. Ezt a hatást B-módusú polarizációként ismerjük. Amennyiben ezeket a lenyomatokat sikerül megtalálni a háttérsugárzásban, a felfedezés az inflációs elméletet igazolja majd. Emellett a mérésekből származó adatok lehetővé ten- nék a részecskék és az Univerzum különféle, hűrelméleti leírásainak ellenőrzését, illetve másfajta, „egyesített” fizikai elméletek vizsgálatát.

Ebben a vizsgálni kívánt korszakban szá- munkra elképzelhetetlen energiákon zajlot- tak a folyamatok. A részecskék és mezők kölcsönhatása közel 10 milliárdszor nagyobb energiákon zajlott, mint amit ma a legfejlet- tebb részecskegyorsítóknál előállítani képe- sek vagyunk a Földön. Olyan energiaszin- teken, amelyeken a legtöbb modell szerint a ma ismert négy alapvető kölcsönhatás már egyetlen alapvető erőként mutatkozik meg. Ilyen energiákat sosem lehetünk képesek földi kísérletekkel vizsgálni.

Az első új eszköz várhatóan körülbelül egy év múlva állhat működésbe a chilei sivatag- ban. Az Univerzum születésének kutatása mellett később más, hétköznapiabb felhasz- nálásra is mód nyílna: például a terahertzes tartományban működő kamerák képminő-

ségének javításában, amelyeket a fegyverek és csempészáruk utáni kutatásokban használnak.

Science Daily, 2009. május 2. – Molnár Péter

Pontosították az Univerzum tágulását leíró Hubble-állandót

Nem telt még el egy évszázad sem azóta, hogy Edwin Hubble amerikai csillagász távoli galaxisok megfigyelésével kimutatta a Világegyetem tágulását. Vizsgálatai szerint a galaxisok távolodási sebessége (amit a felvett színeképekben lévő vonalak vöröseltolódásából lehet kiszámolni) egyenesen arányos azok távolságával – a két mennyiséget összehasonlítva az állandó értékét az utókor az amerikai tudósról nevezte el.

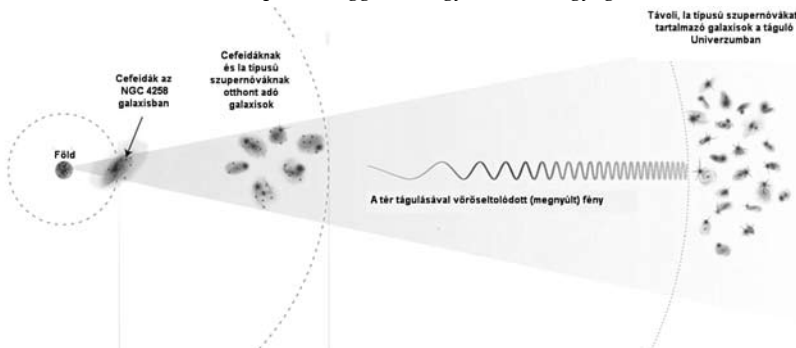
Maga Hubble csak néhány galaxis észleléséből vonta le következtetéseit, s így értelemszerűen a tágulási állandó értékére is csak elég nagy hibahatárral tudott becslést tenni. A következő évtizedekben folyamatosan fejlődtek a távcsövek és az észlelési technikák, azonban a Hubble-konstans pontosabb meghatározása továbbra is nagy feladat elé állította a csillagászokat: az állandó értékének bizonytalansága a nyolcvanas években még elérte a kettes faktort (vagyis 50 és 100 km/s/Mpc között bármi elképzelhető volt).

Átütő fejlődést csak az elmúlt két évtized, főként a nagy érzékenységű űrtávcsövek (köztük a Hubble Űrtávcső) megjelenése hozott. 2001-re a Hubble-állandó értékét a HST mérései révén kb. 10% pontossággal

sikerült megállapítani ($72,0 \pm 8,0$ km/s/Mpc). Ehhez cefeida típusú pulzáló változócsillagok vizsgálatára volt szükség. A cefeidák pulzációs periódusa ugyanis jól leírható módon függ a csillagok abszolút fényességétől – ez pedig a látszó fényesség ismeretében (megbecsülve a csillagközi fénygyengülés mértékét) lehetővé teszi a távolságbecslést. Nyolc éve a kutatók az addigi legtávolabbi cefeidák űrtávcsöves megfigyelési adatait vetették össze a korábbi, földfelszíni távcsövek hasonló típusú csillagokra vonatkozó adataival, s így tudták pontosabban kalibrálni ezt a fajta távolságbecslési eljárást.

Időközben – egészen pontosan 1998-ban – kiderült, hogy távoli szupernóvák vizsgálatai alapján az Univerzum gyorsulva tágul, amit egy ismeretlen eredetű, a gravitációs vonzóerővel ellentétes hatású „erőhatás” léteéhez kötik (ez az ún. sötét energia). Ez azt is jelenti, hogy a Hubble-„állandó” értéke időben változik, s így nem tekinthető igazi konstansnak (a nagyon közeli ill. nagyon távoli galaxisok vizsgálatánál semmiképp) – ugyanakkor a kozmológiai modellek kiszámításánál továbbra is fontos paraméter maradt.

Ezek a felismerések további inspirációt adtak a kutatóknak, hogy minél pontosabban meghatározzák a Hubble-konstans (H_0) értékét. A mikrohullámú háttérsugárzás fluktuációit vizsgáló WMAP űrszonda eredményei szerint $H_0 = 70,8$ km/s/Mpc, a hibahatár pedig 1,6 vagy 4,0 km/s/Mpc (attól függően, hogy síknak vagy görbültnek vesszük-e az



A. Riess és csoportja által végzett mérés vázlata (NASA, ESA, STScI)

Univerzum geometriáját). Ez már pontosabb eredmény, ugyanakkor modellfüggő – a szakemberek pedig szerették volna az eredeti, galaxisok távolságmérésén alapuló módszerrel is lejjebb faragni a 10 százalékos hibabeadási határt.

Az áttörés végül az A. Riess (STScI / Johns Hopkins University) vezette kutatócsoportnak sikerült, akik május 7-én jelentették be a nagyszerű eredményt (Dr. Riess egyike volt azon kutatóknak, akik 11 évvel ezelőtt felfedték a gyorsuló tágulást). A kutatók első lépésben ezúttal is cefeidák periódus–fényesség relációját használták fel (hét galaxis összesen 240 cefeida csillaga esetében) – azonban nem a látható fény, hanem a közeli infravörös sugárzás tartományában (az elmúlt években ugyanis kiderült, hogy utóbbi hullámhossztartományban kisebb hibafaktorokkal érvényes ez az összefüggés).

A hét galaxis egyike, az NGC 4258 távolsága rádiócsillagászati mérések révén jól ismert, így megfelelő kalibrátorként szolgált. A további hat galaxisban pedig – a cefeidák mellett – Ia típusú szupernóvák is találhatóak, melyek szintén fontos objektumok az extragalaktikus távolságbecslések során. Második lépésként a kétféle távolságmérési eljárás eredményeit hasonlították össze az említett hat galaxis esetében.

Végül az Ia típusú szupernóvák újrakalibrált távolságbecslési módszerét használták fel távoli, szintén ilyen szupernóvákat tartalmazó galaxisok vizsgálatánál. Ezeket a szupernóvákat korábban ún. standard távolságmérési objektumokként tartották számon, mivel mindig azonos jellegű folyamat – egy kettős rendszerben lévő fehér törpecsillag adott tömeghatárnál történő összeomlása – hozza létre őket. Bár ez az elképzelés az utóbbi pár évben jóval árnyaltabb lett, megfelelően alapos kalibrációs lépések elvégzése árán az Ia típusú szupernóvák továbbra is az egyik legjobb lehetőséget jelentik a távoli galaxisok távolságmérésére.

Riess és csoportja végül $74,2 \pm 3,6$ km/s/Mpc-es értéket állapított meg H_0 -ra. Ez egyrészt 5 százalékos pontosságnál is jobb becslés, másrészt összhangban van a sötét energia

létét feltételező, egyéb mérési eljárások során kapott számokkal. A hibahatárok szűkítése egyrészt annak köszönhető, hogy különböző objektumok távolságai alapján kalibrált módszert használtak, másrészt annak, hogy az összes mérést ugyanazon távcső ill. detektoregyüttes végezte. A kutatók következő célkitűzése, hogy egy százalék alá szorítsák a Hubble-konstans értékének bizonytalanságát – tovább pontosítva ezáltal a kozmológiai modelleket, valamint szűkítve a sötét energia magyarázataként szóba jöhető lehetőségek listáját.

HubbleSite NewsCenter, 2009. május 7.

– Szalai Tamás

Kóbor fekete lyukak a Tejútrendszer peremén?

Avi Loeb (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) vizsgálatai szerint a Világegyetem életének korai szakaszából, a galaxisok kialakulásának időszakából visszamaradt közepes méretű fekete lyukak száza csavaroghatnak a Tejútrendszerben.

Szerencsére ezek a fekete lyukak a Földet valószínűleg nem veszélyeztetik, hiszen az elmélet szerint a Tejútrendszer peremvidékein, a Naprendszerből több ezer fényév távolságban mozognak. Segítségükkel többet megtudhatunk saját galaxisunk kialakulásának folyamatáról, illetve a fekete lyukak keletkezéséről az Univerzum életének korai időszakában.

A modell szerint ezek a fekete lyukak nem voltak mindig a Galaxis magányos csavargói. Életüket kis tömegű törpegalaxisok centrumaiban kezdték. Ezek több milliárd éves összeolvadási folyamatában, melynek során Tejútrendszer méretű nagy galaxisok kialakultak, a kisebb tömegű központi fekete lyukak is összeolvadtak, egyetlen szupernehéz fekete lyukat létrehozva a kialakult nagy galaxis centrumában. Az esetek egy részében azonban az összeolvadási folyamat során gravitációs hullámok formájában felszabaduló energia elegendő lehetett ahhoz, hogy a fekete lyukak beolvadás helyett kidobódjanak a gazda törpegalaxisokból. Az energia

ugyanakkor kevés volt ahhoz, hogy teljesen elhagyják az adott galaktikus környezetet. Pontos számuk természetesen függ a magjukban elve fekete lyukak tartalmazó összeolvadó protogalaxisok számától, illetve az összeolvadási folyamat pontos részleteitől.

A kidobódott, ezer és százezer naptömeg közötti fekete lyukak aztán a kialakult nagy galaxis (például a Tejútrendszer) halójába kerültek. Létükről természetesen csak akkor szerezhetünk tudomást, ha a közelükbe került anyagot elnyelik, vagy azon csillagok halmazának segítségével, melyeket még a gazdagalaxisukból ragadtak ki a kidobódás során. Ryan O’Leary (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) szerint ezek a csillagcsoportok ugyanúgy mutatják a fekete lyuk helyzetét, ahogyan a világítótoronyok jelzik a hajók számára veszélyes partszakaszokat. Nélkülük majdnem lehetetlen lenne a fekete lyukak kimutatása.

A kérdéses csillaghalmazok azonban nagyon kicsik lehetnek, valószínűleg első ránézésre egyedi csillagnak tűnhetnek, így csak spektrumuk alapos vizsgálata tárhatja fel, hogy valójában több csillag együtteséről van szó. Loeb szerint mind ez idáig nem foglalkoztak ilyen halóbeli ultrakompakt csillaghalmazok keresésével, most azonban – tudva, hogy mit kell keresni – megindulhat utánuk a kutatás, például a már létező égboltfelmérések átvizsgálásával.

Astronomy Now Online, 2009. április 29.

– Kovács József

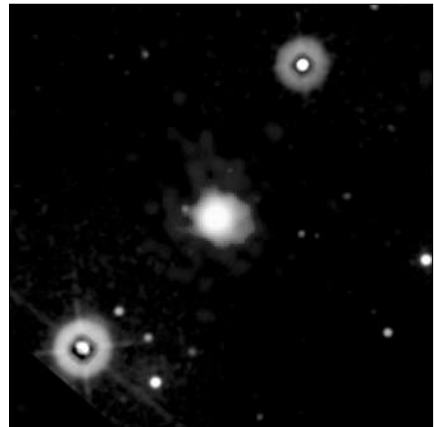
A legtávolabbi észlelt égitest az Univerzum peremén

A korábban ismert legtávolabbi objektum eddig is egy gammakitörés volt, közel 13 milliárd fényéves távolsággal ($z=6,7$ vöröseltolódásnál). Április utolsó előtti hete óta a rekorder távolság immár 13,1 milliárd fényév: ilyen messze volt tőlünk a GRB 090423 jelű gammavillanás, melyet április 23-án fedezett fel a Swift műhold.

A gammakitörések az Univerzum legnagyobb energiájú robbanásai, melyeknek két fajtája ismeretes. A körülbelül két másod-

percnél tovább tartó, ún. hosszú GRB-k forrásai a hipernóvák, melyek 30–40 naptömegű csillagok halálakor jönnek létre. A korai Univerzumban sok ilyen nagy tömegű csillag jött létre. Ezek, ha gyorsan forognak, életük végén nem tudnak azonnal összeroppanni. Először a csillag magja omlik össze egy 3–5 naptömegnyi fekete lyukká, majd ezután kezdődik el a külső részek bekebelezése, mely intenzív energiakitöréssel jár, főleg a pólusok irányában (ezek az ún. jetek).

A Swift műhold április 23-án észlelte először a GRB 090423 jelű kitörést. A kitörés mintegy 10–12 másodpercig tartott a gammatartományban. A műhold ezután röntgenfényben figyelte meg a jelenséget, amiből pontosabb pozíciót lehetett meghatározni. Ahogy a kitörés egyre kisebb energiatarományokban sugárzott, úgy figyelték meg sorra a különböző műszerek ultraibolya, végül infravörös tartományban is.



A GRB 090423 a Swift műhold ultraibolya és röntgentartományban felvett képeiből készült felvételen. A kép átlója 6,3 ívmásodperc (Forrás: NASA/Swift)

A felfedezés napján már biztosnak látszott, hogy roppant távoli kitörésről van szó. Az első becslések már ~8–9-es vöröseltolódást becsültek. A GROND mérésével a $z=8,0$ van a legjobb összhangban, a Swift megfigyelésével a 7,2–8,4 tartomány fér össze, míg a kanári-szigeteki La Palmán végzett mérés szerint a vöröseltolódás értéke 8,2.

Mindez azt jelenti, hogy ez a jelenség volt az eddig megfigyelt legtávolabbi objektum a Világegyetemben: távolsága 13,1 milliárd fényév. Világegyetemünk kb. 630 milliárd éves (jelenlegi korának kevesebb, mint 5%-a!) volt a nagy tömegű csillag felrobbanásakor, a kibocsátott fotonok pedig 13 milliárd évig utaztak a kozmoszban, míg végül a Swift műszereiben és a földi távcsövekben elnyelődtek.

NASA News, 2009. április 28.

– Horváth István

Új magyarázat a paradox szupernóvákra

Az Ia típusú szupernóvák olyan kettős rendszerekben keletkeznek, melyek egyik komponense fehér törpe, egykor a Nap-hoz hasonló csillag szupersűrű magja. Ez a kompakt objektum folyamatosan anyagot szív el kísérőjétől, amely szoros közelségben kering a kettős rendszer tömegközéppontja körül. Ha az átáramló anyag miatt a fehér törpe tömege átlép egy kritikus értéket (kb. 1,4 naptömeg, az ún. Chandrasekhar-határ), akkor összeroskad, ami heves nukleáris fúziót indukál az átszívott anyagban. A hirtelen energiaszabadulás okozta kataklizma Ia típusú szupernóvaként figyelhető meg.

Az Ia típusú szupernóvák a rövid ideig egész galaxisokkal összemérhető fényességük miatt messziről is jól látszanak, ráadásul maximális abszolút fényességük jó közelítéssel megegyezik, így körülbelül 1 milliárd fényévnél nagyobb távolságok esetén jól használhatók távolságindikátorként. Sajnos a szülőcsillagok természete és a robbanás mechanizmusa csak nagy vonalakban ismert, a folyamatok részletei, pl. az anyagot átadó kísérőcsillag tulajdonságai, még nem teljesen tisztázottak.

A korábbi modellek szerint a szupernóva-robbanás bekövetkeztéig a fehér törpe létrejötte után legalább százmillió évnél el kell telnie. Az ezzel foglalkozó kutatók azonban egyre több olyan Ia típusú robbanást figyelnek meg, melyek a rendszert tartalmazó galaxis fő csillagkeletkezési periódusának

lezajlása után kevesebb mint százmillió évvel jelentkeznek. Ma már ezek aránya körülbelül 50 százalék az összes Ia típusú robbanás között, ami erősen paradox helyzet, hiszen látszólag fiatal csillagrendszerekben észleljük a csillagfejlődési feltételek miatt időseknek tekintett fehér törpés kettősök robbanását.

Bo Wang (Yunnan Observatórium, Kínai Tudományos Akadémia) és munkatársainak új számítógépes modellje választ adhat erre a problémára. Wang és kollégái az általuk fejlesztett kód segítségével 2600, fehér törpéből és külső hidrogénburkát már korábban elvesztett héliumcsillagból álló szoros kettős rendszer fejlődését vizsgálták. Azt találták, hogy amennyiben egy ilyen, héliumban gazdag csillag anyagát szívja át a fehér törpe, akkor már 100 millió évvel a törpe kialakulása után létrejöhetnek az Ia típusú szupernóva-robbanás feltételei. Ez azt jelenti, hogy a szupernóva csillagászati léptéken nem sokkal a fő csillagkeletkezési aktivitás után már fel is tűnhet, ami feloldja a látszólagos ellentétet a korábbi elméleti jóslatok és a megfigyelések között.

Astronomy Now Online, 2009. április 9.

– Kovács József

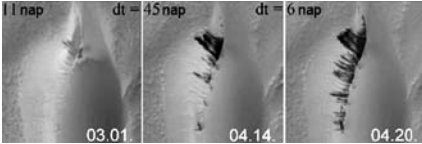
Életlehetőségek a Marson

A marsfelszíni élet keresésének fő irányvonala a folyékony víz utáni nyomozás. Ennek során a Collegium Budapest és a berlini Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt munkatársai új eredményeket értek el nemrégiben. Az Európai Űrügynökség (ESA) és a Magyar Űrkutatási Iroda (MŰI) támogatásával dolgozó szakemberek olyan folyásnyomokra hasonlító alakzatokat fedeztek fel a Mars Reconnaissance Orbiter űrszonda 30 cm/pixeles felbontású képein, amelyek akár folyékony víz mozgásának eredményeként is keletkezhetek.

Ezek után sikerült olyan modellt is alkotniuk, melynek alapján egy rendkívül vékony vízréteg valóban megjelenhet a sarkvidéki dűnemezők tetején tavasszal, létrehozva a folyásos alakzatokat. Emellett földi extrém életformákat vizsgálva olyan élőlényeket

tanulmányoztak, amelyekhez hasonlók akár a Mars felszínén is megélnének.

Az úgynevezett kriptobiotikus kérget alkotó baktériumok a kőzetek felszíne alatt néhány milliméterrel található bolygónkon. Az őket borító vékony kőzetréteg védelmet nyújt az erős ultrabolyva sugárzás ellen, de annyi fényt beenged, amennyi a fotoszintézishez elegendő. Az ásványi szemcsék alkotta tömött szerkezet pedig segít a víz visszatartásában.



Tavaszi folyásnyomok egy marsfelszíni dűnén
(NASA, JPL, Colbud)

A marsi megfigyelések, modellszámítások és a földi analógiák egybevetése alapján elképzelhető, hogy a vörös bolygó sarkvidéki dűnéinek felső rétegében extrém életformák találhatók.

Kereszturi Ákos

Szintén az alacsony szintű marsi élet lehetőségével kapcsolatos a marsi sárvulkánok felfedezése. Nemrégiben metánt azonosítottak a Mars légkörében, aminek egyik lehetséges magyarázata a felszín alatt néhány km-es mélységben élő mikrobák aktivitása. Ennek a hipotézisnek az igazolása meglehetősen nehéz, mivel a jelenlegi technológiák még nem alkalmasak arra, hogy idegen bolygón ilyen mélységbe le tudjunk fúrní mintát venni. Most azonban úgy tűnik, a természet a kutatók kezére játszik, ugyanis a Mars Odyssey képein sárvulkánoknak látszó alakzatokat fedeztek fel.

Dorothy Oehler és Carlton Allen (NASA Johnson Space Center) a Mars Odyssey képeit tanulmányozva a vörös bolygó északi fennsíkjain tucatnyi dombot fedeztek fel, amelyek feltűnő hasonlóságot mutatnak a Földön található sárvulkánokhoz. Amennyiben helyes a feltételezés, az általuk kidobott anyag több kilométeres mélységből származik,

ami pedig lehetőséget teremt az esetlegesen mélyben élő mikrobák kimutatására és tanulmányozására.

A sárvulkánok létét alátámasztják a terület infravörös képei is, amelyek azt mutatják, hogy ez a rész gyorsabban hűl le éjszaka, mint a sziklás felszín, azaz finomszemcsés üledékből, pl. sárból áll. Oehler és Allen, David Bakerrel (Brown University) együttműködve olyan területeket vizsgált újra, ahol korábban már lehetséges sárvulkánokat azonosítottak. A kutatók a Mars Reconnaissance Orbiter által felvett spektrumokban vas-oxid nyomait mutatták ki, amely folyékony víz jelenlétében képződik, így alátámasztja a sár lehetőségét.



A Mars Odyssey felvétele egy felfedezett vulkános területről (NASA)

Jack Farmer, az Arizona State University munkatársa egyetért azzal, hogy valóban létezhetnek sárvulkánok a Marson. Azonban arra is felhívja a figyelmet, hogy más folyamatok is létrehozhatnak hasonló üledékes maradványokat, például gleccserek. Mindenesetre az agyagos kidobódás közvetlen tanulmányozása mindenképpen hasznos információkhoz juttatná a tudósokat, mivel az agyagban feldúsulhatnak a szerves molekulák, ezzel pedig a mikroorganizmusok hatásai is könnyebben kimutathatók.

New Scientist, 2009. március 20.

– Derekas Aliz

Csiszoljunk együtt távcsőtükroket Tarjánban!

Napjainkban – a tizenöt-húsz évvel ezelőtti lehetőségekhez képest – hihetetlenül kiszélesedett a csillagászati termékek, távcsövek, optikák kínálata. Szinte minden minőségi és árfekvési terület lefedett a piacon, a pár ezer forintos Lidl-es refraktortól a sokszázeres-többmillióos automata teleszkópokig mindenféle műszer megvásárolható, kinek-kinek igénye és pénztárcája szerint. Ennek ellenére mégsem tűnt el az amatőr távcsőépítés és optikakészítés. Sőt!

Nagyon sokan vannak, akik maguk készítik el távcsövüket, esetleg annak optikáit is, még az olyan országokban is, ahol az amatőr csillagászok zöme ottani mércével mérve bagatell összegért szerezhet szuper távcsöveket. Hogyan lehetséges ez? Mi viszi rá az embereket, hogy olyan ingoványos területre merészkedjenek, mint a tükörcsiszolás? Miért képesek akár több száz órát is eltölteni egy üvegkorong társaságában, amelynek a végső felületi minősége gyakorlatlan kéznél bizonytalan? Hazánkban Kulin György idejében a tükörcsiszolás szinte az egyedüli lehetőség volt az amatőrök számára, hogy nagyobb fénygyűjtő képességű távcsőhöz jussanak, de ma már valami másról szól a dolog...

Az utóbbi években ismét egyre többen szeretnék közelebbről is megismerni a csiszolóportól harsogó üvegkorong hangját, és többnyire nem a kényszer vagy a szükség vezérli az elhatározást, hanem a tudásszomj, az új tapasztalatok szerzésének lehetősége vagy éppen az alkotás öröme, amit egy teljes egészében saját készítésű távcső adhat. (Bevallom, nagyrészt ez utóbbi motivált engem is pár éve, amikor az első mélyítő húzásokat elindítottam egy 15 centis pyrex-korongon.)

Sokan dédelgetnek magukban olyan terveket, hogy egyszer majd megpróbálnak elkészíteni egy tükroket, és vannak, akik bele is fognak a tükörcsiszolásba – több-kevesebb sikerrel. Táborokban, fórumokon időnként



Kulin György tükroket csiszol (1971)

fel-fel lánkol a tükörcsiszolási vágy, van, aki finoman puhatolódzik, mások első próbálkozására mindjárt „ötvencentis” tükroket, vagy Yolo optikákat akarnak csiszolni, de általánosan elmondható, hogy a meglévő „bolti” távcső mellett sokan szeretnének birtokukban tudni egy házilag készült távcsövet is. Dicséretes dolog! Viszont az is kijelenthető, hogy kezdőként, gyakorlati segítség nélkül csak nagyon nehezen, vagy egyáltalán nem érhető el jó eredmény az optikakészítés terén. Az elméleti felkészültség kevés ahhoz, hogy jó optikát készíthessünk, még akkor is, ha pontról pontra próbáljuk követni a szakirodalmat, cikkeket. Számtalan olyan buktatója van a tükörcsiszolásnak, melyektől a kezdő csiszoló kedve végképp elmehet a munkától. Egyedül a tapasztalat az, amivel túlléphetünk a kudarcokon, de még annak birtokában sem egyszerű a tökéletes megközelítő felületi pontosság elérése, kiváltképp egy fényerősebb, nagyobb átmérőjű tükör esetében.

Ez a műfaj a türelemről, a kitartásról és a precizitásról is szól. A türelem minden pillanatban fontos, de leginkább a parabolizálásnál és a felület mérésénél nélkülözhetetlen. Polírozási hibák javításánál, vagy parabolizálás közben úgy érezhetjük, hogy ha kicsit többet dolgozunk, akkor hamarabb célt érünk, de ez a türelmetlenség gyakran óriási pluszmunkát eredményez. A kapkodás soha nem vezethet célra.



Egy mára legendássá vált kép a tükörfelületet vizsgáló Kulin Györgyről

A precizitás pedig alapkövetelmény. Nem elégedhetünk meg a „majdnem jó”, a „határeset”, vagy a „talán már használható” fogalmával. Én úgy gondolom – és az általam ismert tükörcsiszolók is ezt vallják –, hogy mindig a tökéleteshez legjobban közelítőre kell törekedni, és ehhez is tartom magam. Sajnos emiatt van olyan tüköröm, ami nagyon-nagyon sokáig készült... Hogy megérte-e? A lelkiismeretem nyugalomsága, no és persze a végső felületi pontosság miatt úgy gondolom, igen.

De miért is kellene mindenkinek bejárni azokat a szátkutcákat, göröngyös utakat, amelyeket mások már ösvénnyé tapostak ki? Főként, ha a tükörcsiszolást csak megízlelné valaki, és szívesen kipróbálná magát ebben a hagyományörző amatőrcsillagászati tevékenységben?

A tarjáni Meteor '09 Távcsoves Találkozó (főként a Csillagászat Nemzetközi Évében) nagyszerű alkalmat kínál arra, hogy egy gyakorlott tükörcsiszoló, Ferenczi Béla, megpróbálja átadni tudása egy részét, és végig irányítani a munkájukat azon érdeklődőknek, akik belevágnak egy tükör elkészítésébe. Az előzetes elképzelések szerint a jelentkezők egy-egy 15–16 cm-es üvegorongból csiszolnának 1100–1200 mm-es fókuszú tükört, melynek elkészítésére elegendő lesz a tábor időtartama. Akik korábbi sikertelen próbálkozásuk alkalmával félbehagyott tükörrel érkeznek, szintén megpróbálhatják befejezni azt. A helyszínen a résztvevők és az érdeklődők megismerkedhetnek az egyszerűbb mérési módszerekkel is.

Előrebocsátom, hogy a rendelkezésre álló idő alatt nem biztos, hogy mindenki hibátlan optikát fog készíteni, de amennyiben valaki a későbbiekben javítani szeretne az elért felületi pontosságon, továbbra is segíteni fogunk a befejezésben, illetve az abból készítenő távcso építésében is (telefonon, e-mailben, személyesen).

A vállalkozás természetesen non-profit jellegű, a szükséges anyagokat a résztvevőknek kellene beszerezni, amihez segítséget nyújtunk.

Kérem a jelentkezőket, hogy mindazok, akik a tükörcsiszolásban részt szeretnének venni, ebbéli részvételi szándékukat mihamarabb jelezzék a zsambapityu@gmail.com email-címen, hogy a tábor időpontjára kényelmesen beszerezhetőek legyenek a korongok és a csiszolóanyagok!

Zsámba István

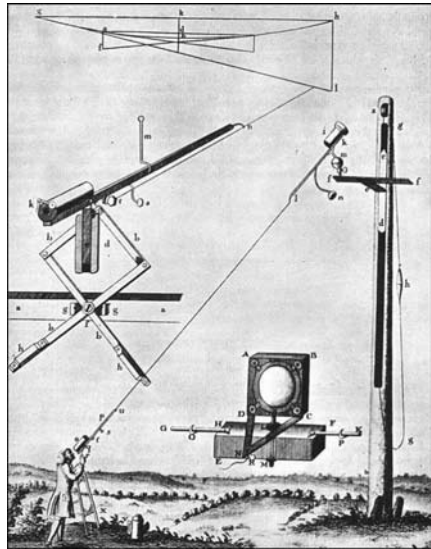
A tarjáni táborral kapcsolatos további részletes információk az MCSE honlapján találhatóak: www.mcse.hu

Hatszáz lábbal közelebb a csillagokhoz

A „nagy” avagy „óriás” szavak a teleszkópok korai korszakában valójában a „hosszú”-t jelentették. Az egyszerű egytagú objektívek, valamint a többnyire szintén egyetlen lencséből álló okulárok ugyanis igencsak szenvedtek a két jól ismert optikai hibától. A gömbi felületek nagy fényerő, azaz rövid tubushossz mellett igen erős szferikus aberrációt mutattak: az objektív közepén áthaladó fénysugarak másutt fókuszálódtak, mint a frontlencse szélén belépők. A másik igen zavaró körülmény a színi hiba, azaz kromatikus aberráció volt: különféle színű sugarak eltérő távolságban fókuszálódtak, színes halóval „örvendeztetve” meg a szemlélőt.

Mindkét hiba jelentősen csökken kis fényerőnél, azaz nagy tubushossz esetén. Így tehát – a komplikált aszferikus felületek és akromátok helyett – természetes fejlődési iránynak tűnt a tubusok meghosszabbítása, talán már csak azért is, mert így „közelebb került” az égbolthoz a megfigyelő...

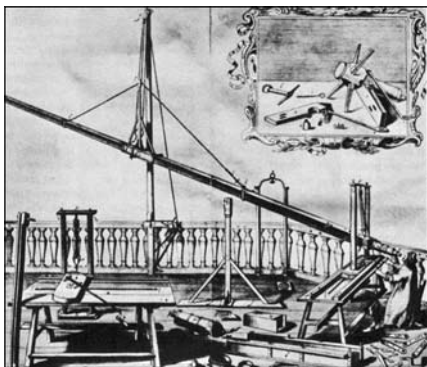
A Galilei-féle távcső utáni első lépést a Kepler-féle távcső jelentette. Ez ugyan kissé hosszabb volt egy adott objektív esetén, mint elődje (a szintén gyűjtőlencséből álló okulár miatt), azonban lényegesen nagyobb látómezőt biztosított. Az előny elsősorban nagyobb nagyításoknál volt nyilvánvaló. A fordított állású kép az égbolt szemlélőit kevésbé zavarta, s így hamarosan a Kepler-távcsövek lettek az egyeduralgóak a csillagászatban. Az optikai hibák kiküszöbölése érdekében egyre jobban megnyújtott fókusz azonban két igen jelentős hátránnyal is járt. Elsősorban nagyban csökkentette a látott kép felületi fényességét, így hiába volt a kép élesebb és kevésbé színezett, az alacsony kontraszt miatt mégsem volt valójában sokkal élvezhetőbb a látvány. A másik jelentős probléma a szinte lehetetlenségig „elfajuló” tubushossz volt, mely gyakorlatilag kezelhetlenné tette ezeket a hatalmasra nőtt műszereket.



A Huygens-fivérek „légtávcsöve”. A pózna tetején elhelyezett hosszú fókuszú objektív és az okulár között kifeszített zsinne alkotta a „légtubust”. A XVII. századi technikai feltételek közepette ez a megoldás bizonyult a leghasználhatóbbnak hosszú gyűjtőtávolságú refraktorok esetében

Az újabb felfedezések ígérete azonban erősebb volt minden technikai kihívás elrettentő erejénél. Egy holland testvérpárt, a Huygens-fivéreket például a Szaturnusz rejtélye hajtotta egyre jobb és egyre hosszabb „dióvérrők” készítése felé. A Galilei által „karoknak” nevezett kis nyúlványok a bolygó korongjának két oldalán magyarázatért kiáltottak. 1655-ben így a 25 éves Christian és a 27 éves Constantijn egy 12 láb (kb. 4 méter) hosszú, alig 5 cm átmérőjű refraktort készítettek, mellyel felfedezték az óriásbolygó legfényesebb holdját, a Titant. Még ugyanebben az évben egy 23 láb hosszú tubussal ostromolták a hatodik bolygót, mely jutalmul egy sötét sávot mutatott a korongon, de még mindig nem tárta fel a karok mivoltát. Így hát

1656-ban egy majd 40' méteres (123 láb) löveggel folytatták a szó szerinti harcot. A magas oszlopról kötelek, csigák segítségével felfüggesztett és mozgatott műszert ugyanis igen körülményes, nehézkes volt működtetni. Erőfeszítésüket mégis siker koronázta, amikor is 1657-ben egy újabb dimenzió nyílt meg szemük előtt a bolygó lassú, látszólagos oldalra billenésének köszönhetően. A felfedezést Christian Huygens eképp jegyezte fel 1659-es, *Systema Saturnium* c. könyvében: „... egy gyűrű, vékony, sík, mely sehol sem érinti a bolygót.”



Johannes Hevelius 60 láb hosszúságú óriási refraktora. Első pillantásra látható, hogy milyen bonyolult és nehézkes lehetett a hosszú tubus használata

A Huygens-testvérek egyre hosszabb távcsöveiről olvasva Johannes Hevelius, egy tehetős lengyel sörfőzdés – ma úgy mondánk, amatőr csillagász – először egy 60, majd egy 70, végül pedig egy 150 láb hosszú, 20 cm átmérőjű távcsövet rendelt. Utóbbi egy harminc méter magas oszlophoz erősítvén Heveliust segítők egész hadára utalta, hogy használni tudja. A szél, a fából készült tubus állandó elhajlása, vetemedése, az objektumok körülményes beállítása és még komplikáltabb látómezőben tartása mind-mind csak kedvét szegték az első Hold-atlaszt elkészítő Heveliusnak, aki végül a sikertelenség keserűségében egészen Tycho Brahe megfigyeléseiig kanyarodott vissza, s többször is hangoztatta: „Előnyben részesítem a szabadszemes, eszköz nélküli megfigyeléseket”.

Christian Huygens meglepő válasszal állt elő Hevelius és kortársai problémáinak kiküszöbölésére: egész egyszerűen elhagyta a tubust. Az objektívet egy rövid csöbe rögzítette, mely pár méteres tubus csak a célzást hivatott segíteni. A magas pózna és a kötelek, csigák maradtak, ezúttal azonban sokkal egyszerűbb volt az objektumra állás. Az okulárt kézben tartva a finommozgatás is könnyebbé vált, s „csupán” a légköri turbulencia és a szórt fény okoztak problémát. Constantijn ezzel az elrendezéssel egy 210 láb hosszú műszert készített, s több más francia, olasz és holland lencsekészítő is követte példáját. Adrien Auzout például, hogy „versenyben” maradjon, 300 és 600 láb (kb. 50 ill. 100 méter) hosszú fókusszal készített egytagú objektíveket. A 100 méteres távcsőtől 1000-szeres nagyítást s a holdi állatok megpillantását remélte...

Míndez a versengés tulajdonképpen egyfajta gyermeke ennek a korszaknak. A távcsövek megjelenése a csillagászatban ugyanis megmutatta, hogy a technológia fejlődése, a jobb képalkotású, nagyobb nagyítású műszerek elkészítése szinte garantálja az újabb felfedezéseket.

A nagy gondolkodók korszakával ellentétben, ahol is az elme sokszor mindentől elvont, absztrakt pellengérezése vezetett újabb (helyes és helytelen) eredményekre, a XVII. század több tíz méteres „mutatópálcái” új útirányokat jelöltek ki a tudományban.

Ahogy a korábban ismeretlen világ feltárásának üteme egyre gyorsult, szükségessé vált az új tudásanyag gyors megszerzése – csak így maradhatott egy kutató az események frontvonalában. Az angol Királyi Társaság is ekkoriban, 1662-ben alakult át egyfajta informálisan találkozó tudósok köréből londoni székhelyű, nemzetközi kommunikációt és mércét adó társasággá.

Míndez ma sincs másként, a tudósok közötti kapcsolattartás minden eddiginél erősebb, s ha nem is hosszban, de az átmérőben egyre nagyobb távcsövek újabb és újabb felfedezésekkel kecsegtetnek.

Fűrész Gábor

Mi történt a Discovery-vel?

Akárcsak két évvel ezelőtt, most is figyelemmel kísérték amatőrcsillagászaink a Nemzetközi Űrállomás átvonulásait március végén. Ez érthető is, hiszen a magyar származású űrturista, Charles Simonyi második útutazását követhettük figyelemmel. A hitek.csillagaszat.hu vonatkozó cikkeinek látogatottsági adatai alapján a mostani Simonyi-űrutat nagyjából hatodakkora figyelem kísérte, mint 2007-ben. Hiába, minden csoda három napig tart...

A fokozott figyelem meghozta gyümölcsét, március 27-én kora este szokatlan jelenséget: különösen világító ködösséget figyeltek meg magyar amatőrcsillagászok a leszálláshoz készülődő Discovery űrrepülőgép körül.

A ködös Discovery

Egy űrrepülőgép és egy űrállomás párosát először 1995 nyarán észleltem: akkor az Atlantist és az orosz Mirt sikerült megfigyelnem. Aztán hosszú szünet következett, majd tavaly nyáron újra elkezdtem keresni a lassan átvonuló fényes pontot az égen – a Nemzetközi Űrállomást (ISS). Hogy mi a jó ebben a látszólag értelmetlen „észlelésben”? A tudat, hogy pár száz kilométerre húz el felettünk az űrkutatás jelenleg legkomolyabb vállalkozásának számító szerkezet, melynek építését évtizede követjük figyelemmel, a naplementék közben látható fantasztikus színek, a csillagos ég gyönyörű látványa – mind egy-egy ok. További fontos szempont, hogy műszer nélkül is észrevehetjük a nagyon fényes űrállomást.

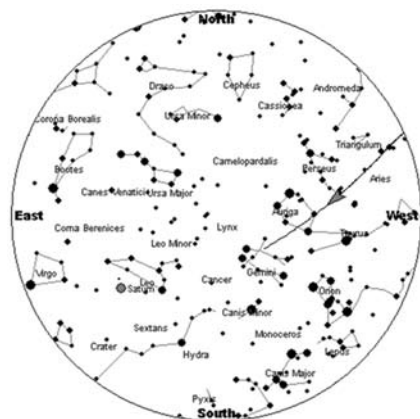
Az űrállomás megkeresése nem különösebben nehéz feladat, csak le kell töltenünk a lakóhelyünk koordinátáira vonatkozó időpontadatokat a <http://www.heavens-above.com> oldalról és reménykedni, hogy nem lesz felhős az ég. Számítalanszor észleltem így, barátokat, kollégákat „megbolondítva” és bevonva. Igen ám, csakhogynem csak

az Állomást lehet így megfigyelni, hanem az oda érkező és az onnan távozó űreszközöket is! Milyen érdekes látvány lehet az egymás után „repülő” objektumok látványa – gondoltam. Ezen megfontolásból különösen az űrrepülőgép felbocsátások idején látogattam gyakrabban az említett oldalt és kerestem időpontokat. Sajnos a szerencse nem szegődött a mellém, általában mindig a legrosszabbkor borította masszív felhőtakaró az eget. Az idő pedig egyre fogy, 2010-ben valószínűleg végleg leállítják az űrrepülőgépeket.

Március 16-án állították pályára az STS-119 Discovery-t, de a rossz időjárás miatt nem sikerült észlelnem. A küldetés végével elérkezett az újabb alkalom, amikor az Űrállomásról leválasztott űrrepülőgép és az űrállomás (ISS) egyszerre látszott. Március 26-án a vastag felhőzet mellett reménytelen volt bármivel is próbálkozni. Ilyen előzmények után készültem fel az utolsó nagy lehetőségre: 27-én este megpillantani a leszálláshoz készülődő STS-119-et és az Űrállomást együtt. Az első átvonulás 18:19-kor volt, ekkor azonban még nagyon fényes égi háttérnél csak az Űrállomást sikerült megpillantani a felhőlyukakban.

A következő átvonulás másfél óra múlva, 19:54-kor kezdődött. A nyugati horizonton kb. 20° magasságig úszó felhők lyukain egyszer csak kibukkant egy fényes fénypont. Szinte azonnal feltűnt, hogy „csóvát” húz maga után. Gondoltam rögtön, hogy egy repülő kondenzcsikkal (fordult már elő ilyen téves észlelés korábban), ezért próbáltam figyelni a jellegzetes villogó irányfényeket előbb közvetlen, majd elfordított látással is. Mivel ilyet nem láttam, nem vethettem el, hogy ez az űrrepülőgép, de nem sok reményt fűztem a dologhoz, így hát újra elkezdtem pásztázni az eget 7x50-es binokulárral. Szinte azonnal feltűnt egy jól ismert sárga fénypont az előzőtől nyugatra, a horizont

irányában, az ISS. Az első objektum nyomában haladt, a szó szoros értelmében követve azt. A pályájuk feltűnően egybeesett, az előre jelzett időben érkeztek, tehát kétségtelen hogy a Discovery-t és az ISS-t látom. De mi az a csóvaszerű képződmény a Discovery körül? Teljesen hasonló volt egy üstököscsóvához, azzal a különbséggel, hogy a „kóma” átmérőjével megegyezett a csóva szélessége, kb. 1,5–2 fok hosszan húzódott az STS–119 után. Újra vissza az ISS-hez, ott csóva nincs! Letettem a távcsövet, szabad szemmel élveztem a nem mindennapi látványt. A csóva gyengén kivehető volt így is. A két űreszköz távolsága kb. 30 fok volt. Az előre jelzett helyen, pontosan az Ikrek két legfényesebb csillaga előtt tűntek el a szabadszemes észlelők elől. Távcsővel még néhány másodperccel tovább tudtam követni mindkettőt, amint halvány pontként roják útjukat a csillagokkal telehintett égen.



Az ISS pályája 27-én 19:54-kor – szinte ugyanez volt a Discovery-é is (forrás: <http://www.heavens-above.com>)

Még aznap este felhívtam egy szakértő ismerősömet, aki a csóva okaként a fedélzeti WC kiürítésekor keletkező jégkristályfelhőt, vagy rosszabb esetben üzemanyag-szivárgást jelölt meg. (Horváth András szerint a manőverezések során kibocsátott hajtóanyagot láthattuk. – a szerk.) Akármilyen is volt az, a csóva nem feltétlenül akkor keletkezett, amikor én láttam, hanem már korábban is

létrejöhethetett, és mivel odafent nincs számottevő közegellenállás, emiatt mintegy követte az űrrepülőgépet a pályáján.

Az este során hátravolt még a Szojuz-TMA 14 átvonulása, szűk fél óra elteltével az előző esemény után. Sajnos csak 10° magasságig lehetett volna követni a nyugati horizonton felbukkanó fénypontot, de Budapest fényburájára elnyelte Charles Simonyit és űrhajóját. Valamivel később felhők lepték el az eget, berekesztve mindenféle további észlelést aznap estére.

Mészáros András

További észlelők

A fenti részletes beszámolón túl az MCSE több amatőrcsillagásztól kapott fotókat, leírásokat az időszak átvonulásairól. Ladányi Tamás március 26-án este a Castor Csillagvizsgálóból készített egy nagyon szép felvételt, melyet előző számunk képmellékletében láthattunk. A „csóvás űrrepülőgépet” többek közt Klimaj Renáta, Vizi Péter, Keszthelyi Sándor és Sragner Márta, Landy-Gyebnár Mónika és Kárpáti Ádám is észlelte.



Klimaj Renáta Szarvasról készítette ezt a felvételt a Discovery és az ISS nyomáról (2009. március 27.)

Éjszakai világító felhők

Az éjszakai világító felhő (NLC, az angol „noctilucent cloud” kifejezésből rövidítve) az egyik legcsodálatosabb légköri tümenény, amely ugyan elsősorban a mienknél magasabb szélességekre jellemző, ám hazánkban sem túl ritka vendég. Nyári alkonyok után, illetve hajnal előtt érdemes egy kis időt rászánni az északnyugati, illetve északkeleti látóhatár böngészésére. Ahhoz, hogy a megfelelő légköri viszonyok mellett kialakulhasson NLC, arra van szükség, hogy a Nap a horizont alatt tartózkodjon, mégpedig 6–16 fokkal alatta. Az NLC a mezoszférában jön létre, mintegy 80–85 km magasságban, így ezt a régiót kell érnie a napfénynek ahhoz, hogy láthassuk. A látványosság általában egy órával napnyugta után, vagy ennnyivel napkelte előtt a legszebb azon nyári hetek során, amikor a mezoszféra hőmérsékleti és páratartalmi viszonyai kedvezőek (elméletben május közepétől augusztus közepéig). Tapasztalatok szerint hazánkból kb. június közepétől augusztus elejéig van a legnagyobb esély a megpillantására, este az északnyugati, reggel az északkeleti látóhatár feletti néhány fokos területen.

Az NLC-t néha nehéz megkülönböztetni a magasszintű felhőzettől – főleg holdfényes éjjeleken. Ami mégis segíthet, az a nagyítás. Általában egy binokulár mindig akad az amatőr csillagász keze ügyében, ez nagy segítséget nyújt az azonosításban. Míg egy normál troposzférikus felhőt, ha bele-nagyítunk, elmosódottnak látunk, az NLC esetében a finom szerkezet csak még jobban látható lesz. Ez a szerkezet általában szálak, hullámos vonalak, kis csomócskák, rácshoz hasonló mintázat egyedi vagy kevert megjelenését jelenti, időnként úgynevezett fátyol típusú NLC is előtűnik, ez azonban nehezen látható és nehezen azonosítható. Időnként csak a gyanúsán kékes színű derengés látható belőle a horizont felett kevéssel. A legnagyobb eséllyel a nyári napforduló környékén

észlelhetőek, előfordulásuk fő helyszíne az 50–60. földrajzi szélesség közti régió, ám egyáltalán nem ritkák nálunk sem!

Ha tehát valami gyanúsat észlelünk az érintett égtérületen, érdemes megnézni nagyítva is. Az NLC színe jellegzetesen neonos hatású kékesfehér – ha már láttunk szép NLC-t, soha többé nem fog problémát jelenteni a cirrusfelhőktől való megkülönböztetése! Ha vannak az égen normál felhők, azok sötétnek látszanak az égi háttér előtt, míg az NLC valóban világít, vagyis mindig világosabb az égboltnál. Itt találhatóak felvételek a jelenségről: <http://www.kersland.plus.com/nlcmimage.htm> (észleléseket is fogadnak).

Mivel az NLC kialakulásának éghajlati vonatkozásai is vannak, az AIM nevű műhold kimondottan az NLC-k megfigyelésével foglalkozik (<http://aim.hamptonu.edu>). Az általa szolgáltatott adatokból, valamint a földi LIDAR megfigyelőhálózat méréseiből lehet pontos információkat kapni egy adott éjszaka NLC jelenségeiről.

Az NLC esetében a megfigyeléseket kettős dátummal jegyezzük, tehát ha július 17-én este látunk NLC-t, akkor az észlelés időpontját a július 17./18-i dátumot adjuk meg, majd a láthatóság időtartamát: pl. 1950–2015 (UT-ban). Gyakran előfordul, hogy egy esti jelenséget követően hajnalban ismét feltűnik, ezért ekkor csak az órát kell leírunk az egyazon éjszakához tartozó második észleléshez s egyben beküldeni az észlelést. Az észleléshez szükséges az NLC látóhatár feletti maximális magassága (pl. 15°), illetve szélességének kiterjedése fokban megadva (pl. 325–045°).

Természetesen érdemes fényképezni is a jelenséget! Ha valaki bizonytalan a látott jelenségben, szívesen segíték leírás vagy fénykép alapján az azonosításban.

Landy-Gyebnár Mónika

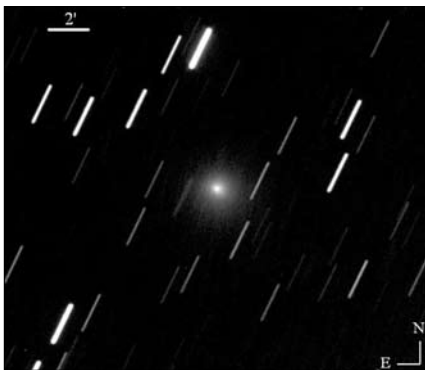
Három amatőr felfedezésű üstökös

Műholdak és digitális fényképezőgépek – ezek az amatőrcsillagászok legújabb fegyverei az üstökös vadászatban, melynek során márciusban és áprilisban három hét alatt három új üstököst fedeztek fel.

Az elmúlt tíz évben alapjaiban változott meg az amatőrcsillagászok viszonya az üstökös vadászatához. Charles Messier óta, vagyis két és fél évszázada a vizuális keresés uralta a témát, ám a technika fejlődése miatt töredékére esett vissza a vizuális felfedezések száma. Legutóbb David Levy járt sikerrel 2006 októberében, előtte pedig 2004-ben Donald Machholz és William Bradfield talált egy-egy üstököst az okulásra pillantva. A teljes égboltot figyelemmel tartó CCD-s keresőprogramok egyszerűen még az előtt megtalálják a közeledő üstökösöket, mielőtt fényességük elérné a vizuális észlelhetőség határát. S ha ez még nem volna elég, a világűrbe telepített műholdak speciális berendezései azokat a kométákat is rögzítik, melyek esetleg átszúrtak a CCD-s védőhálón, és éppen elérik a 10–11 magnitúdós fényességet, ami a vizuális felfedezések határa. Az amatőröknek nem marad más, mint digitális technikára cserélni a vizuális módszert, hogy a határfényességet 12–13 magnitúdó környékére kiterjesztve a műholdakat kicsit megelőzve találják meg a fényesedő vándorokat. Ennek eredményeként március második felében és április elején a műholdakkal versenyezve, illetve azokkal karöltve, a képeket felhasználva, három fényes üstököst is sikerült felfedezniük.

Az első üstököst Koicsi Itagaki japán amatőr azonosította március 14-ei CCD-felvételén. Itagaki korábban szupernóva-felfedezésekkel hívta fel magára a figyelmet, de tavaly szeptemberben már talált egy üstököt, amely akkor a rég elveszett Giacobini-üstökösnek bizonyult (l. Meteor 2008/11., 39. o.), így nem kaphatta meg a szorgos japán észlelő nevét. Míg a szupernóvákat egy 60

cm-es távcsővel keresi, az üstökös felfedezéséhez egy 21 cm-es reflektort és a rá szerelt CCD-kamerát használta, mellyel egyszerre 2,2 fokos területet tud rögzíteni. A képeket sem manuálisan vizsgálja át, hanem egy másik amatőrcsillagász, Hirosi Kaneda által írt program segítségével, amely azonosítja az elmozduló égitesteket a különböző időpontban készült felvételeken. Az esti égen, a Cet csillagképben mutatkozó üstökös fényessége 12,8 magnitúdó volt, átmérője pedig elérte a 70 ívmásodpercet. A pályaszámítások szerint a C/2009 E1 (Itagaki) nevű üstökös április 7-én kerekén 0,600 CSE-re közelítette meg a Napot, de sajnos bolygónktól távol maradt, így nem fényesedett 9 magnitúdó fölé. Rádásul a Naphoz is nagyon közel látszott, ennek ellenére hazánkból is sikerült megfigyelni.



Az Itagaki-üstökös E. Guido, G. Sostero és P. Camilleri március 15-ei felvételén, amely egy 25 cm-es, CCD-vel felszerelt ausztrál robbótávcsővel készült, 30x30 másodperc expozíciós idővel

A következő üstökösről április 4-én értesítettek a Csillagászati Táviratok Központját, ám a világ csak április 6-án szerzett tudomást erről. Az égitest ugyanis a SOHO napkutató műhold felvételein mutatkozott, és ennyi időbe telt, mire ellenőrizték a képeket és

kiszámították a koordinátákat. Azért tartott ilyen sokáig, mert a mozgó objektumot nem a vizuális hullámhosszakon észlelő kamera rögzítette, hanem a szonda SWAN nevű ultraibolya tartományban dolgozó teljeségbolt-detektora. Mivel a berendezés a teljes égboltot figyeli, szögfelbontása nem túl jó, az égitestek helyzetét kb. 1 fokos pontossággal



Timur Krjacsco április 6-ai 10x2 perces felvétele a Yi-SWAN-üstökösösről egy 30 cm-es reflektorral készült

lehet meghatározni. Ennek következtében elmozdulásuk is csak több nap alatt vehető észre, így hiába látszott már március 29-ei felvételeken az új égitest, egy hetet kellett várni a bizonyosságra. Az oda nem illő foltot egyébként Robert Matson kaliforniai amatőr-csillagász vette észre az interneten keresztül szinte azonnal elérhető képeken. De hogy lehet, hogy az üstökös ultraibolyában ilyen fényes, a Földről viszont a látható tartományban nem fedezték fel? Ez az üstökösök hidrogénkoronájának köszönhető, amely a magból kiszabadult és a napsugárzás hatására elbomló vízmolekulákból jön létre, és a távoli ultraibolya tartományban fényesen ragyog. A könnyű hidrogénatomok a Nap méretének többszörösére is eljutnak a magtól, így a korona látszó átmérője a több fokot is elérheti, ami már a rossz felbontású SWAN képeken is megmutatkozik. Ilyenkor az üstökös már közel jár a Naphoz, és vizuális fényessége eléri a 10–11 magnitúdót. Egy napig úgy tűnt, hogy az első földfelszíni észlelés a spanyol Juan José González április 6-ai vizuális megfigyelése, ám a C/2009 F6 jelöléssel ellátott vándor tartogatott még

meglepetéseket, mivel a Cassiopeia csillagképben, a Tejút sávja előtt látszott.

A Tejutat viszont nóvák felfedezése céljából rendszeresen fotografálják amatőr-csillagászok is. Vajon észrevette valaki a váratlan vendéget? Mint másnap, április 7-én kiderült: igen! Dae-am Yi dél-koreai amatőr-csillagász már március 28-án értesítette a távirati központot, hogy egy két nappal korábban Canon 5D kamerával, és 90 mm-es, f/2,8-as objektívvel felvett két, 80 másodperc különbséggel készült képén egy ismeretlen üstökös zöldes színű, 1 ívperc átmérőjű kómája látszik. A felfedezést nem sikerült megerősíteni, ám a SWAN képeken mozgó égitest koordinátáit visszaszámolva pont Yi objektumához jutunk. Így lett az égitest végleges jelölése C/2009 F6 (Yi-SWAN), ugyanis a műholdak felvételein felfedezett üstökösöket nem a megtalálójukról, hanem a berendezésről nevezik el, hiszen annak megalkotása nem a felfedező érdeme, és nem is tulajdonos, vagy finanszírozó. Yi viszont ezzel az első koreai üstökösfelfedező lett. Később az is kiderült, hogy az orosz Sztanyiszlav Korotkij már március 25-én hajnalban lefotózta az üstö-



Dae-am Yi, az első koreai üstökösfelfedező

köst egy Canon EOS 20D kamerával és 50 mm-es f/4-es objektívvel, de a képeken nem vette észre az új kométát. Mivel az azonosítás csak a felfedezés bejelentése után történt, nevét már nem kaphatta meg az üstökös. Az északi égen látszó égitest május 7-én érte el 1,275 CSE távolságú napközelpontját, és ezt is sikerült megfigyelniünk április közepén.

A harmadik csóvás égi vándort egy másik napkutató szonda, a STEREO-B április 5-ei felvételein találta meg Jiangao Ruan kínai amatőrcsillagász. A 13 magnitúdó határfényességű képeken 10–11 magnitúdónak látszott az új üstökös, melynek nyomát április 3-áig visszamenően megtalálták a STEREO-B képein. Mivel látszó naptávolsága 40 fok körül volt, az április 9-ei bejelentés után pár órával a japán Kenicsi Kadota le is fotózta az Aquariusban járó 10,6 magnitúdós, 4,5 ívperc átmérőjű új üstökösöt. A C/2009 G1 (STEREO) kedvezőtlen, déli fekvése miatt hazánkban csak rövid ideig és nagyon nehezen volt megfigyelhető, így nem is sikerült meglátunkunk. Április 16-ai napközelsége 1,129 CSE-s

távolságban következett be.

A fentiekből látható, hogy annak az amatőrcsillagásznak, aki manapság üstökösöket akar felfedezni, vagy bele kell tanulnia a digitális fényképezésbe és képfeldolgozásba, vagy el kell mélyednie a gyakran zajos, rossz felbontású műholdfelvételek kiértékelésében. Hogy a feladat nem ördögösség, azt Ambrus Ádám 2006. április 21-ei felfedezése is bizonyítja, amikor a SOHO látható tartományban dolgozó koronagráfján talált egy üstökösöt (l. Meteor 2006/6., 3. o.). Sajnos ezt azóta sem követte újabb, pedig tudomásunk szerint más hazai amatőrök is bekapcsolódtak a keresésbe.

Az érdeklődők számára egy meglepően részletes, igazán „észlelőbarát” honlapot üzemeltet az Amerikai Tengerészeti Kutatóintézet a <http://sungrazer.nrl.navy.mil/index.php> címen, melynek segítségével könnyen el lehet indulni az üstökös vadászat bizonytalan ösvényein.

Sárnecky Krisztián

Újabb magyar kisbolygók

Az MTA KTM CSKI és az SZTE együttműködésében folyó kisbolygó-kutató program során felfedezett újabb aszteroidák kaptak végleges elnevezést.

(131763) Donátbánkí = 2002 AJ11. Az égitestet Sárnecky Krisztián és Heiner Zsuzsanna fedezte fel 2002. január 11-én 19,8 magnitúdónál. Mivel a 131762-es sorszámú kisbolygó Csonka János nevét viseli, ez csak Bánki Donát (1859–1922) nevét viselheti (sajnos az IAU nem vette figyelembe a felfedezők kérését, és angolos névsorrend szerint nevezte el a kisbolygót), aki Csonka társa volt a porlasztó megalkotásánál. A 2–3 km-es égitest a kisbolygók főövének közelebbi felében rója útját.

(166886) Ybl = 2002 YB3. Sárnecky Krisztián találta meg 2002. december 25-én este 19,1 magnitúdós fényességnél. A 2002 YB3 ideiglenes jelölés sugallatára kapta nevét Ybl Miklósról (1814–1891), a budapesti városké-

pet meghatározó épületek, az Opera, a Vámház vagy a Szent István Bazilika tervezőjéről. A 3–4 km átmérőjű égitest a kisbolygóöv külső szélén mozog meglehetősen elnyúlt és kibillent pályáján.

APRÓHIRDETÉSEK

ELADÓ egy 152/2250-es D&G Optical amerikai légréses dublett, gyári állapotban, jusztírozható kettős foglalatban. Szintén eladó egy LOMO binokuláris benéző és egy Zeiss 1¼"-es ötlövetű okulárrevolver. Babcsán Gábor, tel.: (20) 553-0833

TZK óriásbinokulárhoz homloktámaszt keresek. Dr. Pál Károly, 7625 Pécs, Bessenyei u. 6., tel.: (76) 312-156

Amatőrcsillagászok kézikönyve. Kézikönyvünk harmadik kiadása megrendelhető az MCSE-től (mcse@mcse.hu), illetve megvásárolható személyesen a Polaris Csillagvizsgáló esti ügyeletein (polaris.mcse.hu).

Képmelléklet

Illusztrációk Távolségi Hold-verseny c. cikkünkhöz (3. o.)

1. Gyémántgyűrű a Föld mellett! A látványos felvételsorozat a 2009. február 10-i részleges holdfogyatkozás időszakában készült, ami a Hold térségéből természetesen napfogyatkozásként volt megfigyelhető. A SELENE HDTV kamerájával készült felvételeken jól látható a Nap által megvilágított földi légkör, az utolsó képen pedig a gyémántgyűrű jelensége, melyet első ízben sikerült rögzíteni a Hold térségéből. A földgolyó alsó részét a sötét holdperem takarja ki. A felvételsorozat nagyjából 47 másodperces időszakot fed le.

2. A Pythagoras-kráter központi csúcsának vidéke 2008. december 12-én (a HDTV kamerára felvétele).

3. Földnyugta a déli sarkvidék felett a SELENE HDTV kamerájával készült felvételeken, 2007. november 7-én.

4. A holdfelszín egyik leglátványosabb vidéke: Az Aristarchus-kráter és környeze-

te. A felvétel 2007. október 31-én készült, nagyjából 100 km-es magasságból, a HDTV kamerával. Jól látható a Aristarchus-kráter (40 km), tőle jobbra a Herodotus-kráter (34 km), továbbá a Schröter-völgy, a Kobra-fóvel. A kép bal oldalán a holdbéli Duna-Tisza vidéke, a Prinz-rianások is felfedezhetők. Alattuk, a képmező szélén, a Krieger-kráter látható („kráter a kráterben”).

5. Teleföldkelte a a SELENE HDTV kamerájával, 2008. április 6-án. Ilyen látványos felvételsorozatra évente két alkalommal nyílt lehetőség (az űreszköz pályaviszonyai miatt).

6. Egy fiatal, sugársávós kráter a Hold túloldalán. A felvétel két hullámhosszon (760, 1000 nm) mért intenzitásának a különbségét mutatja.

7. Az észlelőink által is jól ismert Theophilus-kráter domborzatprofilja a SELENE lézeres magasságmérése alapján.

A SELENE honlapja: wms.selene.jaxa.jp

Múzeumok éjszakája: június 20.

A Múzeumok Éjszakája az utóbbi évek egyik legnépszerűbb országos kulturális eseménye, melynek programjába jó beleillenek az éjszakai távcsöves bemutatók. Helyi csoportjaink és tagjaink maguk is megkereshetik a helyi múzeumokat, és felajánlhatják távcsöves közreműködésüket az éjszakai programokban.

Az idei Múzeumok Éjszakáját **június 20-án** tartják az ország számos pontján. (Részletes lista a www.muzeumokejszakaja.hu honlapon található.) Az MCSE tagjai több helyszínen is távcsöves bemutatóval várják az érdeklődőket, a részletes listát hires.csillagaszat.hu portálunkon tesszük közzé.



Az éjszaka égi látnivalóiból Napnyugta után a Regulusztól keletre lesz látható a gyűrűs Szaturnusz. Sajnos ez az éjszaka nem nagyon lesz alkalmas a Hold bemutatására, mivel június 22-én lesz újhold.

Az éjszaka második felében lesz megfigyelhető a Jupiter (éjfélkor kel), a hajnali égen pedig a Mars és a Jupiter.

Ugyancsak hajnalban figyelhető meg az Uránusz és a Neptunusz.

A bemutatókon – az aktuális fényszennyezés függvényében – a fényesebb mélyégobjektumok és érdekesebb kettőscsillagok lehetnek még alkalmas távcsöves célpontok. A távcsöves bemutatókat „feldobja”, a lézeres („zöld nyíl”) csillagkép-ismertető.

A titokzatos Linné-kráter

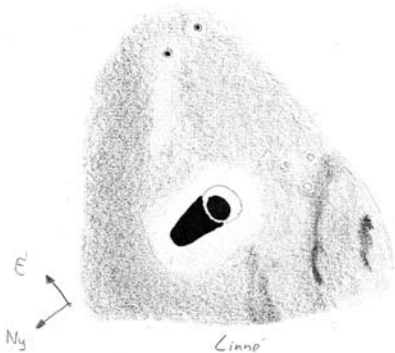
Márciusban és áprilisban bőven volt alkalmunk észlelni Holdunkat, mert derült égből nem volt hiány. Eredetileg azt terveztem, hogy külön dolgozom fel a két hónapot, de az áprilisban szinte végig kitartó átlagon felüli nyugodtság több érdekes, nem mindennapi észlelést tett lehetővé, így e havi számunkban is találkozunk áprilisi észlelésekkel.

A Leonidák levelezőlistán meghirdetett Linné-krátert kevesen észleltük, pedig a légköri nyugodtság – legalábbis Budapesten – kiváló volt. Ez a kicsinyége ellenére közismert kráter minden holdészlelő számára kötelező célpont. Átmérője 2,4 km, mélysége 600 m, formáját tekintve igazi gödörkráter. Holdi értelemben véve rendkívül fiatal, korát néhány száz tízmillió évre teszik. Ennek megfelelően kidobódott törmeléktakarójának – ami a kráter átmérőjének a sokszorosa – még nagyon magas az albedója, ami sok félreértésre adott már okot. 1866-ban Johann Friedrich Julius Schmidt úgy találta, hogy a Linné-kráter jelentős mértékben megváltozott, pontosabban eltűnt, helyén csak egy fehér folt látható. Minden bizonnyal a fényes törmeléktakaró és talán a gyenge seeing

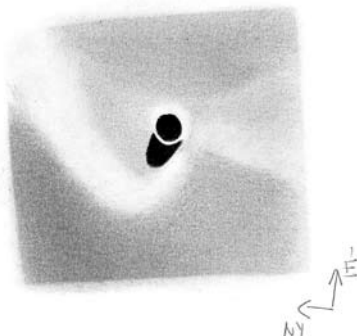
Észlelő	Észl.	Műszer
Ábrahám Tamás	5	20 T
Benei Balázs	2	11 T
Berente Béla	15	23 Y
Erdei József	1	25 T
Görgei Zoltán	3	20 L
Hadházi Csaba	3	16 T
Hanyecz Ottó	2	6 L
Kárpáti Ádám	4	10 L
Kónya Zsolt	13	15 T
Megyes István	1	10 L
Polgár Tibor	4	23,5 SC
Szendrói Gábor	1	15 MN
Szklanár Tamás	10	8 L

okozhatta a kiváló szelenográfus megállapítását. Tény, hogy magasabb napállásnál már egy jobb binokulár is megmutatja a Linné fehér törmeléktakaróját, míg a kráter felbonthatásához, legalább 10–15 centiméter átmérőjű, kiváló leképezésű optika szükséges.

Április elsején a „bolondok napján”, ritkán látott, rezzenéstelen légkörnél észleltük a Linné Kárpáti Ádámmal a Polaris 20 cm-es refraktorával. Először a Vixen LV okulárokat használtuk, a 12-est, a 9-est és talán a 6 mm-es is. A terminátor közel volt még, ennek



A kis Linné-kráter április 1-jén, a Polaris Csillagvizsgáló 20 cm-es refraktorával... (Görgei Zoltán rajza)



...és Kárpáti Ádám szerint

ellenére minden nehézség nélkül sikerült azonosítanunk a Linnét. Viszont nem igazán látszott kráternek, még a kiváló nyugodtság ellenére sem. Leginkább egy apró, magányos hegység tűnt. Ekkor került elő Ádám 7 mm-es orthoszkopikus okulárja. Mintha egy másik műszerbe pillantottunk volna bele, akkora volt a változás. A távcső az elméleti felbontóképessége határán dolgozott, a kráter pedig felfedte titkait. Április 2-án Ábrahám Tamás fantasztikus felvételt készített a holdbéli Apenninekről és tágabb környezetéről 200/1000-es Newtonjával és Canon Powershot A520-as digitális fényképezőjével. A magas napállásnak köszönhetően a képen már csak a törmeléktagarót láthatjuk, mint egy fényes, fehér színű diffúz foltot.



Ábrahám Tamás szép felvételén fényes fehér foltként látszik a Linné-kráter (a kép bal oldalán, kissé lefelé)

2009.04.01. Műszer: 200/2470 refraktor, Colongitudo: 349,4°

353x: Elsőre kissé nehezen ment az azonosítás, de a kitűnő 7 mm-es orthoszkopikus okulárral csodálatosan látszik a Linné. A légköri nyugodtság rendkívüli, ezért félelmetes részletek látszanak. A terminátor még elég közel jár, ezért a krátert teljesen kitölti az árnyék. A kráter hatalmas árnyékot vet

nyugatra, hossza kb. két kráterátmérőnyi. Már most nagyon feltűnő a Linnét körülvevő fehér törmeléktagaró. Alakja elliptikus, és a kráter a közepétől kissé keletre fekszik, mondhatjuk, hogy az ellipszis egyik gyűjtőpontjában. Egyébként a kráteren nincs túl sok megfigyelni való, még ilyen körülmények között sem. (Görgei Zoltán)

2009.04.01. Műszer: 200/2470 refraktor, Colongitudo: 349,5°

353x: Ezzel a nagyítással és okulárral ismerhető fel kráter mivolta. Kicsi, kerek, szokatlannul hosszú árnyékot vet. A környezetének megjelenése változatos, a talaj inhomogén. Keleti irányban egy szétterülő világos sáv indul el, ami leginkább egy legyezőre emlékeztet. Délnyugati irányban is indul egy feltűnő világos sáv, amely néhány kráterátmérőnyi távolságban irányt vált, és észak felé folytatja útját. (Kárpáti Ádám)

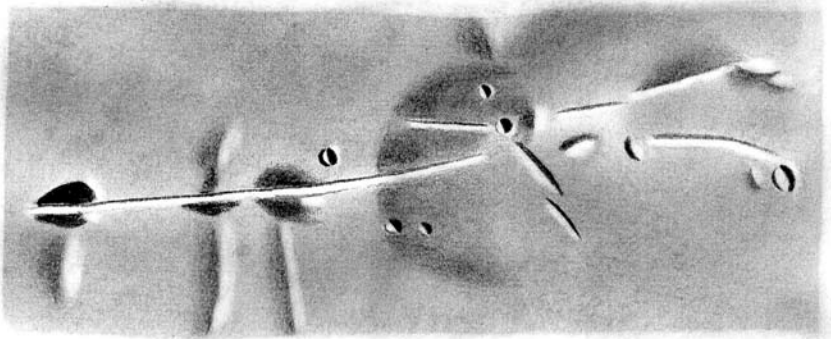
A Menelaus-kráter és -rianás

Következő célpontunk a Menelaus-kráter és a tőle északra húzódó Menelaus-rianás. Megjelenésében kicsit a Plinius-kráterre emlékeztet, ahhoz egyébként eléggé közel is fekszik, hiszen ugyanúgy a Mare Serenitatis déli szélén található. A rianás egy viszonylag kicsi, de ennek ellenére feltűnő dómtól indul, ami a dómtérkép alapján a 219-es sorszámmot viseli. Én nekigyürköztem a kráternek is, míg Kárpáti Ádám kizárólag a rianásra koncentrált.

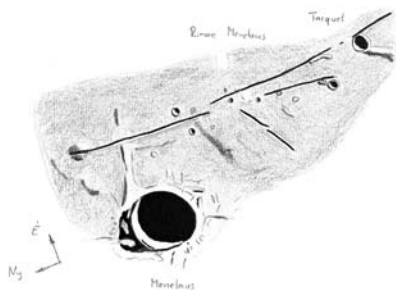
2009.04.01. Műszer: 200/2470 refraktor, Colongitudo: 349,7°

353x: A nem mindennapi nyugodtság soha nem látott részleteket tár fel ennél a kráternél is. Belseje még árnyékban van, csak a nyugati belső sánccfalat éri a napfény. Itt egy kis „teraszosság” figyelhető meg. A kráter külső törmelékletjtője, különösen a keleti felén, rendkívül összetett szerkezetet mutat.

A Menelaus-krátertől északra húzódik a Rimae Menelaus, egy összetett rianásrendszer, mely gyakorlatilag a Rimae Plinius kisebb változata. Legfeltűnőbb szakasza egyben a kráterhez legközelebb eső rész. Itt található a kicsiny, de mégis könnyen látszó



A Menelaus-kráter és a tőle északra húzódo rianás Kárpáti Ádám (fent) és Görgei Zoltán rajzán (balra). Mindkét észlelés április 1-jén készült



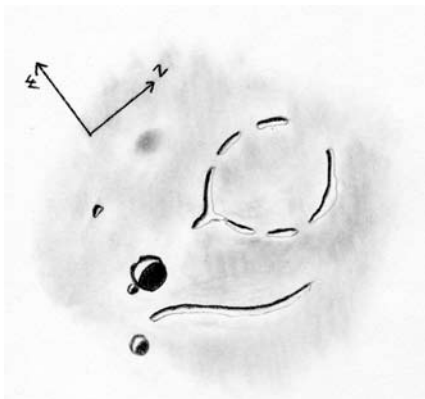
A Kies-kráter és a Kies π -dóm

Március 6-án egy szép szimultán észlelés született a Kies π -dómról. Az akcióban Berente Béla a 23 cm-es Yolóját digitálisan, míg Benei Balázs a kis 11 cm-es Mizáriját vizuálisan vetette be.

219-es dóm. A rianás kettészeli a dómot, sőt, abból látszik kiindulni. A rianás a keleti szakaszán több ágra hasad, az egyik ág majdhogynem észak/déli irányban folytatja útját. Rendkívül sok apró kráterecske látni a rianáshoz közel, ezek közül a legnagyobb a Tacquet. (Görgei Zoltán)

2009.04.01, Műszer: 200/2470 refraktor, Colongitudo: 350°

353x: Nagyon bonyolult szerkezetű rianás, lerajzolni csak egy kis részét lehetséges. Nyugati vége egy kis dómtól indul, amelyet keresztülzel. Útja során több dombot és gerincet is átvág. A nyugati szakaszon több kicsi ágra szakad a rianás, ezen a részén több kis kráter és domb látszik. Ahol a rianás több ágra hasad, ott látható egy nagy, félkör alakú sötét terület, ez nem szintbeli különbség, csak albedójában tér el a környezetétől. (Kárpáti Ádám)



A Kies-kráter és a tőle nyugatra fekvő π -dóm. A rajzot Benei Balázs készítette 110/800-as Newtonjával, március 6-án

2009.03.06. Műszer: 110/800 Newton, Colongitudo: 33,1°

160x: Egy derült estén sikerült lerajzolni a Kies krátert és a π -dómot. A rajz kb. 100x100 km-es területet ölel fel. A romkráter-

től délre rendre a Kies A, E, és B jelű kráterek láthatók, valamint egy enyhe észak-északkeleti csapású hegyvonulat. Maga a dóm alig volt észrevehető. Tőle délre egy apró hegy áll ki a síkságból. (Benei Balázs)



A Kies-kráter és a Kies- π -dóm Berente Béla március 6-i webkamerás felvételén. Figyeljük meg a dóm tetőkalderáját!

A Hortensius-kráter és dómjai

Berente Béla több dómot is távcsővégre kapott, legszebb felvételsorozatát talán a „Hortensius-dómbandáról” készítette. A felvételen szépen látszanak a dóмок tetőkalderái is.

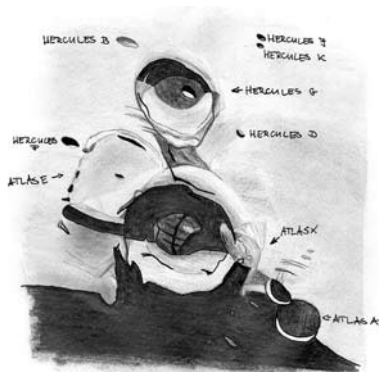


Berente Béla március 6-i webkamerás felvételén kitűnően látszanak a Hortensius-dóмок tetőkalderái

Az Atlas–Hercules kráterpáros

Szklenár Tamás ismét kitett magáért és szép számú, kitűnő minőségű anyaggal jelentkezett. Az Eratosthenes rajz igen magas napállásnál készült, ennek köszönhetően a három részből álló központi csúcs gyönyörö-

rűen látszott. Az Atlas és Hercules-kráterről készült rajzához egy hangulatos leírást mellékel. Április elsején Kónya Zsolt is szorgoskodott 150/1650-es Newtonjával és többek között ő is megörökítette ezt a szép párost egy Canon Powershot A95-ös segítségével. Zsolt tudatos, példamutató észleléseket végez, munkáival még találkozunk a későbbi számainkban.



Az Atlas- és a Hercules-kráter Szklenár Tamás rajzán (a rajz zenitűkörrel készült)



Az Atlas és a Hercules párosa Kónya Zsolt április 1-jei digitális felvételén. A magas napállás ellenére szépen látszik az Atlas-rianás keleti ága a névadó kráter belsejében

2009.03.15. Műszer: 80/900 refraktor, Colongitudo: 133,3°

90x: Elég rossz légköri nyugodtság mellett ültem le Holdat észlelni, rögtön vissza is vettem a nagyításból, egyszerűen nem lehetett élesre állni. Így 90x-es nagyítással pásztáztam égi kísérőnk felszínét. Először csak úgy vaktában nézelődtem, de egyszerűen nem tudtam levenni a szemem a párosról. Nagyon érdekes látványt nyújtott az Atlas, úgy, hogy egy részét már elnyelte a terminátor. Hihetetlenül sok részlet egy kezdő holdrajzoló számára! De olyan gyönyörű volt a látvány, hogy csak neki kezdtem. A két kráter között markáns vonalak, sötét területek, az Atlas középpontja brutális kinézetű, először csak percekig gyújtottam a részleteket. Rengeteg kisebb-nagyobb kráter van a két gigász mellett, legjobban a Hercules belsejében lévő Hercules G nyerte el tetszésemet. Nagyon szép látványt nyújtottak a koromfekete árnyékból kikandikáló krátermagaslatok. Az Atlas A szinte teljes egésze árnyékba borult, de micsoda árnyékba! Az egyik fele éjfékete, míg a másik csak egy leheletnyivel halványabb! Azóta szeretem ezt a két krátert, mióta először néztem meg őket egy 20x80-as binokulárral. Ez az észlelés bekerült a felejthetetlen élményeim közé! (Szklenár Tamás)

Az Albategnius és a Walter vidéke

Végezetül egy szép felvétel az Albategnius és Walter-kráterek közrefogta területről, újfent Ábrahám Tamás jóvoltából. Izgalmas dolog egy térkép segítségével kiböngészgetni a krátereket a hatalmas kuszaságból. A súroló fényben elképesztő árnyékokat láthatunk a Walter és a La Caille-kráterek alján. Az említett két kráter között, kissé keletre láthatjuk a fiatalos megjelenésű, teraszos falu Werner-krátert. A Wernertől délkeletre fekszik a hasonló méretű Aliacensis-kráter, melynek szépen láthatjuk meglehetősen szerény méretű központi csúcsát. A Walertől északra, éppen a terminátoron található a Regiomontanus-krátert. Bár Regiomontanus (1436–1476), eredeti nevén Johannes Mül-

ler) négy esztendő telt Magyarországon, Mátyás udvarában emléke nem csillagászati munkássága miatt élt sokáig az emberek emlékezetében, hanem kalendáriuma okán, mely számtalan kiadást megélt az évszázadok során.



A száz százalékgig kráteresedett holdfelszín. Ezt a remek felvételt Ábrahám Tamás készítette április 2-án.

Az emberiség Holdja

A máltai Apolen Obszervatórium hirdette meg Az emberiség Holdja elnevezésű akciót, melyben a jelentkező országok asztrofotósai a telehold egy-egy kijelölt szegmensét fényképezték le. A sok-sok képből nemzetközi Hold-montázst kívánnak összeállítani a máltai kollégák. A legjobb magyar felvételeket Jaksy Attila és Farkas Boglárka készítette május 9-én. Az észlelőpáros több fotót is beküldött, az egyik legszebbet mutatjuk be címlapunkon. A „repülőátvonulás” egy sorozatfelvétel egyik képe, maga a sorozatfotó Hírportálunkon a hét csillagászati képe rovatban már megjelent.

Görgei Zoltán

Őszi–téli észlelések

Beköszöntő

Éppen 20 éve kezdtem amatőrcsillagász pályafutásomat, már a legelső kis távcsövem célpontjai a bolygók voltak, sok más objektum mellett. Később már rajzoltam is őket, azóta is töretlenül foglalkozom velük. Minden amatőrcsillagász így van ezzel, legelső célpontjai között is előkelő helyet foglalnak el a bolygók. A jól ismert felvételek kíváncsívá teszik az embert. Tényleg olyan szépek a Szaturnusz gyűrűi? Mit fogok látni a Marsból? Jogos a kérdés, hiszen itt vannak a szomszédságunkban, sokszor még szabad szemmel is láthatóak. Még távcsöves bemutatások alkalmával is nagyon gyakran kérdezik, hogy milyen bolygót tudunk megnézni.

A magyar amatőrcsillagászat történetében igen szép hagyományai vannak a bolygó-megfigyelésnek. Ez nem véletlen, hiszen már kis távcsövek is sok lehetőséget kínálnak ezen a területen. Ráadásul fényszennyezett égen is eredményesen végezhető.

Az amatőrcsillagász – némi gyakorlottság birtokában – értékes és érdekes megfigyelési anyagot tud összegyűjteni. Teheti mindezt a XXI. században, holott azt gondolhatnánk, a bolygók megfigyelésének ma már nincs semmi értelme. A saját szemünkkel figyelhetjük meg a Mars pólussapkáinak változásait, a Jupiter légköri képződményeit. Mindez semmihez nem hasonlítható élményt ad számunkra. Manapság már igénybe vehetjük a digitális képrögzítés eszközeit, tovább növelve észleléseink objektivitását.

Érdemes hát távcsöveinket a Naprendszer bolygói felé irányítani. Aki már végzett bolygó-megfigyelést, annak nem kell ezt mondanom. A bolygók világában még járatlan érdeklődőket pedig csak biztatni tudom. Egy-egy sikeres észlelés, további megfigyelésekre fogja őket buzdítani. Jelen számtól kezdve Tordai Tamástól veszem át a rovat vezetését. Tamás éveken keresztül végezte

Észlelő	Észl.	Műszer
Bartha Lajos	11r	5 L
Dán András	6w	18 L
Kárpáti Ádám	6r	20 L
Kiss Péter	1r	11 T
Ladányi Tamás	1w	25 C
Lőrincz Miklós	10r+1w	15 T
Megyes István	6d	8 L
Stefan Buda AU	8w	40 DK
Szendrői Gábor	1w	15 MN
Tordai Tamás	4w	25 T

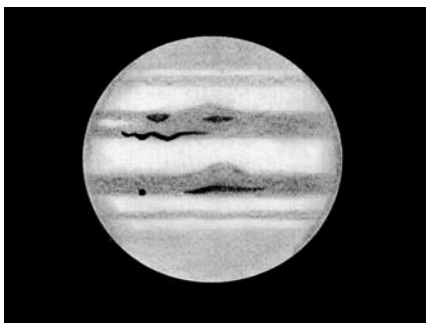
a rovat irányítását. Céloom az, hogy minél többen kedvet kapjanak a bolygózáshoz, legyen egy olyan észlelői gárda, akik kitarításukkal értékes észlelési anyagot tudnak összegyűjteni. Emellett azok is megtalálják helyüket, akik csak alkalmanként kívánnak foglalkozni ezen megfigyelési területtel. A szakcsoport várja mindenkitől az észleléseket, mind vizuális, mind digitális formában. Természetesen az ötleteket és javaslatokat is szívesen fogadom.

Kárpáti Ádám

Jupiter (2008. szeptember–november)

A szeptemberi időszakban 6, október és november folyamán 1–1 észlelés született a bolygóról. A láthatóság végén is sok részletet lehetett megfigyelni rajta. A legintenzívebb sáv változatlanul a NEB, gyakran mutatott rögöket, kondenzációkat. Erőteljes megjelenését minden észlelő megemlíti. Kárpáti Ádám szeptember 5-én egy elnyúlt kondenzációt és egy kivetülést figyelt meg. Ugyanezen az estén, két órával később Lőrincz Miklós két kisebb rögöt vett észre. A SEB ebben a három hónapot felölelő időszakban nem mutatott túlzottan nagy aktivitást. Kárpáti Ádám szeptember 5-én figyelt meg benne rögöket és kondenzációt. A hónap folyamán már csak Lőrincz Miklós készített észleléseket, ám viszonylag gyenge nyugodt-

ság mellett tudta elcsípni a bolygót. Október és november hónapokban Kárpáti Ádám készített egy-egy rajzot, a láthatóság utolsó észlelését november 11-én készítette. Ekkor a NEB-en kivételések egész sorát pillantotta meg. Holdárnyék átvonulását több alkalommal is feljegyezték észleelőink, Lőrincz Miklós a Ganymedes árnyékát pillantotta meg szeptember 5-én. Szerencsére sok webkamerával készült észlelés is napvilágot látott. A bolygó alacsony horizont feletti magassága az igazán apró részletek rögzítését nem engedte meg. Ennek ellenére a vizuális észlelésekkel összevethető. Rendkívül részletes képeket készített Stefan Buda. Centrálmeridián-átmenet mérés sajnos csak két alkalommal készült, a GRS esetében. Pedig szükséges lenne jóval több ilyen mérés végzésére, kivitelezése szerencsére nagyon egyszerű. A Jupiter láthatósága decemberben erősen romlott, majd januárban lezárult.



Kárpáti Ádám rajza 2008. szeptember 5-én 17:57 UT-kor készült. 200/2470 refr., 123x, zöld szűrő. Rögök és kondenzációk láthatók, valamint az Europa árnyéka

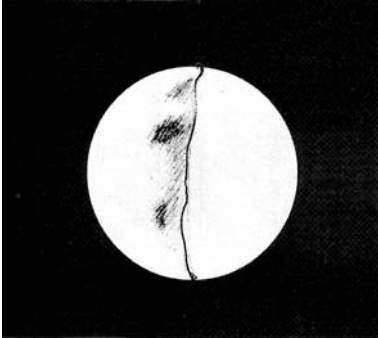
Vénusz (2009. január–március)

A Vénusz 2008/2009-es láthatóságát rendkívül negatívan befolyásolta a tél kedvezőtlen időjárása. Bolygósomszédunk 2008 októberében még csak 33 fokra távolodott a Naptól, ám decemberre már jó magasan tűndökölt az esti égen. Legnagyobb keleti kitérését 2009 januárjában érte el, ekkor 47 fok választotta el központi csillagunktól. A megfigyelés kényelmesen elvégezhető volt,

hiszen mintegy négy órával nyugodott a Nap után, ám ekkorra már beköszöntött az utóbbi esztendő legelkelvedtetlenebb téli időjárása. Derült eget alig lehetett látni, többnyire abban sem volt sok köszönet. Ennek ellenére 21 rajz született, számos leírás és több digitális felvétel. Már kis távcsővel is érdemes nekivágni az észleléseknek, hiszen a fázisbecslés könnyen elvégezhető. Sőt, mint Bartha Lajos megfigyelései mutatják, ennél több is remélhető, kellő kitartással. Szinte minden észlelő beszámolt terminátor-anomáliákról. Néhány esetben a nehezen megfigyelhető hamuszürke fényt is megemlítették, illetve a pólusszarvak túlnyúlását. Szerencsére nem csak vizuális észleelőink vették szemügyre a bolygót, néhány digitális felvétel is készült.

Az időszak első észlelését Bartha Lajos végezte kicsiny, 5 cm-es refraktorával. Mivel a nyugodtság sok kívánnivalót hagyott maga után, rajzot nem készített, csak szöveges leírást. A beszámoló szerint a terminátor nagyjából egyenes, de ez is csak bizonytalanul megállapítható a hullámzó légkör miatt. Másnap, már jobb légköri viszonyok mellett, két szimultán észlelés született Bartha Lajos és Lőrincz Miklós jóvoltából. Mindketten megállapítják, hogy a fázis kissé eltér az 50%-ostól. Becslésük a fázisra vonatkozóan megegyezik, 51%-osra becsülték. A dichotómia előre számított időpontja január 16-ára esett. A 16-ai észlelés során a fázist Bartha 47%-osnak találta. Mindegyik észlelő említést tesz a terminátor anomáliáiról, a rajzok sok részletben egyeznek. A terminátor középvonalában nagyon határozott egy sötét folt, Bartha egy sötétebb sávot figyelt meg a déli szarvnál, amely kelet-nyugati irányban húzódik. Lőrincz három sötét foltot figyelt meg a terminátor mentén. Egy nappal később, január 10-én Bartha megfigyelése szerint a déli pólus határozottan legömbölyítettnek látszik. A déli pólus rendellenessége január 24-én is egyértelmű, az északi póluson nem látott semmi eltérést. A legfeltűnőbb részlet egy a terminátortól határozottan elváló sötét kerek folt. 25-én nagyon hasonló a látott kép az előző napihoz. Feltűnő a terminátor konkáv jellege is. 26-án ismét

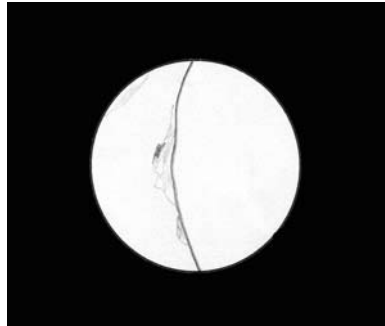
szimultán észlelés készült. Lőrincz Miklós és Bartha Lajos megfigyelése szinte teljesen pontosan megegyezik, annak ellenére, hogy előbbi jóval nagyobb műszerrel készítette rajzát: a déli pólusnál nem látott sötét foltot a terminátoron, viszont a korong pereménél igen.



Bartha Lajos január 24-én 16:52 UT-kor készült rajzán (50/500 L, 94x) jól láthatóak a terminátor anomáliái



megfigyeléshez narancs szűrőt alkalmazott, ám anomáliák nem voltak megfigyelhetők. Annyi látszott csak, hogy a korong a terminátor felé fokozatosan sötétedik. Érdekes, hogy a 18-ai és 19-ei észlelés során mennyire eltérő fázisbecslés született. Bartha 18-án 29%-ot, Kárpáti 19-én 40%-ot becsült. Elképzelhető, hogy a sárga és narancs szűrők eredményezték a jelentős eltérést. A légkör nyugodtsága legfeljebb közepes volt, talán kisebb műszerrel többet mutatott volna magából a Vénusz. A következő hamuszürke fénylést 21-én vette észre Bartha Lajos. A leírás sok egyéb részletet is említ. Legjobb, ha magát az észlelőt idézzük: „A sötét oldal határozottan látszik, sárga szűrővel bizonytalanabb. A terminátor vonala éles, a szarvak hegyesek. Közel a déli pólushoz egy nagyon halvány sűrke csík nyúlik a terminátortól nyugat felé. Ettől az egyenlítő felé egy erős, de kis kiterjedésű sötét folt, a terminátor északi részén egy hasonlóan erős, de keskenyebb és hosszan elnyúló sötét sáv. Mindkét sötét



A Vénusz január 26-án. Balra: 16:10 UT, 5 L, 94x (Bartha Lajos). Jobbra: 18:07 UT, 150/1200 T, 200x (Lőrincz Miklós). A két rajz nagyon jó egyezést mutat a terminátor anomáliáiról

A februári és márciusi időszakból származik öt olyan megfigyelés, amely a Vénusz sötét oldalának hamuszürke fényléséről számol be. Mindegyik alkalommal Bartha említi a jelenséget, legelőször 11-én figyelte meg. A sötét oldal gyenge fényléseként írja le. Emellett anomáliák is láthatóak a terminátor mentén. A rajz sűrke fénycsökkentő szűrővel készült, ahogyan a korábbi megfigyelései is. Kárpáti Ádám 19-én a Polarís 20 cm-es refraktorával vette szemügyre a bolygót. A

foltnak a nyugati része halványabb sűrke, elmosódottan olvad bele a bolygó fényébe.” Megfigyelőnk még négy alkalommal látta a hamuszürke fényt, utoljára március 8-án. Az észlelt fázis ekkor 29% és 18% közötti volt.

Márciusban, kisebb fázisnál már feltűnő jelenség a szarvak túlnyúlása a pólusoknál. Bartha március 8-án a túlnyúlást 7 fokra becsülte. Egy kettős púpú sötét foltot is megemlít. Ugyanezen az estén Kárpáti is végzett észlelést, ismét a 20 cm-es refraktorral. A

nyugodtság meglehetősen rossz, semmiféle részlet nem látszik. A bolygó színét szűrő nélkül fehéresnek találta. A fázis számított értéke körül 12%-os volt, mindkettő észlelő ennél nagyobbak találta. Bartha 18%-osnak, Kárpáti 16%-osnak becsülte. Lőrincz 12-én megfigyelte a szarvak határozott túlnyúlását a pólusoknál. Március 14-én Kiss Péter is megfigyelte a bolygót Kerepesről. Egy 11 cm-es, legendás képalkotású Mizar távcsövet használt. Részleteket nem látott, de a fázist 1% eltéréssel becsülte az elméletihez képest. Az észlelés külön érdekessége, hogy a nappali égen készült! A láthatóság utolsó észlelése Lőrincztől származik, aki a déli pólusnál egy kicsiny sötét foltot pillantott meg.

Szerencsére sok intenzitásbecslés is készült az észlelések során. Megállapítható, hogy a becslések nagyon határozottan egybecsengenek, mind a sötét területek, mind a korong esetében. Különösen szembeűnő ez a szimultán észleléseknél. Színbecsléseket viszont csak elvéve végeztek megfigyelőink, pedig érdekes volna látni, hogy a különböző méretű és optikai rendszerű távcsövek mutatnak-e jelentős eltérést.



A Vénusz sarlója március 14-én 10:37 UT-kor. 110/806 T, 96x. Az észlelést a nappali égen végezte Kiss Péter

A fázisbecslése általában nem tért el a számított értéktől 3%-nál nagyobb mértékben, ám néhányszor jelentős eltérés mutatkozott. A legnagyobb eltérés Kárpáti észlelése esetén 12% volt. Még egy jelentősebb eltérést lehetett megfigyelni, ekkor Bartha megfigyelése 6%-al tért el a várható értéktől.

Külön ki kell emelni Bartha Lajos szabdszemes megfigyeléseit. Ezek a Vénusz alakjának szabad szemmel való láthatóságát célozták. Hét ilyen próbálkozás történt, mindig a távcsőbe pillantást megelőzően. Februárban öt alkalommal sikerült a bolygó korong alakját megpillantani, ám fázis nem látszott. A korong alak a Capellával való összehasonlítás után vált egyértelművé. Március 8-án aránylag biztosan látható szilvamszerű alakot említ a megfigyelő. Ekkor látszó mérete 50,7'' volt.



Szendrói Gábor webkamerás felvétele április 12-én 09:32 UT-kor készült

Több digitális felvételt is eljuttattak megfigyelőink a rovat számára Lőrincz Miklós egy 200/1200-as Newton-reflektorral kapta távcsővégre. Ladányi Tamás és Szendrói Gábor pedig a nappali égen készítettek igen szép felvételeket. Megyes István hat képet juttatott el hozzánk, amelyeket egy 8 cm-es apokromáttal és Canon EOS350D fényképezőgéppel készített. A képek alapján a fázis többnyire jó egyezést mutat az elméletileg számított értékkel, tehát a vizuális megfigyelések fontos támaszai lehetnek a digitális felvételek. Látható hogy a kissé elhanyagolt Vénusz is sok érdekességet mutat, még kis távcsövekkel is.

Az érdeklődőknek lehetőséget szeretnénk biztosítani a Polaris Csillagvizsgáló 20 cm-es refraktorával bolygómegfigyelések végzésére. Ez ügyben a rovatvezetővel lehet a kapcsolatot fölvenni.

Kárpáti Ádám

Őszi meteorrajok

Szeptember elején egy átlagos meteorészlelé számára ismeretlen kis raj vonta magára a figyelmet. Az előrejelzések szerint a Szeptemberi Perseidák okoztak kitörést 2008. szeptember 9-én 08:20 UT-kor. Ez az időpont sajnos Európában a délelőtti órákra esett, de az amerikai kontinensen sikeresen észlelték vizuálisan és videósan a kitörést.

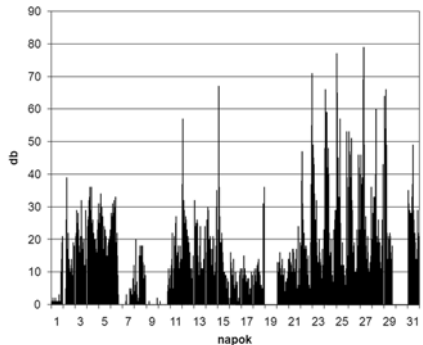
A raj általában óránként 3 meteort produkál. A tavalyi kitörést már két évvel ezelőtt előre jelezték, így volt idő felkészülni. Kitöréskor az amerikai észlelők szerint tág határok között változott a rajtagok fényessége (+4 és -8 magnitúdó). Maga a kitörés nagyon rövid ideig tartott. Pl. egy nagylátászögű videokamerás rendszer, amely a +1 magnitúdónál fényesebb meteorokat képes detektálni, 07:26 és 09:21 UT között 11 db, 03:00–13:30 között pedig mindössze 2 db rajtagot rögzített. Bill Cooke, a NASA Marschall Space Flight Center csillagásza azt jelezte, hogy kamerájuk négy óra alatt 25 rajtagot rögzített, melyek mindegyike -2 magnitúdónál fényesebb volt.



25 tűzgömb négy óra alatt Bill Cooke teljeségbolt-kamerájával megörökítve

Vizuálisan szintén nem látszott semmi különös a kora hajnali órákban, csak 4 óra után kezdett látszódni, hogy talán lesz valami. A kitörést finn rádiós észlelők (pl. Esko Lyytinen) is megerősítették, akik 07:18 és

10:05 UT között jegyezték fel megnövekedett meteorszámot. A videokamerás megfigyelésekből számolt radiáns (RA= 49,5°, D=+43,0°) közel van a raj elméleti radiánsához (RA=50°, D=+39°). Ennek a kis rajnak nincs köze az augusztusi klasszikus Perseidákhoz, csupán a csillagkép közös. A két raj tagjai teljesen más tulajdonságokat mutatnak.



Szeptemberi rádiómeteoros aktivitási görbe Tepliczky István automata berendezése szerint

Hazánkban is felkészültek a raj jelentkezésére az észlelők, hátha még az éjszaka utolsó órájában elkapják a kitörést, vagy esetleg a szokásosnál kissé magasabb aktivitást láthatnak. Tepliczky István automata rádiós rendszere szinte folyamatosan működött a hónap folyamán, de sajnos pont a kérdéses napokon állt le valamilyen hiba miatt.

Berkó Ernő (Ludányhalászi) a kitörés előestéjén fél óránként 5–10 percet nézelődött. Nem vett észre megemelkedett aktivitást. Viszont látott egy fényes, -3–4 magnitúdós meteort az η Oph-nál 19:06 UT-kor. Az Albiro irányából jött. Lassú volt (3 másodperc), néhányszor kialvó, majd ismét felfénylő, és kb. 20 fokos utat tett meg. Színe sárgás-vöröses. Elég alacsonyan látszott a délnyugati égbolton. Irányát tekintve lehetett akár szeptemberi Perseida (SPE) is.

Bagó Balázs 0:30 UT körül a Perseus csillagképben látott egy majdnem pontszerű meteort.

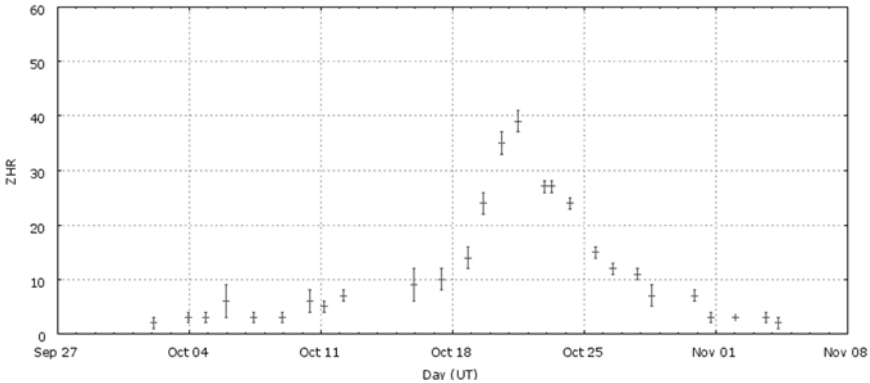
Gyarmati László (Mosdós) a napkelte előtti, kissé már világosodó égen 4 db SPE-t látott. „Majdnem olyan élmény volt, mint az egy hónappal korábbi Perseida kitörés.” Először egy +2-es jött, majd 1–2 perc múlva egy –1 és egy 0 magnitúdós 2 másodperc különbséggel. Újabb fél perc elteltével még egy –1 magnitúdós tűnt fel. A négy rajtag szépen kirajzolta a radiánst a Perseus nyugati részén.

Sánta Gábor és Csák Balázs Szegeden az evezőspálya mellől észlelt hajnalban. Amíg Gábor horizont közeli galaxisokat fürkésztet, Balázs meteoros ügyeletet tartott, és felfigyelt arra, hogy „milyen sok meteor jön észak felől”.

orvisszhangot detektált. Ugyanez az előző napon, szeptember 30-án, 3 és 4 óra között 7 db, 4 és 5 között 9 db meteor.

Október 7-én 21:15-kor munkába menet Landy-Gyebnár Mónika látott egy „iszonyú” szép, fényes, kb. –3 magnitúdós meteort a nyugati égbolton kb. 30 fok magasan a horizonttal párhuzamosan. „Lassan jött, arany-porszerűen sziporkázó, kb. 2–3 fok hosszú elvékonyodó nyoma volt. A meteor színe kékeszöld volt.”

Október 12-én, kevéssel 8 óra előtt, ismét Landy-Gyebnár Mónika látott egy nagyon szép meteort. A zenitben a Cygnusból indult és dél-délkeleti irányba hullott lassan, komótosan. Mintegy 50 fok hosszan jött lefelé szinte függőlegesen. Nagyon élénk, smaragdzöld volt, legalább –4 magnitúdós, a



Az Orionidák ZHR görbéje IMO adatok alapján

Vizi Péter 9-én este 10–11 óra között látott egy +2 magnitúdós Perseidát. Észlelőnk meglepődött, mert „tisztára a Perseida radiánsból jött”.

Október folyamán több fényes meteort láttak az észlelők szerzte az országban, legtöbbször csak véletlenül megpillantva.

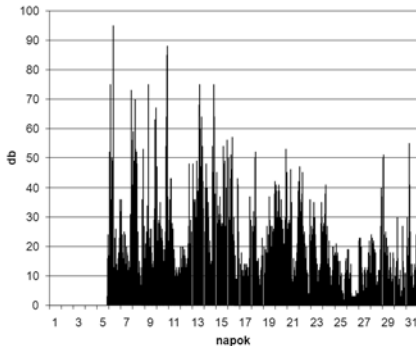
Október 1-jén hajnalban Molnár Vilmos az FM 89,6 MHz-es frekvencián rádiómeteoros megfigyelést végzett. 3 és 4 UT között feltűnően sok visszhangot (15) figyelt meg az előző napokhoz képest. Valószínűleg az Északi- és Déli Tauridák jelentkezését észlelte. A következő egy órában már 20 mete-

nyoma csak nagyon halványan látszott (az ég kissé fátyolfelhős volt, amit jól megvilágított a Hold). Ugyanezt a meteort látta Csörgei Tibor is Szlovákiából kicsit rosszabb égbolt mellett. Berkó Ernő (Ludányhalászi) pont belenézett a tűzgömbbe. „Szép komótosan, fel-felvillanva ment lefelé az Altair környékéről a déli-délnyugati horizont felé. A világos égen is feltűnő látvány volt.”

Sánta Gábor a szegedi csillagdából szintén észrevette a Cygnus alatt feltűnt meteort, mely a Hold és a Jupiter közé tartott a délnyugati égen. Nagyon lassú volt. Villanyfény mellett figyelt fel a jelenségre, az égen csak a

Vega látszódott. Színt nem látott a nagy fény miatt, fényességét -2 magnitúdóra becsülte.

Október 18-án Landy-Gyebnár Mónika Veszprémből 18:35-kor látott egy igen fényes ($-3-4$ magnitúdós) lassú, zöld meteorot, melynek aranyásrga nyoma volt. Még világos volt, egy fa mögül tűnt fel kb. 30 fok magasan a Jupitertől 10 fokra keletre. Útja közel függőlegesen vezetett. Kicsivel a távoli fák alatt hunyt ki, kb. 5 fok magasan. Ugyanezt a meteorot Fritz Zoltán is látta Szombathelyről. Leírása tökéletesen megegyezik az előző leírással.



Október hónap kissé hiányos rádiós aktivitási görbéje
Tepliczky István automata berendezése szerint

A nyúli csillagparti résztvevői közül többen is látták a fenti jelenséget, jó „mélyen” a déli-délnyugati égen.

Gazdag Attila Nagykanizsáról a déli égbolton látta ugyanezt a fényes meteorot, mely nyugatról keleti irányba haladt. Fényességét -5 magnitúdóra becsülte. Mélyen a horizonton, kb. 15 fok magasan a Vénusz irányából érkezett, majd miután „fényes sárga színnel végigkarcolta a délnyugati eget, szinte pontosan délen kihunyt”.

Az Orionidák jelentkezése környékén többen próbálkoztak hosszabb megfigyeléssel. Csörgei Tibor 20-án éjszaka észlelt, de nem sok rajtagok látott. 23:02 és 23:22 UT között 2 db, a következő 20 perces intervallumban szintén 2 db Orionidát sikerült megfigyelnie. 00:42–01:02 között 5 db Orionida hullott az átlagosan $5,7^m$ határfényességű égbolton.

Csizmadia Szilárd ugyanezen az éjszakán holdkeltéig rengeteg meteorot látott helyi idő szerint 23 órakor. A többségüket Orionidáként jegyezte fel. Óránként kb. 15–20 meteor hullott. Az észlelés helye a chilei Cerro Armazones.

Sánta Gábor a szegedi csillagdából este 17–18 UT között sok fényes sporadikust látott. Éjfélkor, miután az Orion kb. 15 fok magasan volt, nézelődött a délkeleti égbolt felé, de nem látott egyetlen egy rajtagot sem.

Tepliczky István rádiós aktivitási diagramja alapján az Orionidák fel- és lefutása normálisan néz ki október 19–25 között. A hónap többi részén viszont nagyon sok zavar okozott hamis beütésszámot.

Az IMO-s észlelések szerint a ZHR maximális nagysága 39 volt. A maximum a megfigyelések szerint október 21-én 10:51 UT-kor volt, de már egy nappal korábban is hasonló aktivitást figyeltek meg. A ZHR görbe 3141 Orionida rajtag adatai alapján készült. Az ábrán jól megfigyelhető a meredekebb felszálló és a kissé lankásabb leszálló ág, valamint nyilvánvaló a hosszan elnyúló maximum is. Az észleléseket 19 ország 61 megfigyelője végezte.

Október 30-án kristálytisztá égbolt volt Budapest felett. Sármezky Krisztián a Polarisból a „koromfekete, csillagoktól sziporkázó égen” látott egy -2 magnitúdós sárga színű Tauridát. „A Tejút is simán látszott a Cas-Per vidékén”.

Új meteorraj-katalógus

Az éjszakai égen feltűnő meteorok észlelése hagyományosan amatőr csillagászok feladata. A földi légkörben pillanatok alatt eléggé parányi kozmikus porszemek megfigyelhetők akár vizuális technikával, akár fotózással, akár érzékeny videokamerákkal. Természetesen a legpontosabb eredményeket műszeres adatrögzítéssel érhetjük el, ebben pedig a japán amatőr csillagászok mindig is élenjárók voltak.

A meteorészlelés iránt lelkesedő japán amatőrök nemrégiben páratlan hálózatot hoztak létre egész Japán területét lefedve: 100 video-

kamerát az ég felé fordítottak 25 helyszínről, majd a koordinált műszeregyüttessel két éven át folyamatosan nyomon követték a hullócsillagok feltűnését. A 2007. január 1. és 2008. december 31. közötti két év megfigyelései alapján új meteorraj-katalógus készült el. Összesen 39 208 db meteort válogattak le az adatbázisból, melyet több kamera is látott egyszerre. A különböző helyszínekről detektált meteorokra lehetséges volt a pontos pályaszámítás, ami alapján felrajzolhatóvá vált az összes többszörösen észlelt jelenség égi kiindulópontjának eloszlása.

Az eredményül kapott pazar térképen jól felismerhetők az egyedi üstökösökből származó, így nagyon hasonló pályán nagyon hasonló irányokból érkező meteorrajok koncentrációi. Az egyedi csomósodások nem teljesen egy pontból erednek, amit az magyaráz, hogy a meteorrajok porfelhői hosszú idő alatt szétszóródnak az eredeti üstökös-pálya környezetében. Mivel videokamerás észlelésekkel nem csak a meteorok feltűnése, hanem látszó sebessége is megmérhető, minden korábbinál részletesebb és pontosabb képet kaptak a meteorok egész éven át folyamatosan változó jelentkezéséről. Tekintve, hogy mindegyik kamera az északi szélesség 32. és 40. foka között található, a déli rajok nagy része kimaradt az elemzésből.

A részletes statisztikus analízis eredménye-

ként összesen 38 meteorrajt találtak, melyek 14 381 db meteort tartalmaztak. Ez az összes megfigyelt meteor 37%-a. A többi egyenletesen oszlik el az egész égen, ezek az ún. sporadikus meteorok, melyek nem kötődnek semmilyen ismert üstököshöz, vagy kisbolygóhoz. Eredményeiket összehasonlítva a Nemzetközi Csillagászati Unió (IAU) 56 rajt tartalmazó hivatalos listájával, kiderül, hogy 24 megfigyelt meteorraj hasonlít az IAU 30 rajához, viszont 14 rajból 11 az IAU által is elismerten új felfedezésnek tekinthető.

A megfigyelések továbbra is zajlanak, hiszen a meteoros ég állandóan változik, egyes meteorrajok csak néhány évenként, vagy akár évtizedenként erősödnek meg. Ennek megfelelően a 2007–2008-as felmérés eredménye hihetetlenül részletes, ám mégis csak pillanatkép a hullócsillagok nagy égi színjátékában. Hasonló nagyságú észlelőhálózatok kialakításával a Föld többi részén feltérképezhető lenne a teljes meteor tevékenység, és kiküszöbölhető lenne az időjárás és a Hold által okozott üresjárat.

A belső borítón bemutatott színes ábra 38 katalogizált raj állapotát mutatja az utóbbi két évre.

Gyarmati László, Kiss László

A SonotaCo japán meteorészlelő hálózat honlapja: <http://sonotaco.jp/>

Belépési nyilatkozat

Név:

Cím:

Szül. dátum: E-mail:

A rendes tagdíj összege 2009-re 6000 Ft, illetmény: Meteor csillagászat évkönyv 2009 és a Meteor c. havi folyóirat 2009-es évfolyama.

A tagdíjat az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219.) kérjük feladni rózsaszín postautalványon, vagy pedig átutalással kiegyenlíteni (bankszámla-számunk: 62900177-16700448), a teljes név és cím megadásával. Személyesen a Polaris Csillagvizsgáló esti bemutatói alkalmával lehet intézni a tagdíjbefizetést (kedd, csütörtök, szombat).

M 2009/6.

Tavaszi változások

2009. február – 2009. április folyamán 32 észlelőnk 6705 megfigyelést végzett. Bár az évrnek ebben a szakában hagyományosan kevés észlelés születik, a mostani időjárás a szokásosnál is kevesebb derült éjszakát engedélyezett.

Az égi jelenségek is alkalmazkodtak az időjáráshoz: kevés említésre méltó változós esemény történt a SU Tau régóta várt elhalványodásán, az AX Per rövid kitörésén és a Kis Magellán-felhő hazánkából megfigyelhetetlen növéjén kívül.

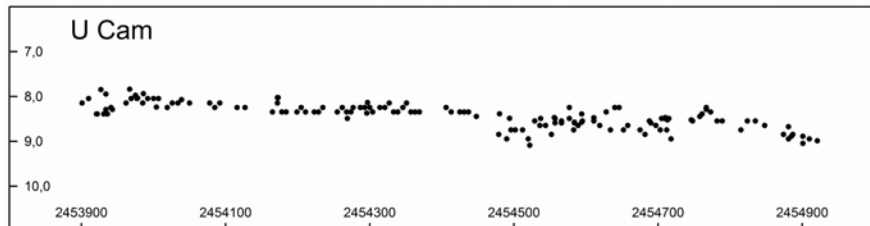
Hogy észlelőink lelkesedése mégse lanyhuljon, arról szakcsoportunk március 21-i, jászberényi találkozója gondoskodott, melyről a Meteor májusi számában olvashattunk élvezetes beszámolót.

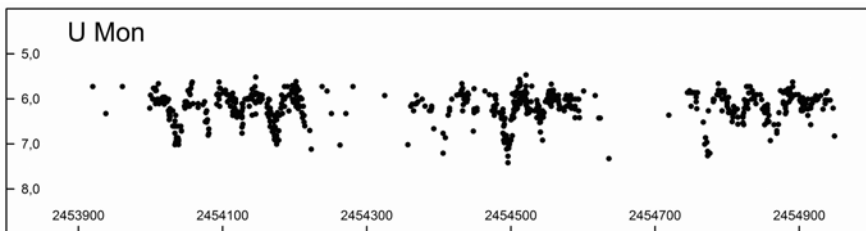
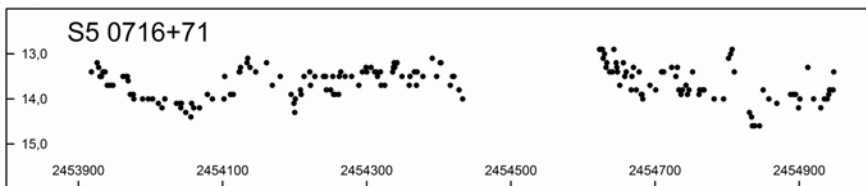
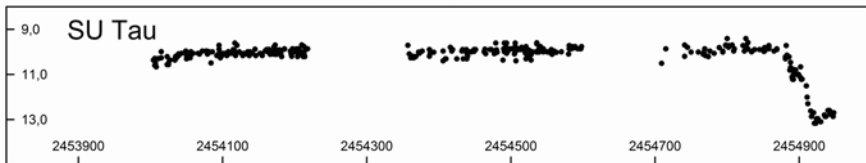
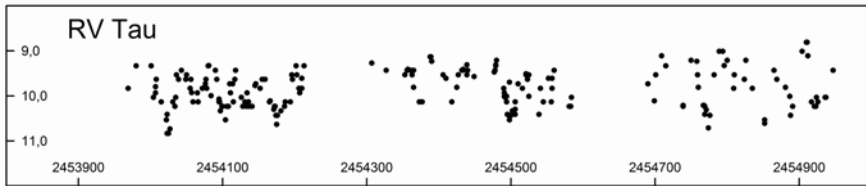
0333+62A U Cam SRB. Az igen hideg szín-csillagoknál megszokott, hogy a fényváltozás csak kevésbé ragaszkodik a szabályosságához. Az U Camelopardalis esetében is három különböző periódust sikerült kimutatni, 435, 223 és 3000 nap periódusidővel. Azonban a fénygörbén a két rövidebb csak némi jóindulattal látszik, a legmarkánsabb változás az az egyenletes elhalványodás, ami a leghosszabb ciklus leszálló ága.

0441+26 RV Tau RVB. A típus névadója 1905-ös felfedezése után kalandos pályát írt le. Eleinte β Lyrae típusú fedési változónak gondolták, majd színképeinek elemzése alapján a cefeidák egy alosztályát képezte. Csak 1926-tól sorolják önálló típusba. A fényváltozás okát azonban máig nem értjük teljes mélységében, a felmerül magyarázatok

Név	Nk.	Észl.	Műszer
Asztalos Tibor	Azo	395	30 T
Bagó Balázs	Bgb	171	25 T
Bakos János	Bkj	281	25 T
Erdei József	Erd	265	10x50 B
Farkas Ernő	Frs	285	8 L
Fodor Antal	Fod	25	10x50 B
Görgei Zoltán	Ggz	57	8 L
Hadházi Csaba	Hdh	522	16 T
Hadházi Sándor	Hds	73	8x30 M
Illés Elek	Ile	58	15 T
Jankovics Zoltán	Jan	125	20 T
Kárpáti Ádám	Kti	9	10 L
Keszthelyi Sándor	Ksz	25	10 L
Kiss László, AU	Ksl	85	20T
Kolarovszki-S. Zoltán	Koz	15	8 L
Kósa-Kiss Attila, RO	Kka	582	8 L
Liziczai László	Lil	55	20x50 B
Mizser Attila	Mzs	8	25 T
Molnár Péter	Mpt	30	20 T
Papp Sándor	Pps	701	24 T
Poyner, Gary, GB	Poy	2186	35 SC
Rätz, Kerstin, D	Rek	125	10x50 B
Sánta Gábor	Snt	65	13 T
Soponyai György	Sgy	73	10x50 B
Stickel János	Stj	67	8 L
Szauer Ágoston	Szu	17	10x50 B
Szeitz Ildikó	Sei	1	10x50 B
Tepliczky István	Tey	285	20 T
Vizi Péter	Vzp	91	20 T

igazolásához, a mainál jóval több megfigyelésre lenne szükség. (Az RV Tau-ról a Meteor 2009/4. számában közöltünk hosszabb cikket, a 47. oldalon.)



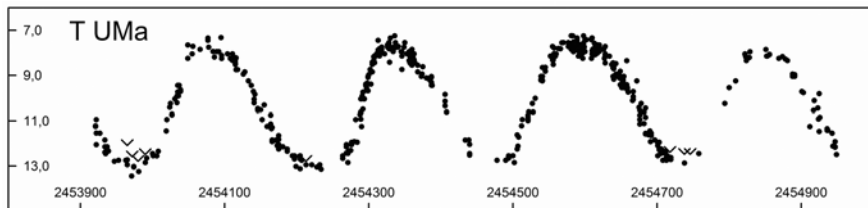
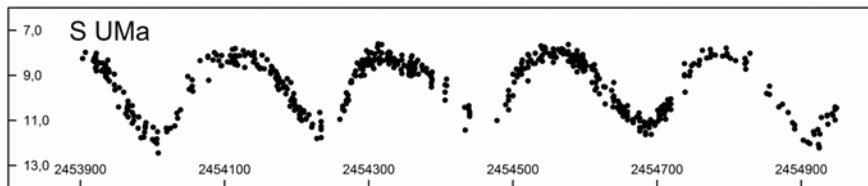


0543+19 SU Tau RCB. Az utóbbi 15 év leg-hosszabb, körülbelül 850 napig tartó maxima ért véget februárban. A halványodás ugyan 13^m -nál megállt, sőt enyhe visszafényesedés kezdődött, azonban a SU Tau korábbi fénymenetére nézve arra számíthatunk, hogy a közeljövőben további halványodás veheti kezdetét, és a csillag fényessége akár $17-18^m$ -ig csökkenhet.

0710+71 S5 0716+714 AGN. Az egyik legfényesebb BL Lac objektum, 1980 óta áll a csillagászok érdeklődésének középpontjában. Azonban csak 2007-ben sikerült detektálni az objektumot tartalmazó galaxist, amely I szűrővel végzett mérések szerint $17,5^m$ fényességű, és $2,7''$ méretű, ami a galaxis távolságában ($z=0,31$) 12 kpc-nek felel meg.

0726-09 U Mon RVB. A második legfényesebb RV Tauri változó, az RVB alosz-tály tagja, melynek legfőbb tulajdonsága az átlagfényesség hosszú időskálájú változása. Az U Mon esetében ez a változás hasonlatos a fedési változók fényváltozásához, csak éppen 2500 nap körüli a periódusa. Azonban az utóbbi néhány ciklusban a korábbi másfél magnitúdós változás csaknem eltűnt, szinte kimutathatatlaná vált.

1231+60 T UMa M és **1239+61 S UMa** M. A két Ursa Maior-beli mira változót közelségük révén szinte ikreként kezelik a megfigyelők, aki az egyiket észleli, az többnyire felkeresi a másikat is. A véletlen szeszélye folytán az előző 1000 nap során – eltérő periódusaik (257 illetve 226 nap) ellenére – közel

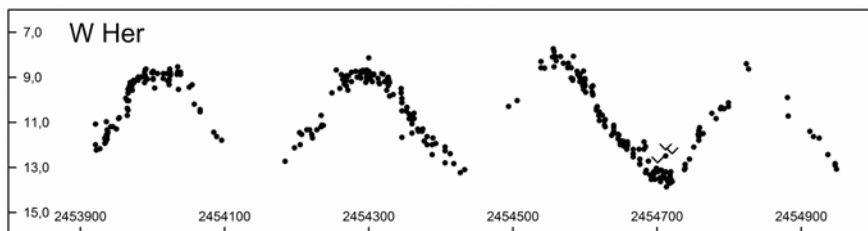
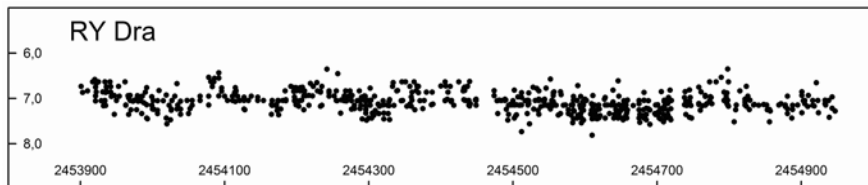


egyszerre voltak maximumban, illetve minimumban.

1252+66 RY Dra SRB. Fénygörbéje alapján akár elrettentő példa is lehetne, mivel a jelentős szórásban alig kivethető az érdemi változás. Más tulajdonságai azonban figyelemre méltóak: infravörös tartományban 40' átmérőjű, korábban ledobott csillaganyag veszi körül. Színképe szerint a ritkán előforduló C-J osztályba tartozik, amelyre a légkörében jelentős mennyiségben előforduló ^{13}C izotóp jellemző.

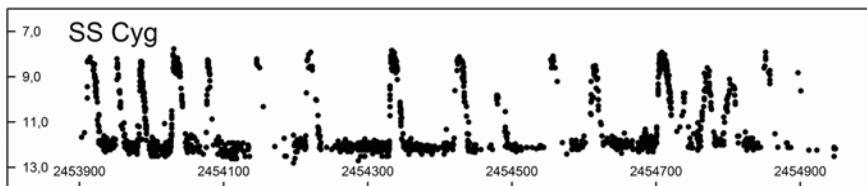
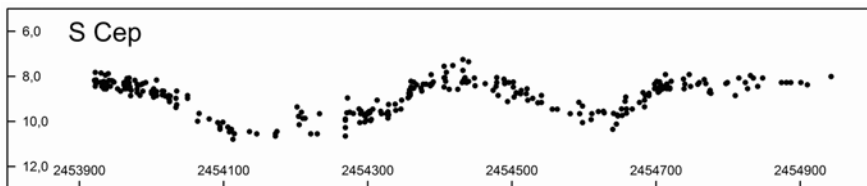
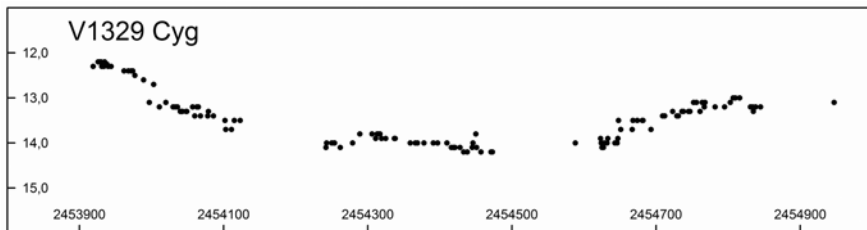
hogy egyikük népszerű lesz-e az amatőr megfigyelők körében, vagy sem? A W Herculis mellett alighanem az döntött, hogy mindössze másfél fokra található az M13-tól. A mélyég-észleléssel való kapcsolata mellett a kettősök kedvelőinek is kedveskedik: 14,2^m fényességű társa mindössze 6"-re esik tőle.

2047+35 V1329 Cyg NC+E. Ez a szimbiotikus változó 1964-ben esett át ZAND-szerű kitérésen, akkor a fényessége 15^m-ről 12^m-ra növekedett, azóta egyenletesen, ámde igen lassan halványodik. A fényváltozás izgalmat



1631+37 W Her M. Az AAVSO változócsillag-katalógusában mintegy 14 000 mira típusú változó található. Mi dönti el vajon,

a körülbelül 950 naponként bekövetkező hosszú fedési minimumok jelentik, melyek ciklusról ciklusra változnak.



**ÁGASVÁR '09
IFJÚSÁGI
CSILLAGÁSZTÁBOR**

**JULIUS
16-23.**

Jelentkezés:
mcse@mcse.hu, www.mcse.hu

Fotók: Eder Iván, Mizser Attila, Pete Gábor 2009

2136+78 S Cep M. Több mira típusú változónál, így az S Cepheínél is megfigyelhető, hogy a felszálló ágon kis visszahányódás következik be, aminek az oka jelenleg nem ismert. Az S Cephei esetében az utolsó ilyen zavar kicsit elkésett a szokásos időponthoz képest, és a fénygörbét kettős maximumúvá alakította át. Hogy ez a zavar tartós lesz-e, azt egy periódus, azaz 486 nap múlva tudjuk meg.

2138+43 SS Cyg UGSS. Az R CrB után a második legészleltebb változónk. Egy törpenóva esetében szükség is van ilyen nagy mennyiségű megfigyelésre, mert a fényváltozás teljes mértékben előre jelezhetetlen. A fénygörbére tekintve látható, hogy nemcsak az egymást követő kitérések közötti idő változik igen hektikusan (20 és 70 nap között), hanem időnként a maximumfényességek is jóval elmaradnak a szokásos 8^m-tól.

Kovács István

A Nagygöncöl szupernóvája

Március–áprilisban 14 megfigyelő 121 vizuális, 22 digitális és 1 CCD észlelést postázott. Valójában a két hónap folyamán ennél valamivel kevesebb észlelés született, mivel néhányan késve küldték el észleléseiket.

Az időszak derült napjainak száma egyenlőtlen eloszlást mutat, márciusban még folytatódott a borult és hideg periódus, bár a gyorsan átszáguldó frontok mögött letisztuló levegő néhány igazán jó mélyeges éjszakát is hozott, amiket észlelőink több-kevesebb sikerrel használtak ki. Áprilisban fordult a kocka, amikor egy markáns hidegfront és a mögötte felépülő anticiklon teljesen átlát-szó, száraz levegőjében meleg és derült idő köszöntött be. Szerencsére ekkor már erősen fogyott a Hold, így semmi akadálya nem volt a távcsövezésnek. Emiatt a vizuális észlelések száma jelentősen emelkedett, bár épp legaktívabb észlelőink közül ketten egyből elfoglaltságaik miatt nem tudták ezt kihasználni. Mindezt tetézte a legalkalmasabb pillanatban, április közepén megjelent szupernóva az Ursa Maior könnyen felkereshető, fényes galaxisában, az NGC 4088-ban, mely 13–13,5^m-s fényességének köszönhetően többek számára is elérhetővé vált. Ezen kívül még két másik csillag halálának is szemtanúi lehettünk, melyekről Tóth Zoltán és Tordai Tamás küldtek észleléseket.

A beérkezett anyag mennyiségére való tekintettel a megfigyeléseket két részre bontva dolgozzuk fel.

Most tekintsük át észlelőink munkáját személyekre lebontva. A digitális vonalat jőszerivel ismét Kovács Attila képviseli, akinek – a télitől a nyári égboltig ívelő – remek fényképeit egészíti ki Cserna Antal és Polgár Tibor munkája. Ők kevesebb, de igényesen kidolgozott felvételeikkel hívták fel magukra a figyelmet. A vizuális mezőnyben a „régimotoros” Cziniel Szabolcs, tapasztalt észlelőnk végzett az élen, aki hosszabb kihagyás, egyetemi tanulmányok után újult erővel

Észlelő	Észl.	Műszer
Cserna Antal	1d	25 T
Cziniel Szabolcs	30	20 T
Erdei József	1	10x50 B
Kernya János Gábor	10	30,5 T
Kovács Attila	17d	20 T
Kovács Gergő	2	6 L
Ladányi Tamás	1d	4/200 t
Lovró Ferenc	5	30 T
Polgár Tibor	3d	23 SC
Sánta Gábor	28	25 T
Tordai Tamás	1c	28 SC
Tóth János	16	15 T
Tóth Zoltán	1	50,8 T
Vastagh László	28	25x100 B

vetette bele magát a mélyezésbe. Február és április között készült rajzait és leírásait a következő számban mutatjuk majd be. A megosztott második hely Vastagh Lászlót és a rovatvezetőt illeti. Sánta felerészben rajzos, felerészben leíró és észleléseket végzett (halvány planetárisok és ütköző galaxispárok), Vastagh – észlelési programjának megfelelően – főleg nyílthalmazokat, halmazjelölteket és aszterizmusokat írt le. Belefogott egy saját aszterizmus-katalógus összeállításába, mely binokulárban kellemes látványt mutató csillagsoportokat sorol fel. Harmadik „helyezettünk”, igen aktív kisújszállási észlelőnk, Tóth János is élen érdeklődik az aszterizmusok iránt, ami azt mutatja, hogy a Kernya János Gábortól kiinduló új észlelési ágazat meglepően pozitív fogadtatásra talált a hazai amatőrök körében. János ezen kívül a tavasz látványos, valamint kevésbé ismert galaxisait figyelte meg.

Kernya János Gábor is remekül kihasználta a derülteket, és saját magához képest rekordszámú rajzos megfigyelést küldött be. Célpontjait, a tavaszi ég nagykiterjedésű planetáris kódjeit önálló cikkből fogja bemutatni. Galaxisokat is távcsövégre kapott, észlelései a következő számban kapnak helyet.

Lovrő Ferenc öt észlelése a Perseustól a Leo Minorig terjedő égtérület NGC-objektumaiból nyújt válogatást, melyek közül most egyet mutatunk be. Kovács Gergő nem kis feladatra vállalkozott 6 cm-es lencsés műszerével: a nagykiterjedésű halmazok szerelése ezúttal a Hyadokat és a Plejádokat rajzolta le. Gergő itt nem is fejezi be észleléssorozatát: a Collinder 285, avagy UMa Mozgóhalmaz következik. A munkához – melyet szabad szemmel végez – sok sikert kívánunk. Természetesen ő is önálló cikkben fogja eredményeit bemutatni. Erdei József csupán egy binoklis észlelést küldött, de az M48-ról, melyet Sánta is észlelt.

Ezután lássuk az észlelések első felét!

Szupernóvák és egyéb extragalaktikus objektumok

Rendhagyó módon az időszak legfontosabb mélyeges-változós csemegéjének, a Göncölszekér „rúd felőli kereké”, a γ UMa közelében robbant szupernóvának a bemutatásával kezdjük rovatunkat.

NGC 4085, 4088 GX UMa+SN 2009dd

15 T, 120x: A két galaxis meglepően könnyen látszik. Az NGC 4085 vékonyka kis galaxis, magja fényes, elnyújtott. A 4088 méretes, 5,5' átmérőjű folt. Első pillantásra látszik a magvidék, de további figyelés után észrevehető az egyik küllő. Ez az SBbc típusú galaxis nagyobb távcsővel biztosan kibontakozik. Az SN 2009dd a magtól kb. 7"-re robbant. Észlelőhelyem szerencsére kellően sötét, így megpillantása könnyűnek mondható. Fényessége 2009.04.25-én 13,4 magnitúdó. (Tóth János, 2009)

22 T, 133x: Néhány napja a rossz ég miatt nem látszott a SN, ma azonban könnyűnek mondható látvány. A rossz seeing miatt azonban a kép néha érezhetően elmosódik, ilyenkor az SN látványa romlik. A 4085 kicsiny, koncentrált, elliptikus folt, mely két fényesebb csillaggal háromszöget alkot. A 4088 elnyúlt, középen kissé fényesebb folt (komolyabb mag nélkül), melyben a SN azonnal látszik. A galaxis küllője tisz-

tán kivehető, míg a spirálkarok közül csak az északi látszik, bár az meglepően könnyen. Megfelelő összehasonlító hűján nem tudtam fényességet becsülni. (Sánta Gábor, 2009.04.21.)

A szupernóvát Kernya János Gábor is megfigyelte, de észlelése eddig még nem jutott el hozzánk. Az anyagalaxis egy különleges megjelenésű küllős spirál (az egykori kölcsönhatás eredményeképp), mely az Arp 18-as sorszámat is viseli. Az időszak többi szupernóváját következő számunkban dolgozzuk fel.



Szupernóva az NGC 4088-ban. Tóth János rajza 150/1200-as Dobson-távcsővel, 120x-os nagyítással készült, a LM 28'-es

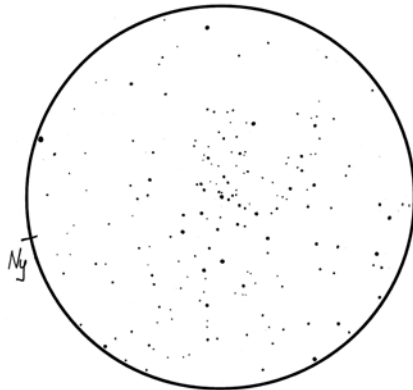
Nyílthalmazok

M48 NY Hya

10x50 B: Nagyjából fél fok lehet az átmérője. 7, de időközönként 8 csillagot láttam. A csillagok között halvány kódösség dereng. Próbáltam meghatározni az alakját, talán a torz háromszög illik rá. (Erdei József, 2009)

22 T, 48x: Ha nem lenne az M44, akkor azt mondanám, hogy a kora tavasz legszebb nyílthalmaza. Kis műszerekkel is igazán impozáns. A távcső a közepesnél jobb, újhaldas városi égen is szépen mutatja. És bontja: olyan érzésem van, hogy teljesen „átlátok” a halmazon. A LM-ben lévő csillagok zöme halmaztag lehet, érzéseim szerint legalább fél fok kiterjedésű. A jellegzetesnek tartott szívforma nem ismerhető fel, hacsak nem egy

erősen nyújtott alakzat az a centrum táján. Az egyenes, 10'-es csillagsor és a belőle két irányba lepkeszárnyyszerűen kiinduló zegzugos csillaglancok nagyon jellegzetessé teszik. A sok-sok kettős (köztük igen halványak is) tovább emeli szépségét az 50–60 tagból álló csillaghalmaznak. (Sánta Gábor, 2009)



A tavaszi ég csodálatos, de kissé elhanyagolt halmaza, az M48. Sánta Gábor rajza, 220/1200 T, 48x, LM 65'. 2009.01.20.

„Vastagh” 3 AST Gem = Alessi J0708.5+2159 Gem

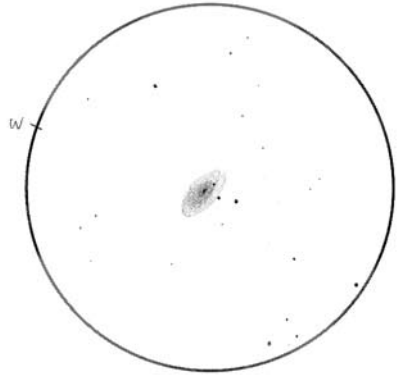
25x100 B: Kard alakú aszterizmus, közvetlenül a Lulin-üstökös mellett. Elődeink, azt hiszem, ezt többszörös rossz jelnek vélték volna. A csillagtársulás tagjainak száma kb. 20 db. A kard hegyét a 6,4^m-s HR 2692 jelű csillag jelöli ki. A markolat és a penge találkozásánál a 7,8^m-s HD 54127 foglal helyet. Itt található a „keresztvas”, amint keresztjezi a kard hossz tengelyét. A keresztvas dupla kettős tag. A markolatot halvány objektumok alkotják. (Vastagh László, 2009)

Galaxisok

NGC 3344 GX LMi

30 T, 167x: Halvány, de csillagszerű mag, melynek fényessége kb. 13,5^m lehet. Maga a galaxis elég halvány, nem mutat részleteket, ez talán a rossz légköri viszonyoknak tudható be, mivel az asztrofotókon könnyűnek tűnő karokkal kecsegtet. Ezekre azonban

leginkább elnyúlt ellipszis alakja utal, mivel szinte teljesen szemből látunk rá – azaz az ellipszis alakot a két É–D-i irányú karnak köszönheti. Külön érdekessége a felületén észlelhető fényes előtérscillag. (Lovró Ferenc, 2009)



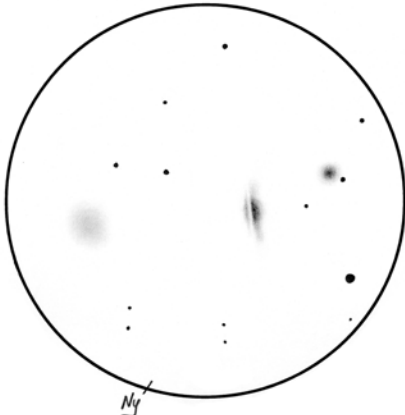
Lovró Ferenc rajza az NGC 3344 GX LMi-ről. 300/1500 T, 167x, LM 22'. 2009.02.19.

NGC 3185, 3187, 3190, 3193 GX Leo = Hickson 44

15 T, 120x: A Hickson 68 (CVn) látványán felpeszűlve felkerestem ezt a szintén Hickson-katalógusbeli, 44-es sorszámmal ellátott galaxishalmazt. Látszólagos méretben az NGC 3185 a legnagyobb, pedig tudom, hogy ez téves, mert az NGC 3190 közel kétszer ekkora, vizuálisan mégis feleakkorának tűnik. Az NGC 3193 kis kerek folt, fényes maggal a közepén. Az NGC 3190 északi peremén néha bevillan a 13,6^m-s 1'-es NGC 3187. Ez a két galaxis fantasztikus látványt nyújt. (Tóth János, 2009)

22 T, 133x: Csodálatos trió. Azért trió, mert az NGC 3190 melletti 3187 a fényszennyezés miatt nem látszik. A tagok halványabbak 11^m-nál, így a kompakt galaxishalmaz inkább a közepes és nagyobb távcsövek hatáskörébe tartozik. 20 cm-es átmérő felett már a 3190 markáns porsávja is észlelhető. Most is látszik, de elég nehezen, a szemcsés magvidék közelében. A 3185 kerek, nagyon diffúz folt, míg a 3193 épp ellentéte: igen apró, szinte csillagszerű. (Sánta Gábor, 2009)

Érdekes kérdés az NGC 3185 vizuálisan nagy megjelenése és diffúzsága. A 15 T-vel észlelő Tóth és a rovatvezető is nagyobbban írta le a 3190-nél, pedig valóban kisebb. Talán a közeli 13^m alatti csillagok miatt lépett fel ez a jelenség. Az NGC 3187-et Tóth sikerrel azonosította, sőt, az elnyúlt foltként lerajzolt alakzat valójában a GX küllője. A 3190 porsávjá nehéz, de kellő odafigyeléssel feltárja titkait. (Snt)



A Hickson 44 néven is ismert NGC 3190 csoport. Sánta Gábor rajza 2009.01.20-án készült 22 T-vel, 133x-os nagyítással, a LM mérete 25 ívperc

UGC 6253 GX Leo = Leo II

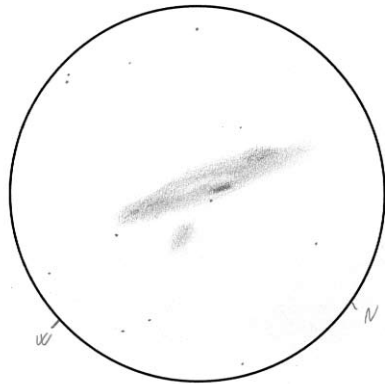
15 T, 28,5x: Megkeresése és észlelése egyformán könnyű, így 15 cm-es távcsőtől ajánlatos az észlelése, de talán már egy jó minőségű 10 cm-es is megmutatja. UHC-S szűrővel egy 13^m-s csillag körül enyhe ködösség látható, ez a galaxis magja. A ködösség kör alakú és 13,2^m körül van. (Tóth János, 2009)

NGC 4627, 4631 GX CVn

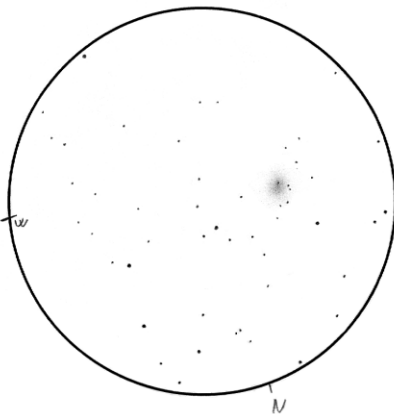
15 T, 120x: NGC 4631: Hatalmas, elnyújtott galaxis. Mérete meghaladja a 15'x3'-et is. Felülete inhomogén. Központi magja „elcsúszott” északi irányba. Ez alatt látható egy terjedelmes sötét köd is, kb. 2' hosszan. A GX nyugati végében van egy kis ködcsomó, míg a keleti irányban egy nagy gumó, ami szinte ki akar szakadni a galaxisból. Fényképfelvételek tanúsítják, hogy ez egy kb.

1,7'-es (látszó méret) nyílthalmaz vagy spirálkar, nem tudom biztosan. Az NGC 4627 szinte ott liheg a nagyobb galaxis nyakában. Kicsi (2'x1,5') erős megjelenésű galaxis. (Tóth János, 2009)

A galaxis felületéből kitörni készülő alakzat egy hatalmas csillagasszociáció, mely a mi M24-ünkhöz hasonló. (Snt)

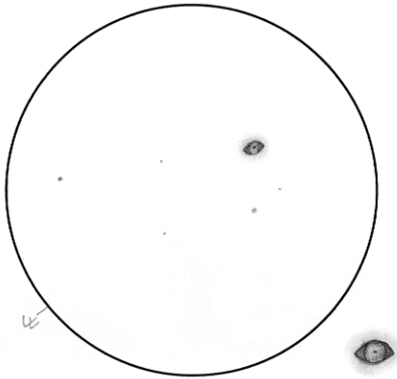


A Bálna-galaxis és társa Tóth János rajzán. 150/1200 T, 120x, 28'. 2009.03.18.



A Lokális Halmazhoz tartozó Leo II törpe szferoidális galaxis Tóth János rajzán. A galaxis nem mindennapi csemege. 150/1200 T, 28,5x, LM 108'. 2009.04.16.

Planetáris köd



Az NGC 6543 Tóth János rajzán, mely 2009.04.27-én készült 15 T-vel, 240x-es nagyítással, UHC-S szűrővel. A LM mérete 14,5'

NGC 6543 PL Dra

15 T, 240x+UHC-S szűrő: Kedvenc planetárisaim közé tartozik. Nagyon fényes, ezért könnyű észrevenni, és már 10 cm-től részletek láthatóak. Szerencsére az égbolt most kiváló, és elsőre feltűnik a PL sarkos jellege. Ez a két kis csücsök KL-sal ovális megjelenést kelt. További megfigyeléssel láthatóvá válik egy belső gyűrű, mely udvarként szolgál a központi csillagnak. Ez a belső terület sötétebb, mint a külső, ráadásul mintha a központi csillag körül majdnem teljesen fekete lenne a háttér. Ezt kissé nehéz észrevenni a csillag ragyogása miatt. Az egész objektum körül halvány haló látható, UHC-S szűrővel pedig teljesen bizonyos a jelenléte. A látványos planetáris köd kiterjedése 1,5x1'. (Tóth János, 2009)

Sánta Gábor

Meteor '09 Távcsöves Találkozó Tarján, aug. 19–23.

Négy száz év, négy száz amatőr, négy éjszaka. A Csillagászat Nemzetközi Évében – négy száz évvel Galileo Galilei első távcsöves bemutatója után – minden eddiginél hosszabb távcsöves találkozóra invitáljuk amatőrtársainkat és a csillagászat iránt érdeklődőket.

Találkozónkat a Tarján község (Gerecsehegység) melletti Német Nemzetiségi Ifjúsági Táborban tartjuk. Az autóval és Volán járatokkal egyaránt jól megközelíthető táborhely Budapesttől 60 km-re, Tarján községtől 2 km-re D-re található, a Tatabánya–Tarján műút mellett, kb. 300 m tengerszint feletti magasságban. A helyszín közvetlen zavaró fényektől mentes, óriási észlelőréteken használhatjuk távcsöveinket. Az MTT '09 jó alkalmat nyújt a hazai távcsőpark és az amatőrmozgalom fejlődésének megismerésére, a különféle műszerek tesztelésére, összehasonlítására.

Az éjszakai megfigyelések, tesztelések mellett számos előadást, ismertetőt, bemuta-

tót tervezünk, melyek hű keresztmetszetet adnak mozgalmunk, közös hobbink fejlődéséről. Az érdeklődők részt vehetnek Ferenczi Béla tábori tükrörcsiszoló tanfolyamán is (l. cikkünket a 24. oldalon).

Várjuk az előadni, bemutatkozni szándékozókat jelentkezését az mcse@mcse.hu címen! Ugyancsak várjuk támogatók jelentkezését.

A találkozó részvételi díjai: kőházban, napi háromszori étkezéssel: 22 000 Ft (tagoknak 20 000 Ft), saját sátorban, napi háromszori étkezéssel: 16 000 Ft (tagoknak 14 000 Ft), saját sátorban, étkezés nélkül 3600 Ft (tagoknak 3200 Ft). Napi látogató belépő 250 Ft/nap. A kőházi férőhelyeket a jelentkezések beérkezési sorrendjében töltjük fel!

Befizetési és jelentkezési határidő: július 15. A jelentkezések beérkezése után befizetési csekket és tábori tájékoztatót küldünk. A jelentkezések/befizetések személyesen is intézhetők a Polaris Csillagvizsgálóban kedden, csütörtökön és szombaton, az esti távcsöves bemutatók időszakában.

Találkozunk Tarjánban!

Tábori információk: www.mcse.hu
Magyar Csillagászati Egyesület
1461 Budapest, Pf. 219.

Kettőscsillagok

Aránylag szépszámú észlelés érkezett be a február–áprilisi időszakban. Köszönöm az észlelést beküldőknek munkájukat, és remélem, a most leközlött észlelési ajánlatban is találnak kedvükre való kettősöket. Az észlelői tevékenységnek nem kedvezett az időjárás sem, amely eléggé változatos volt, sok borultsággal és nyugtalan levegővel. Remélhetőleg a sok szép nyári este kedvezni fog az észleléseknek.

07256+2030 STF 1083 Gem

Berente Béla (25,0 Y): 187x: Szép standard eltérő fényességű kettős kékesfehér csillagokkal. PA 50 fok.

Molnár Zoltán (20,0 T): 100x: Nagyon szép, eltérő színű, könnyen bontott páros. A főcsillag világos sárga, a kísérő világos narancssárga. PA 50 fok.

Papp Sándor (24,4 T): 70x-esnél már jól látszik a kettősség, eltérő, standard pár. 133x: Citromsárgás főcsillag mellett fakóssárga a halvány társ. 199x: PA= 50 fok.

Tóth Zoltán (50,8 T): 273x: Könnyen bontható kékesfehér csillagok alkotta kettős nem messze az Eszkimó-ködtől. Szögtávolságuk 8" körüli, a fél magnitúdóval gyérből fényű kísérő PA=50°-ra van.

07333+3251 BU 22 Gem

Berente Béla (25,0 Y): 120x: Halvány, nagy fényességeltérésű standard pár. A főcsillag narancssárga színű. PA 150 fok.

Molnár Zoltán (20,0 T): 100x: Az eltérő fényesség nehezebbé teszi a megfigyelést, de az aránylag nagy távolság könnyebben észrevehetővé teszi a kísérőt. A főcsillag narancssárga. PA 140.

Papp Sándor (24,4 T): 178x: Meglepő, de hármas csillagként látszik. A: aranyssárga, AB: Standard, de erősen eltérőek. 199x: PA 155 fok. AC: Nyílt és eltérő (C: kb. 9,5^m). PA 105 fok.

Észlelő	Észl.	Műszer
Berente Béla	3	25,0 Y
Berkó Ernő	389	35,5 T
Ladányi Tamás	6	25,0 C
Molnár Zoltán RO	4	20,0 T
Papp Sándor	8	24,4 T
Tóth Zoltán	5	50,8 T

07444+2423 STT 179 κ Gem

Berente Béla (25,0 Y): 187x: Igen nagy fényességeltérésű standard kettős. A főcsillag aranyssárga, a társa kékesfehér színű. PA 240°.

Molnár Zoltán (20,0 T): 100x: A nagy fényességkülönbség miatt elég nehéz észrevenni a diffrakciós tüskék között, ahonnan időnként előbukkan. PA 250 fok.

Papp Sándor (24,4 T): 178x: Standard, de erősen eltérő pár. Napsárga és sárgás-fehér tagokkal. PA: 245–250 fok.

Tóth Zoltán (50,8 T): 273x: Szép, nagyon eltérő pár. A DM=4 és a telehold ellenére is könnyű, mivel mélyssárga főcsillaga 4^m fényes. Társa PA 250°-ra látható 9"-re.

Berente Béla

A szemünknek higyjünk!

avagy a FOX 209 WLY 17-té válása

Idősebb embereknél gyakori, hogy életük egy-egy érdekes epizódját lépten-nyomon elmesélik; én is már biztosan említettem írásaiban valahol kettősészlelési tevékenységem első ilyen emlékezetes esetét a STF 400-ról, amely a Camelopardalis csillagképben található. 1982 novemberében már nem voltam kezdő kettősészlelő, és többé-kevésbé program szerint végeztem a megfigyeléseket. Kettőscsillag-katalógusok abban az időben

nem nagyon voltak amatőr kézen: én a Bajai Csillagvizsgálóból kaptam kölcsön az Atlas Coeli katalógusát, amelynek kettősrészét dia anyagra reprodukáltam.

Ez a lista nem amatőr célokra készült, így a benne szereplő objektumok egy része reménytelen eset volt. A fenti párt 20 cm-es Newtonommal 220-szoros nagyítással vettem célba, és bizony a „bontja PA 270 felé?” feljegyzés két kérdőjele abból a szempontból érthető, hogy az 1958-as mérés szerint a komponensek szögtávolsága 0,6" lett volna.

Tanácsért fordultam Papp Sándor barátomhoz, aki postafordultával a BCH (Burham's Celestial Handbook) alapján az 1962-re vonatkozó 0,7"/254 fok paramétereket küldte meg. Ez már közelebb állt a távcsőben látottakhoz, de a megfigyelést mégsem merem beküldeni az Albireóhoz, Szentmártoni Bélának...

Abban az időben az amatőrök körében a standard szoros pár a Lyra kétszer kettőse volt (az ϵ^{1-2} Lyrae); a Berente–Papp–Vaskúti észlelőtársaság 1"-en belüli észlelései – házi készítésű tükrökkel illetve távcsövekkel! – nyilvános kételkedés tárgyát képezték bizonyos körökben... A STF 400-ról azóta tudjuk, hogy főpárja binary rendszer, így a paraméterek változása egyértelmű.

Ezen kis kitérő után térjünk át a címbeli trió történetére!

Berkó Ernő barátom 2000 júniusában már szorgalmasan gyarapította az általa megfigyelt kettőscsillagok számát: ekkor éppen a Hercules csillagképben kereste fel a távcső- és észlelőpróbáló párok mellett a nagy többség számára érdektelen, de legalábbis messze elkertült rendszereket. A Lewis-lajstromban 17-es sorszámot viselő pár az előző, míg a harmadik komponenssel az utóbbi kategóriába sorolható. Lássuk Ernő feljegyzését!

„2000.06.11. 20 T. Nappal homályos hőség, este a Holdon csak ritkán kiélesedő kép. Kettősökre sem volt túl jó a nyugodtság, de türelemmel ki lehetett várni szép pillanokat. Az erősödő holdfény miatt egyre több halvány kettősről kell lemondani. Újból a 20 T-vel észleltem, csak a rend kedvéért

megjegyezve, hogy ezen a távcsövön nincsen kereső. S=7–8, T=3+Hold. 21:40–00:25 között észleltem. A hőmérséklet 21→19 °C.” (Az este utolsó észlelése:) „L17 Her 158x: (AB) Sárgásfehér, kissé eltérő, szoros, halvány pár. PA 290.”

FOX 209 ? (C) Laza, hasonló fehér csillag követi PA 120 felé, kb. 11,5^m fényes, szűk 1 ívpercre. Az adatok nem stimmelnek, kontroll kell.”

„2000.06.12. 35,5 T, L 17, FOX 209 Her, 420x: (AB) A tegnap látottakat tudom csak megerősíteni. (AC) Van egy távoli, 11^m-s körüli csillag PA 210 felé, de ez kb. 3'-re van és fényesebb az általam PA 120 felé lejegyzett (most is szépen látszó) társ.”

A dolog akkor ennyiben maradt; a magyarázatra 2008-ig kellett várni. A frissített WDS verziót letöltve és elemezve beigazolódott, hogy hibák mindig az ember alkotta katalógusokban vannak, nem az égbolton. Kiderült, hogy a FOX 209 szerinti csillagpár létezik, de NyÉNy-i irányban, egy fokkal távolabb, a J 753 rendszer AC párjaként. Az L 17 Ernő által észlelt kísérőjét is katalogizálták WLY 17 számon. (A 17-es sorszám egyezése csak véletlen.)

A WLY névkód gazdája, E.O. Wiley az USA egyik kansasi egyetemén professzor, szakmája szerint biológus. A Remote Astronomical Society Observatórium (Mayhill, Új-Mexikó) Takahashi Mewlon 300 Dall-Kirkham Cassegrain-reflektorával végez Berkó Ernőéhez nagyon hasonló kettősméréseket annyiban, hogy objektumait szintén a USNO-WDS elhanyagolt kettősei listájából válogatja, és a mérési eredményeket a Journal of Double Star Observations-ban teszi közzé, onnan kerülnek a WDS-be. Az L17 rendszert 2006 nyarán észlelte, és a 2007. nyári számban jelent meg. A WDS-be válogatásnál egy korábbi, 2000-es mérést is találtak a szerkesztők.

Vaskúti György

Az MCSE Kettőscsillag Szakcsoport honlapja: <http://kettosok.mcse.hu/>

**Egy év – egy kép: csillagda
Debrecenben (1984)**

Már 25 év eltelt, hogy Kulin Gyurka bácsi felavatta a debreceni bemutató csillagdát – nézegetem az építést, az átadás, a működés diáit. Hosszas utánajárás eredményeként az akkori városvezetés felkínálta a csillagda-építés lehetőségét az egyik épülő lakótelepi magasház tetején. Kedvüinkért átterveztek a 14 emeletes ház tetőszerkezetét, hogy az fogadni tudja a kupolát. Majd a Hajdú-Bihar megyei Állami Építőipari Vállalat dolgozói a ház tetejét néhány méterrel tovább építették, egészen a kupola vázszerkezetéig. Szakkörünk tagjaival társadalmi munkában vállaltuk a kupola továbbépítését. Az öt és hatszögletű lapokkal határolt héjszerkezet Bocskai János ötlete volt, a kupola terveit pedig Piros András készítette el. Az első alumíniumlemezek felrakása után sejthető volt a hiba – „a sapka kisebb, mint a fej”. Az ipar nagyobbra építette a csillagda vázszerkezetét, de a kupola terveiben is akadt számítási hiba. Magam dolgoztam ki és számoltam át a kupola méretezését, amely a valós vázra épült.

Viszonylag hamar sikerült meggyőzőnöm az illetéseket, és újra indulhatott az építési munka. A kupolát összesen 19 tagunk 400 óra társadalmi munkában készítette el. A kupola alá egy Zeiss 100/1000-es tubus került, Zeiss Ib mechanikán, több kiegészítővel.

Április 10-én a város és a megye vezetői jelenlétében Gyurka bácsi felavatta a csillag-



A debreceni bemutató csillagvizsgáló különleges kialakítású kupolája

dát. A nagyközönségnek Károlyi Gáborral és Szoboszlai Endrével közösen tartottuk a távcsöves és Baader-planetáriumi bemutatókat a kupolában és az alatta lévő helyiségekben. Akkor még hétfőn nem volt TV adás, így a nyitvatartást hétfő estére tettük. Az első év mérlege: 2236 fizető látogató jött el. A távcsővel üstökösöt, holdfogyatkozást, Merkúr-átvonulást, okkultációkat figyeltünk meg. A kamerával asztrofotók készültek. A rendszerváltás után – hét év tündöklést követően – viharfelhők gyülekeztek az égen, és anyagai okokra hivatkozva fenntartónk végleg bezárta a debreceni csillagdát.

Zajác György

Kettőscsillag-ajánlat: Aquila (észlelések beküldése: augusztus 6.)								
Csillag	RA	D	m ₁	m ₂	Táv.	PA	Égabrosz	
STF 2379 5 Aql	18 ^h 46,5 ^m	-00°57'	6,1 ^m	7,9 ^m	12,8"	120°	92	
STF 2443	19 04,1	+14 46	8,6	9,0	6,8	312	67	
HWE 47	19 20,6	+02 56	8,3	8,4	0,4	311	67	
STF 2541	19 36,8	-10 25	6,7	10,3	5,1	327	91	
STF 2583 π Aql	19 48,7	+11 49	6,1	6,9	1,4	108	67	
BU 829	19 48,9	+05 45	9,0	9,4	0,8	313	68	
STF 2596	19 54,0	+15 17	7,3	8,7	2,0	306	67	
STF 2613	20 01,5	+10 44	7,6	7,8	3,9	354	66	
STF 2616	20 02,7	+14 34	6,8	9,7	3,3	265	66	
BU 56	20 05,1	-04 19	8,0	9,0	1,5	181	88	

Napórás találkozó Bicskén

Budapest, Tát és Harta után ismét találkoztak a hazai napórabarátok. Az IV. Napórás Találkozóznak Bicske városa adott otthont 2008. szeptember 20-án. A szervezők és vendéglátók a Magyar Csillagászati Egyesület Napóra Szakcsoportja, a bicskei Nagy Károly Városi Könyvtár és a Nagy Károly Csillagászati Közhasznú Alapítvány voltak. Az országos rendezvény a város könyvtárában kezdődött, ahol 40–50 érdeklődő gyűlt össze. Az itteni előadásokat a helyi televízió és a Polaris TV felvette, utóbbi élőben is közvetítette.



10 órakor Marton Géza, a napóra szakcsoport vezetője üdvözölte a résztvevőket. Ez után Dr. Bölcsey Károly Bicske alpolgármestere mondott köszöntőt és köszönetet, hogy Bicskét választották színhelynek. Bár Bicskén még nincs napóra, remélte, hamarosan akár a konferenciának helyet adó könyvtárnak is készülhet napórája.

A magyar csillagásztörténetben rég összeforrott Bicske és Nagy Károly neve, így természetesen Horvai Ferenc tartott részletes előadást „Nagy Károly csillagászata” címmel. A reformkori csillagvizsgáló létesítését, majd vizontagságos történetét ismertette, beszámolva Nagy Károly Csillagászati Közhasznú Alapítvány alakulásáról, tevékenységeiről és terveiről. „Az Országos Műszaki Múzeum napórái és csillagászati műszerei” címmel Józsa Henrik, a múzeum főmunkatársa következett. Az általa bemutatott Országos Műszaki Múzeum Tanulmánytárában 28 tárgycsoportban 14 000 tárgy van,

köztük 1680 a csillagászathoz, időméréshez, geodéziához kapcsolódó. Nagy Károly távcsövei és műszerei közül is őrznek itt jópárat. A levetített sok fényképén már feltűntek a napórák is. Az idehozott hat hordozható napórát és Nagy Károly könyveit kézbe is vehette a közönség.



Gyulavári Pál és Marton Géza egy napóra-makettal

Bicske Fejér megyei város, ezért Keszthelyi Sándor következett a „Napórák Fejér megyében” címmel. Az előadás sorra vette a megye ismert napóráinak adatait és színes képeit. A bemutatás hatására rögtön újabb székesfehérvári napórákra derített fényt az aktív közönség.

A kávészünetben az 54 000 kötetes könyvtárral ismerkedtek és Bicske helytörténetével, Nagy Károly munkásságával, napórákkal (könyvek, cikkek, napóra makettek, zsebnap-



Csoportkép a Galagonyáson, a mauzóleumál

órák) kapcsolatos kiállítást tekintettek meg.

A program Marton Géza előadásával folytatódott: „Kezdjünk hozzá! – A napórakészítés első lépései” – amelyben a kezdő napórakészítőnek adta meg az alapvető tudnivalókat, mint a hely kiválasztása, méret, anyag, tájolás, stílus, környezetbe illesztés. Dr. Molnár János „Egy készülő könyv margójára” címmel egy napórás könyv és fényképalbum tervezetét ismertette. Pécs napóráit járta végig, vette fel videokamerával és készített egy rövidebb, 3 perces és egy bővebb, 6 perces filmet 2008 májusában Biró László, aki médiantulmányainak vizsgamunkája érdekében fáradozott. A napórás filmekkel sikeresen záróvizgázott. Keszthelyi Sándor „Videofilmeik Pécs napóráiról” címmel bemutatta a filmkészítés körülményeit, majd levetítette a kisfilmeket.

A Kisfaludy u. 29. szám alatti bicskei könyvtárépület keleti falán található Nagy Károly emléktáblához járultak az egybegyűltek. Koszorút helyezett el a könyvtárigazgató Endrédi Szabó Erika, az alapítvány

nevében Horvai Ferenc, a napórások részéről pedig Marton Géza.

A városban megmaradt és ma gyermekotthonként működő Batthyány-kastély ebédlőjébe átsétálva tartalmas ebéd következett. A kastély körüli parkban sétálva jutott idő az eszmecsere és a szabadon kószáló lovakkal való fényképezkedésre.

Délután Bicskéről kocsikkal Máty felé haladva értünk a Galagonyás-dombra, ahol a másik Batthyány-kastély, a Hegyi-kastély állt valamikor. A kastélyból semmi sem maradt. A Nagy Károly által épített klasszicista mauzóleum maradványai még állnak a fák között, és az 1848-ra felépített háromkupolás impozáns csillagvizsgálóból is árválkodik még az egyik tornyának a romja. Horvai Ferenc vezette körbe a birtokon a társaságot, ismertette a valamikori épületek „bús dülledékeit”. A ritka romantikus környezetben fényképezkedő napórakészítők vele együtt reménykedhettek az épületek helyreállításában és hasznosításában!

Keszthelyi Sándor

Dunaújvárosi hírek

A Dunaújvárosi AmatőrCsillagász Egyesület (DACSE) gyakorlatilag helyi csoportunk irányításával működik, amely szervezet ötvöződött az egykori csillagász szakkör idősebb tagjaival, és újabb érdeklődőkkel is gyarapodott. Működésének célja, hogy a MCSE helyi csoportjával karöltve információkkal, ismeretterjesztő filmek vetítésével és távcsöves bemutatókkal irányítsuk rá az érdeklődők figyelmét a csillagászati jelenségekre és a bennük rejlő szépségekre. Hosszú távú célunk egy obszervatórium létrehozása városunk északkeleti peremén.

A MCSE Dunaújvárosi Csoportjával szervesen összeforrt DACSE 2008-ban is aktívan dolgozott, és civil szervezetként eredményesen pályázott.

Mint minden évben, 2008-ban is részt vettünk az MCSE közgyűlésén, ahol csoportunkat négy fővel képviseltettük.

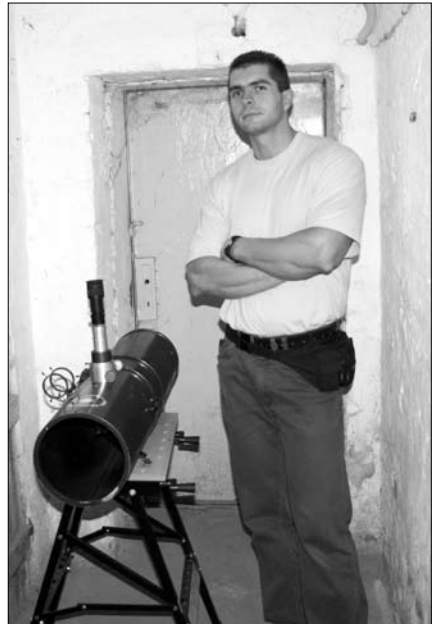
Közös rendezvények és távcsöves bemutatók alapján, már évek óta szoros kapcsolat fűz bennünket a dunaújvárosi Intercisa Múzeum munkatársaihoz.

Csapatunk a Múzeummal közös szervezésben, 2008. május 4-én megnyitotta a „Földiekkel játszó égi tünemény” c. kiállítást, amelynek nyitóbeszédét Dr. Zseli József tartotta. A május elejétől augusztus végéig látogatható kiállításon a helyi amatőrök fotói is szerepeltek, de a látogatók ugyanitt megcsodálhatták a neves asztrofotósok alkotásait is. A tárlat főként az iskolás korúaknak készült, így Galilei, Kopernikusz, Kepler, Newton és még több neves tudós munkássága is tablóra került. Szemléltettünk optikai elemeket, távcsőtípusokat, és a kiállítás teljes időtartama alatt tárlatvezetéssel vártuk az érdeklődő csoportokat.



Május 16-án megtartottuk a Dunaújvárosi AmatőrCsillagász Egyesület éves közgyűlését, majd másnap (17-én) a helyi Civilek Házában felavattuk egyesületünk új műszerét (165/1620-as Newton-reflektor), amit 21 órától távcsöves bemutató követett.

Az év során bekövetkezett csillagászati események alkalmával számos távcsöves bemutatót és észlelést rendeztünk, így pl. május 12-én a Plejádok (M45) fedését csoportosan észleltük az érdeklődőkkel (Táncsics M. u. 13. sz. ház belső udvara).



Helyi csoportunk egyike azon közösségeknek, amelyekben komoly távcsőépítő tevékenység folyik. Képünkön: műcsillagos tesztelés a próbapadon (Horváth Zsolt)

2008. MÁJUS 23., PÉNTEK

A csillagokat is az égről

„Földiekkel játszó égi tünemény” – csillagászati kiállítás az Intercisa Múzeumban

BALLA TIBOR
szabó@hds.hu

Dunaújváros – Fontosok vagyunk az Intercisa Múzeum számára, hisz lehozták értünk a csillagokat is az égből, a Dunaújvárosi Amatőrcsillagász Szakkörrel társulva. Az eredmény is költői.

Földiekkel játszó égi tünemény – ezzel a címmel illeti most látható csillagászati kiállítását az Intercisa Múzeum. Kiseb talán szokatlan, hogy ezúttal nem a múlt emlékei kaptak helyet a múzeumi téri falakon, bár ha belegondolunk, hogy egyes csillagok és égi képződmények hány fényéves távolságra vannak sárgolyéinktól, akkor bizony el kell fogadnunk: a fényvelnyelő felületre jutó kép már csak a közeli tárgy épp a végül emelt képe. A kiállítás célja látványosan nem egyszerűen a helyi amatőr csillagászok munkájának bemutatása, bár annak jeles darabjai is fellelhetők, hanem a tájékoztatás, a népszerűsítés. Aki időt szán a tárlatra, gyönyörű feltehető az érdeklődés a körülöttünk lévő univerzum vizsgálatára.

Mert hogy olyan cseppet sem békésnek tűnik a megismerés dolgokkal találkozni a kiállítás, mint a holdgömb vagy



FOTÓ: VOROSMÁN GYÖRGY

Nem csak a gyerekek körében aratnak sikert a földgömb mintájára készült háromdimenziós térképek, a holdgömb, és az éggömb(képződmény)

az éggömbben. A földgömb mintájára térbeli képet adnak az építési kráterekkel teli földfelszínről. Kimerítő eligazítás olvasható a képek mellett, majd a ritkán megfigyelhető természeti csodákról készített képek, ahogy

az a dunaiföldi-ári észlelő táborból látható a Mars felületén a ritka és csodás felvételben gyönyörködhesünk. Ugyancsak érdekes képet kaphatunk a Tejútól, de a hold különböző megjelenéseiről. Megszemléltethető egy holdtérkép a látható felszínről, foto a

holdtérletről (dr. Zseli József), a holdtérletről (Dienes Péter és Bakonyi Ferenc), a holdról és a Füstgyökéről (Ladányi Tamás), a csodás látványt nyújtó holdkeltéről (Ladányi Tamás), és a teljes holdfogyatkozásról (dr. Zseli József). A kérből pedig megtudhatjuk, milyen a teljes, vagy a részleges penumbra's holdfogyat-

Hold- és teljes holdfogyatkozás, üstökösök, ködök, meteorok, távcső és csillagotfók

kozás. Ímák és képek mutatnak üstökösökről és gömbhalmozokról, látható a Mars felismerése is. Kiállították a Farkas István készíttette Newton-rendszerű távcsövet, mely négytázasoros nagyítási képes elémi: látható a gyári cső is – mely csak készítésorozat. Szó csak meteorokról, ködökről, Messier-objektumokról, és – nem győzzük hangsúlyozni – csodák a felvételek az égi jelenségekről.

Nemcsak a csillagászati megismerésnek az elődök – Kepler-től Galilein és Newtonon át Kopernikusig.

Tudósítás a Dunaújvárosi Hírlapban a Földiekkel játszó égi tünemény c. kiállításunkról

A június 26-i Múzeumok Éjszakája c. rendezvény kapcsán hat fővel távcsöves bemutatót rendeztünk a római kőtár mellett, mialatt a múzeumban nyílt kiállításunkon folyamatosan tárlatvezetést biztosítottunk.

Helyi csoportunknál Ferenci Béla és Horváth Zsolt vezetésével aktív távcsökészítő és tükrőrcsiszoló munka folyik.

Július 1-én négy fővel távcsöves bemutatót rendeztünk a nagyvenyimi katolikus templom parkjában, ahol a sok fiatal mellett még városunk református papja is megjelent családosan. A közösen lebonyolított bemutatókon túl számos egyéni programunk is volt, ugyanakkor a csoportok barátsága jegyében három tagtársunk tevékenykedett és észlelt a Kiskun Csoport jázszentlászlói távcsöves táborban (2008.07.10–13.).

Július 31. és augusztus 3. között négy tagtársunk vett részt a tarjáni országos Meteor '08 Távcsöves Találkozóban. A tábor ideje alatt a részleges napfogyatkozást itthon maradt

tagtársaink a Tánicsics Mihály u. 13. sz. udvarában észlelték és mutatták be az érdeklődőknek.

Július–augusztusban, kihasználva a kedvező időjárást, több estén is kivonultunk kedvenc vidéki mélyleges észlelőhelyünkre, ahol a Tejút déli objektumait észleltük.

December 19-én karácsonyi ünnepi rendezvényen vettünk részt a Civil Házban, és azzal búcsúztunk, hogy január 9-én találkozunk ismét, a Csillagászat Nemzetközi Évében. De ez már egy másik történet...

Horváth Zsolt

Dunaújvárosi csoportunk tevékenységéről a dunaújváros.mcse.hu honlapon tájékozódhatnak az érdeklődők. Mindazok, akik be szeretnének kapcsolódni tevékenységükbe, a horzsolt@hdsnet.hu e-mail címen jelentkezhetnek.

2009. július

Jelenségnaptár

HOLDFÁZISOK

Július 7.	09:22 UT	telehold
Július 15.	09:54 UT	utolsó negyed
Július 22.	02:35 UT	újhold
Július 29.	22:00 UT	első negyed

A bolygók láthatósága

Merkúr: Hó elején még egy órával kel a Nap előtt, hajnalban kereshető a keleti ég alján. Láthatósága gyorsan romlik, 14-én felső együttállásban van a Nappal. Hónap végén már az esti ég alján kereshető, fél órával nyugszik a Nap után.

Vénusz: Feltűnően látszik a hajnali keleti égen, magasan a látóhatár felett. A hónap elején két és fél, a végén már három órával kel a Nap előtt. Fényessége $-4,1^m$ -ról $-4,0^m$ -ra, átmérője $19''$ -ről $15''$ -re csökken, fázisa $0,61$ -ről $0,73$ -ra nő.

Mars: Előretartó mozgást végez a Capricornus, majd az Aquarius csillagképben. Éjfél után kel, hajnalban látható a keleti-délkeleti égen. Fényessége $1,1^m$ -ről $1,0^m$ -ra, átmérője $4,9''$ -ről $5,3''$ -re nő.

Jupiter: Hátráló mozgást végez a Capricornus csillagképben. Késő este kel, az éjszaka nagyobb felében látható, mint a déli ég feltűnő égitestje. Fényessége $-2,7^m$, átmérője $47''$.

Szaturnumus: Előretartó mozgást végez a Leo csillagképben. Este látható, éjfél előtt nyugszik. Fényessége $1,0^m$, átmérője $17''$.

Uránusz: Éjfél előtt kel, az éjszaka második felében látható. Immár hátráló mozgást végez a Pisces csillagképben.

Neptunusz: Az esti órákban kel. Az éjszaka nagy részében látható a Capricornus csillagképben.

Kaposvári Zoltán

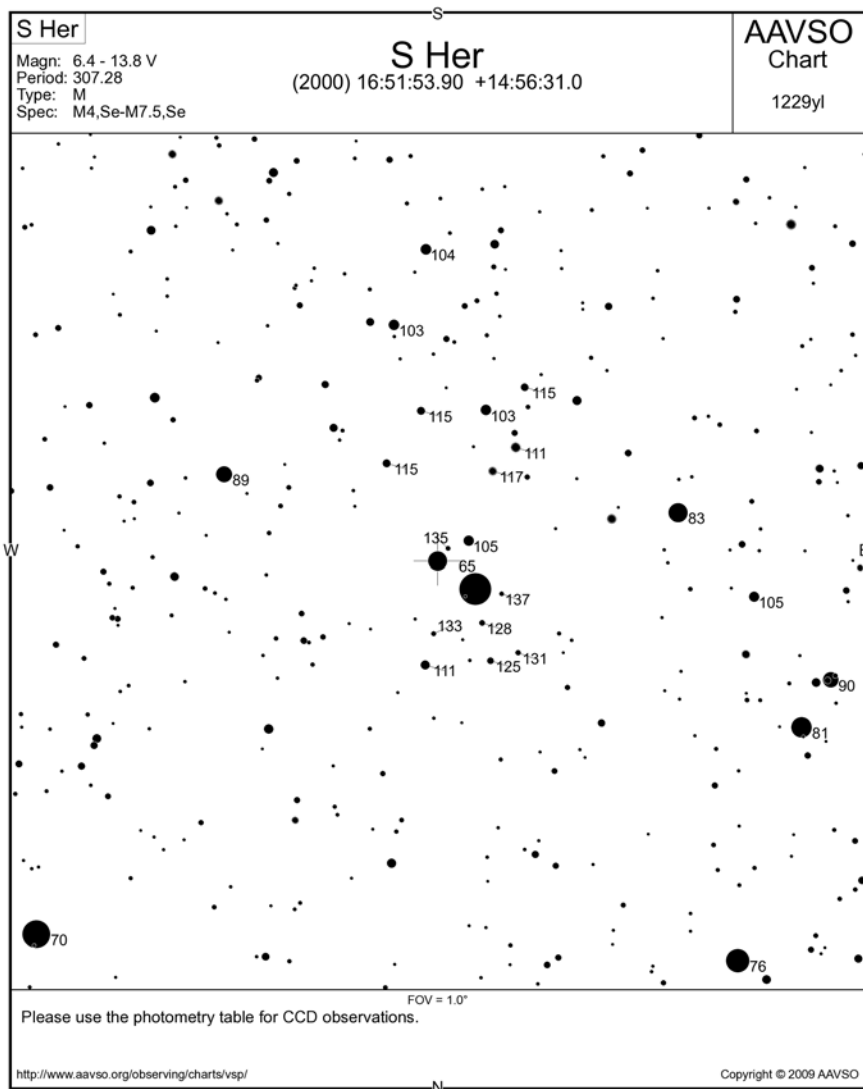
MIRA-MAXIMUMOK

	Csillag	Max. (m)	Térkép
4.	R Lac	9,1	
4.	S UMa	7,8	VA 11
5.	T Cam	8,0	VA 11
5.	W And	7,4	VA 3
9.	T Oph	9,8	
10.	SS Vir	6,8	VA 2
11.	W Cet	7,6	VA 8
12.	X Cam	8,0	VA 8
14.	Z Lyr	10,1	
16.	X Aur	8,6	VA 3
16.	X CrB	9,1	
20.	T Sgr	8,0	
20.	S Boo	8,4	VA 4
21.	T Cen	5,5	
21.	R Per	8,7	VA 8
22.	RT Cyg	7,3	VA 5
23.	SY Her	7,8	VA 13
24.	SS Her	9,2	VA 5
25.	V Boo	7,0	VA 9
26.	SU Vir	9,4	
27.	W Cam	9,5	
27.	RT Peg	9,9	
28.	R Boo	7,2	VA 14
30.	U Lib	9,6	
31.	Y And	9,2	VA 10

A hónap változócsillaga: az S Herculis

Június esték kedvelt célpontja a Hercules csillagkép, benne a fényes gömbhalmazok mellett szépszámu izgalmas változócsillaggal. Ezek egyike az S Her mira, egy 6,5 magnitúdós csillagtól alig néhány ívperccel délnyugatra.

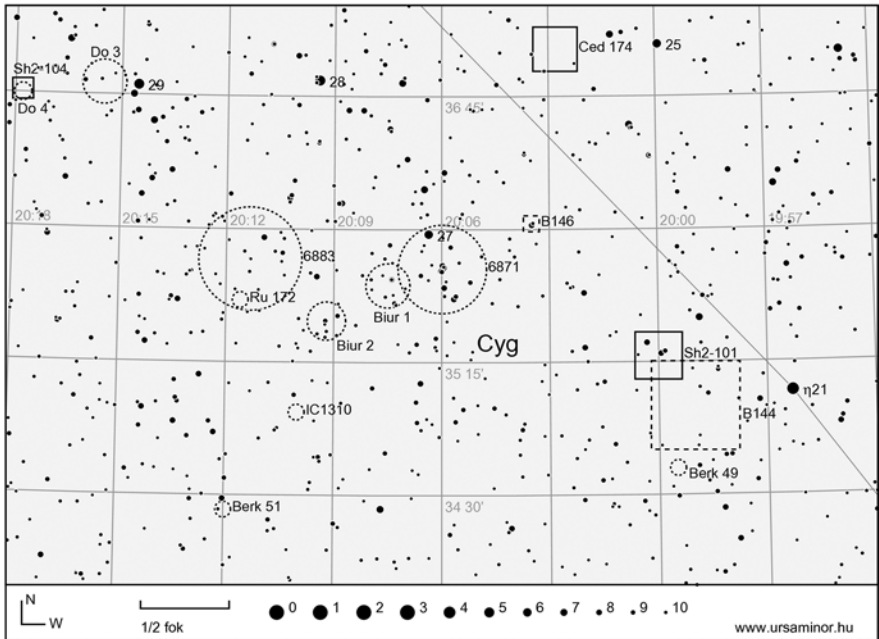
A csillag fényváltozását E. Schönfeld fedezte fel Bonnban 1856-ban, miközben a nevezetes Bonner Durchmusterung katalógushoz végzett megfigyeléseket. Spektruma M4se és M7,5se között változik a maximum és minimum között, fényessége pedig 7 és 13



magnitúdó között, 307 napos periódussal. Klasszikus pulzáló aszimptotikus óriásági változó, úton a planetáris ködök tartománya felé, amit várhatóan néhány tízezer-százezer éven belül el fog érni. Addig is azonban kis-közepes méretű távcsövekkel ideális vizuális célpont. Idén nyáron minimum körül fog

tartózkodni, ám az év második felében, az őszi láthatóság vége felé már újra maximum közelében fog ragyogni, így kitartó megfigyelők pompás változásoknak lehetnek szemtanúi.

Ksl



A 27 Cygni környéke a Tulipán-köddel (Sh2-101)

Júliusi mélyég-ajánlat

A nyáréjszakák rövidségét kellemesen ellensúlyozza az ilyenkor pompásan megfigyelhető Tejút. Különösen a zenit környékén delelő Cygnus-szakasz örvend nagy népszerűségnek.

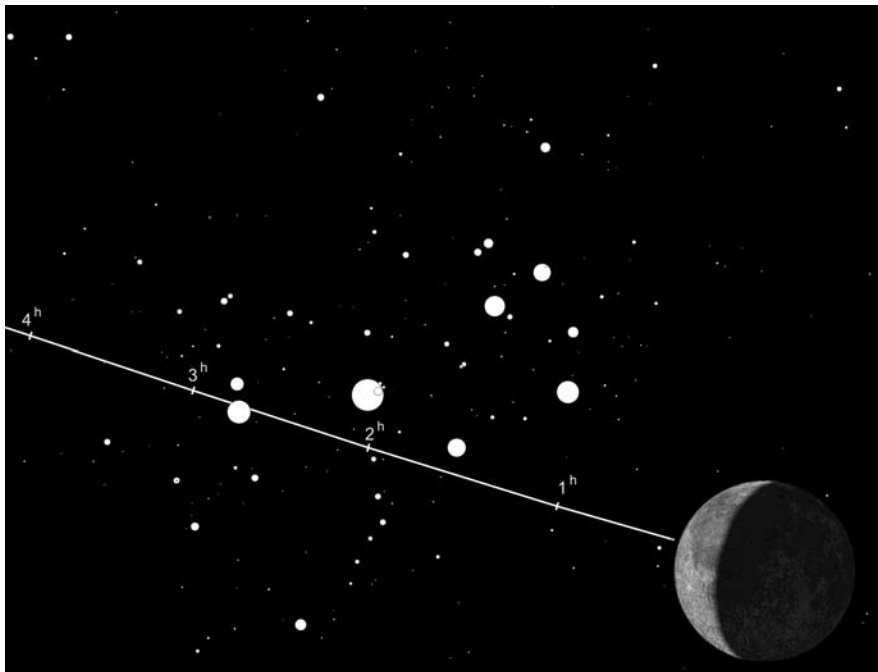
Most egy kisebb, és talán kicsit mellőzöttebb területet, a 27 Cyg környékét ajánljuk felkeresésre. Itt egy rakáson több fényes nyílthalmaz található (NGC 6871, 6883, Biurakon 1-2, Ruprecht 172), melyek az LBN 179-180-182 jelű több fokos ködkomplexumba ágyazódnak. A ködösség nem épp fényes, de RFT-kkel, szűrővel látható, digitális gépekkel lefényképezhető. A területtől szűk másfél fokkal NyDny felé lévő Sharpless (Sh2) 101 igazi csemege, hiszen a fényképeken kinyíló tulipánra emlékeztet. Ez a térség legmagasabb felületi fényességű ködje, így célszerű szűrővel (UHC, OIII) vizuálisan is leészlelni. Ilyenkor a fél fok körüli méret miatt nagyon kis (30x alatti) nagyítást kell használnunk.

Érdekes már 6–8 cm körüli távcsövekkel is felkeresni, hiszen a diffúz ködök akár kis műszerekkel, kis nagyítással is láthatóak lehetnek, míg nagy távcsövekben nem találjuk nyomukat.

Sánta Gábor

Fiastyúk-fedés július 18-án

Újabb, látványosnak ígérkező Plejádok-fedésre kerül sor ezen a hajnalon. Ezúttal a fogyó Hold fedi el a délebbi tagokat, beleértve az Alcyonét is. A belépésre a világos oldalon kerül sor, de a gyenge holdfázis miatt ez nem sokat fog zavarni. Kilépéskor az árnyékos oldalon bukkannak elő a csillagok. Különösen látványossá teszi a csillagfedéseket, hogy az árnyékos oldalon látszani fog a hamuszürke fény, halványan kirajzolva a meg nem világított területeket is. A jelenségre kényelmes, 17–45 fokos horizont feletti magasságnál kerül sor, a közepétől már erősen zavarni fog a szürkület.



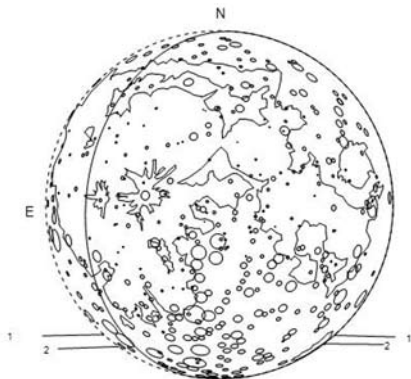
Július 18-án 1:06 UT-tól elfedi a Hold a Fiastyúkot. A jelenség az ágasvári iffjúsági tábor egyik érdekes eseményének ígérkezik

π Scorpii-fedés július 3-án

2009. július 3. 19:27 UT. A Hold mögé belép a π Sco (2,9^m, 88,6%-os növekvő holdfázis), kilépés 20:22 UT-kor.

Az áprilisi súroló fedés után ezen a napon teljesen kísérőnk mögé kerül a π Sco. A többes rendszer a Hold keleti, árnyékos oldalán fog belépni, és majdnem egy órán keresztül tartózkodik mögötte. A navigációs szürkületben zajló jelenség idején delel majd kísérőnk (16–18 fok magasan), így a megfigyeléshez csak jó időre és megfelelő déli kilátásra van szükség. A Hold erős fázisa és a szürkület miatt a halvány tagok azonosítására most sem lesz lehetőség.

A Budapestre számított belépés 19:27:19 UT, a kilépés 20:22:12 UT. Debrecenben 19:30:29 UT-kor lesz a belépés és 20:27:43 UT-kor a kilépés. Az ország többi településein néhány perc eltérés várható ezektől az értékektől.



A mellékelt ábrán a π Sco útját tüntettük fel a Hold mögött. Az 1-essel jelölt útvonal a budapesti, a 2-essel jelölt a debreceni észlelhetőséget mutatja.

Snt–Szs

Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatók minden kedden, csütörtökön és szombaton 21 órától (**Buda-pest, III. ker., Laborc u. 2/c.**). A belépődíj felnőtteknek 400 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 250 Ft. **MCSE-tagok számára programjaink ingyenesek.**

Keddenként 18 órától számítógép-mentes MCSE-klub. Számítógép-használat csak tagfelvétel esetén! Távcsöves tanácsadás, egyéni programok megbeszélése stb.

Keddenként 13:30–14:30 között Napbemutató a Szabadidő Park napköziseinek és érdeklődőknek a Polaris nagyrefraktorával (Hα szűrő, Herschel-prizma).

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

Szombatonként 21 órától: gyakorlati tanácsadás kezdő amatőrcsillagászoknak. Tagjaink a Polaris-terazon is észlelhetnek saját távcsöveikkel.

Előadások: nyári szünet

Előadás-sorozatainkban nyári szünetet tartunk, őszi keddi sorozatunk várhatóan október elején fog indulni.

Polaris Hírlevél

A Polaris-honlap 2008. tavaszi megújítása-kor indítottuk hírlevelünket. A csillagvizsgálóval kapcsolatos programokról, események-ről tájékoztató hírlevélre a bal oldali sávban, közvetlenül a csillagászatéve-banner alatti felületen lehet feliratkozni.

Helyi csoportjaink programjaiból

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tata: Foglalkozások keddenként a Posztoczky Károly Csillagvizsgálóban.

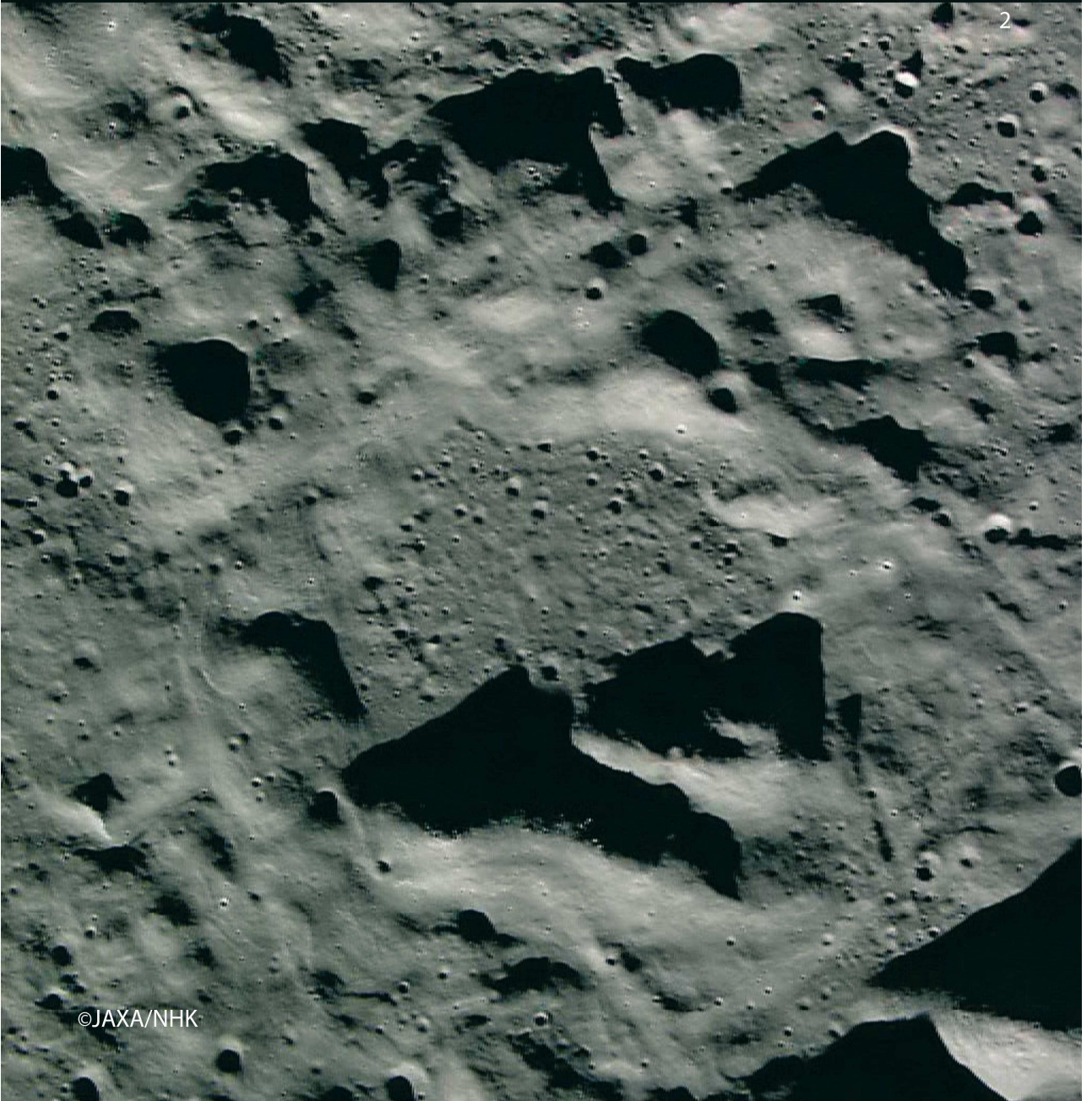
Tápiómente: Majzik Lionel, tel.: (30) 833-2561, e-mail: majlik@dunaweb.hu

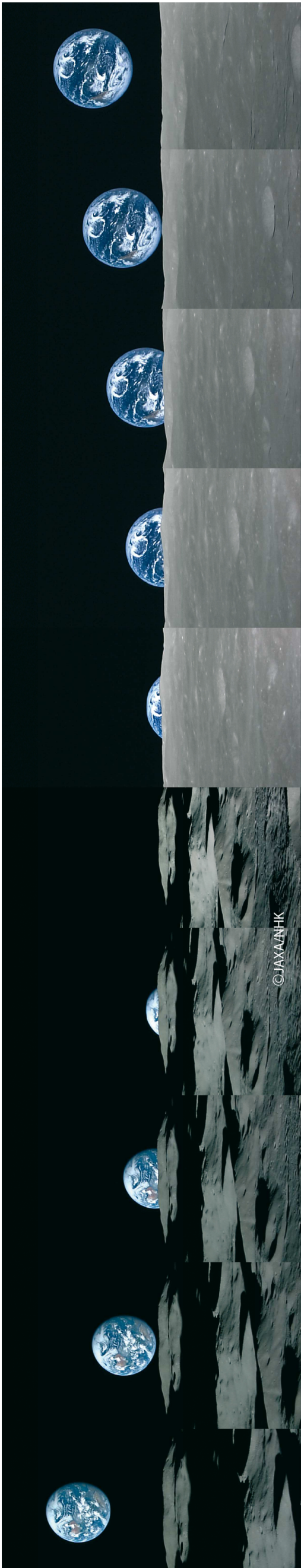
Zalaegerszeg: Felvilágosítás Csizmadia Szilárdnál, tel.: (70) 283-5752, e-mail: zeta1@freemail.hu

Folytatódik a Hold ostroma

1

2





5

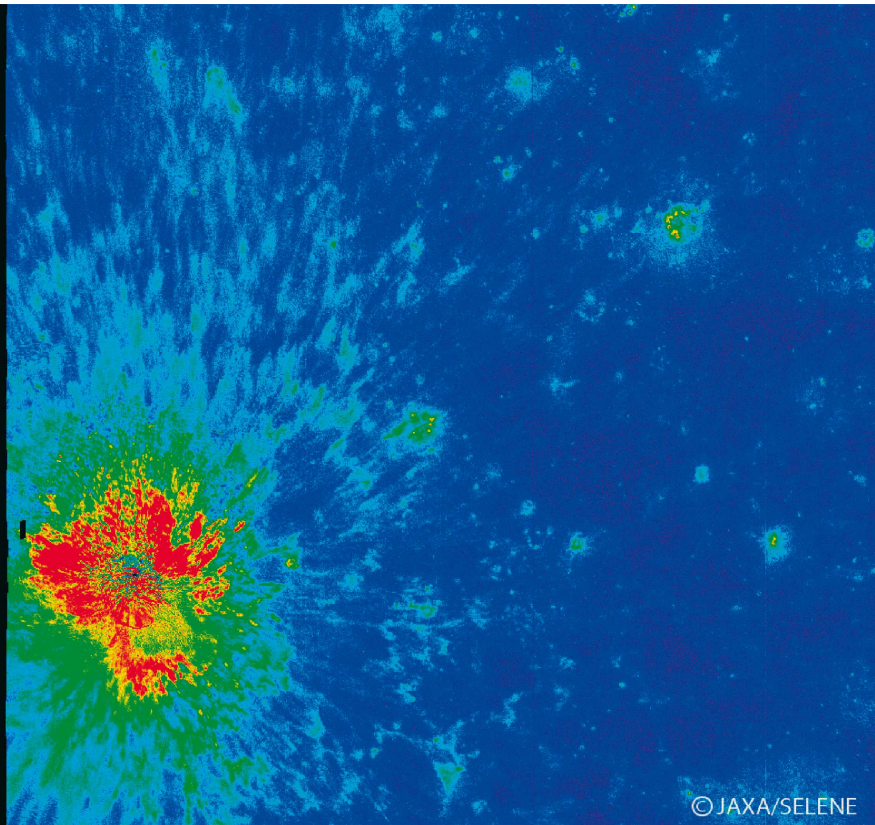
3



4

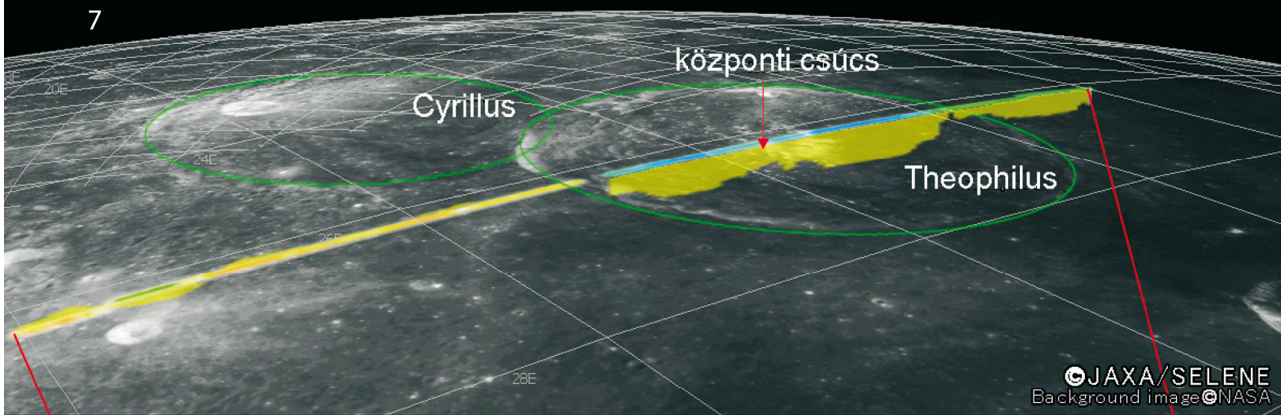
©JAXA/NHK

6



© JAXA/SELENE

7



© JAXA/SELENE
Background image © NASA



budapesti
távcső
centrum



Új Skywatcher Auriga rácson Dobson sorozat

Budapesti Távcső Centrum

- ▶ Összecsukott állapotban 1 méter magas (zámollyal együtt)
- ▶ könnyű kezelhetőség
- ▶ rendkívüli stabilitás, a jusztr többszöri szétnyitás után is megmarad
- ▶ igazi kitelepülő műszer
- ▶ 2"-es kihuzat, 1,25" adapterrel
- ▶ 10 és 26 mm Plössl okulár, 9×50-es kereső

AURIGA-8 (200/1200 MM)..... **119.700 FT**

AURIGA-10 (254/1200 MM)..... **185.400 FT**

AURIGA-12 (305/1500 MM)..... **299.000 FT**



nyitva tartás

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

telefon

(1) 202 5651 | üzlet
(20) 485 0040 | postai rendelés
(20) 432 5555 | tanácsadás
(99) 332 548 | fax

www.tavcsó.hu
www.tavcsó.com

info@tavcsó.hu
tavcsó@tavcsó.com

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



Sky-Watcher

Vixen

YUKON

acuter

DELTA
optical

ATN

23

TeleVue
EQUIPMENT

CS OPTICAL

CELESTRON

MEADE

B/TREK



Balance
MECHANIKA
MINITORONY
GoTo

Budapesti Távcső Centrum

- ▶ a legkisebb GoTo mechanika
- ▶ kompakt távcsőtubusokhoz (RFT vagy MC távcsövekhez)
- ▶ nem igényel ellensúlyt 4 kg hasznos teherig
- ▶ kézvezérlőjének menürendszere logikusan felépített
- ▶ négy soros LCD kijelzőjének köszönhetően rendkívül jól áttekinthető
- ▶ adatbázisában közel 5000 előreprogramozott objektum található

▶▶ **75 000 Ft**

nyitva tartás

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

telefon

(1) 202 5651 | üzlet
(20) 485 0040 | postai rendelés
(20) 432 5555 | tanácsadás
(99) 332 548 | fax



www.tavcsu.hu
www.tavcsu.com

info@tavcsu.hu
tavcsu@tavcsu.com

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

Sky-Watcher®

Vixen

YUKON
ADVANCED OPTICS

acuter

DELTA
optical

ATN

23

TeleVue
TELEVISION

GS OPTICAL

CELESTRON

MEADE

B/TREK