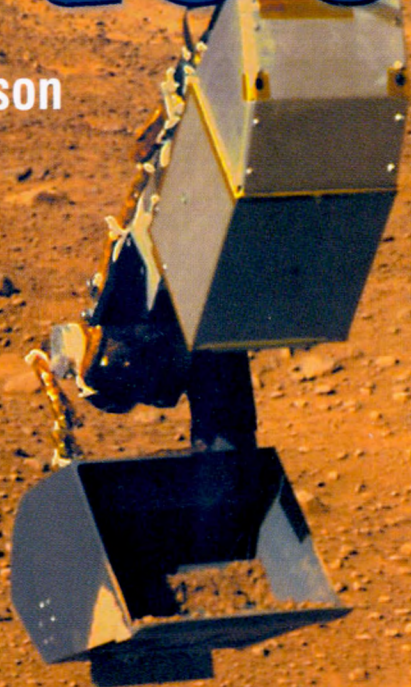


2008/9 • szeptember

meteor

A Phoenix a Marson



nka
Nemzeti Kulturális Alap

 **a Föld éve**
Földtudományok az emberiségért

A Tejút a Zselicből, Zana Péter felvételén.

„A felvétel 4 kép átlagolásából született, mindegyik ISO 1600-as (1-1 db 3, 4, 5 és 6 perces) érzékenységgel készült, 2008.06.29-én 00:15 és 00:50 (UT) között. A fotókat átalakítatlan Canon EOS400D vázzal és annak saját KIT objektívjével készítettem 18mm-es fókusszal és 4,5-ös rékessel.”



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-óraig)

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, Taracsák Gábor
és Tepliczky István

A Meteor előfizetési díja 2008-ra:

(nem tagok számára) 6000 Ft

Egy szám ára: 500 Ft

Kiadványunkat az MCSE tagjai
illetményként kapják!

TAGNYILVÁNTARTÁS: Tepliczky István – (1) 464-1357

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

Az egyesületi tagság formái (2008)

- **rendes tagsági díj (közületek számára is!)**
(illetmény: Meteor +
Meteor csill. évkönyv 2007) 5800 Ft
- **rendes tagsági díj**
szomszédos országok 7000 Ft
nem szomszédos országok 10 000 Ft
- **örökös tagdíj** 290 000 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

Főnix a Marson	3
A Phoenix a Polarisban	10
Miskolci Foucault-inga	11
Csillagászati hírek	12
A távcsövek világa	
A legkisebb Takahashi	19
A Skylux 70/700-as	23
Képmelléklet	34
Olvasóink írják	59
Jelenségnaptár	63
Programajánló	67

MEGFIGYELÉSEK

Hold	
Júniusi szimultán	26
Nap	
Még mindig minimumban	28
Bolygók	
Bolygók webkameravégen	30
Üstökösök	
A 150 éves üstökös-fotográfia	35
Változócsillagok	
Változós újdonságok	40
Mélyég-objektumok	
Csillagfényes nyárárszakak	47
Kettőscillagok	
Észlelések (január–június)	54

XXXVIII. évfolyam 9. (387.) szám

Lapzárta: augusztus 25.

CÍMLAPUNKON: A PHOENIX-MARSSZONDA MINTÁT
EMELŐ ROBOTKARJA A PROGRAM 16. NAPJÁN (2008.
JÚNIUS 10.) (NASA, JPL, CALTECH, UA, UT).
BŐVEBBEN L. FŐNIX A MARSON C. CIKKÜNKET A 3.
OLDALON!

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

Tordai Tamás
1153 Budapest, Eötvös u. 136.
E-mail: tordai@mcse.hu

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

Sármezczy Krisztián
1193 Budapest, Vécsey u. 10., X/28.
Tel.: (20) 984-0978, E-mail: sky@mcse.hu

METEOROK

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

FEDESEK, FOGYATKOZÁSOK

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

KETTŐSCSILLAGOK

Ladányi Tamás
8200 Veszprém, Fenyves u. 55/a.
E-mail: ladanyitamás@chello.hu

VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

Sánta Gábor
6723 Szeged, Pille u. 16., IV/10.
E-mail: melyeg@mcse.hu

CSILLAGÁSZATI HIREK

Dr. Kereszturi Ákos
1032 Budapest, Zápor u. 65.
Tel.: (30) 343-7876, E-mail: kru@mcse.hu

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

Á TÁVCSŐVEK 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

CCD-TECHNIKA

Dr. Hegedűs Tibor
6501 Baja, Pf. 766.
E-mail: hege@electra.bajaobs.hu

meteor

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

Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

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

Műszerek:

B binokulár
DK Dall-Kirkham-távcső
L lencsés távcső (refraktor)
M monokulár
MC Makszutov-Cassegrain-távcső
SC Schmidt-Cassegrain-távcső
RC Ritchey-Chretien-távcső
T Newton-reflektor
Y Yolo-távcső
F fotoobjektív
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.

Tajgaink, előfizetőink apróhirdéseit – legfeljebb 10 sor terjedelel – 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.

Főnix a Marson

A Phoenix-szonda igen sikeres küldetesként vonul be az űrkutatás történetébe annak ellenére, hogy számtalan apró hiba és probléma jelentkezett a program során. A viszonylag alacsony költségvetésű misszió során több új kutatási módszert is kipróbáltak. Az alábbiakban a még zajló küldetés augusztus közepéig született eredményeiről számolunk be.

A hamvaiból feltámadt szonda

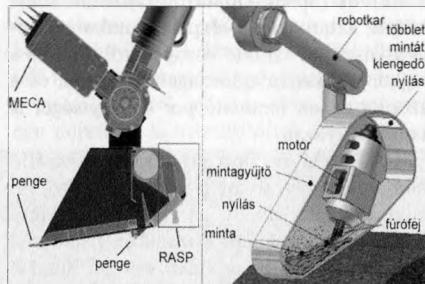
A programot nem véletlenül nevezték el a mitológiai madárról. Az ókori görögök szerint a reggelente gyönyörűen daloló főnixmadár 500 évig vagy még tovább él, majd lángokban semmisül meg, és hamvaiból születik újjá. A Marsról oly szépen „daloló” Phoenix több korábban elvetett, illetve félbeszakadt küldetés műszereit, illetve azok újra elkészített változatait vitte magával.

Ez lett az első leszállóegység, amely a Mars sarkvidékén üzemelt, és amely a felszín alatti térséget közvetlenül is tanulmányozta. A 386 millió dollár összköltségű, 1,2 méter átmérőjű szonda túl nehéz a légzsákos leszálláshoz, ezért a landolást rakétás fékezéssel fejezte be. A légköri belépés során 125 km magasan izzott fel a hőpajzs, miközben a szonda antennái folyamatosan sugározták a berendezés életjeleit. A hangsebesség 1,7-szeresénél kinyílt az ejtőernyő, majd levált a hőpajzs, üzembe állt a magasságmérő radar és kinyíltak a leszállólábak. Több detektor már az ereszkedés során, a hővédőpajzs ledobásakor, 8–9 km magasan üzemelni kezdett.

Közel egy kilométerrel a felszín felett elengedte az ejtőernyőt, innen fékezőrakétákkal ereszkedett tovább. Kamerája és fedélzeti számítógépe révén képes volt a nagyobb terepkadályok érzékelésére és kikerülésére, valamint az erős szél hatásának kompenzálására. Befejezőként 12 méter magasan kb.

2,4 m/s-ra lassult, majd tovább ereszkedve érte el a felszínt. A fékezőrendszer hidrazint használt, hogy minél kevésbé szennyezze be a felszínt.

A Phoenix adatait képes közvetlenül a Földre sugározni, de átjátszó szondákat is használ (MRO, Mars Odyssey). Legfontosabb berendezései:



A robotkar végén lévő berendezés (balra), és azon a fűrófej kinyújtott környezeté (jobbra)

RA (Robotic Arm; robotkar): egy 2,35 m hosszú kar, a végén többféle detektorral és egy mintavevővel, amely max. 0,5 m mélységet érhet el, és a kiemelt mintát a TEGA, valamint a MECA műszereknek adja át. Miniatur kamerája (RAC) és hőmérője közelről vizsgálta a célpontokat. A kar végén található mintavevő szerkezet mechanikai szempontból háromféle funkcióval bír, ennek megfelelően pengének, kanálnak és fűrónak is tekinthetők egyes részei. A kar végén egy lapát vagy kanál alakú szerkezet a laza törmelékot tudja felemelni. Emellett az alsó peremén, a lapát elején lévő titán-, illetve a hátrébb található wolfram-karbid penge segítségével a nehezebben felszedhető darabokat is lehasíthatja a felszínről. Hátrébb pedig egy külön kis kamrából kinyúló fűrófej található, amely a felszínbe belefúr, és miközben egyre mélyebbre hatol, változtatja a dőlésszögét – ennek megfelelően darabokat hasít le belőle, illetve törmelékot termel.

Utóbbit a kanálhoz juttathatja a mintavevő rendszeren belül, avagy azt külön, „kívülről” is felkanalazhatja.

RAC (Robotic Arm Camera; robotkar-kamera): sztereó- és panorámafelveteleket készít a robotkar végén az ásás eredményéről és a kiemelt mintáról. 23 mikrométeres részleteket is megörökíthet, és két kis lámpájával megvilágíthatja a célpontot.

SSI (Surface Stereoscopic Imager; felszíni sztereó képfelvevő): egy közel 2 méter magas rúdon elhelyezett, optikai és infravörös felvételeket készítő kamera, felbontása a MER-ek (Spirit, Opportunity) kameráihoz közeli, sztereóképei alapján domborzatmodell készült a szonda környékéről. Felfelé a légkör optikai tulajdonságait vizsgálja, és a szonda testén lerakódó por mennyiségét is tanulmányozza.

MARDI (Mars Descent Imager; leszálló képfelvevő): 66 fokos látómezővel bír, fél kg-os kamera, amely az ereszkedés során üzemelt. Információit a számítógép azonnal feldolgozta, hogy a veszélyes területeket elkerülhesse.

MECA (Microscopy, Electrochemistry, and Conductivity Analyzer; mikroszkóp, elektrokémiai és vezetés elemző): egy nedves kémiai laboratórium, valamint optikai- és atomerő-mikroszkóp, továbbá elektromos- és hővezetőképességet vizsgáló berendezések kombinációja. Legfontosabb 10 minta részletes elemzésére képes minilaboratóriuma, ahol a szonda a mintát vízben feloldja, meghatározza a pH-t, az oldatba jutott Mg, Na, Cl, Br, O, valamint a szulfátok és a szén-dioxid mennyiségét. Emellett karbonátokat és oxidokat is azonosíthat, összesen 10 minta részletes elemzésére képes. A 2 mm-es látómezejű, 4 mikrométeres felbontású „klasszikus” mikroszkóp a szemcsék eredetéknek (szél, víz stb.) megállapításában segíthet, az atomerő-mikroszkóp 10 nanométeres részleteket is megmutathat.

TEGA (Thermal and Evolved Gas Analyzer, termoanalitikai és gázelemző): nyolc egyszer használatos, 1000 °C-ig működő hevítőkemence, amelyben kalorimetriaival módszerrel vizsgálják melegítés

közben a minta változásait, amelyek az összetételére, a halmazállapotok közötti átalakulásra utalnak. A felszabadult gázokat a tömegspektrométerbe vezeti, amely atomokat, izotópokat akár 10 ppb koncentrációban is kimutat. A további melegítés során elméletileg a 400 Celsius fok környékén felszabaduló szén szerves anyagokból jöhet (amelyek lebomlása egészen 800 fokig járhat szénkibocsátással). A karbonátok lebomlásával felszabaduló szén 600–700 fok környékén jelentkezik, szén-dioxid gáz formájában. A további hevítés során pedig H₂O is felszabadulhat, elméleti megfontolások alapján ugyanis ún. adszorbeált víz is lehet a szemcsékben.

TECP (Thermal and Electrical Conductivity Probe, hő- és elektromos vezetőképesség detektor): a MECA berendezés részét képező, de attól függetlenül, a robotkar végén elhelyezett detektor négy, 1,5 centiméter hosszú villára emlékeztető nyúlványát a törmeléktakaróba szűrve a regolit hőmérsékletét, hőkapacitását, hő- és elektromos vezetőképességét méri.

MET (MEteorological Station, meteorológiai mérőállomás): a meteorológiai viszonyokat vizsgáló műszer-csomag, amely a radarhoz hasonló módszerrel működő lézergyárral (LIDAR) a légkörben lévő por- és vízgőz-szemcsék eloszlását tanulmányozza. Az 1,2 méter hosszú árbocon három hőmérő van, amelyek az eltérő magasságban mért értékek révén segítenek megállapítani, miként melegíti a napfényt elnyelő felszín a felette lévő légkör

Megérkezés a vörös bolygóhoz

A Phoenix 2007. augusztus 4-én startolt egy Delta 7925-ös hordozórakéta csúcán, a Cape Canaveral űrrepülőtérrel, majd néhány kisebb pályakorrekció után 2008. május 25-én érkezett meg a vörös bolygóhoz. Ekkor 5,7 km/s sebességgel lépett be a bolygó légkörébe, ahol hővédőpajzs lassította le első lépésben. Leszállás közben is továbbított „életjeleket” magáról, majd a hétperces folyamat végén, a landolás után már be is

jelentkezett a földi irányítóknál. A leszállás közben sugárzott jelek révén a (15 perces késéssel) pontosan követhették a landolást. Az irányítóközpontban zajló eseményeket és az ereszkedés végét a NASA TV élőben közvetítette, számtalan érdeklődő örömeire. A leszállás során minden rendben zajlott, bár az ejtóernyő közel 7 másodperccel később nyílt ki, mint tervezték, a landolás pillanatában 0,4 m/s volt a sebesség. A leszállóhely pozíciója: é.sz. 68,22°, k.h. 234,3°. A landolás után 20 perccel a szonda kinyitotta a napelemtábláit, elkezdte feltölteni akkumulátorait és fokozatosan „feléleszteni” műszereit. A szonda sík terepen, majdnem vízszintesen ért felszínre, ahol mindössze negyed fokos szögben dől, és napelemtáblái a terveknek megfelelően észak-dél irányban állnak.



Az ereszkedő Phoenix az MRO felvételén, háttérben a 10 km-es Heimdall-kráterrel, amelytől 20 km-re landolt. A fotó készítésekor az MRO 760 km-re volt a Phoenixtól

A Mars körül keringő három űrszonda pályáját úgy változtatták meg, hogy ideális helyzetben legyenek a Phoenix május 25-i érkezésekor. A Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) és a Mars Odyssey (MO) átjátszó állomásként is üzemel, amikor a Föld felé továbbítják a Phoenix jeleit. Az MRO HiRISE kamerájával ereszkedés közben örökítette meg a Phoenixet, amely az első kép egy másik égitest légkörében ereszkedő szondáról. Az eredeti fotón a szonda, annak 10

méteres ejtóernyője, az ejtóernyő zsinórjai, valamint a bolygó felé apró fekete foltként zuhanó hővédő pajzs is látható volt.

Az intenzív munkába a Phoenix mellett az MRO-t is bevonták: a két űreszközzel összehangolt formában végeztek közös megfigyeléseket. Miközben az MRO elhaladt a leszállóegység felett, a légkör, valamint a felszín jellemzőit vizsgálta, akárcsak a Phoenix odalent. A kettő eredményeinek összehasonlítása pontosíthatja a Mars körüli pályáról végzett mérések értelmezését.

A meteorológiai megfigyelések során mért legmagasabb hőmérséklet $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$, míg a legalacsonyabb $-82\text{ }^{\circ}\text{C}$ volt. A térségben többnyire 14 km/h-s szeleket figyeltek meg, és a keringő egységek felvételein a leszállóhelytől néhány száz kilométerre egy porvihart is azonosítottak. Feltehetőleg

innen származik az a poranyag, amelynek lassú légköri mozgását sikerült lefotózni az égbolton. A sztereokamera képein ugyanakkor nem mutatkoztak porördögök. A következő oldalon látható fotómontázon az „éjfél nap” látható a marsi sarkvidéken, amely csak megközelíti a látóhatárt, de nem bukik alá. Jól megfigyelhető, hogy a légköri por a horizonthoz közel elhalványítja a fényt. A felvételek helyi időben 22 óra és hajnali 2 óra között készültek.

Sarkvidéki tájkép

A leszállóhely az északi mélyföldek területén, kb. 3500 méterrel az átlagos bolygó sugar alatt húzódik. A sík vidéken a lejtőszögek 16 fok alattiak, a szél ereje általában 20 m/s-nál kisebb. A leszállóhelyen már a keringőegységek felvételei alapján is poligonokat vártak, azonban a magasból megfigyelteknél lényegesen kisebbek mutatkoztak a felvételeken. A megfigyelések alapján a felszint kb. 1,5–2,5 méteres poligonok borítják, feltehetőleg ezek magasabbról tekintve még nagyobb poligonokká állnak össze.

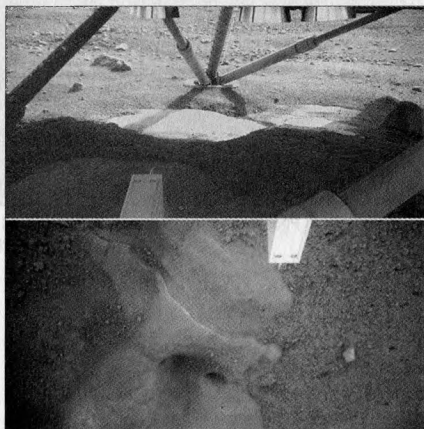


Az éjféle Nap a sarkvidéki nyár idején. A helyi időben 22 és hajnali 2 óra között készült felvételeken jól látszik, hogy a légkörben lebegő por elhalványítja központi csillagunk fényét, amikor az alacsonyan jár a horizont felett

A marsi poligonális alakzatok kialakulására eddig három elgondolás látott napvilágot. Eszerint keletkezhetnek a vízjég váltakozó fagyása és megszilárdulása során, a jégnek nem a hőmérséklet-változással kapcsolatos szilárd állapotú térfogatváltozásával, valamint a szublimációs jégvesztés térfogatcsökkenése miatt. Egyelőre nem sikerült eldönteni az alakzatok eredetét. Némely poligonok éles pereme arra utal, hogy viszonylag fiatal képződmények lehetnek, és az elmúlt évmilliók éghajlatváltozásaival kapcsolatban születtek.

A korábbi, ún. neutronspektrométeres mérések alapján a felszín alatt átlagosan 20–25 cm mélyen vízjeget vártak, méghozzá min. 50%-os térfogatarányban. Mivel ekkora arány nehezen keletkezik a szemcsék közé kifagyó vízpárából, ez a jég feltehetőleg néhány millió évvel ezelőtt rakódott le a légkörből, valamilyen csapadék formájában.

A leszállás után több megfigyelés is a korábban már közvetett módon kimutatott vízjég jelenlétére utalt. Itt említhetők a sokszögletes, poligonális mintázatok, a marstalaj szemcséinek összetapadása, a mintavétel során megfigyelt világos foltok jelenléte, valamint a Phoenix hajtóműve által a szonda alatt „kihantolt” világos és sima felület. Utóbbin a 21. és a 44. marsi nap (június 15. és július 9.) során készült felvételek között néhány eltérés is mutatkozott: maximum 10 cm hosszú repedések jelentek meg rajta, egy néhány mm-es szemcse eltűnt, egy másik pedig elmozdult.



A szonda alatti, Hókirálynőnek nevezett, a hajtómű által tisztára fújta felület képe a küldetés hatodik marsi napján, május 31-én

A Phoenixtól északnyugatra eső, Dido-Goldilocks nevű ásásnyom falán világos

foltok is megjelentek, amelyek a június 15-i ásás után június 16-án még megfigyelhetők voltak, de zsugorodtak, majd június 19-re eltűntek. Ezeket a mintavévo kanál kenhetett szét az ásás során. Hasonló sorsra jutott az a test, amely a mélyedés aljára hullott a műveletek miatt, később több darabra esett, végül pedig eltűnt. Mindezek anyaga vízjég lehetett, amely a száraz légkörbe szublimált. Erre a lehetőségre utal az is, hogy a sarkvidéki területen jelenleg uralkodó nyári hőmérséklet túl magas ahhoz, hogy fagyott széndioxid-jég alkossa a foltokat. Korábban a világos szín alapján a szulfátsók is szóba jöttek a foltok anyagaként, de ebben az esetben nehéz volna megmagyarázni, miért tűntek el néhány nap alatt.

Napi munka a felszínen

Bár a Phoenix leszállóhelyén a sarki nyár idején nem nyugszik le a Nap, a gyengébben megvilágított, és ezért energiában szegényebb időszakot, amikor a Nap a legalacsonyabban jár az égen, általában „pihenéssel” tölti az üreszköz. Az üzemelés fő periódusa három hónap, nagyjából eddig képes a napelem a sarki nyár idején elegendő árammal ellátni a robotkat és az energiaigényes kemencéket. Később az egyre alacsonyabbról sütő Nap fényében még két hónapig üzemelhet, de már csak meteorológiai állomásként, majd a tél közeledtével befejeződik működése. Magas szélességen a hosszú sarki éjszaka alatt nincs napfény, ami energiát szolgáltatathatna, emellett vastag széndioxid-hó fedtől majd be a berendezést – az ekkor jellemző $-140\text{ }^{\circ}\text{C}$ körüli hőmérsékleten töltött több hónap után nem lenne képes „feléledni”.

A regolit vizsgálata keretében az OM7 jelű mágnest a felszíni törmeléktaikaróhoz érintették, amelyre sok mágnesezhető szemcsé tapadt. A regolit szemcséi változatosnak tűnnek, sikerült azonosítani egy kissé koptatott kinézetű fekete, feltehetőleg vulkáni üvegből álló szemcsét, valamint egy zöld és vörös részből összetapadt darabot. Utóbbinál a zöld részt talán a vulkáni eredetű olivin ásvány alkotja, míg a vörösös darabot

sok apró, a felszínen lévő oxidált szemcsé halmazát adja.

A regolit elemzése a TECP detektoroknál a felszínbe mélyítésével, vagy a kiemelt mintának a TEGA, MECA detektorba, esetleg a mikroszkóp tárgylemezére szórásával lehetséges. Legegyszerűbb ezek közül a TECP használata, amely adatainak elsődleges elemzése alapján sikerült a regolit elektromos vezetőképeségében változásokat azonosítani – de jelenleg még nem tudni pontosan, hogy ez a H_2O -tartalom módosulásával kapcsolatos-e.

A regolit kémiai elemzése

A Mars felszíni réteget nem csak regolitnak, hanem helyenként marstalajnak is nevezik – fontos megjegyezni, hogy keletkezését és jellegét tekintve eltér a földi talajtól. Bolygónkon a talaj egyik alapvető jellemzője, hogy élőlények is vannak benne, és azok segítségével összetett biokémiai átalakulások zajlanak. A Marsnál hasonlóra egyelőre nem utalnak jelek, ezért a marstalaj kifejezést a földitől eltérő, élet nélküli kontextusban kell használni.

A mintavételek során több nehézség is felmerült. A küldetés elején a regolit felső, jórészt kiszáradt rétegeből emelték ki a mintát, ahol annak felkanyalazása nem jelentett problémát. Az elemzésnél azonban előjöttek a nehézségek: már az első minta is túlságosan nagy darabokból állt ahhoz, hogy a detektor rácsán át tudjon hullani. A TEGA nyílását 1 milliméteres lyukakat tartalmazó rács borítja, hogy a mélyebben lévő hevítőkemencéhez vezető keskeny nyílás el ne tömődjön. Az első próbálkozás után azonban az infravörös fotocella egyetlen szemcsé behullását sem érzékelte. Ennek megoldására két módszert használtak: egyrészt a kanalat finoman rezegettik, és így az apró szemcsékből jut több a rácsra. Emellett a rácsot is rezegettik, maximum öt percen keresztül. A megfigyelések alapján a szemcsék a legkisebb méretskálán is összetapadnak. A TEGA rácsa egyébként csak félig nyílt ki az első cellánál, mindezek ellenére

néhány nap után sikerült elég anyagot juttatni az első méréshez.

Az eddigi jelek alapján a területen még sok helyen lehet vízjég a felszín alatt. Egy északkeleti irányban mélyített árokban (Snow White) is van a környezeténél keményebb anyag, de ez nem világosabb színű. Az eddigi megfigyelések alapján közel 5–6 centiméter mélyen húzódó, ellenálló réteget alkot – amely nincs messze az előrejelzett kb. 20 cm-es mélységtől.

Az első mintavétellel kapcsolatos problémák után (l. alább) a TEGA nyolc kemencéje közül az elsöben megvizsgált mintában nem volt kimutatható mennyiségű vízjég. Eszerint a marstalaj felső, közel 6 centiméter vastag rétege száraz. A mintát két ciklusban melegítették fel, először 35, majd 170 C°-ra, de egyik alkalommal sem szabadult fel kimutatható mennyiségű H₂O. A vízjég hiányát feltehetőleg az magyarázza, hogy a mintavétel során érintett felső, közel 6 centiméter vastag réteg a helyi nyár idején száraz lehet. Az is elképzelhető, hogy a „nedvesebb” és több jeget tartalmazó szemcsék jobban összetapadtak, és ezek a rázás ellenére sem jutottak át a TEGA rácsán. A műser rácsának tetején töltött több napos várakozás alatt is száradhatott az anyag.

A Snow White alján lévő kemény, közel sík felületből az 58. marsi napon kaparó mozdulatokkal próbálták mintát venni. A művelet előtt, és néhány perccel utána készült felvételek szerint rövid idő alatt is kimutatható változás történt a friss mélyedésekben, ami a jég gyors szublimációjára utalt. Utóbbi eltávazása után por maradt vissza, emellett enyhe színváltozás is érzékelhető volt.

A Phoenix később viszonylag gyorsan, „gyorstüzelő” technikával 16 furatot mélyített a Snow White alján elért kemény felszínbe – lecsökkentendő az időtartamot, amíg a frissen kitermelt minta a felszínen várakozik, hogy a lapátba kerüljön. A gyors mintavételt a nap leghűvösebb részén hajtották végre, amikor csillagunk alacsonyan jár az égen. A szokásos délelőtt 9 óránál 3 órával korábban, kora reggeli műszakban kezdte a munkát a Phoenix – minimalizálán-

dó az előzőleg 10–15%-ra becsült szublimációs veszteséget.

A július 27-i mintavétel során a minta kiszáradását olyan jól sikerült megelőzni, hogy az beleragadt a lapátba. Emiatt a fűrófej forgatásával rezgették azt, hogy kihulljon belőle, így azonban nem jutott elegendő a TEGA rácsára. A módszer azonban jobbnak bizonyult a korábinál, ezért a következő mintavétel során július 30-án sikerült is a TEGA detektorba kellő mennyiséget juttatni, s ennek vizsgálata közvetlen módszerrel elsőként támasztotta alá a vízjég jelenlétét a Mars felszínén.

A MECA detektor mérései alapján a regolit felső rétege alkáliákban dúsnak, 8 és 9 közötti pH-júnak, tehát kissé lúgosnak mutatkozik. Az első marsi nedveskémiai elemzések emellett eltérő sók jelenlétére is utalnak, amelyek nátriumban, magnéziumban, káliumban és klórban bővelkednek. Ezek feltehetőleg egykor nedves környezetben, annak kiszáradása, a felszín alatti oldatok betöményedése során jöttek létre. A minta emlékeztet a Földön sokat vizsgált, marsi analógiának tekintett antarktisi McMurdo szárazvölgyek jellemzőire. Utóbbi egy hideg és extrém száraz terület a déli sarkvidéken, ahol a felszín közelében az alkalmanként megolvadó hóból származó vizek áramlanak, és nagy mennyiségű, alkáliákban gazdag sót raknak le elpárolgásuk után.

A lakhatóság vizsgálata

Az egykori élet lehetőségének vizsgálata szempontjából az eddigi eredmények alapján elmondható, hogy kémiaiilag nem kellemes, de csak a pH-t tekintve még éppen tolerálható környezetet nyújthatna a vizsgált anyagminta néhány extrém földi életformának. Sokban gazdag a felszíni réteg, amely egykori vizes környezetre utal, emellett néhány összetevő akár potenciális nutriensként, tehát az életfolyamatokhoz felhasználható anyagként is szóba jöhetne. Ugyanakkor nem szabad elfeledni, hogy mindez csak néhány mérés, amelyek egyelőre nem

terjedtek ki a marstalajban lévő agresszív oxidánsok és az erős UV sugárzás hatására, amelyek az alacsony hőmérséklet és szárazság mellett a legnagyobb nehézséget jelentik egy esetleges marsi életforma számára.

Perklorátot is azonosítottak a regolitban, ami ClO^+ iont jelent, és kálium, magnézium, ammónia, esetleg nátrium kapcsolódhat hozzá. Ez egy perklórsavból (HOClO_3) kivált só, amely egyes földi élőlényeknek kellemetlen. Bolygónkon elsősorban a légkörben, az aeroszolszemcsék és a napfény kölcsönhatásaként keletkezik, és sivatagos környezetben gyakran a felszínen van, míg nedves viszonyok között mélyebbre mosódik a csapadékkal.

Tapasztalatok a jeges anyaggal

Az eddigi eredményeket összegezve egyértelmű, hogy nehéz a magas jégtartalmú minták elemzése a Marson. Egyrészt bonyolult a mintavétel: a jég által cementált anyag kemény, hatékony mintázására csak nagyobb fúró lenne képes. Ha a kiemelt anyag kiszárad, könnyebben juttatható be a műszerbe, de ekkor a legértékesebb része vész el. Ha viszont vízjégben gazdag marad, akkor részben beleragad a lapátba, az összeagyott aggregátumok pedig nehezen férnek át a detektor rácsán. Ezeket a tapasztalatokat a következő műszerek kidolgozásánál figyelembe kell majd venni.



Túl sok minta a TEGA félgömb kinyílt ajtajánál, az első elemzés során (NASA, JPL, Caltech, UA, UT)

A robotkar és az egyes műszerek közötti koordináció terén is van még fejleszteni való. Bár az első próba mintavétel sikeres volt, miután visszadobták a felszínre az anyagot, nehezen találták azt meg. Emellett a TEGA

két kamrájának ajtóit is nehezen, illetve csak részben nyíltak ki. A feladatok végrehajtását tovább bonyolította, hogy az első cella rezegtetését biztosító motor működtetése megártott néhány szomszédos cella áramkörének, ezért zárlat is fellépett a TEGA rendszerében. Mindezek felett a reléállomásként üzemelő MRO-szondánál egyszer adattovábbítási probléma jelentkezett, egyszer pedig a tartalék átjátszó-állomásnak választott Mars Odyssey váratlanul biztonsági üzemmódba kapcsolott – emiatt később érkezett a földi utasítás a Phoenixhez. Továbbá volt egy rövid periódus, amikor rendellenesen megnőtt a szondáról érkező rendszerinformációk mennyisége, és a Phoenix feleslegesen gyártott nagy fájlakat. Ennek megoldására egy kisebb korrekciós programot küldtek fel a szondára.

Tekintettel a Phoenix sikeres működésére, a küldetést hivatalosan szeptember 30-ig meghosszabbították, ami további öt hetet jelent az eredetileg tervezett 90 napos időszakhoz képest – más kérdés, hogy ekkor már igen kevés energiát kapnak majd a szonda berendezései az égen alacsonyan járó Naptól.

Összefoglalva elmondhatjuk, hogy a Phoenix viszonylag olcsó és sikeres űrszonda. A tudományos megfigyelések mellett – amelyeknek csak néhány első eredményeit ismertettük a fentiekben – fontos a sok tapasztalat, amelyeket a szonda nyújtott. A program úttörő jellege (új helyszín és felszín alatti mintavétel), valamint sikeres „küzdélmé” a körülményekkel, az emberi felderítés hangulatát idézi.

A Mars kutatása feltehetőleg napjainkban ér el arra a pontra, ahol már látványos a robotok és az emberek képességei közti különbség. A Phoenix berendezései összetett műveleteket tudnak elvégezni, ugyanakkor egyre több azonnali, helyszíni döntésre lenne szükség, amire még nem képesek. A szonda olyan típusú feladatokat látott el, amely remélhetőleg átmenetet képvisel az önállóbb és kreatívabb emberes expedíciók felé.

Kereszturi Ákos

A Phoenix a Polarisban

A Mars kutatása egyike azoknak a területeknek, amelyeket a nagyközönség folyamatosan érdeklődése kísér. Így van ez a Polarisban is, ahol már számos, a Marsal kapcsolatos bemutatót és előadás-sorozatot tartottunk. Elég, ha csak 2003. augusztus 27-ére gondolunk (e sorok íróját épp a Mars csábította be a Polarisba). Szakköröseink fantáziáját is élénken foglalkoztatja a vörös bolygó, kiselőadások keretében maguk a szakköri tagok is feldolgozzák a Mars kutatásának fontosabb állomásait. Hogy ezeknek a foglalkozásoknak milyen hangulatuk van, elég egy pillantást vetni mostani színes képmelkületünk negyedik oldalára.

A „hamvaiból feltámadt” Phoenix landolása természetesen sokak figyelmét felkeltette. A sikeres sarkvidéki leszállás kapcsán Mars-estet hirdettünk meg május 29-ére.

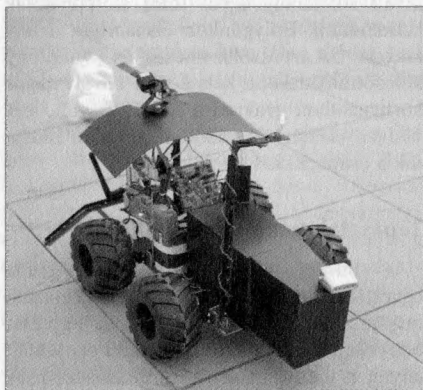
Az este programját Kereszturi Ákos szervezte, aki geológusként maga is erősen érdekelt a Mars kutatásában.



Már világosan elkezdtek gyülekezni az érdeklődők

A késői sötétedés miatt 21 órakor kezdődött a szabadtéri program Kereszturi Ákos előadásával, A Phoenix leszállása és első eredményei címmel. (A témával kapcsolatban l. Főnix a Marson c. cikkünket a 3. oldalon!) Ezt követően Spányi Péter előadása következett (Landolási technikák a Marson). Ez azért is érdekes volt, mert az utóbbi időben megszokott „léggömbös-

gurulás” technika helyett a Phoenix ismét a „hagyományos”, fékezórakétás módszerrel ért Marsot. Az előadásból azt is megtudhatuk, miért.



A BME VAC csapat marsroverje

Fiatal mérnökeink idén is igen látványos „összecsapáson” mérték össze tudásukat Kiskunhalason (www.magyarokamarson.hu). Az egyik legeredményesebb csapat (BME VAC) vállalta a szereplést, és a Polarisban is bemutatta, mit tud járművük. (Az előkészítésért köszönettel tartozunk Vizi Pálnak.)

Befejezésül Boros-Oláh Mónika foglalta össze az utahi MDRS bázison szerzett tapasztalatokat HungaroMars 2008: Magyar expedíció a Mars-analógia bázison c. előadásában. Emlékeztet, hogy ez év áprilisában hat magyar tartózkodott huzamosabb ideig a sivatagi kutatóhelyen (köztük négyen MCSE-tagok). Az expedícióról a 2008/7–8. számunkban közöltünk hosszabb cikket.

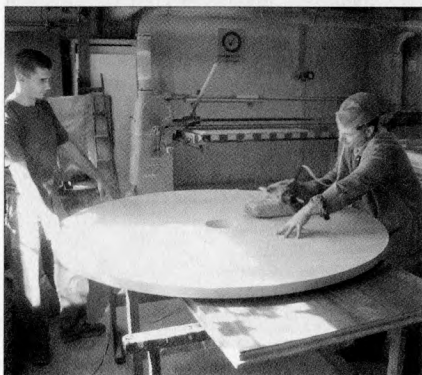
Látogatóink természetesen távcsöves bemutatóban is részeseülhettek, bár a távolodó Mars látványa igencsak „szerény” volt. Szerencsére mindezt kárpótolta őket a sikeres Phoenix!

Budai Edina

Miskolci Foucault-inga

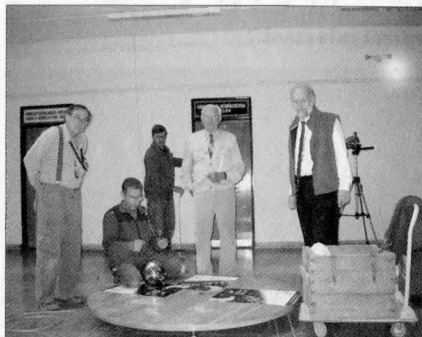
Örömmel értesítem az Olvasókat, hogy a Föld Bolygó Nemzetközi Éve alkalmából a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kara az Egyetem főbejáratának üvegcsarnokában állandó jelleggel egy Foucault-ingát állított fel. A Kar munkatársai egy olyan elektronikus egységgel látták el a szerkezetet, amely a légellenállás fékező hatását elektromágneses tér erejével kiegyenlíti. Ennek következtében az inga sohasem áll le, és mintegy mobil szoborként folyamatosan mutatja bolygónk forgását.

A Foucault-ingát 2008. június 28-án a Miskolci Egyetem rektora és a Műszaki Földtudományi Kar dékánja avatta fel.



Készül az inga talapzata az Egyetem asztalos műhelyében, Gál Zoltán irányításával

Az inga síkjának elfordulását nem csupán közvetlen közelről, de kívülről, a főbejárat üvegfalán át is megfigyelhetik az Egyetemre látogatók. Akik ezt nem tudják megtenni, azok a folyamatosan működő webkamera élőképe segítségével kísérhetik figyelemmel a Föld bolygó forgását. A webkamera a Műszaki Földtudományi Kar honlapján (www.mfk.uni-miskolc.hu) érhető el, ahol a jelenségről, a kísérletről és az inga építéséről további információkat olvashatnak az érdeklődők.



Az inga ideiglenes összeszerelése a Kutatók Éjszakájára, 2007 szeptemberében (Antal Gábor konstruktőr, Rusznák Gyula és Vass László mechanikusok, Dr. Szaladnya Sándor professzor és Dr. Ormos Tamás, a munka irányítója)



Az inga a végleges helyén

Kevesek előtt ismeretes, hogy hazánk világhírű tudósa – az alkalmazott geofizika megalapítója – báró Eötvös Loránd is végzett egy másik elven alapuló kísérletet a Föld forgásának kísérleti bizonyítására. E kísérlettel is megismertetjük azon látogatóinkat, akik szeptember 26-án a Kutatók Éjszakáján a Miskolci Egyetem programján részt vesznek.

Dr. Ormos Tamás

Csillagászati hírek

Mikor alakultak ki a horgas spirálgalaxisok?

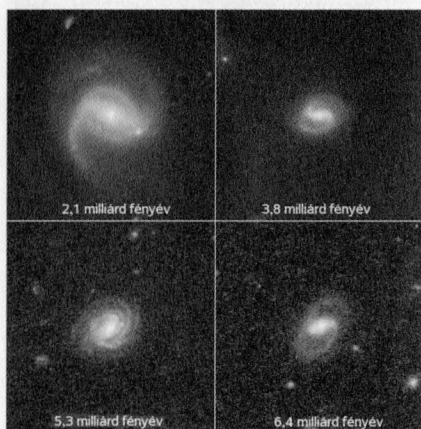
A látványos spirálgalaxisok nagy hányadánál találunk a központi tartományon nyílegyenesen áthaladó horgot (küllőt), amiben csillagok és gázfelhők jellegzetes egyenes alakzatban összpontosulnak. Egy 2000 galaxisra kiterjedő űrtávcsöves felmérésben egy nemzetközi kutatócsoport azt mutatta ki a Hubble felvételeit elemezve, hogy 7 milliárd évvel ezelőtt sokkal kevesebb horgas spirálgalaxis létezett, mint amennyit a kozmikus környezetünkben, a lokális univerzumban látunk. Az eredmények igazolják, hogy a küllők kialakulása a galaxisfejlődés kései szakaszára jellemző.

A Cosmic Evolution Survey (COSMOS) projekt célja felderíteni a galaxisok kialakulását és fejlődését alakító tényezőket, illetve részletes felmérésekkel rekonstruálni a csillagvárosok időbeli fejlődését. Ehhez a telihold látszó felületénél kilencszer nagyobb égtérületről készítettek nagy határfényességű felvételeket a Hubble ACS műszerével 2003 és 2005 között. A távolságok és korok megállapításához földi óriástávcsövekkel vettek fel színeképeket, melyekből a vöröseltolódást kimérve adódott a galaxisok és galaxis-halmazok távolsága, illetve visszatekintési kora.

Kartik Sheth (Spitzer Science Center, Caltech) és munkatársai az adatok vizsgálatával azt találták, hogy nagy távolságra visszatekintve a spirálgalaxisoknak alig 20%-a volt horgas, míg az Univerzum közeli régióiban ez az arány eléri a 70%-ot is. Az elmúlt 7 milliárd évben a küllők folyamatosan fejlődtek, részarányuk pedig megháromszorozódott. Ugyanakkor érdekes összefüggés látszik a küllők kialakulása és a galaxisok össztömege között: a kisebb méretű és tömegű spirálgalaxisokra jellemzőbbek a küllők, mint nagy tömegű társaikra, melyek-

ben a horgasság aránya nagyjából változatlan maradt az évmilliárdok során.

Mindez azért fontos, mert arra utal, hogy a galaxisok világára is jellemző a fejlődés sebessége és a tömeg közötti kapcsolat (hasonlóan a csillagokhoz, ahol a nagy tömegű csillagok sokkal gyorsabban szaladnak végig fejlődésükön, mint a kis tömegű égitestek). A nagy tömegű galaxisok sokkal korábban kifejlődnek, így a kozmikus evolúcióban játszott szerepük eltér a kis tömegű csillagvárosokétól.



Horgas spirálgalaxisok a HST felvételein (NASA, ESA, K. Sheth (Spitzer Science Center, Caltech), P. Capak, N. Scoville (Caltech))

Elméleti számítások alapján tudjuk, hogy a küllők akkor alakulnak ki, amikor az egyedi csillagok pályái a galaxison belül instabilá válnak, s kezdenek eltérni az egyszerű körpályától. Az enyhe pályaelnyúlások folyamatosan erősödnek, illetve rögzülnek a galaxishoz képest, így létrehozva a központi küllőt. A folyamat pozitív visszacsatolással egyre több csillagot mozdit ki eredeti pályájáról, s így a küllőbe összpontosuló tömeg is folyamatosan nő. A COSMOS észlelései alapján a folyamat a nagy tömegű galaxisok-

ban gyorsabban lejátszódik, feltehetően az erősebb gravitációs térnek köszönhetően.

Az is elképzelhető, hogy a küllők a galaxisfejlődés nagyon fontos katalizátorai: nagy mennyiségű gázanyagot gyűjtenek be a galaxisok központi tartományaiba, ott erős csillagkeletkezést is kiválthatnak, illetve elősegíthetik a központi fekete lyukak tömegbefogó folyamatait. Mivel saját Tejútrendszerünk is horgas spirálgalaxis, a távoli csillagvárosok kutatásával képet kaphatunk anyaggalaxisunk múltbeli fejlődéséről is – a központi küllő szerepe ebben meglepően fontos lehetett.

STScI-2008-29 – Kiss László

Extrém csillaggyár a távoli Univerzumban

P. Capak (NASA Spitzer Science Center) és munkatársai felfedezték az eddig ismert legtávolabbi, nagyon erős csillagkeletkezést produkáló – ún. csillagontó (starburst) – galaxist. A mintegy 12,3 milliárd fényévre lévő objektum a Hubble Űrtávcső és a 8,2 m-es, Hawaii-szigeteki japán Subaru teleszkóp látható fény tartományában készített felvételein csak egy nagyon halvány foltnak látszott. A Spitzer infravörös űrtávcső és a James Clerk Maxwell Távcső (Mauna Kea, Hawaii) hosszabb hullámhosszakon készült képein azonban a megfelelő koordinátáknál egy jelentősen intenzívebb fényforrás jelent meg. Az erős infravörös sugárzás forrása általában egy adott helyen lévő, nagy mennyiségű por, ami egyben aktív csillagkeletkezési tartományok nyomjelzője is. A területen lévő nagyszámú fiatal, forró csillag ugyanis erős ultraibolya sugárzást bocsát ki, amit a környezetükben lévő porszemcsék elnyelnek, majd az így nyert energiát infravörös hullámhosszon sugározzák ki.

A távoli csillagontó galaxisról további méréseket végeztek a Keck-távcsövekkel (Mauna Kea, Hawaii), valamint az Új-Mexikóban lévő VLA (Very Large Array) rádiótávcső-hálózattal. Az összegyűjtött adatok alapján az ún. csillagkeletkezési ráta nagysága (vagyis az egy év alatt keletkező

csillagok össztömege) ezer és négyezer nap-tömeg közé esik, ami több százszor nagyobb a Tejútrendszerben jelenleg megfigyelt értéknél. Ezt az ütemet tartva a megfigyelt galaxis nagyjából 50 millió év alatt elérheti a ma ismert legnagyobb, elliptikus óriásgalaxisok méretét.



Egy 500 millió fényévre lévő csillagontó galaxis, a Zw II 96 a Hubble Űrtávcső felvételén. A most talált galaxis hasonló lehet a képen szereplő objektumhoz (NASA/ESA)

Ez az időtartam kozmikus skálán mérve igencsak rövid – a jelenlegi galaxisfejlődési elméletek tükrében a most megfigyelt objektum pillanatok alatt eléri végleges formáját. Ráadásul még sosem figyeltek meg ilyen erős csillagképződést ilyen fiatal galaxisban: a most felfedezett objektum fénye akkor indult el felénk, mikor az Univerzum életkora a jelenleginek kb. egy tizede volt. Szűkebb kozmikus környezetünkben több olyan galaxist ismerünk, melyekben kiugróan magas a csillagkeletkezési ráta, de az Univerzum távoli részeiben eddig csak kevés ilyen objektumot fedeztek fel (az eddigi rekorder egy 11,7 milliárd fényévre lévő galaxis volt).

A mai kozmológiában egyelőre az ún. hierarchikus modell számít a legnépszerűbb galaxisfejlődési elméletnek. Eszerint a nagyobb galaxisok fokozatosan, kisebb galaxisok összeolvadásával jönnek létre, s a csillagkeletkezés is több lépésben zajlik. A

most megfigyelt esetben – ezzel ellentétben – egyszeri, szinte robbanásszerű (minden bizonnyal szintén több galaxis összeolvadása által kiváltott) fejlődésnek lehetünk szemtanúi – a szakemberek ezért az új objektumot „Baby Boom Galaxy” névre keresztelték. Kérdés, hogy egy kivételes galaxissal állunk-e szemben, vagy pedig a galaxisok fejlődésméleteinek – egyébként egyáltalán nem lezáratlan – gyűjteménye újabb fejezettel bővül.

NASA JPL PR 2008.07.10. – Szalai Tamás

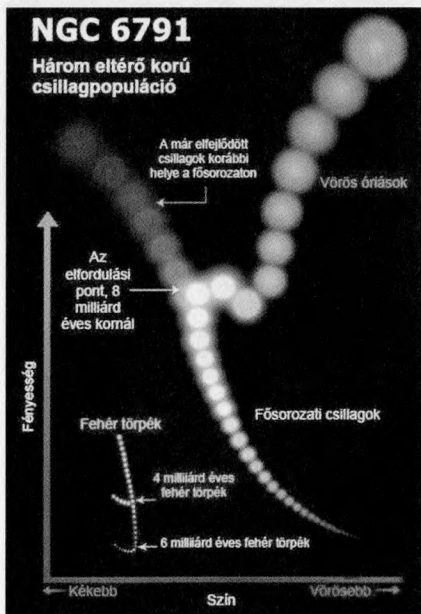
Csillaghalmaz három születésnappal

Az NGC 6791 az egyik legöregebb és legnagyobb ismert nyílthalmaz a Tejútrendszerben. A Lyra (Lant) csillagkép irányában látszó objektum tízszer nagyobb, mint egy átlagos nyílthalmaz, és kb. 10 ezer csillagot tartalmaz. A régóta ismert halmazt L. Bedin (STScI, Baltimore) és kollégái a Hubble Űrtávcső segítségével vették alaposabban szemügyre, és az eredmények nem kis meglepetést okoztak. Az Űrtávcső felvételei alapján a nyílthalmaz leghalványabb csillagait is sikerült beazonosítani, s a teljes csillagpopuláció vizsgálata alapján a szakemberek arra a következtetésre jutottak, hogy az NGC 6791 csillagai életkoruk szerint három különböző csoportba oszthatóak.

A csillagfejlődés végső fázisában lévő, energiatermelés szempontjából már inaktív fehér törpecsillagok egy részét 6 milliárd, míg egy másik csoport tagjait 4 milliárd évesnek határozták meg a kutatók. Általános esetben egy halmaz tagjai közül az eredetileg legnagyobb tömegű, így a magbéli „üzemanyagot” leggyorsabban „elégető” csillagok közül kerülnek ki az első fehér törpék. A kisebb tömegű csillagok a megfigyelés pillanatában az evolúció korábbi szakaszaiban tartanak. Közülük a kormeghatározás szempontjából azok a legjobb indikátorok, melyek főszorozati állapotukat éppen elhagyják (azaz magjukban megszűnik a hidrogén fúziója). Ezek az objektumok az asztrofizikusok egyik legfontosabb ábráján, a csillagfejlődést jól szemléltető szín–fényesség-diagramon a

főszorozatról az óriáság felé tartó „kanyarban”, az ún. elfordulási pontban (angolul turn-off point) találhatóak. Az NGC 6791 esetében az elfordulási pont 8 milliárd éves kort jelez a halmaz csillagaira, ami a fehér törpék egyik populációjának életkorával szintén összhangban.

Az eredmények azért meglepőek, mert az általános elmélet szerint a nyílthalmazok csillagai azonos szülőfelhőből, egyszerre születnek, s a későbbiekben nem játszódik le újabb csillagkeletkezés. A szakemberek ezért feltételezték, hogy a kormeghatározások során léphetett fel valamilyen hiba. A vizsgálódást a fehér törpecsillagok két, eltérő korú csoportjánál kezdték. A fehér törpék folyamatosan, az eltelt idővel arányosan halványodnak, így fényességük pontos mérése révén az életkoruk jól becsülhető.



Az NGC 6791 szín–fényesség-diagramja, rajta a szövegben említett, a csillagfejlődés különböző állapotaiban lévő objektumokkal (STScI)

Bedin és munkatársai találtak egy lehetséges megoldást a kormeghatározás során adódott problémára. Elméletük szerint a fénye-

sebbnek látszó – és így fiatalabbnak becsült – fehér törpék valójában nem magányos, hanem kettős rendszerben lévő csillagok. A halmaz nagy távolsága miatt viszont ezek a csillagpárok nem felbonthatóak, s csak az együttes fényességük mérhető – azaz a 4 milliárd évesnek becsült fehér törpék a valóságban jóval idősebbek lehetnek. A halmazban egyébként korábban már fedeztek fel kettőscsillagokat, ám ezek mind a fősorozati csillagok köréből kerültek ki.

A fehér törpék 6 milliárd, ill. az elfordulási pontban lévő fősorozati csillagok 8 milliárd évesre becsült kora között azonban még mindig ellentét feszül. A kutatók szerint ezt a tényt már nem lehet kormeghatározási hibákkal magyarázni. Véleményük alapján egy eddig ismeretlen fizikai folyamat állhat a jelenség hátterében, ami lassítja a fehér törpék evolúcióját. Ugyanakkor az is elképzelhető, hogy a fehér törpecsillagok hűlését leíró összefüggés mégsem tekinthető teljesen általános érvényűnek, vagy hogy valamilyen külső hatás révén ebben a nyílt-halmazban két lépésben zajlott le a csillagkeletkezés.

Hubblesite.org, 2008.07.10.

– Szalai Tamás

Kivételes-e a Naprendszer?

Amikor a Földön kívüli élet lehetőségét vizsgáljuk, fontos tudni, milyen gyakoriak azok a planéták, amelyek felszínén a Földhöz hasonlóan tartósan lehet folyékony víz. Az elmúlt évek kutatásai rámutattak, hogy a csillagok születését jellegzetesen bolygók kialakulása kíséri, és ma közel 300 exobolygót ismerünk. Közülük azonban egy sem hasonlít a Földre – feltehetőleg az észlelési technika nem érte el még azt a szintet, hogy ilyen apró égitesteket is észrevegyünk. Még furcsább, hogy az eddig azonosított exobolygó-rendszerek eltérnek a Naprendszertől. Gyakoriak a csillagukhoz nagyon közel mozgó óriásbolygók, és az elnyúlt pályán keringő égitestek. Mindezt az észlelési módszerek – radiálissebesség-mérés és az okkulációs mérések – kiválasztódási hatásának

számlájára írják. Frederic A. Rasio (Northwestern University) kollégái a bolygórendszerek fejlődését modellezték számítógépen. Szimulációjukba olyan egyszerűsítéseket is tettek, amelyek ellenére a modellek megbízhatóak maradtak, de hosszú időskálára lehetett lefuttatni azokat. Továbbá a bolygók és csillagok keletkezésével kapcsolatos növekvő ismereteink révén pontosabb kiindulási adatokat használtak, és fejlettebb számítógépeket is, mint néhány éve.

Különbféle protoplanetáris korongokat modellezték, és a kialakuló bolygók, valamint a gáz kölcsönhatását vizsgálták. A lefuttatott szimulációk keretében sok bolygó befelé vándorolt, és végül a csillagba zuhant. Gyakori volt az is, amikor egymás mozgását zavarva, pályarezonanciákkal egy-egy égitest végleg kilöködött a rendszerből. A több mint százszor lefuttatott modell rámutatott, hogy a protoplanetáris korongok kiindulási állapotai szerint melyek lehetnek a leggyakoribb bolygókonfigurációk.

Egyértelmű lett, hogy a lehetséges paramétereknek viszonylag szűk intervallumba kell esniük ahhoz, hogy a Naprendszerben megfigyelthez hasonló planétákat kapjunk. Többnyire olyan extrém rendszerek születnek, amelyek a jelenleg ismert exobolygókéhoz hasonlítanak. Ezek alapján a Naprendszer talán kivételesnek számít. Ha pedig ez igaz, a Földhöz hasonló égitestek, és rajtuk a fejlett életformák is ritkábbak lehetnek a korábban gondoltaknál.

Northwestern University PR 2008.08.01.

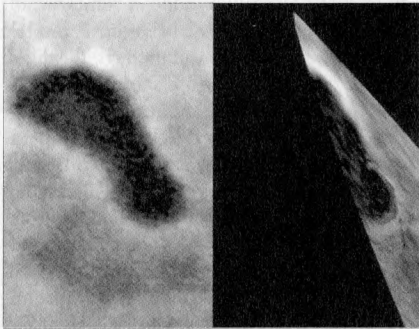
– Krú

Már biztos: van tő a Titanon

A Szaturnusz Titan nevű holdjáról már régóta azt tartották a szakemberek, hogy felszínén folyók, tavak, esetleg óceánok is lehetnek. Igaz, nem vízből: a hold felszíni hőmérséklete ugyanis kb. $-180\text{ }^{\circ}\text{C}$, azaz víz csak fagyott állapotban fordulhat elő rajta. A Titan légköre főként nitrogénből, metánból és egyéb szénhidrogénekből áll, melyek az égitest felszínén uralkodó hőmérsékleten és nyomáson cseppfolyós halmazállapotban

lehetnek. A bizonyítékokat eddig pont a sűrű, vastag légkör takarta előlünk, mely a földi távcsövek és az űreszközök számára is csaknem teljesen átlátszatlan.

A NASA Cassini űrszondája és az Európai Űrügynökség Huygens elnevezésű leszállóegysége (mely 2005 januárjában, a Cassini fedélzetéről leválva lépett be a hold légkörébe) több felvételt is készített a Titan felszínéről, ám ezeken óceánoknak nyoma sincs, a folyóknak, ill. tavaknak látszó felszíni alakzatok fotói pedig eléggé megosztották a tudományos közvéleményt. Bár a radarmérések és a fokozatosan feldolgozásra került adatok egyre inkább alátámasztották a felszíni folyékony szénhidrogén létezésében hívó kutatók véleményét, a közvetlen bizonyíték eddig hiányzott.



Jobbra: a Cassini VIMS műszere által 2007.12.04-én, kb. 1100 km magasságból, erősen ferde szögben készített felvétele az Ontario Lacus egy részéről (5 mikrométeres hullámhosszon). Jól látszik a sötétebb partszakasz és a világos partvonal részlete. Balra: a Cassini 2005 júniusi, rosszabb felbontású felvétele a területről (NASA JPL / University of Arizona / Space Science Institute)

2007 decemberében a Cassini VIMS (Visual and Infrared Mapping Spectrometer) nevű, látható és közeli infravörös tartományban egyaránt működő detektora új, minden eddiginél jobb képeket készített a Szaturnusz-hold déli sarkvidékéről. Az eddigieknél jobb láthatóságot és felbontást néhány infravörös sávban (ún. légköri spektrális „ablakokban”), erősen ferde szögben végzett megfigyelésekkel sikerült elérni. A pólus közelében látszik egy nagyméretű, sötét terület, mely a ráeső

fénynek kevesebb, mint egy ezrelékét veri vissza. Ekkora fényelnyelő képesség csak nagyon csekély felszíni egyenetlenség mellett érhető el, másképp mondva a felületnek tükörsimának kell lennie. Ilyen felületre pedig a legegyszerűbb magyarázat egy folyadék felszíne, vagyis egy tó.

A méretei (235 km hosszúság, kb. 20 ezer km² felület) és alakja alapján Ontario Lacus névre keresztelt felszínforma (mely nagyon hasonlít az USA és Kanada határán lévő Ontario-tóhoz) az első, más égitesten talált, összefüggő folyadékkal kitöltött terület. A VIMS mérési adatai alapján a tó folyékony etánból, metánból, nitrogénből és egyéb, egyszerűbb szénhidrogén-vegyületekből áll. A most kimutatott folyékony etánt már nagyon régóta keresték a bolygókutató szakemberek a Titanon (a felfedezést tevő kutatók szerint az etán folyamatosan, vékony rétegekben csapódik ki a légkörből a tó felszínére). A tó mélységére a jelenlegi adatok alapján egyelőre nehéz következtetni. Sikerült viszont kimutatni, hogy a folyadék folyamatosan párolog, s hogy a tavat közvetlenül egy sötétebb partszakasz és egy világosabb partvonal övezi – a sötétebb belső szakasz akár egy vékony folyadékréteggel borított terület is lehet. A VIMS mérései kizárták víz, ammónia, ammónium-hidrátok és szén-dioxid jelenlétét a tó környezetében. Az új felfedezés révén a kutatók mélyebb bepillantást nyerhetnek a Titan légkörének dinamikai folyamataiba és időjárásába. A VIMS mostani felfedezése reményt adhat arra is, hogy a későbbiekben további tavakat, folyókat sikerül felfedezni.

ScienceDaily, 2008.07.30. – Szalai Tamás

Mit tudunk a Steins kisbolygóról?

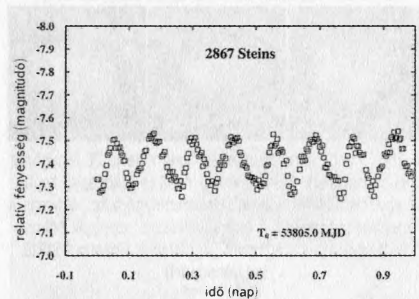
Az Európai Űrügynökség (ESA) Rosetta nevű űrszondája a 67P/Churyumov–Gerasimenko-üstököshöz vezető, hosszú éveken át tartó bolygóközi útja során a tervek szerint 2008. szeptember 5-én mintegy 800 km-re megközelíti a 2867 Steins kisbolygót, és a kis égitest melletti elrepülése során megfigyeléseket végez. E sorok írója részt

vesz a Rosetta program OSIRIS elnevezésű képfelvévő rendszerének tudományos adatait feldolgozó munkacsoportban, a Steins kisbolygóról eddig összegyűlt földi és az OSIRIS kis látószögű kamerájával végzett fotometriai megfigyelések feldolgozásában, valamint az aszteroidával való közeli találkozás tudományos adatainak kiértékelésében. Tulajdonképpen mit is tudunk eddig a 2867 Steins kisbolygóról?

A 2867 Steins (1969 VC) kisbolygót Nyikolaj Szepeanovics Csernyik (1931–2004) szovjet csillagász fedezte fel Krími Asztrófizika Obszervatóriumában (Naucsnij, Krím) 1969. november 4-én. A kisbolygó végleges elnevezését Kárlis Augustovich Steins (1911–1983), a Litván Egyetem Asztrófizikai Obszervatóriuma igazgatójáról kapta, aki üstökös-kozmozgóniával is foglalkozott, valamint 1933-ban felfedezte a 1284 Latvia kisbolygót. A Steins mostani pályájának félnagyengelye 2,36 CSE, a kisbolygó napközelpont 2,01 CSE, naptávolságban pedig 2,70 CSE-re van központi csillagunktól. A pálya excentricitása 0,14, a pályasíkja pedig 9,94 fokot hajlik a földpálya síkjához. Legutóbb 2005. június 23-án volt napközelpont és 3,63 év a Nap körüli keringési ideje; ennek megfelelően most a Rosetta űrszonda a kisbolygót napközelpontja előtti pályaszakaszán fogja meglátogatni (a következő napközelsége 2009. február 9-én lesz). A fenti adatok alapján a Steins a Hungaria kisbolygócsalád (~1,9 CSE) és a fő aszteroidaövezet legbelső zónája (2,1–2,7 CSE) között kering a Nap körül és nincs határozottan egyikbe sem besorolva.

A Rosetta fedélzetén található OSIRIS műszer 90 mm effektív átmérőjű és 717 mm fókusztávolságú teleszkóp kislátószögű kamerájával (NAC) mint egy „bolygóközi űrtávcsővel” már 2006. március 11-én sikerült a Steins kisbolygóról hosszú időtartamú fénygörbét készíteni a látható tartományban. Akkor a kisbolygó 2,30 CSE-re volt a Naptól, és 1,06 CSE-re az űrszondától. Noha korábban már készültek mérések az égitest fényváltozásáról, annak periódusa nem volt ismert kellő pontossággal. A változások oka

a szabálytalan alakú kisbolygó forgása. Több látóirányból való méréssel rekonstruálható a kisbolygó alakja és forgástengelyének iránya, így az OSIRIS-mérések nagyon fontosak voltak.

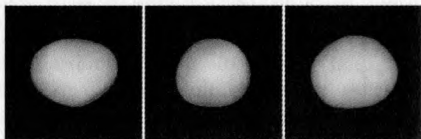


A 2867 Steins kisbolygó fényváltozását több cikluson keresztül mérte ki a Rosetta OSIRIS NAC műszere 2006. március 11-én (kép: Rosetta OSIRIS kutatócsoport)

Az űrfotometriai adatok alapján a kis égitest egyszerű forgómozgást végez, amelynek sziderikus periódusa mintegy 6,05 óra ($6,04681 \pm 0,00002$ óra), ami megerősítette és pontosította a korábbi földi megfigyelési eredményeket. Az Európai Déli Obszervatórium VLT Kueyen távcsövével 2005-ben végzett fotometriai és polarimetriai megfigyelések szerint a Steins albedója V-ben $0,45 \pm 0,10$, amiből az effektív átmérője 4,6 km. A Rosetta OSIRIS fénygörbéjéből első közelítésben a kisbolygó egy olyan háromtengelyű ellipszoiddal modellezhető, amelynek $a > b > c$ félnagyengelyeinek aránya $a/b = 1,17$, $a/c = 1,25$. Az abszolút méretét a Spitzer űrtávcsővel a termális infravörösben készített megfigyelések felhasználásával állapítottuk meg: a tengelyek teljes hossza $5,73 \pm 0,52$ km, $4,95 \pm 0,45$ km és $4,58 \pm 0,41$ km, felszíne $79,2$ km², a térfogata $64,3$ km³. A Steins egy E típusú aszteroida és ezeknek becsült tömegsűrűségét, 2000 ± 500 kg/m³-t feltételezve a tömege mintegy $1,7 \cdot 10^{15}$ kg lehet.

Az OSIRIS megfigyeléseit más földi fénygörbékkel kiegészítve megfelelő módszerekkel előállítható a Steins kisbolygó alakjának háromdimenziós közelítő modellje. A for-

gástengelyének térbeli irányát ez a modell megadja, ami az ekliptikai hosszúság 250 ± 5 fok, szélesség -89 ± 5 fok felé irányul, tehát csaknem merőlegesen az ekliptika síkjára és annak déli pólusa közelébe mutat.



A 2867 Steins háromdimenziós alakmodellje 26 fénygörbe felhasználásával készült. A bal oldali és a középső képen az egyenlítő síkjában látunk rá a kisbolygóra két, egymásra merőlegesen irányból. A jobb oldali képen az egyik pólusa felől nézzük a kis égitestet (illusztráció: Rosetta OSIRIS kutatócsoport)

A színképe alapján a Steins az E típusú aszteroidák tagja, amelyek névadója a 3103 Eger Apollo típusú földközeli kisbolygó. A Steins színképe nagyon hasonlít az Atlanta nevű enszitatit kondrit meteoritéhoz, valamint az Eger, Angelina és Nereus kisbolygókéhoz is. A NASA Mauna Kea csúcán lévő IRTF teleszkópjával 2006/7-ben felvett közeli infravörös színképek alapján a Steins felszíni összetétele Mg, Ca, Al szilikátokat tartalmazó 57% enszitatit, 42% oldhamit (CaS-t tartalmaz) és 1% ortopiroxén, vagyis a Steins és fent említett társai az E-kisbolygók E(II) altípusába tartoznak, amelyet más néven Angelina típusnak is neveznek. Az úridőjárás által vörösített aubrit (enszitatit akondrit) meteoritok spektrumával is jól egyezik a Steins színképe. Az OSIRIS kutatócsoport felvetette azt a lehetőséget, hogy a nagyfokú színképi hasonlóságuk miatt, valamint előzetes égi mechanikai szimulációk alapján a Steins és az Eger egy nagyobb kisbolygó ütközéses törmelékei.

Érdemes megjegyezni, hogy a 3103 Eger kisbolygót Lovas Miklós fedezte fel 1982. január 20-án az MTA Csillagászati Kutató Intézetének piszkés-tetői obszervatóriumában, a 60/90/180 cm-es Schmidt-teleszkóppal végzett szupernóva-kereső program során fotografikusan. Az új kis égitest akkor az 1982 BB ideiglenes jelölést kapta. További hazai vonatkozású érdekesség, hogy a több-

ször megfigyelt oppozíció és a pontos pálya meghatározása után 1992-ben a Nemzetközi Csillagászati Unió (IAU) csillagászati táviratok központi hivatalának akkori igazgatója, Brian G. Marsden felkérte a felfedezőt, hogy az aszteroida elnevezésére tegyen javaslatot. Lovas Miklóssal közösen a nevezetes történelmi hátterű, valamint borairól híres magyar várost, Eger választottuk a kisbolygó nevéül, amit az IAU elfogadott. Röviddel ezután a színképi vizsgálatok kiderítették, hogy a kisbolygók között egy addig nem ismert színképosztályt képvisel az Eger, és attól kezdve egy új kisbolygó-csoportot, az E típusú égitesteket vezettek be – az első képviselő nevének kezdőbetűje alapján.

Tóth Imre

Zöld nyíl az égen

Az utóbbi időszakban hazánkban is egyre gyakrabban használnak távcsöves bemutatókon erős fényű zöld lézereket, melyek nagymértékben megkönnyítik a csillagképek ismertetését laikusok számára. Többé nem kell bajlódni a bonyolult, nem egyszerű halvány alakzatok elmagyarázásával: elég, ha rámutatunk a csillagra, és mindenki számára egyértelmű lesz, hogy mit is kell látni. A legjobb az, ha a „lézerkardot” kezelő köré csoportosulnak az érdeklődők, így még viszonylag fényszennyezett helyeken is jól láthatják az égen a zöld fény útját. A Polaris Csillagvizsgáló bemutatóin szerzett tapasztalataink jök, mind a bemutatót végzők, mind pedig vendégeink hamar megkedvelték az új eszközt.

A „zöld nyilat” a Budapesti Távcsőcentrum forgalmazza, és jó szívvel ajánljuk mindazok számára, akik bemutatókat tartanak. Az 532 nm hullámhosszúságú fényt kibocsátó lézer maximális teljesítménye 10 mW. A lézerrel nagyon óvatosan kell bánnunk, az erős fény *maradandó szemkárosodást okozhat!* A toll formájú kis eszköz, kényelmesen kezelhető, maximális teljesítménye 10 mW. Két AAA-s elemmel működik, ára 19 800 Ft.

Mzs

Takahashi FS 60C

A legkisebb Takahashi

Amikor kezdtek elszaporodni a 6 centiméter körüli apokromátok, egyre többször felmerült bennem a gondolat, vajon egy ilyen kis távcső – még ha apokromát is – mit képes nyújtani? Mit mutat a csillagos égből, s mi az, ami esetleg versenyképesé teheti a többi távcsővel szemben? Gyakorlatilag az összes gyártó piacra dobta a maga kis műremekét ebben a kategóriában. Van már TeleVue, Takahashi, Borg, WO 6 centis, vagy akörüli kistávcső. A „fülszöveg” mindenütt azonos. Maximális hordozhatóságot és kiváló képminőséget ígérnek. Persze az egyes távcsövek felépítésében jelentős különbségek vannak. A legegyszerűbb és legolcsóbb változatok ED üvegből készülnek. A drágábbak SD üveget, míg a legfelső kategóriában kalcium-fluorit lencsákat találhatunk. Abba most ne menjünk bele, hogy az egyes gyártók némiképp eltérően neveznek üvegyanagokat. Előfordulhat például, hogy az egyik helyen ED elnevezésű üveg „egy házzal arább” mint SD üvegyanag csodálkozik a világra.

Két gyártó műszerei között ingadoztam. Az egyik a TeleVue, a másik a Takahashi volt. A TeleVue mellett a „márkahűség” szólt, mivel van egy TeleVue 85-ös apokromátom. Viszont a TeleVue 6 cm-es apója „csak” 1,25”-es kihuzatot kapott normál változatban, márpedig egy ilyen kis apo legfőbb előnye a 2”-es okulárokkal elérhető óriási látómező. Van persze dupla annyiért 2”-es változat is, de annyi pénzből már egy 10 cm-es apo is kitelne bármelyik márkából.

Végül 60/355-ös Takahashi FS 60 C mellett döntöttem, erről írok a továbbiakban egy kis ismertetést. Azt szeretném bemutatni, hogy egy igazán kicsi távcső is lehet jó választás, illetve hogy milyen apróbb kellemetlenségek bosszanthatják az embert még egy „neves” távcső esetén is.



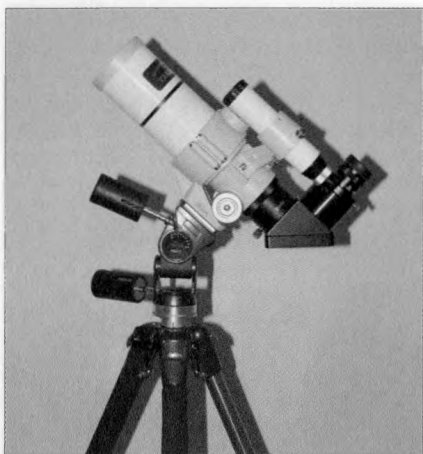
A Takahashi kis távcsőve játékszernek tűnhet, használatában azonban egyáltalán nem gyerekekjáték

Először kézbe fogva a távcsövet az tűnt fel, hogy mennyire könnyű. Persze még nem volt rajta a kereső, a tubusgyűrű meg az adapterek, de azokkal együtt sem több két kilónál. Maga a tubus 1 kg alatt van. Nyoma sincs a TeleVue távcsövekre jellemző robusztusságnak. Kicsit félve nézegettem a vékonynak tűnő alumíniumtubust. Nem fog ez behorpadni, ha megszorítom a tubusgyűrűvel? Nos, nem horpadt be, igaz, nem is szorítottam meg nagyon.

A fogasléces kihuzat maga a tökély. Ugyanolyan jó, mint a TeleVue kihuzatok. Még teljesen kilázított szorítócsavar esetén sem kotyog.

Az objektív első tagja kalcium-fluorit. A jelenlegi üvegyanagok közül ez mutatja a legkisebb színi hibát. Az objektíven sötétzöld FMC bevonat van. Meglepve tapasztaltam, hogy a 6 cm-es Takahashi-objektívet ki lehet csavarozni és át lehet tenni egy

rövidebb tubusba, amit szintén mellékeltek a gyártók. Ezzel a megoldással az amúgy sem hosszú tubus még kb. 4 cm-rel lesz rövidebb, vagyis nem lesz akadálya a 2"-es zenittükör használatának.



„Bevetésre készen”, fotoállványon

A tubusgyűrű nemcsak szép, de nagyon erős is. Alján fotómenet található. A kihuzat egy sor szét- és összecsavarozható adapterből áll, és ezeket lehet variálni, attól függően, hogy fotózásra, vagy vizuálisan használja az ember.

A kihuzat végében a Takahashira jellemző gyűrűs szorító található. Ez a szorítógyűrű elég sok kellemetlenséget tud okozni az embernek, mire megszokja. Nehéz ugyanis anélkül okulárt cserélni, hogy el ne mozduljon a már beállított távcső. Talán jobb lenne a már bevált módszer, a csavaros-rézgyűrűs megszorítás, még ha az egyesek szerint egy kicsit ki is tolja az okulárt az optikai tengelyből.

Egyetlen, igaz, jelentős hiányosságot fedeztem fel a Takahashi-csomag esetében: nem tartozék a 2"-es kihuzat adapter, azt még külön, kb. 50 euróért kellett megrendelnem.

Miután megérkezett a hiányzó adapter, semmi akadálya nem volt annak, hogy csillogos ég alatt is megmutathassa a kis távcső, mire képes. Okulárok és szűrők egész sorát

próbáltam ki hozzá, s ezek alapján leginkább egy 18 és egy 30 mm-es Takahashi LE okulár, illetve egy szintén Takahashi Barlow 2x-esző tűnt a legalkalmasabbnak. Ezeken kívül még egy 2,58 mm-es Pentax XO és egy 40 mm-es TMB Paragon is rövid időre a kihuzatba került. Előbbi a nagy nagyítás eléréséhez 138x-os, utóbbi pedig a 9x-es nagyítás melletti csaknem 8 fokaló mezőz okán.

Kezdjük is mindjárt a Barlow nélküli legnagyobb nagyítással, vagyis a 138x-ossal. Ez a nagyítás meg se kottyan a „Baby Tak”-nak, ahogyan külföldön nevezik. Az alacsonyan járó Jupiter meglepően sok részletet mutatott. A két egyenlítői fősávon kívül még további néhány sáv is be-be villant. A fősávokban foltok és csomók, göbök és inhomogenitások sorjázta. Néha megállt egy pillanatra a levegő, a részletek kimerevedtek és éleseké váltak. Elégge meglepő hogy ennyi minden látszik! Vagy a távcső tud többet, mint egy 6 centis refraktor, vagy nekem voltak kisebb elvárásaim.



Az okulár majdnem akkora, mint a távcső (40 mm-es TMB Orthoscopic Super-Wide)

A 138x-os nagyítást még egy alkalommal használtam az éjszaka folyamán, mert a fotoállványon nem volt éppen könnyű ekkora nagyítással nézelődni. A Vegát néztem meg. A fényes kékesfehér csillag megmutatta, hogy a Takahashi egy kicsit színez extra- és intrafokálisan. Hogy mennyire? Ha mondjuk felállítanánk egy tízes skálát, ahol a 10 a legjobb szinkorrigáltságú apót jelenti (pl. a TMB-k egyes hosszabb fókuszú példányai), akkor a kis Takahashi úgy 8-9



A kis apo (majdnem) darabjaira szedve. A látszat ellenére nem könnyű rájönni, melyik közgyűrű mire való

körül teljesítene, míg a TeleVue 85-ös táján lenne. Fókuszban persze nem látszik a színi hiba. Mindenféle reduktort lehet kapni a távcsőhöz, amelyekkel ez a maradék színi hiba is eltüntethető, de a gyakorlatban nincs jelentősége a dolognak. Esetleg fényképezésnél jöhet jól.

A kis Takahashi optikai minősége bőven prémium kategória. Nehéz lenne pontos becslést végezni, mert az extra- és az intrafokális kép nagyon hasonlít egymásra. A külső diffrakciós gyűrű sima, egyenletes fényű. Így elsősre úgy tűnt, hogy egy hajszállal elmarad a TeleVue 85-ösöm optikai minőségétől.

Ezután már olyan nagyításokat használtam, amelyekkel kényelmesen tudtam nézelődni. A 40 mm-es TMB Paragon hatalmas látómezőt adott. Több száz csillag látszott a Hattyú középső vidékén. Viszont egy kicsit világos volt az égi háttér, „köszönhetően” a közeli kivilágított templomnak.

Tehát a világos ég miatt ez a 9x-es nagyítás nem használható ki fényszennyezett helyről. Azóta volt szerencsém igazán sötét ég alatt is nézelődni, és nehéz elmondani, mennyire szép mondjuk a Cygnus–Aquila–

Sagittarius vidék ekkora látómezőben. Egy 2"-es Lumicon OIII szűrő olyan diffúz ködöket is megmutatott, amelyeket addig csak fényképen láttam. A Fátyol-köd teljes egészében kényelmesen belefért a látómezőbe. Külön-külön is szép, de így az igazi. Az 52 Cygnin átfutó éles nyelv és a diffúzabb NGC 6992-95 remekül egészítik ki egymást. Ha csak a köd egyes részeit akartam jól látni, akkor a 20x-os nagyítást adó 18 mm-es Takahashi volt a legjobb választás. Az OIII szűrőt a zenittükör elé csavartam be, ezáltal elkerültem, hogy minden okulárcserénél azt is tekergetni kelljen.

Az M27 vizont 40x-es nagyítással volt a legszebb. Hozzá szintén nagyon jó az OIII szűrő. Közbevetőleg hadd jegyezzek meg valamit: az OIII szűrőket csak nagy távcsövekhez ajánlják maguk a gyártók is. Ami azt illeti, nagyobb nagyítás használata esetén tényleg így van, hiszen a nagyítás növelésével egyre kevesebb lesz a szemünkbe jutó fény, és a szűrő még ebből is levág valamennyit. Viszont nagy látómezőben, kis nagyítással igenis jól használhatóak. Egy nagy távcsővel reménytelen megpillan-

tani mondjuk az IC 1396-ot a Cepheusban. Viszont egy ködszűrő és egy 5–6 centiméteres távcső csodaszépen fogja mutatni. Persze mindehhez a jó ég elengedhetetlen.

Talán ezért is népszerűek annyira a kis refraktorok. Tudnak olyat, amit a nagy reflektorok nem: nagyon nagy látómezőben diffrakcióhatárolt leképezést. A szemünkbe jutó fény mennyiség pedig ilyen nagyítások mellett hatalmas. A 9x-es nagyítást a 6 centiméteres Takahashinál 6,7 mm-es kilépő pupillát jelent, és ez csaknem a javasolt maximális érték.

A 30 mm-es Takahashi okulár 4 fok feletti látómezeje és 12x-es nagyítása közepes égnél realisabb. Az Észak-Amerika-kód „partvonalai” finoman csipkézve látszódtak, és a Kalifornia-öböl is nagyon kontrasztosan emelkedett ki az égi háttérből. A fényes nyílthalmazok (pl. M29, M39, NGC 6910) apró tagokra bontott csillagcsoportok. Az M39 például fényesebb tagjai révén egy háromszöget formáz, és e háromszög belső sarkában szétszórtan helyezkedik el a többi csillag.

A látómező kb. négyötödén pontszerűek a csillagok, míg a külső részen elhúzódnak. No itt sem vésszesen, de azért észrevehetően. Persze a látómező többi része azért kárpótol ezért a kis hibáért. Viszont a Takahashi Barlow 2x-es ezt a szélterítést szinte teljesen megszünteti. Főleg a 18 mm-es Takahashi-okulárral alkottak utolérhetetlen párost. Egyébként is úgy találtam eddig minden távcsővem esetében, hogy a legjobb általános célra használható okulárok a 18–20 mm-es fókuszúak. Ha csak egy okulárt vihetnék magammal valami lakatlan szigetre – ha lehet, a Csendes-Óceán közepén –, biztos hogy egy ilyet választanék.

Az éjszaka második felében kényyszerűségből a Holdat vizsgálgattam. Ha kivitem a látómező szélén túlra, gyakorlatilag semmi szellemkép nem látszódott. A látómező közepén meg szemfájdító fényvel fedte fel előttem himlőhelyes ábrázatát. A Hold pereme egy leheletnyit elszíneződött. Zöldes illetve ibolyás lett, de valószínűleg erre nem sokan figyelnének fel.

A fentiekből talán kiviláglik, hogy egy nagyon jó távcsőről van szó mind optikailag, mind mechanikailag. A fogszerű fókuszírózó például ugyanolyan simán és kotyogásmentesen fut, mint a TeleVue fókuszírózó. Viszont vannak olyan dolgok, amelyek egy picit bosszantják az embert. Például ha Takahashi-okulárt használunk, akkor nincs probléma, de ha mondjuk egy Naglert, akkor azt kicsit ki kell húzni az adapterből és úgy megszorítani, különben nem lehet élesre állni vele. Ugyanez a helyzet a TMB Paragonnal, meg még más okulárokkal is. Mindig hiányzik 1–2 milliméter a tökéletes élességhez. Ráadásul annyi az adapter meg a gyűrű, hogy még ez ideig nem tudtam kitalálni, mindegyik pontosan mire is való. A rövidebb és a hosszabb tubus 105 ill. 145 mm hosszú. Persze ha átszereli az ember az objektívet, akkor azt is ki kell totóznia, hogy a gyűrűk, adapterek közül melyiket kell betenni. Van egy olyan érzésem, hogy kéne még lenni a Takahashi kínálatában egy vékony gyűrűnek, ami ezt az élesség problémát megoldja, de tartok tőle hogy ezt már valamelyik hazai szakemberrel fogom megcsináltatni, mert nincs kedvem aranyáron venni egy kétmilliméteres fémgyűrűt.

Az összes csavar, legyen az keresőtávcsősorozító vagy egyéb csavar, csodaszépen megmunkált igényes darab, de teljesen fémből vannak és ha az ember megszorítja őket, akkor bizony nyomot hagyhatnak a kereső tubusán, vagy a zenittükör nyakán. Ezt a problémát már akármelyik kínai távcső esetében kiküszöbölték a gyártók.

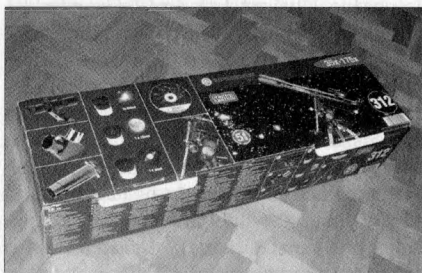
Ezek lennének azok a dolgok, amelyeket mint negatívumot említhetek. Ezeket is csak azért, mert az utóbbi években szinte bármelyik gyártónál hatalmas előrelépések voltak minőség tekintetében. Mondhatni, el van kényeztetve az amatőr csillagász. Amikor annak idején megkaptam az első műanyaglencsés távcsővem, az ilyen apró fogyatékoságok biztosan nem tűntek volna fel.

Lőrincz Imre

A Skylux 70/700-as

Minden év végén az ünnepek előtt – a keltáposzta és a macskatáp között félúton – a Lidlben megjelenik egy raklap távcső. Nézzük meg közelebbről, mit rejt a 20 000 forintért árusított, 1 méter hosszú doboz, mely még a 10 kilót sem éri el...

A dobozon látható feliratokat és képeket inkább nem elemezném, elég annyi, hogy a horvát zászló alatt is magyar felirat olvasható, persze az is lehet, hogy a német cégnél – ahonnan az árut terítik – már tudnak valamit... A tartalom már ekkor látható: keresőtávcső, zenittükör, 1,5x-ös képfordító, 3 db Kellner-okulár (20, 12, 4 mm), egy Skylux feliratú CD és persze a távcső-állvány-tengelykereszt szentháromság. A felső sarokba biggyesztett – piros háttéren már messziről virító – 35x–175x marketingfogásnak persze nem dőltem be. A 7 cm-es lencsét tartalmazó tubus hasznos nagyítása (ha az optika elég jó minőségű) kb. 140x-es, ez az optimális maximum a kapott okulárokkal persze nehezen közelíthető meg. A másik piros felirat hirdetményét viszont bepecsételttem a pénztárnál, ki tudja, még lehet, hogy jól jön az az öt év garancia.



A távcső súlya és szerkezete miatt igen könnyen mobilizálható, akár fél kézzel kitartható, a szét- és összeszerelés nem tart tovább – még mínusz 11 fokban sem – 20 percnél. A fontosabb csavarok elég méretesek, hogy akár kessztyűben is kezelhetőek legyenek. A csillivilli dobozban – prakti-



kusan – újabb dobozokat találunk, melyek a különböző egységeket választják el egymástól, így a hosszabb szállítás is sérülésmentesen megoldható. A további bontogatásnál feltétlenül figyeljünk az okulártartó és a tengelykereszt eredeti elhelyezésére, mert ezeknek későbbi kitalálása és az apró dobozokba visszagyűrése szinte atomfizikai lehetetlenségnek tűnik.

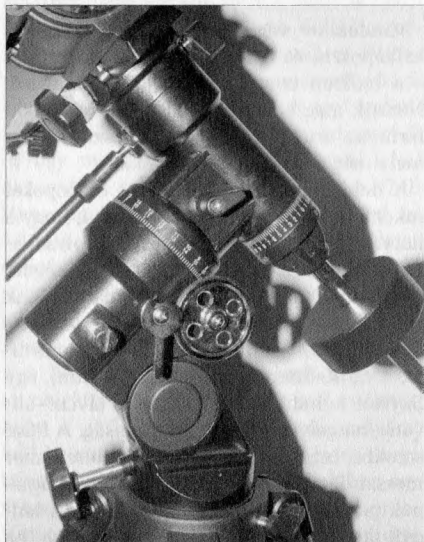
Gyorsan essen szó a mellékelt kiadványokról, mert később ez már úgysem érdekelt senkit. A magyar nyelvű összeszerelési és használati (!) útmutató kielégítően részletes, és magyarázó ábrákkal is bőven ellátott, még tapasztalt amatőröknek is érdekes olvasmány, hiszen az észlelési ajánlatban az Orion és a Róka mellett a „Leier” csillagképet is felkereshetjük. A Skylux CD a Cartes du Ciel teljes kiadását tartalmazza, ezt ismerjük... Tapasztalt kézben sokat

segíthet az észlelésekben, és még szép is. A ráadás ráadásaként egy páraálló, áttekintő Hold-térképet és forgatható csillagtérképet is találunk a csomagban.

A „karácsonyi” bontogatás folytatódjék a legnagyobb egységgel. A teleszkópos, alumínium háromláb könnyű, ám mégis masszív kivitel. Kihúzott állapotban magassága 107 cm, ami mind az alátérdelelnél, mind a felülről betekintésnél kényelmes magasságnak bizonyult. Az okulártartó tálca peremes és óriási, a rajta található három lyuk értelemszerűen használendő, a fennmaradó helyen elfér az észlelőlámpa ill. egyéb kiegészítők. Érdekeségként említem, hogy a lábak felső átmérője szinte pontosan egyezik a biciklivázak méretével, így akár ilyen eszközökkel (palacktartó, kis táska vagy helyzetjelző, hogy mások ne rúgjanak bele a sötétben) is felszerelhetjük műszerünket.

A tengelykereszt önmagában is megéri a fent említett árat. Az Astro 3-assal összevehető robusztus kivitelnek és a zsiroszásnak köszönhető, hogy még kiegyensúlyozatlanság esetén sem kell vad átfordulástól tartani. A tengely dőlésszöge – az oldalán található fokbeosztás szerint – finommozgató csavarral állítható. Pólustávcsőnek kialakított hely nincs. A fokbeosztás lapkája a téli fagyban előszeretettel veti magát a mélybe, erről a szokásáról pillanatragasztóval lebeszélhető. Mind a két tengely osztott körrel van ellátva, bevallom, én még sosem használtam őket. A tengelyre akár motor is szerelhető, hiszen a tartótengely csatlakozása és az 5 cm átmérőjű 96-os fogaskerék is kiépített. Ez utóbbi szinte feleslegessé teszi a rekta finommozgató felszerelését, ami néha akadós helyzeteket okoz. Ez talán az egyetlen komoly hátrány. Mind a rögzítő, mind a felszerelhető finommozgató csavarok előszeretettel akadnak el egymásban ill. a tengely különböző részeiben. Ám az előbb említett fogaskerék használatával és a nemrégiben felfedezett okossággal együtt ezen helyzetek 90%-a orvosolható.... És hogy mi ez a (számomra?) furcsa megoldás? Nos a megkötő csavarok ugyan nagyon picik, de felemelhetőek, majd az akadály felett áthúz-

va visszaugranak, és csavarhatunk egy újabb adagot a következő akadályig. A tapasztalat azt mutatja, hogy egy átemelés elég a rögzítéshez.



A tubus szorítógyűrűvel csatlakozik a tengelyhez. A 70 cm hosszú a – városi észleléseknél igen hasznos – majd' 20 cm-es „lámpafény ellenző” harmatsapka még tovább nyújtja. Mindez sötétkéken és feketén igen impozáns látványt kölcsönöz kis refraktórumunknak.

A távcső lelke a kéttagú, légréses, 7 cm-es objektív. Az okulárkihuzat könnyen mozgatható bőven a csillagászati élesség határán túl, hiszen a távcső földi célpontokra is fel van készítve. A 6x25-ösnek hirdetett száskeresztes kereső inkább 5x-ös nagyításúknak tűnik. Ennél nagyobb problémát okoz, hogy sehogyan sem tudtam párhuzamosítani a távcsövet, aminek oka, hogy a rögzítésre szolgáló egység furatai rossz irányba mutatnak. Ezt csak úgy tudtam orvosolni, hogy eltávolítva az okulárkihuzatot (nem vészes, három csavar tartja) kiszedtem az egyik rögzítőcsavart, így a kereső pontosan annyira vált elfordíthatóvá a tubushoz képest, amennyire kellett. Számomra azonban

pozitívum is, hiszen pont ezeket a furatokat és rögzítőket használva egy közbülső lemez ségységével tudom a fényképezőgépet a tubusa szerelni, és így fiahordóként fotókat készíteni. A kereső beállító csavarjaival vigyázzunk, mert a tubusa könnyen horpad! A távcsőtubusnál ezt nem tapasztaltam, pedig „kapott már párat”.

Befejezte a „corpo puro” boncolgatását, lássuk, mit mutat a szerkezet az ég alatt. A 70/700-as felépítéssel elért 10-es fényerővel sokat tévedni nem lehet. A 20 mm-es (35x) okulárral a Holdra fordulva a látvány mindenképpen belénk ég. Óriási látómező és tūeles kép jellemzi ezt az okulárt, melyben volt szerencsém látni az M42 kigyózó nyúlványait, és nyugodtan állíthatom, hogy komolyabb okulárokat is kipróbálva sem kaptam ütősebb képet az objektumokról ezen a nagyításon.

A 12 mm-es (58x) nagyításon már elmerülhetünk a Hold krátereit, dómjai és rianásai között, és megvallom, igen meglepődtem, milyen részleteket mutatott az M81/82 párosból. Ezzel együtt szoktam használni az 1,5x-ös képfordítót, így kb. 88x-os nagyításon élvezhetjük az objektumokat, igaz, „fordított” állásban, ami inkább csillagászati szemmel furcsa. Természetesen nem csak a Jupiter sávjai, de vörös foltja is könnyedén jönnek, ugyanúgy, mint a Cassini-rés a Szaturnusz gyűrűrendszerében.

Az igazi meglepetés viszont az volt, amikor ezzel a kis műszerrel sikerült lyukat varázsolni az M57 közepébe. Sajnos ezen a nagyításon már látható a refraktorokra oly jellemző kromatikus aberráció, ill. egy általam sugarasodásnak nevezett eddig nem látott jelenség, ami viszont csak a fényesebb objektumok szélének láthatóságát rontja – pl. Hold, Jupiter, Vénusz – homályos fényű glória övezi ezeket a részeket. A csillagok sem állíthatók teljesen pontszerűre, mindig kicsit szóróseks. A 4 mm-es (175x) okulár már olyan fényszegény képet mutat, hogy csak az igazán fényes objektumoknál, pl. a Holdnál hoz elő újabb részleteket, de azokat is elég homályosan. Ezt az okulárt én maximum földi célpontokra ajánlanám, bár

ekkor is gondot okozhat, hogy a látványért szinte bele kell gyömöszölni szemünket az okulárba.

Ennyit a „vizualizálásról”, de ezt a távcsövet nem is ezért vettem, hanem hogy fiahordóként használva a felbukkanó üstökösök (pl. Holmes) és a nagyobb ködök (pl. Észak-Amerika) is lencsevégre kerülhessenek. Tapasztalatom szerint a 4 mm-es okulárral és az 1,5x-ös képfordítóval defókuszált csillagra vezetve egy 200 mm-es objektív megvezethető. A kezdeti szárnypróbálgatásaim hibái (a Holmes-üstökös esetében az elfordult csillagok, az Észak-Amerikánál a gyenge kontraszt) nem a távcső hiányosságait mutatták. A teszt megírása előtt próbáltam rá először a kis 640x480-as Genius webkamerámat a távcsőre. Természetesen ebben is van hova fejlődni, de jól látható, mit mutat a műszer ilyen felbontás mellett a Holdból 88x-os nagyításon. (A felvételek megtekinthetők honlapomon: pekari.extra.hu/stone.htm).

Mindenkinek ajánlom ezt a kis refraktort mert az ára alapján szerintem nem gond akár második műszerként sem tartani. Akik csak most kezdenek a csillagászattal ismerkedni, azoknak tökéletes választás. Volt alkalmam összehasonlítani más áruházak (MM) ugyanilyen árkategóriájú tükrös távcsövével (Carena), és mind használat, mind látvány szempontjából a Bresser jobbnak bizonyult.

Előnyök:

- ár/érték
- masszív kiépítés
- könnyű hordozhatóság
- élvezhető képminőség és felbontás
- motorizálható

Hátrányok:

- a tengelykereszt néha összeakad valamelyik részével
- a kereső párhuzamosítása hibás (ez lehet egyedi eset)
- a 4 mm-es okulár csak speciális esetekben használható

Kövágó Gábor

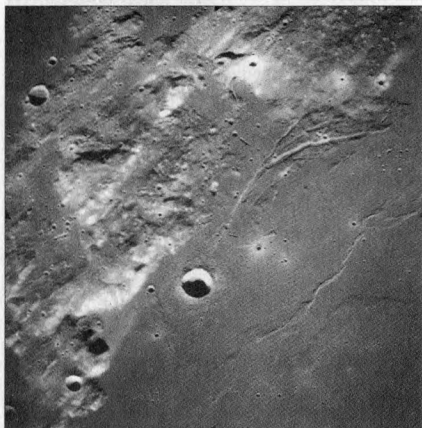
Júniusi szimultán

A szimultán észleléseknek mindig csodálatos a hangulatuk, még akkor is, ha a velünk egy időben észlelő társunk valójában a térben távol van. Ilyenkor talán egy kicsit alaposabban dolgozunk, jobban odafigyelünk az apró részletekre is. Főleg, ha még webkamerás észlelés is készül. A most bemutatandó június 10-i szimultán észlelésnél sajnos nem készült digitális felvétel, aminek oka a Hold alacsony deklinációjában és a közepes légköri nyugodtságban keresendő. Most csak két észlelő vett részt az akcióban: Kárpáti Ádám Törökbálinton vetette be jó kis 100/1000-es TAL refraktorát, e sorok írója pedig a Polaris Csillagvizsgáló 250/1250-es Dobsonjával fogta vattatóra a kiszemelt célpontot. Ez most a Mare Serenitatis délnyugati szélén fekvő Sulpicius Gallus-kráter és a tőle nyugatra húzódó rianás volt.

A Sulpicius Gallus-kráter egy 12 km-es, tál alakú kráter, közvetlenül a Montes Haemus lábánál. A kráter holdi értelemben véve fiatal, legfeljebb 1,1 milliárd éves, vagyis már a kopernikuszi érában született. Mélysége a kráter peremétől számítva 2160 m. A kráternél sokkal idősebb a Rimae Sulpicius Gallus, melynek kora legalább 3,2 milliárd év, azaz az imbriumi korszakra tehető a keletkezése. A rianás nagyjából párhuzamosan fut a Montes Haemus vonulatával és a közepénél több részre hasad.

Vajon mit fog mutatni a távcső mindebből? – tettük fel magunknak a kérdést június 10-én. Nézzük az észleléseket! A két rajz jól összehasonlítható egymással, dacára annak, hogy különböző átmérőjű műszereket használtunk. Mindketten láttuk a rianás több ágra hasadását, de Ádám is és én is csak két ágat pillantottunk meg. A rianás közvetlen közelében húzódó kisebb hegyeket és dombokat is hasonlóan rajzoltuk.

Az Apollo 17 legénysége egy fantasztikus fényképet készített erről a területről 1972-



Az Apollo 17 felvétele az észlelt területről

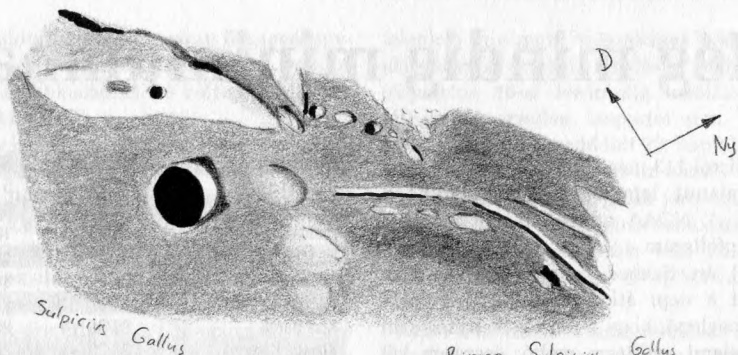
ben, bár egy kicsit más perspektívából, mint ahogyan az a Földről látható...

Sulpicius Gallus-kráter és Rimae Sulpicius Gallus

2008.06.10. 18:55–19:05, 19:30–19:37 UT, 100/1000 refraktor, S: 6–7, T: 5, Colongitudo: 355,5°

200x: A Sulpicius Gallus éppen a Montes Haemus lábánál található. Kerek kráter, csak az északnyugati sáncfal van megvilágítva. Északnyugatra indul a krátertől a Rimae Sulpicius Gallus, amely hosszan kivehető. Láthatósága tág határok között változik, a kráter felőli vége egészen nehezen látszik. Északra tőle több kisebb hegy látható, a kráter mellett pedig egy nagy lapos domb is látszik, a térkép nem jelöli. A rianás szétágazik, a mellékág csak nehezen látható





és csak rövid szakaszon követhető. Itt, a szétágazásnál kanyarodik a főág észak felé. A rianás északi végét kettészeli egy kisebb hegy. (Kárpáti Ádám)

2008.06.10. 19:05–19:35 UT, 250/1250 Newton, S: 6, T: 3, Colongitudo: 355,4°

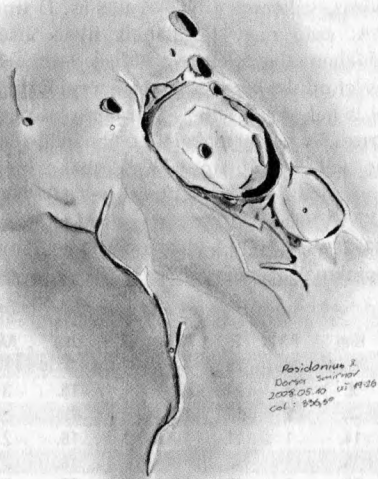
240x: A Sulpicius Gallus-kráter egy viszonylag jelentéktelen, 12 km-es kráter a Mare Serenitatis délnyugati szélén. Belsejének nagy részét még kitölti a koromfekete árnyék és a kráter által vetett árnyék is jól látható, bár ez utóbbi már eléggé rövid. A krátertől nyugatra húzódó Sulpicius Gallus-rianás kitűnően látszik, teljes hosszában. A rianás keleti szakasza kb. 20 kilométerig egyenesen fut délkelet/északnyugati irányban, majd nagy ívben északra fordul. Itt a rianás elágazik, és a főág egy kissé kiszélesedik. A mellékág, amely nagyjából párhuzamosan fut tovább a főággal, eleinte nem látszott, de az észlelés végére már könnyedén, minden erőlködés nélkül beugrott. A rianás környezete is rendkívül érdekes, meglehetősen zavart terület, kisebb dombokkal, hegyekkel tarkítva. (Görgei Zoltán)

A Posidonius-kráter és környéke

A nyári észlelések az októberi számban lesznek feldolgozva, most egy régebbi észlelést mutatnánk be. Bognár Tamás egyik szépen sikerült rajzáról van szó, melyet még május 10-én készített a Posidonius-kráterről és környékéről.

A Posidonius az egyik legszebb kráter a Holdon. Öreg, lávával feltöltött romkráter

a Mare Serenitatis északkeleti szélén. Talán helyesebb lenne kettős kráterről beszélni, mert hogy a hozzá délről csatlakozó kb. feleakkora Chacornac-kráterrel alkot párost.



Egyébként a Posidonius átmérője 95 km. A két kráter alját rianások szabdalják fel, melyeket már kis távcsővel is megpillanthatunk. Ez Tamásnak sikerült is, a kis 7,6 cm-es Newtonjával. A rajzon szerepel még a Dorsa Smirnov is, ez a 130 km hosszú lávagerinc.

Görgei Zoltán

Még mindig minimumban

Áprilusról 113 megfigyelés készült, melyek hiánytalanul lefedték a hónap minden napját. A NOAA adatai alapján az átlagos napfoltszám 4,9 volt, mely 20,7-es MH MDF-el járt. Szabad szemmel egy folt sem látszott a napi átlag 0,4 foltcsoportból... Nem meglepő, hogy a fler-tevékenység sem volt valami említésre méltó; összesen két C erősségű került be a statisztikákba (harmadikán). Persze mint az később kiderült, hónapokig ezek voltak az utolsók...

1-jén két aktív terület látható a Nap korongján a délnyugati negyedben -7° -on, nem sokkal egymás után; a NOAA 987-es (10987) pórús, valamint a NOAA 988-as, D típusú AA, szép nagy (legalábbis ilyen inséges időkben átlag feletti) vezetővel. 3-ára a 987-es lefordul a korongról, közben valószínűleg el is hal, míg a 988-as másnapra jut ugyanerre a sorsra. 10 makulátlan nap után 14-15-én $+26^\circ$ -on látható a NOAA 990-es pórús. Hasonlóan „nagy” feltűnést kelt 19-20-án a NOAA 991-es -10° -on még a CM előtt, majd 22-24-én a NOAA 992-es pórús $+13^\circ$ -on az északnyugati negyedben...

Észlelő	Észlelések	Műszer
Bartha Lajos	22/22 tá	5 L
Bucsi Gábor	1/1 fD	6,3 L
Hadházi Csaba	95/95 v	16 T
Keszthelyi Sándor	60/60 v	sz
Keszthelyiné S. Márta	65/65 v	8x30 M
Kis Gyula	39/37 tá	5 L
Kiss Barna	99/99 v	20 T
Kovács Károly	28/20 v	20 T, sz
Lórincz Miklós	12/12 v	9 L
Ravasz Bálint	4/3 v	5 L
Romhányi Attila	2/1 fD	18,8 T
Vida Tibor	2/2 v	7 L

már csak ilyen... És akkor a száraz tények: a NOAA adatai alapján az R MDF 5,7-nek, az MH MDF pedig 7,9-nek adódott. Sem fler, sem szabadszemmes folt nem volt (pedig napi átlagban majdnem fél csoport látszott ebben az időszakban).

A hónap első foltját 4-5-én lehetett látni, ez volt a NOAA 993-as pórús -29° -on a délkeleti negyedben. Később 16-a és 20-a között három AA is látszott, ezek voltak a NOAA 994-996-os csoportok (-12° , $+11^\circ$, $+10^\circ$). Utóbbi B típusú, kis bipoláris AA-ként látszott a délnyugati negyedben. Ezután már

ÁPRILIS-JÚLIUS

Nap	AA	R	MH	SZ	Nap	AA	R	MH	SZ	Nap	AA	R	MH	SZ
IV. 1.	2	25	180	-	5.	1	13	20	-	16.	1	11	20	0
2.	2	24	220	-	16.	3	34	45	0	17.	1	11	20	0
3.	2	14	70	-	17.	2	23	30	0	18.	1	11	20	0
14.	1	11	10	0	18.	2	30	80	0	19.	1	11	20	0
15.	1	12	10	0	19.	2	28	30	0	20.	1	11	20	0
19.	1	13	20	0	20.	2	23	20	0	21.	1	11	20	0
20.	1	12	20	0	26.	1	12	10	0	22.	1	11	20	0
22.	1	13	00	0	VI.10.	1	14	40	0	VII.18.	1	11	10	-
23.	1	13	40	-	11.	1	11	20	0	19.	1	12	20	0
24.	1	11	10	-	12.	1	13	20	0	20.	1	11	10	0
V.4.	1	13	10	0	13.	1	13	20	0					

Május folyamán 137 észlelést készítettek szakcsoportunk tagjai (pontosabban az a 6 ember, aki még ilyen „unalmas” körülmények között is kitarzott), megint a hónap minden napját lefedve. Aktivitás továbbra sincs igazán, de hát a napfoltminimum az

csak 26-án volt nem foltmentes a felszín, mikor is a NOAA 997-es pórús tűnt fel a korong közepétől kicsit délnyugatra.

Júniusról 88 megfigyelés készült – csupán 6-án nem sikerült semmilyen módszerrel sem észlelést készíteni a Napról. Csak ismét

telni tudom a korábbi sorokat; fler-tevékenység és szabadszemes napfolt nem volt. A NOAA adatok szerint 4,3 volt az R MDF, és 6,7 az MH MDF.

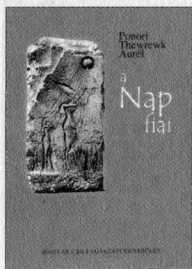
10-éig kellett várni az első csoportra, ekkor jelent meg a délkeleti negyedben -9° -on a NOAA 998-as, hamar C típusúvá fejlődő AA. A centrálmeridiánon való áthaladást már nem éri meg -14° -ére elhal. Két nappal később az előzőéhez hasonló helyen, -2° -on jelenik meg a NOAA 999-es J típusú monopólár. 21-ére áthalad a CM-en, majd 23-ára csendben elhal.

Július folyamán kitartó megfigyelőink 91 észlelést készítették, és csupán 15-én nem készült semmilyen feljegyzés. Ezzel persze nem maradtunk le semmiről, mivel szinte az egész hónap makulátlan felszínre hozott. A NOAA adatai alapján az R MDF 1,1-nek, míg az MH MDF 1,3-nak adódott. Ezek a

jelenlegi minimum időszakának eddigi legalacsonyabb értékei! Ráadásul jelen sorok augusztus 16-ai lezárásáig továbbra sem láthattunk egyetlen csoportot sem, így az 1996 májusában kezdődött 23. napfoltciklus lassan de biztosan halad az elmúlt évtizedek leghosszabb ciklusának járó cím megszerzése felé – ezzel párhuzamosan pedig a naprovat a nyugdíjazás felé, ha lassan nem indul be végre az új ciklus meredek felszállóága...

Azért a krónikák teljessé tételéhez jegyezzük fel, hogy a hónap egyetlen csoportja a NOAA 1000-es (11000-as) volt. 18-án a CM előtt jelent meg -13° -on, de pórúsnál tovább nem igen jutott, és a CM átmenete után azonnal el is halt. Fler ebben a hónapban sem volt...

Pápics Péter



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

Belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként!

Név:

Cím:

Szül. dátum: E-mail:

A tagdíj összege 2008-ra 5800 Ft, illetmény: Meteor csillagászat évkönyv 2008 és a Meteor c. havi folyóirat 2008-as 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 2008/9.

Bolygók webkameravégen

Az utóbbi pár évben nem jelent meg a témával foglalkozó, kezdőknek szóló cikk, viszont azóta sok új, a bolygók fényképezése iránt érdeklődő észlelő jelent meg soraink közt. Ezért úgy gondoljuk, hogy időszerű lenne újból feleleveníteni ezzel a – külföldön már szinte kizárólagos módon folytatott és igen sikeres – észlelési technikával kapcsolatos legalapvetőbb tudnivalókat.

Nem is olyan régen, alig pár évtizeddel ezelőtt, a bolygók felszínén, felhőzetén látható változások megörökítésére a vizuális észleléseken kívül csak a fotografikus módszer jöhetett szóba. Ez viszont az akkori amatőr, de talán a professzionális körülmények között is igen jelentős erőfeszítéseket kívánt meg, viszont az elérhető eredmény mai szemmel nézve nem igazán állt arányban a befektetett munka mennyiségével és a műszerfejlesztés árával, különösképp nem a vizuális észlelések részletgazdagságával összehasonlítva. Ez a helyzet a fényképezés fellendülése és csillagászati alkalmazása óta fennállt, egészen a CCD-k megjelenéséig. A fotóanyagok aránylag kis érzékenysége és az ebből eredő hosszú expozíciós idő igénye, valamint a légkör nyugtalanságából adódó elmosó hatás együtt érvényesülve nem hozott megfelelően éles és részletgazdag képeket. (A bolygókutató szondák által küldött kiváló felvételeket most ne számítsuk ide.) A CCD-k megjelenése ezért nyugodtan mondható forradalmi változásnak a bolygók fényképezése terén (és szinte minden téren), ma egy jobb műszerekkel és jobb légköri adottságokkal felvértezett amatőr felvétele – nyugodtan mondhatjuk – minőségben messze maga mögött hagy egy évtizedekkel ezelőtti professzionális körülmények közt készült fotót is. A CCD-k alkalmazásának pont az a legfőbb előnye, hogy a nagyobb érzékenység által lehetővé tett rövidebb expozíciós idő alkalmazásával, és főleg a képek gyors egymásutáni készítésé-

nek lehetőségéből fakadóan, az egymás után elkészült képek közül ki lehet szűrni a légkör pillanatnyi zavara miatti rossz képeket; így a jó, elmosásmentes felvételek maradnak meg, melyek pedig a végeredmény alapjául szolgálhatnak. A tulajdonképpeni művelet nem más, mint a jel/zaj arány javítása, azaz az egyes megmaradt jó felvételek összeátlagolása. A feldolgozás következő és leglátványosabb fázisa az eredményképet alkotó különböző frekvenciák változtatása, kiemelése – a kép élesítése. Az utófeldolgozás során a végeredmény forgatása (ha eddig nem történt volna meg), különböző, a felvétel körülményeit rögzítő információk feliratozása történik meg – mindez egy jó képfeldolgozó szoftverrel gyors és élvezetes munka.

Az elkészült webkamerás észleléseken – megfelelő felbontás esetén – ki lehet mérni a képen található alakzatok nagyon sok paraméterét – sokkal többet, és nagyobb pontossággal, mint egy rajzról; és szalagfelvételek könnyű összeállítására is lehetőség nyílik. Az elkészült képekből animációt is könnyűszerrel kreálhatunk.

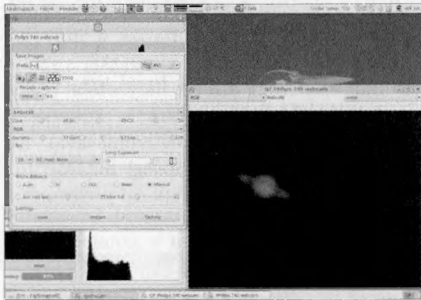
Mi szükséges egy sikeres webkamerás fotó elkészítéséhez?

Webkamera

A ma kapható otthoni és kirodai célú (SOHO) webkamerák közül a CCD-s képérzékelőjű webkamerák alkalmasak csak, a CMOS képérzékelőkkel felszerelt példányok a CCD-s változatnál nagyobb érzéketlenségük és nagyobb képzajuk miatt nem felelnek meg. Nem fényképezőgépekről van szó, itt a piaci versenyképesség biztosítása miatt (ár) és egyéb okok miatt (ágyúval verébre kategória) egész egyszerűen nem éri meg a drága és bonyolult, sokszor szabaddalmaztatott eljárások beépítése a filléres kamerákba. CCD-s webkamerák közül

a Philips ToUcam sorozat vált be eddig a legjobban, ezeknek az objektívje egyszerűen lecsavarható, és helyére az okulárhuzatba illeszkedő adapter csavarható be.

Windows alatt a kamerához adott gyári képrögzítő program, vagy más, hasonló alkalmazás használható. Nyílt forrású rendszerek alatt is több alkalmazás létezik erre a célra, ezek közül talán a Qastrocam ajánlható leginkább. Mellette szól az, hogy – mint a nevéből is sejthető – amatőrcsillagász szemmel, amatőrcsillagászati célokra írták meg. Ennek megfelelően az ég alatt sok segítséget kaphatunk a programtól, mint pl. az élesség beállítása egy visszajelző grafikon segítségével, hisztogram valós időben történő megjelenítése, vagy az objektum képterületen tartását elősegítő, ki/bekapcsolható körök, ill. célkereszt megjelenítése.

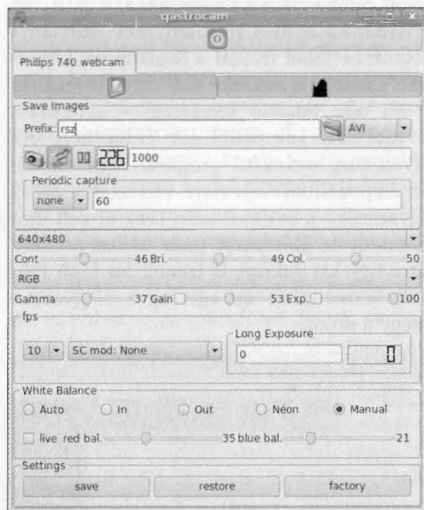


Qastrocam munka közben – hisztogram segíti a pontos beállítást

Az AVI fájl rögzítése

A legjobb eredményt nyilván akkor kapnánk, ha a másodpercenkénti képkockák száma minél nagyobb lenne, de sajnos technikai akadályok miatt ez nincs így. Ennek elsősorban az az oka, hogy USB 1.1-es kamerákról van szó, ami azt jelenti, hogy a kábelen átvitt adatok mennyisége korlátozott. (12 mbps). A Philips mérnökei ezt a problémát úgy oldották meg, hogy az egyes képkockákat az átvitel előtt a kamera processzora tömöríti, ami viszont már – a hétköznapi életben észre nem vehető – információvesztéssel jár. Emiatt, ha az átlagolás – „registaxolás” – után nem akarunk csalódní, Windows alatt is csak legfeljebb 10 képkocka/s sebességgel

használható képmínőségromlás nélkül. A mostanában megjelenő USB 2.0-es csatlósú eszközök esetében a jóval nagyobb sávszélesség miatt ilyen gond nincs már, de ezek meg képérzékelő szempontból nem felelnek meg, legalábbis a közelmúltig nem.



Letisztult felület – gyors és hatékony munka végezhető

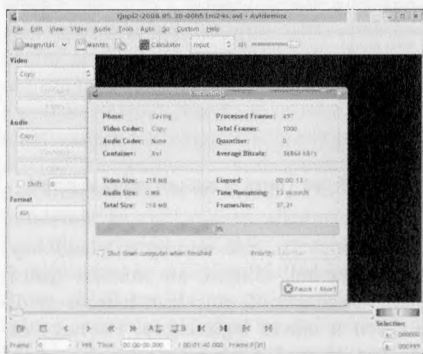
Az expozíciós időt mindig a lehető legnagyobbra kell állítani, az erősítést (gain) pedig a rögzítendő objektum fényességétől függően a lehető legkisebbre. Ha nagy az erősítés, megnő a kép zaj, ami erősen hátrányos; ha kicsi az erősítés, akkor alig látni valamit az objektumról. Ehhez újít segítséget a hisztogram, de figyeljünk, ne legyenek a legfényesebb területek a maximum közelében, különben az átlagolás után a túlsordulás következtében könnyen levágásra kerülhetnek, ami egy kiegészítő, csúnya világos, részletek nélküli folt formájában fog jelentkezni.

Képfeldolgozó szoftver

A képek átlagolására többféle szoftver is használatos, ezek közül az egyik legelterjedtebb és leghasználhatóbb Registax kezelést ismertetjük. A Registax-ot Windows alá

készítették, de a Wine futtatókörnyezet segítségével futtatható Linux alatt is. Jelen leírásban a Linux alatt készült képernyőmentések alapján mutatjuk meg a Registax alapszintű használatát. A szoftver felülete első látásra kissé riasztó, de hamar kiderül, nem szükséges pilótavizsga a kezeléséhez.

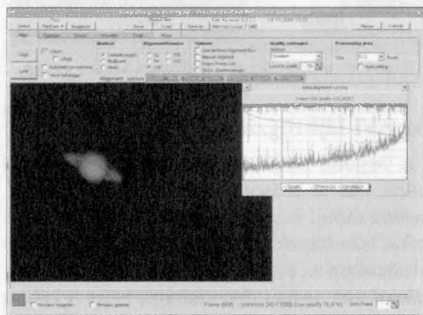
Windows alatt a rögzített AVI állományt rögtön be lehet tölteni a Registaxba, Linuxban azonban e művelet előtt egy kis igazítás – ha úgy tetszik, konverzió – szükséges a tökéletes kompatibilitás érdekében. Az Avidemux nevezetű program segít ebben, az alapbeállításokon nem változtatva egész egyszerűen a betöltés után csak el kell újra menteni az állományt (más néven persze). Erre egy kis szkript is írható, ha több fájl kell konvertálni, de egerészve is gyorsan megy a dolog.



Linux alatt fájl szerkezeti finomigazítás szükséges a további feldolgozások előtt

A Registaxba való betöltés (Select gomb) után az első dolog az adatfolyam lehető legjobb és legtorzításmentesebb képkockájának megkeresése. Ez fontos lépés, mivel az így kiválasztott képkocka lesz a referenciakép a szoftver számára, ehhez igazítja majd a többi képkockát. Ehhez a művelethez az ablak alján található csúszkát tologassuk jobbra-balra. A vizsgálat (FFT-transzformáció) alapjául szolgáló terület méretét 32 és 512 négyzetpixel között tudjuk állítani (Alignmentboxsize). Legyen ez akkora méretű, hogy beleférjen az objektum, vagy annak egy nagyon meghatározó részlete

– általában a 128-as érték a leggyakrabban használatos. Ha a referenciakép megvan, az egérrel vigyük a kurzor körüli négyzetet az objektum felé, majd kattintsunk. Ekkora az Align gomb aktívvá válik – bökjünk is rá, az FFT-beállítások alapesetben megfelelőek. Elindul az összes képkocka vizsgálata, majd a minőségük szerinti sorbarendezése – ha helyesen választottuk ki a kezdőképet. Erről úgy is meggyőződhetünk, hogy a sorbarendezés végeztével a csúszkát ide-oda húzogatva vizuálisan is ellenőrizzük a képek megfelelő sorrendiségét. Ha az első képkocka a legjobb kép, és innentől kezdve látható a folyamatos minőségromlás, majd az utolsónak rendezett képkockák a legrosszabb minőségűek és a legéletlenebbek, akkor jól csináltunk mindent. Ha nem így lenne, inkább kezdjük előlről a műveletet, mert ezen áll vagy bukik a siker. A kis ablakban látható grafikon zöld és piros görbéi is jól mutatják a művelet sikerességét. Visszahúzza a csúszkát a szoftver által eredetileg állított helyzetébe (vagy azt felülbírálv) léphetünk a következő fázisba a Limit gomb megnyomásával. Ez levágja – kidobja – a minőségi határon túl eső képkockákat, és a következő programfűl (Optimize) válik aktívvá.



A Registax az első feldolgozási művelet sor végén. Itt szemrevételezés alapján még módosíthatunk a további feldolgozásban résztvevő képkockák számán

Bökjünk az Optimize & Stack gombra. Ekkor az előbb kiválogatott képkockákon végez a szoftver előzetes számításokat és korrekciókat, majd átvált a Stack fülre, és megjelenik a Stacking felirat. Ez a másó-

dik leghosszabb folyamat, ekkor zajlik a képkockák összeátlagolása. Nagyon fontos, hogy ne akarjunk minden kockát összeátlagolni, mert a rosszabbak bevitelével pont a webkamerás feldolgozás előnyeit veszítjük el, a hibás, elkenődött képkockák a számunkra oly fontos részleteket tüntetik el! Igen, nagyon sok, nem kitűnő légköri körülmények között készült avi-k esetében a rögzített frame-ek akár kétharmadát is ki kell dobni. Viszont ha túl sokat kell kidobni, olyan kevés maradhat, hogy a jel/zaj viszony, azaz a végső kép zajossága nem fog javulni jelentősen. Általában elmondható, hogy 100 darab összeátlagolt képkocka alatt nem érdemes folytatni a feldolgozást – bár ez a darabszám függhet az adott esetben a rögzített objektum felületi fényességétől, azaz az eredeti képkockák jel/zaj viszonyától is. Az átlagolás során durván a képkockák számának négyzetgyökével arányos a jel/zaj viszony javulása, tehát egy bizonyos darabszám felett sem érdemes rögzíteni az AVI-fájlba – annyival többet kell feldolgozni a látható javulás érdekében, hogy az már minden határon túlmegy.

A Registaxban az átlagolás végeztével a következő programfület (Wavelet) lesz aktív, és megjelenik a művelet eredménye – ami egy meglehetősen életlennek tűnő, ámde zajmentes kép. A baloldalon megjelenő csúszkával tudjuk szabályozni a képélességét. Arany szabály, hogy ne löjünk túl a célon, azaz ne élesítsük túl a képet a csúszkák túlhúzásával, mert csúnya lesz az eredmény. Inkább legyen kevésbé élesnek tűnő, de kontrasztjaiban megfelelő, dinamikájából, tónusaiból kevésbé veszített képet kapjunk. A legfelső csúszka a legnagyobb, a legfelső a legkisebb frekvenciákat emeli ki a képen. Ám a legfelső csúszkával is vigyázni kell, túlzott használata esetén a kép előnytelenné válhat – érdemes a középső csúszkával kezdeni az élesítést. Bátran lehet kísérletezni, ha elrontjuk, a Reset gombbal is bármikor újratekeshetjük az élesítést.

Itt lehet még sok korrekciós műveletet végeztetni – ezek közül még az RGB Align funkciót érdemes kiemelni; alacsonyán jár

objektumról felvett adatfolyam esetében sokszor kell használni. Az RGB Align gomb megnyomása után egy kis számolás után nagy eredményességgel eltünteteti a refrakció nyomait – nem lesznek színesek az objektum körvonalai. Alapesetben az átlagolás egy 512x512 pixeles területen folyik, ezért az ennél nagyobb kép szélein nem történik feldolgozás – sok gond forrása volt ez a korábbi verziókban. Ám a legutolsó elérhető programváltozatban ez már nem hiba – egyszerűen a Do all gombra kell bökni, és a program a kép teljes területén elvégzi az összes eddig elvégzett számítást. A következő föltre (Final) kattintva a kép forgatása ill. mentése végezhető el. Érdemes a feldolgozott képkockák számát is belevenni a fájlnevbe – fontos tájékoztató információ ez –, ehhez a programfülek feletti sávban megjelenő Imageinfo gombra érdemes kattintani, majd abban kipipálni a Show Stack-size és az Use imageinfo jelölőnégyzeteket.

Sötétképek ill. világosképek alkalmazásával még jobb munkát végezhetünk, ugyanis porszemek mindig lesznek a képérzékelő chipek felszínén; fölösleges és hiábavaló takarítgatás helyett inkább használjuk ezen lehetőségeket – akárcsak az esetlegesen megjelenő forró pixelek esetében.

A fenti leírás csak az elinduláshoz nyújt segítséget, a szoftver nagyszámú beállítási lehetőségei jóval professzionálisabb kezelést is lehetővé tesznek.

A kép elmentése után a kész felvételt feliratozzuk; ehhez, és egyéb képfeldolgozási műveletekhez érdemes a könnyen és jól kezelhető, nyílt forrású – mindenki számára elérhető – Gimp nevű programot használni. A fájlnevben szerepeljen aláhúzásjellel elválasztva az objektum neve, a dátum, időpont UT-ben (az UT-jelzést nem kell feltüntetni), majd az észlelő egyértelműen azonosítható rövidített neve vagy névkódja. (pl. Jupiter_20080601_2200_észlelőnév.jpg).

Végül nem marad más, mint a képek beküldése a rovatvezetőnek a bolygok@mcse.hu címre!...

Tordai Tamás

A Phoenix a Marson

Képek a marsi sarkvidékről

A Phoenix-programmal kapcsolatos érdekesebb felvételekből válogatunk az alábbiakban (NASA/JPL-Caltech/University Arizona/Texas A&M University). A témával kapcsolatban l. cikkünket a 3. oldalon (Főnix a Marson).

1–2. Fantáziaképek a Phoenix leszállásáról és a felszíni munkáról.

3. A robotkar a küldetés 49. napján (2008. július 14.).

4. A szondához közeli poligonok részlete.

5. A Snow White ársánya a küldetés 43. napján (Sol 43), 2008. július 8-án, a sztereo-kamera felvételén.

6. A mikroszkóp képe néhány szemcséről a tárgylemezen a küldetés 17. napján (2008.

június 11.), a vonalas aránymérték 1 mm-t mutat.

7. Az RAC detektor 30 mikrométer felbontású fotója 11 mm távolságból, a robotkar lapátjának peremén lévő marsi regolit szemcséről a 26. marsi napon (2008. június 20.).

8. Több mint 400 felvételtől összeállított körpanoráma a leszállóhelyről. A kép közepé néz nyugat felé.

A Phoenix a Polarisban

Szakköri foglalkozás a Polarisban június 5-én: játékos formában ismertettük meg a fiatalokkal a Phoenix műszerezettségét.

Üstökös- és kisbolygóészlelők találkozója október 18-án

A korábbi évek remek hangulatú összefüggéseinek hagyományát követve az idén is megrendezzük az Üstökös- és kisbolygóészlelők találkozóját. Az október 18-án, 10:30-kor kezdődő rendezvénynek a Polaris Csillagvizsgáló ad otthont. Az apró égitestekkel kapcsolatos legfrissebb magyar eredmények mellett az üstökösök vizsgálatának amatőr csillagászati lehetőségeivel, a kisbolygók és üstökösök keresésének legújabb módszereivel is megismerkedhetnek a résztvevők.

Várjuk továbbá előadók jelentkezését is, akik szeretnének beszámolni észlelési tapasztalataikról, az általuk végzett munkáról, a megfigyelésekhez használt speciális műszerekről. A jelentkezők a rovatvezetővel vegyék fel a kapcsolatot a sky@mcse.hu címen.

A részletes programot következő számunkban és a Polaris honlapján olvashatják az

érdeklődők (polaris.mcse.hu). Mindenkit szeretettel várunk!

Kulin György Csillagászati Szabadegyetem

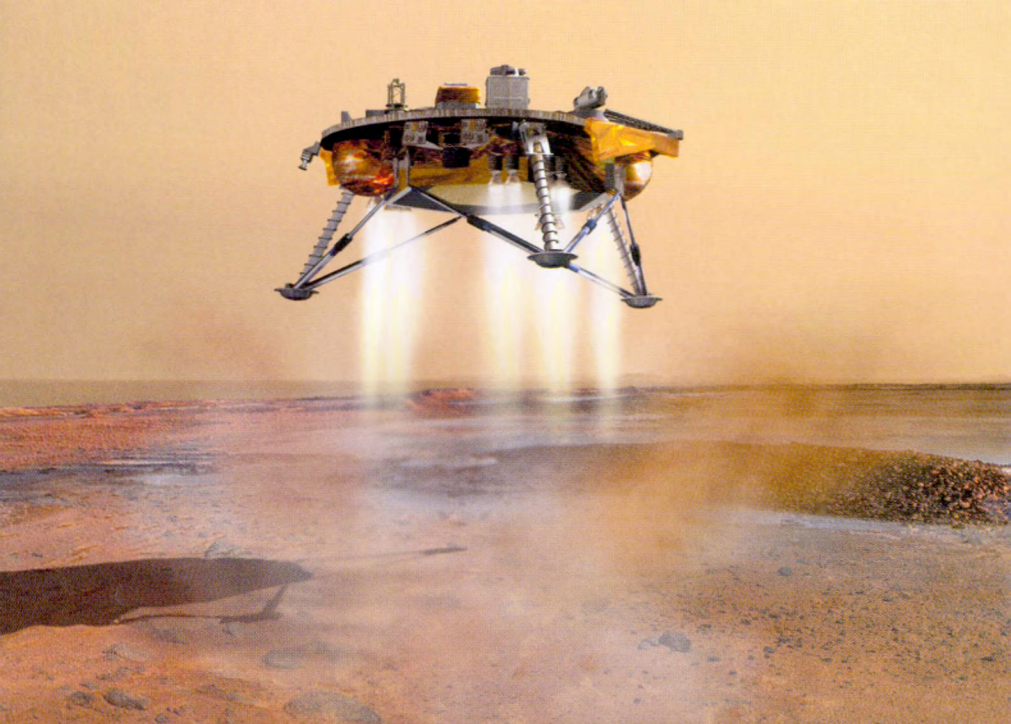
Az előadások szeptemberben szünetelnek, a sorozat várhatóan október elején indul újra (l. polaris.mcse.hu)!

Küldjön egy képet!

Várjuk Olvasóink felvételeit, hosszabb-rövidebb cikkeit, beszámolóit távcsőépítési tevékenységükről! A beszámolókat a meteor@mcse.hu címre kérjük eljuttatni.

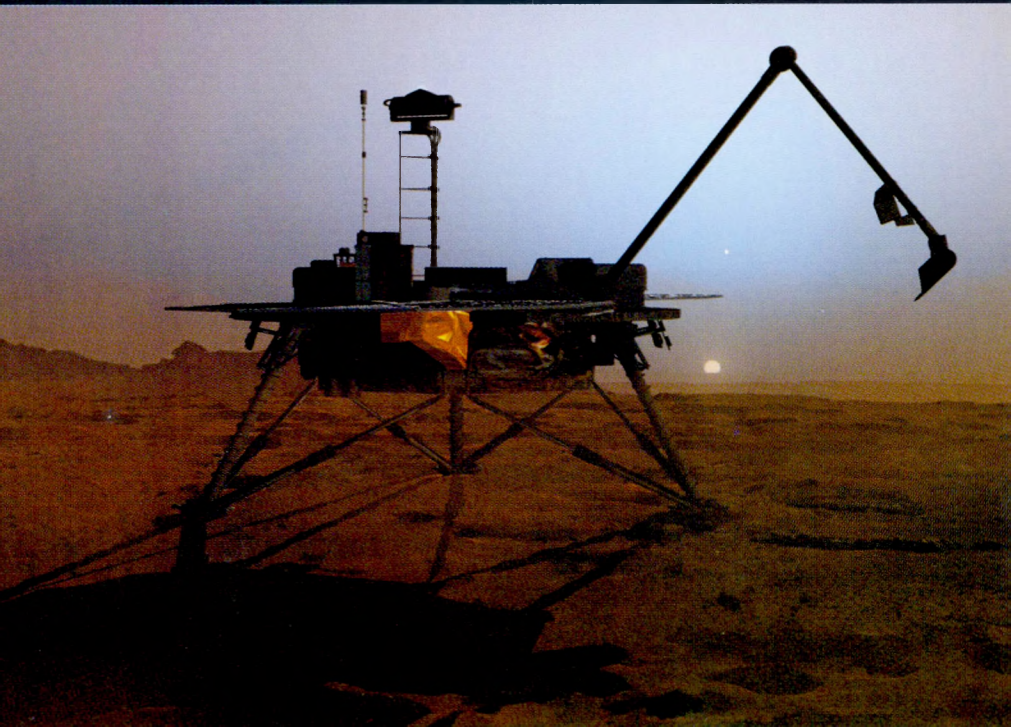
Apróhirdetés

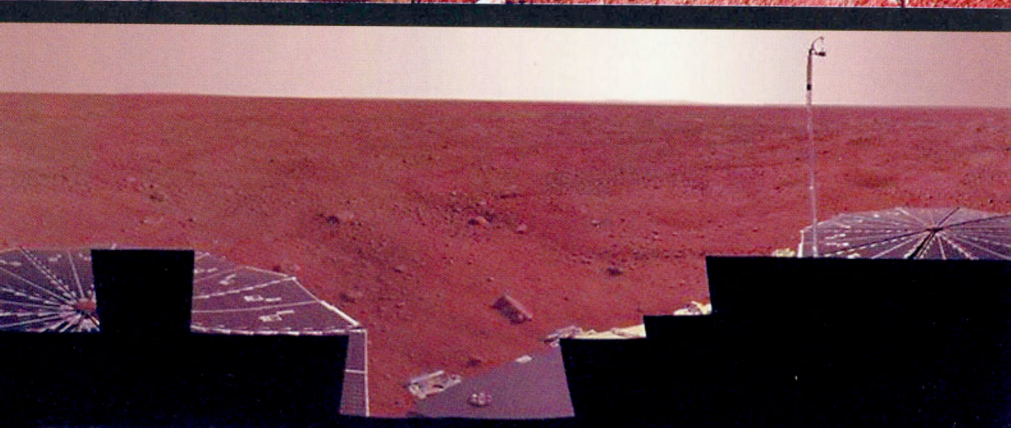
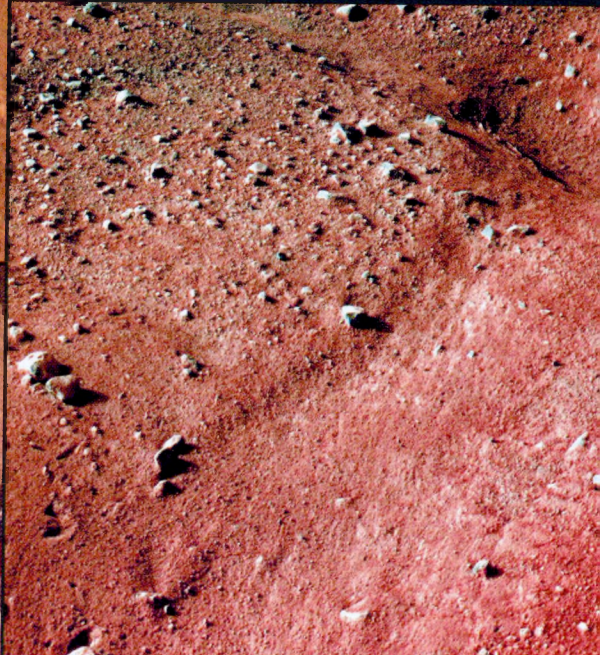
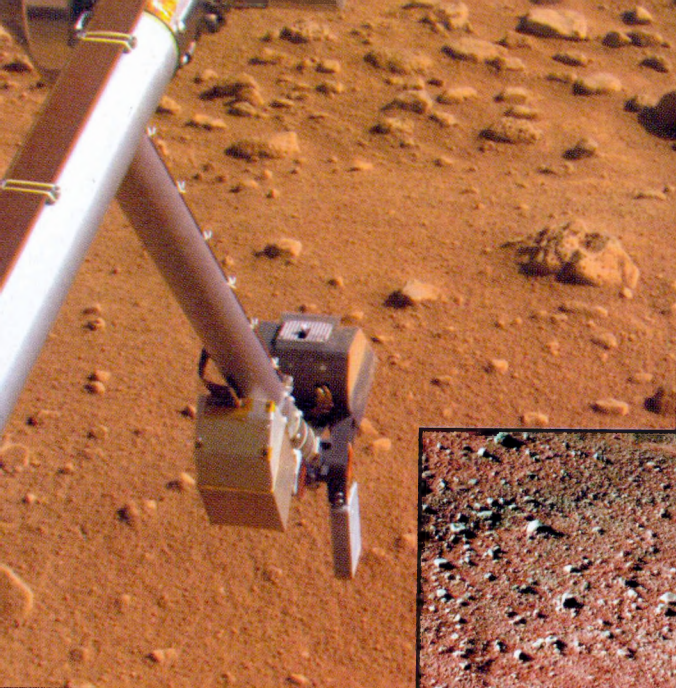
ELADÓ 63/840 Zeiss C objektív. Tel.: (309 519-6413)

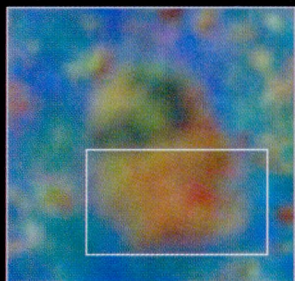
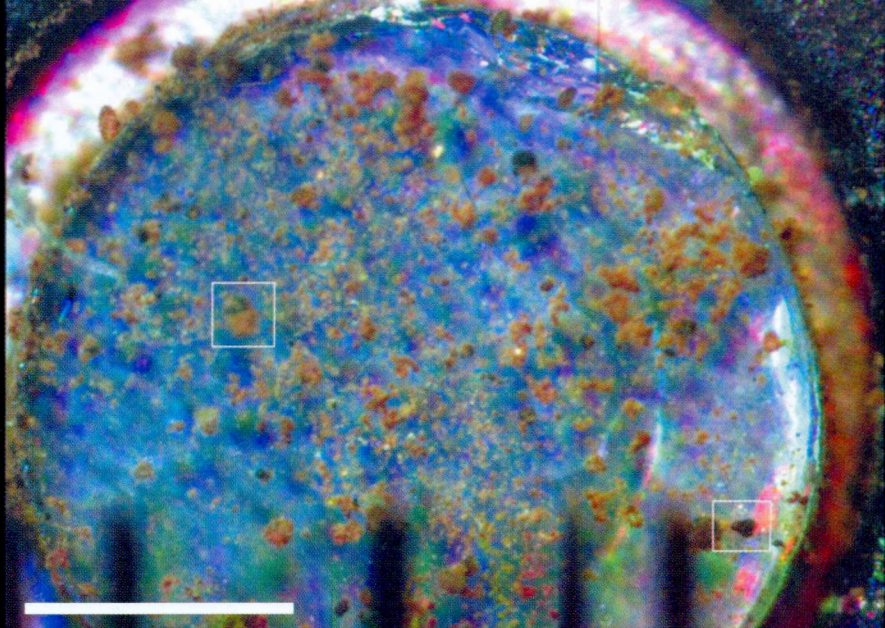


A Phoenix a Marson

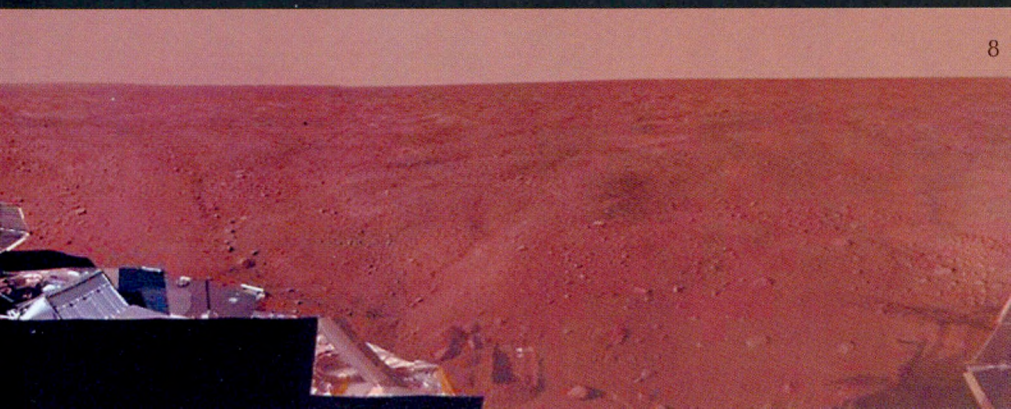
1
2

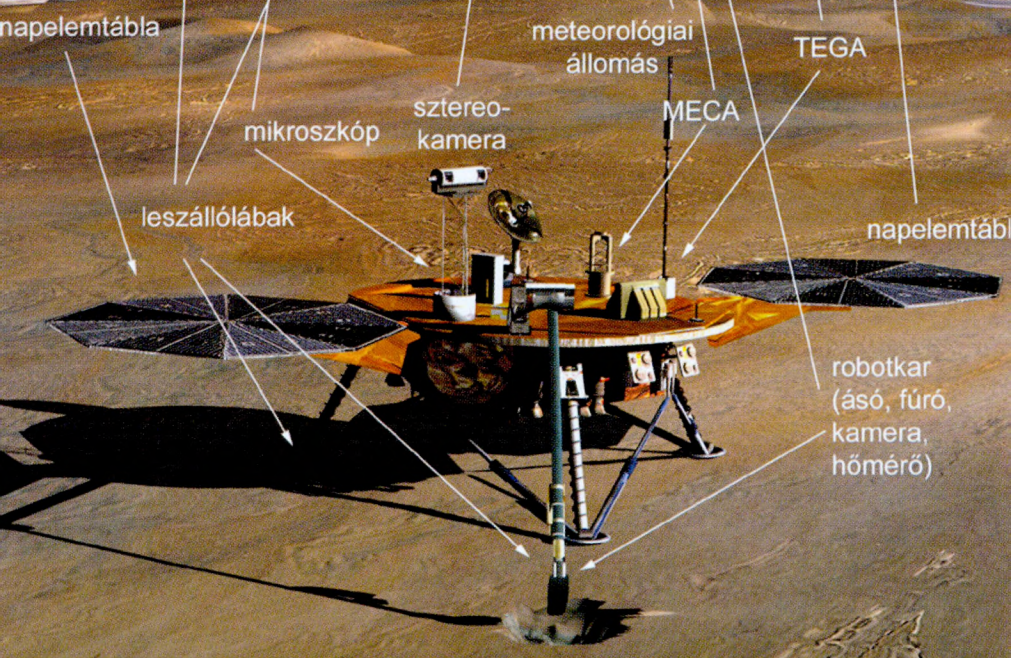






6





A Phoenix a Polarisban

A Donati-üstökösrel kezdődött

A 150 éves üstökösfotográfia

Úgy tudjuk, hogy üstökösről a legelső fényképfelvételt az angol William Usherwood készítette 1858. szeptember 27-én, a nevezetes és látványos Donati-üstökösről (C/1858 L1, régebbi jelöléssel 1858 VI), éppen másfél évszázaddal ezelőtt. Usherwood sem csillagász, sem pedig amatőr csillagász nem volt: először portréfestő, majd pedig hívatásos fényképész, akinek saját üzlete is műterme volt az angliai Surrey megyei Dorkingban, Londontól mintegy 40 km-re délre.

Egy portrékészítésre használt 3,25 hüvelyk átmérőjű és 12 hüvelyk fókusztávolságú objektívvel (f/3,7 fényerejű, „gyors” kamerával) hét másodpercet exponált az üstökösre, és a hosszú csóva egy részét sikerült megörökítenie a nagylátómezejű felvételen. (Más források szerint 5 hüvelyk átmérőjű, 12 hüvelyk fókuszu, vagyis f/2,4 fényerejű objektívvel 7 és 9 másodperc közötti expozíciós időt alkalmazott, tehát az első üstökösfotó adatai még ma is bizonytalanok.) A felvételt a korabeli technikának megfelelően fényérzékeny anyaggal bevont üveglemezre készítette. Sajnos ez a kép nem található meg a szakirodalomban, mert nem is került bele annak idején, de Usherwood üzletéről, és természetesen róla magáról is fennmaradt fénykép.

Fontos fejlemény, hogy nem sokkal később a Usherwood által a Donati-üstökösről készített fotólemez egy másolata az amerikai cambridge-i Harvard Obszervatóriumba került. A fotográfus ugyanis 4–5 másolatot átadott az ismert angol amatőr csillagásznak, Richard C. Carringtonnak, az angol Királyi Csillagászati Társaság akkori titkárának. Carrington egy példányt később elküldött George P. Bondnak, a Harvard Obszervatóriumba 1859. május 26-án.

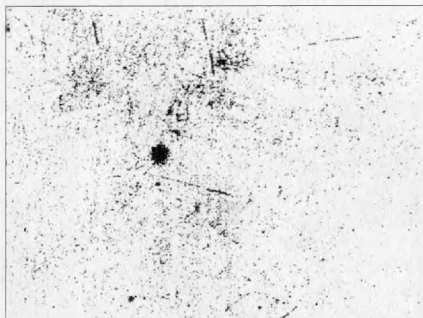
Az első csillagász, aki üstökösről készített fényképfelvételt, George P. Bond, a cambrid-



William Usherwood nyugdíjas éveiben, családi körben. Az első személy, aki először irányította fényképezőgépet egy üstökösre 96 évesen és 1916-ban hunyt el. (Jay M. Pasachoff, valamint a Surrey megyei Régészeti Társaság nyomán.)

ge-i Harvard College Obszervatóriumban épp egy nappal Usherwood után fotózta le a Donati-üstökösöt 1858. szeptember 28-án, a híres 15 hüvelykes f/15 fényerejű refraktorrall. Mivel ez a lencsés távcső kis fényerejű, „lassú” műszer, ezért Bondnak több felvételt is kellett készítenie ahhoz, hogy az üstökös látható legyen a fotólemezre, azaz „eltalálja” a megfelelő expozíciós időt. Fél, 1, majd 2 perces felvételeket követően hosszán, hat percig exponált az üstökösre, és sikerült lefotóznia a fényes kómát. A kómától távolodva halványodó, nagy kiterjedésű csóva már nem képeződött le a fotólemezre, illetve a távcső kis látómezejébe nem is férhetett bele. A kóma belső, legfényesebb részének látszó méretét a fotólemezről Bond egy mikroszkóppal mérte ki, és ez mintegy 15 ívmásodperccnek adódott. Bond az üstökös „magjáról” tett említést, de ma már tudjuk, hogy a kóma és a mag együttes fényének maximumát, vagyis az „optikai magot, optikai centrumot”

lehet csak látni egy aktív kómás üstökösnél, nem pedig a valódi magot. Akkor még nem tudhatta, hogy egy kisméretű szilárd test az üstökös valódi magja, csak a fénycentrumról tett említést.



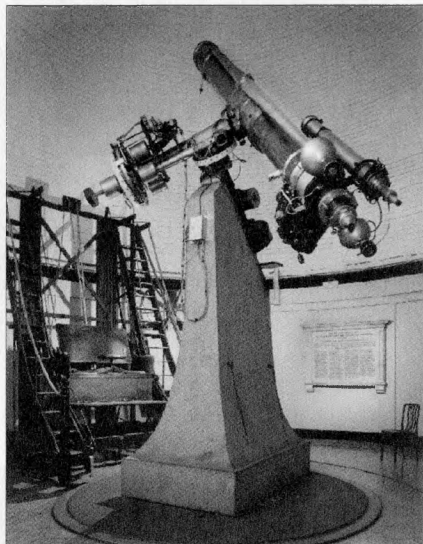
George P. Bond felvételei az első üstökös-fotóknak, amelyek fennmaradtak és a kómát is mutatják. Bond 1858. szeptember 28-i felvétele a Donati-üstökösről a Harvard Observatórium 15 hüvelykes refraktorával készült. (G.P. Bond III. sz. lemeze, Jay M. Pasachoff, valamint a Harvard Observatórium fotóarchívumából.)

Bond, aki egyébként közben 1859-ben a Harvard Observatórium igazgatója lett, elismeréssel írt Usherwoodnak, és elismerte annak elsőségét az üstökös lefényképezésében. Usherwood tehát az első személy, aki felvételt készített egy üstökösről, és sikerült legalább a halvány csóva egy részét megörökítenie, ám a tudománytörténészek inkább Bond felvételeit tekintik az első igazi üstökösfelvételeknek, mert azokon a kóma (az üstökös „feje”) is látszik, és ezt több meglévő felvétel is dokumentálja. Sajnos a Usherwood által készített és a Harvard Observatóriumba került fotómásolat már 1897-re elveszett.

A teljesség kedvéért megemlítjük, hogy Warren De La Rue, az angol Király Csillagászati Társaság akkori elnöke is nagy lelkesedéssel és érdeklődéssel művelte a fotográfiát, a Donati-üstököst is le szeretne volna fotózni egy 33 cm-es (14 hüvelykes) teleszkóppal, de ez nem sikerült, mert túl rövid expozíciós idővel dolgozott. Ráadásul az üstökös elmozdult hosszú expozícióknál a nagyobb távcsőben (követése igen nehéz volt). Később De La Rue az angol Kirá-

ly Csillagászati Társaság aranyérmét kapta, főként asztrofotográfiai eredményeiért.

Ami az elsőként lencsevégre kapott üstököst illeti, a róla elnevezett C/1858 L1 fényes üstököst Giovanni Battista Donati fedezte fel



A Harvard Observatórium 15 hüvelykes f/15 fényerejű nagy refraktora. (Harvard Observatórium)

1858. június 2-án Firenzében több hónappal az üstökös perihéliuma előtt. A Donati-üstökös 1858. szeptember 30-án 0,578 CSE-re közelítette meg központi csillagunkat, nap-távolban pedig 311 CSE-re kerül tőle. Az elnyújtott ellipszispályája félnagy tengelye 156 CSE, excentricitása 0,9962, keringési ideje mintegy 1950 év. Pályasíkja mintegy 117 fokkal hajlik a földpálya síkjához, tehát retrográd pályán kering, és eredetét tekintve az Oort-felhővel hozható kapcsolatba. Az első fotografikus megfigyelések tehát a Donati-üstökös perihéliuma előtt 2–3 nappal készültek, amikor már igen fényes és látványos volt. Ekkor a Nagy Medve (Ursa Maior) – Ökörhajcsár (Bootes) vidékén mozgott, és az égen hosszan elnyúló csóvája a Bootesből átért az Ursa Maiorba. Kivételesen hosszú ideig, 1858. augusztus 19-étől ugyanazon év december 4-éig szabad szemmel is látszott az üstökös, és szinte kínálta magát a lefo-

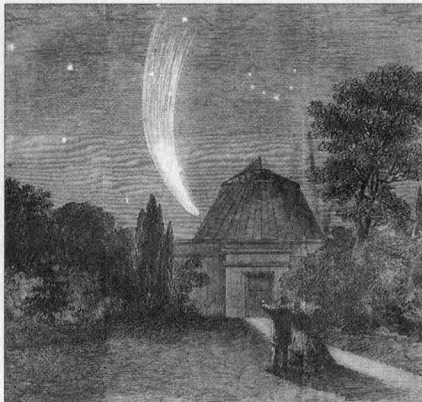
tózásra. Sőt, amint Bond írja, október 5-én nappal is látták az üstököszt!

Több metszet, festmény és rajz készült a Donati-üstökösről is, csakúgy mint sok más XIX. századi fényes üstökösről, de a róla készült első fotók alapozták meg az üstökösök későbbi fotografikus vizsgálatát. A Donati-üstökös itt jártakor az 1839-ben a francia Louis Daguerre által feltalált fotografiai eljárás (dagerrotípiá) még csak kibontakozóban volt, és rendkívüli technikai nehézséget jelentett a fotólemezek előkészítése a felvételekhez, majd az elkészült felvételek előhívása, kidolgozása. Bár a legfényesebb csillagászati objektumok, mint a Hold és a Nap, könnyen fotografálhatók voltak, de a halvány égitestek fotózása azok halványsága, valamint a sokszor veszélyes mérgező

Az égitestek látszó mozgásának követése, a vezetés is komoly feladat volt akkoriban – még a Hold esetében is! – a hosszú expozíciók miatt. Ezért érthető, hogy a halvány, a csillagokhoz képest is elmozduló üstökösök fotózása a Donati-üstökös 1858-as láthatósága után még hosszú ideig szünetelt. Szerencsére az érzékenyebb módszerek és fotóanyagok megjelenése sokat segített a csillagászati fotográfiában: régebben még csak a kollódiumos (nitrocellulóz éterben vagy acetonban, esetleg alkohollal feloldva) ún. „nedves” exponálási folyamatot ismerték – ezt alkalmazta Usherwood és Bond is, majd később mások a zselatin emulziót alkalmazták. A kollódium alkalmazásának nagy hátránya volt, hogy a lemezt az exponálás után rögtön elő kellett hívni.

1889-ben George Eastman bevezette a filmet, illetve tekercsfilmet, amely tömegesen gyártható és hozzáférhető lett, és egyúttal az előhívási, kidolgozási folyamat is jelentősen egyszerűsödött. A csillagászatban és más területeken azonban hosszú évtizedekre megmaradt a fotólemezek széleskörű alkalmazása (bár bizonyos megfigyelésekhez filmet is használtak), mert az asztrógráfok és a nagy teleszkópok nagy látómezejét jól lefedték a nagy üveglemezek, illetve a mechanikai torzulásoknak jobban ellenálltak, mint a filmek. Hosszú tárolás után sem torzulnak el, ezáltal nagy asztrometriai pontosságot értek el a lemezek alkalmazásával.

A Donati után 23 év telt el, mire a következő, Tebbutt (C/1881 K1 = 1881 III) üstököszt lefotózták, de ezt már többen is, mint például Pierre L. C. Janssen Franciaországban, Henry Draper Amerikában, William Huggins Angliában. Színképfelvételek is készültek erről az üstökösről. Az üstökös-színképek tanulmányozásának nagy úttörője, William Huggins végezte a spektrumészlelések nagy részét, és ő készítette az első fotografikus üstökös-színképfelvételeket is. Ekkorra már hosszú expozíciót, nagyobb és fényerősebb távcsöveket is alkalmaztak, például Pierre Janssen a párizs-meudoni obszervatóriumában egy 20 hüvelykes (mintegy 50 cm-es) f/3-as fényerős reflektorral 30 perces expo-



A Donati-üstökösről 1858. október 11-én készített metszetet az angliai cambridge-i Csillagászati Intézet „Northumberland” nevű 12 hüvelykes nagyrefraktorának kupolájával. (Illustrated London News No. 23.)

anyagokkal való munka miatt a laboratóriumi eljárások egyáltalán nem voltak vonzóak. Az exponálást közel egy óra előhívás követte mérgező gázok és gőzök közepette – pl. hevített higany gőzei is – a fotólaborban. Az első holdfotót Henry Draper készítette 1840-ben, míg az első igazán jó minőségű holdfotót William Bond (George Bond édesapja) vette fel tíz évvel később, 1850-ben. Az első napfolt-felvételek Armand H. L. Fizeau és Léon Foucault nevéhez fűződik (1845).

zíciónal a Tebbutt-üstökös 2,5 fokos csóját fényképezte le. Ezt és Henry Draper fotóit tekintjük az üstököscsóják első teljes fotografikus megfigyelésének.

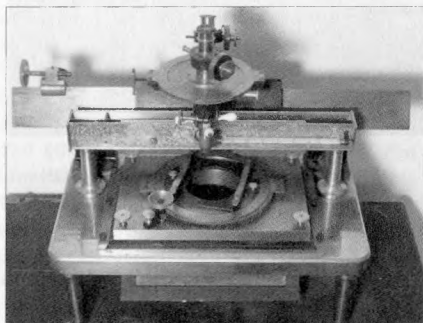


David Gill angol királyi csillagász felvétele az 1882-es Nagy Szeptemberi Üstökösről 1882. november 7-én készült a dél-afrikai Jöreménység-fokánál egy 6 hüvelykes refraktorra „fiahordó” (biggyback) megoldással párhuzamosan szerelt f/4-es fotókamerával. (Jay M. Pasachoff, valamint az edinburgh-i csillagvizsgáló gyűjteményéből.)

A következő, 1882-es év szintén egy szenzációs, rendkívül látványos üstököst hozott, az 1882-es Nagy Szeptemberi Üstököst (C/1882 R1), amely 1882. szeptember 17-én 0,0077 CSE-re közelítette meg a Napot. A rendkívüli, -14 magnitúdós látszó fényességet is elérte ez az üstökös, ami az asztrofotográfusok álma. Az edinburghi David Gill angol királyi csillagász a Jöreménység-fokánál készített róla felvételeket egy 2,5 hüvelykes (mintegy 6,3 cm-es) f/4,4-es objektívlencsével felszerelt portréfényképező kamerával, amit egy 6 hüvelykes (15 cm-es) refraktorra szerelt fel piggyback, vagyis „fiahordó” szerelésben. Gill 30 perces expozícióval 1882. október 14-én, később pedig 10 perces expozícióval 1882. november 7-én fotózta a fényes üstököst, így a képeken jól követhető a csóva és sok csillag is előjött. Gill fotói a legismertebb üstökös-fotók a XIX. századból, amikor is igen sok feltűnően fényes üstököst lehetett megfigyelni. Ezek a fotók sokkalta több csillagot látni, mint amire számítottak, és ez a felismerés vezetett az égbolt Carte du Ciel (Az Ég Térképe vagy Az Ég Feltérképezése) elnevezésű feltérképezési (átvizsgáló) prog-

ramjának megindításához, amely fő európai csillagászati projekté vált abban az időben.

A kaliforniai Mt. Hamiltonon lévő Lick Observatóriumban az 1892-es év egyik hideg őszi estéjén, október 12-én Edward E. Barnard az Altair környékéről készített egy 4 óra 20 perc expozíciós idejű felvételt saját 6 hüvelykes (más források szerint 5 hüvelykes) távcsövével. Amikor a felvételt előhívta, a csillagokra vezetett felvételen egy ködös csik is látszott, ami a csillagokhoz képest elmozduló égi objektum, egy új, addig ismeretlen periodikus üstökös volt. A kométa 1892. december 11-én került napközbe, keringési ideje 6,5 év volt. A felfedezés dátumának október 14-ét tartják számon (a bejelentés, a független megerősítés, a közelítő pályaszámítás folyamata időt vesz igénybe). Ez volt az első fotografikus úton felfedezett üstökös, és egyben a Barnard által felfedezett tizenhat üstökös közül az utolsó. Az 1899-es és 1905-ös visszatérésekkor nem találták, ezért a D/1892 T1, más jelöléssel D/Barnard 3 (1892 V) elnevezést kapta. Itt a „D” betű arra utal, hogy „elveszett”, vagyis nem találták meg a későbbiekben (esteleg szétesett, és csak meteoritikus anyag szóródott szét a pályája mentén).



Gothard Jenő fotólemezek kimerésére használt komparátora (1888) az ELTE Gothard Observatórium állandó kiállításán

Az üstökösfotográfia a XIX-XX. század fordulóján, illetve a huszadik században bontakozott ki igazán a fényerős, nagy látómezejű asztrográfok elterjedésével, majd később a Schmidt-kamerák megjelenésével. A leg-

több fotografikus kisbolygó- és üstökösfigyelést Max Wolf végezte Heidelbergben, illetve – más programok melléktermékeként – Arnold F. K. Schwassmann és Arno A. Wachmann a hamburg-bergedorfi csillagvizsgálóban. Közben Finnországban Yrjö Väisälä végzett igen sok kisbolygó- és üstökösfigyelést, főként az általa kifejlesztett Väisälä-rendszerű teleszkóppal.



A Hassel-üstökös 1939. április 21-én. Kulin György felvétele a svábhegyi 60 cm-es Newton-reflektorral készült

A 2007-ben rendkívüli kitérésen átessett 17P/Holmes üstököséről a herényi csillagvizsgálóban már Gothard Jenő is készített felvételeket az üstökös 1882-es felfedezését követően (l. Kovács József cikkét, *Meteor* 2008/4., 31–33. o.). Kulin Györgynek a svábhegyi csillagvizsgálóban végzett fotografikus kisbolygó- és üstökösfigyelései is a magyar csillagászat hírnevét öregbítették. Később a Piszkés-tetőn dolgozó csillagászok a Schmidt-teleszkóppal főleg Kodak-lemezekkel végeztek megfigyeléseket szupernóvákról, flercsillagokról, csillaghalmazokról és asszociációkról, csillagközi gáz- és porfelhőkről, galaktikus területekről, valamint üstökösökről és kisbolygókról is, egé-

szen 1997-ig. Ezt követően a 60/90/180 cm-es Schmidt-távcsőre már CCD-kamera került (az 1 méteres RCC-teleszkópon már 1994 óta észleltek CCD-kamerával), és lényegében ezzel véget ért a fotografikus korszak a hazai professzionális csillagászatban.

A nagyterjedésű ioncsóvákat csak fotografikusan lehetett megfigyelni, ezt a célt szolgálta az amerikai JOCR (Joint Observatory for Cometary Research) program a Socorro-sivatagban (Új-Mexikó) felállított 12 hüvelykes nagylátómezejű Perkin-Elmer Schmidt-kamerával. Eleanor Helin kezdeményezésére az 1970-es évek elejétől grandiózus kisbolygó- és üstököskereső programot folytatott a Shoemaker házaspár a Palomar-hegyen, a 46 cm-es Schmidt-kamerával, amelynek leglátványosabb eredménye a D/Shoemaker-Levy 9 „üstökösgyöngysor” felfedezése volt 1993-ban.



Az MTA KTM CSKI Zeiss sztereokomparátora, amellyel egybeként a Schmidt-lemezeket mérik ki

Amíg az elektronikus képrögzítő eljárások nem kerültek be az amatőr megfigyelők eszköztárába, addig fotografikus megfigyeléseket alkalmaztak a képi információ műszeres rögzítésére (a rajz egy másik lehetőség). Idővel a képerősítők, videokamerák, később pedig a CCD-k, majd a webkamerák és digitális fényképezőgépek kerültek be az amatőr csillagászok műszerei közé.

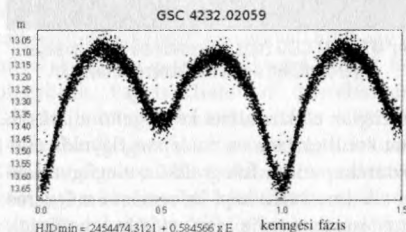
Tóth Imre

Változós újdonságok

Alábbi válogatásunkkal az utóbbi hónapok szakirodalmi érdekességeiből válogatunk. A β Lyrae interferometrikus felbontása, a μ Cephei csillagkörüli porfelhője, újdonságok Ia típusú szupernóvákról, az EX Lupi 2008-as kitörése és egy másik, 30 éve tartó kitörés vége a Nagy Magellán-felhőben, illetve a β UMi pulzációi – terítéken a változócsillagászat néhány friss eredménye.

Felbontották a β Lyrae komponenseit

A kölcsönható kettőscsillagok vizsgálata számos asztrofizikai folyamat jobb megértését segítette már eddig is elő, például a tömeg és az impulzus átadása, akkréció, árapályhatások stb. Ezek a folyamatok igen sokféle objektumtípus tulajdonságairól és időbeli fejlődéséről szolgáltatnak információt (kis tömegű fekete lyukak, röntgenkettősökben lévő neutroncsillagok, kataklizmikus változók, nóvák stb.). Ezeket az égitesteket eltérő indirekt módszerekkel lehet ugyan vizsgálni – spektroszkópia, radiális sebesség mérése, akár „eclipse mapping” –, de a közvetlen felbontás rendkívül nehézkes a tőlünk mért nagy távolság, valamint a komponensek szoros közelsége miatt.



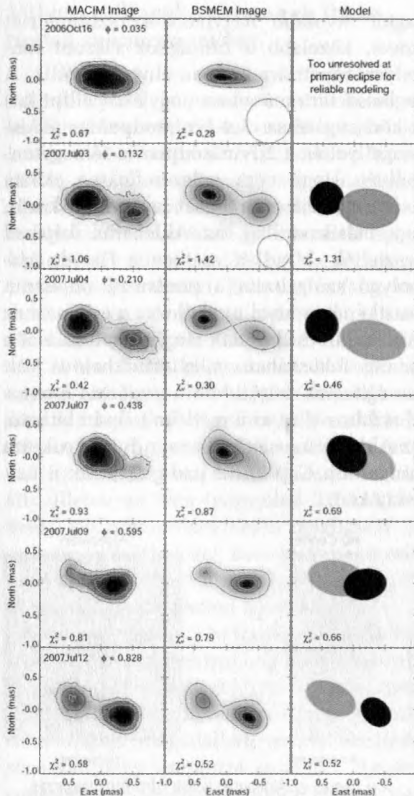
Egy β Lyrae típusú „névtelen” fedési kettős jellegzetes fénygörbéje az egyenlőtlen mélységű minimumokkal és a szinte folytonos fényváltozással. [K. V. Sokolovsky, Sternberg Astronomical Institute, Moszkva]

A β Lyrae (arab neve Sheliak, HD 174638, V sávban átlagfényessége 3,52 magnitúdó)

egy jól ismert kölcsönható fedési kettős, amelynek közel 13 napos periódusú fényváltozását még John Goodricke fedezte fel 1784-ben. Jelenlegi ismereteink szerint a komponensek B színképosztályúak, a kezdetben nagyobb tömegű főkomponens az erős tömegvesztés miatt ma már csak 3 naptömegű, míg a mára nagyobb tömegűvé vált másodkomponens a rá áramló anyag miatt 13 naptömegre „hízott”. A Roche-üregét kitöltött donorcsillag évente két százszáz naptömegnyi anyagot ad át társának, aminek egyik következménye az évenként 19 másodperccel növekvő keringési periódus, másrészt így kialakulhatott a másodkomponens körül egy vastag akkréciós korong, valamint arra merőlegesen bipoláris jetszerű struktúrák.

A kettős rendszer hozzávetőleg 300 parsek távolságra van tőlünk, a látóirányú szeparáció a komponensek között 0,92 milliív másodperc (mas), azaz 58,5 Nap-sugár, a donorcsillag átmérője körülbelül 0,46 milliív másodperc, míg a másodkomponenst övező akkréciós korong 1 milliív másodperc méretű. Összehasonlításképpen: a Földről 1 milliív másodperc látszó szög alatt látnánk egy szembejövő autót két reflektorát, ami a Holden (!) van... Mindez azt jelenti, hogy jelenlegi technikai lehetőségeink mellett a β Lyr komponenseinek közvetlen leképezése csak hosszú bázisvonalú interferometriával lehetséges.

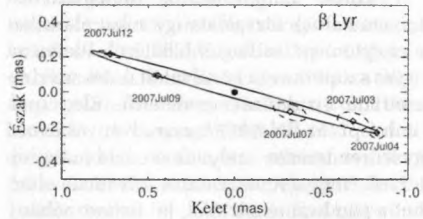
A John Monnier és doktorandusza, Ming Zhao (University of Michigan, Ann Arbor) által vezetett csoport a kaliforniai Wilson-hegyen található CHARA (Center for High Angular Resolution Astronomy) berendezést használta, amely 6 darab, egyenként 1 méteres távcsőből áll és jelenleg a leghosszabb bázisvonalú optikai/infravörös interferométer: az egyedi elemek között 34-től 331 méterig választható bázisvonal, az elérhető legjobb felbontás pedig 0,5 milliív másod-



A β Lyr komponensei a CHARA által rögzített adatokból rekonstruált képeken. A bal oldali oszlopban a MACIM, míg a középső oszlopban a BSMEM nevű eljárások algoritmusai alapján alkotott képek láthatóak, míg a jobb szélső oszlopban a modellszámítás eredményei találhatók az egymás alatti sorokba rendezett megfigyelési időpontok szerint. A sötétebb színek nagyobb intenzitást jelölnek, a fekete komponens a donorcsillag. A középső oszlop felső két sorában körök jelzik a felbontással arányos nyálbátmérőt, ami 0,69 mas volt 2006 októberében, illetve 0,52 mas a többi időpontban. Az egyedi inzertek x illetve y tengelyében keleti, illetve északi irányú kiterjedés látható millivmásodpercben. [M. Zhao és munkatársai]

perc az infravörös H sávban. A mellékelt felső ábránkon jól látható a két csillag egymás körüli keringési miatti alakváltozás, amelyhez a másodkomponenst övező akkréciós korong is jelentősen hozzájárul. A most közölt mérési és a már korábban ismert adatok összevetésével a kutatóknak sikerült

meghatározni a kettős rendszer pályaelemait is, s így fontos lépést tettek a béta Lyrae fizikai tulajdonságainak pontosabb megértése, s így a rendszer asztrofizikai fejlődésének tisztább látása felé.



A β Lyr relatív pályájának legjobb illesztése. Középen fekete körrel jelölve található a főkomponens, míg a pálya képzeletbeli vonalán a különböző időpontokban látható mellékkomponenst üres kör szimbolizálja a hozzá tartozó hibahatárokkal (szaggatott vonalú kör). A pálya felső része van hozzáink közelebb, az inklináció közel 90 fok. [M. Zhao és munkatársai]

A kutatócsoport nem mindennapi eredményei alapján írt cikk az Astrophysical Journal szakfolyóirat Letters rovatában fog megjelenni.

Forrás: arxiv.org/0808.0932

A témával kapcsolatban l. még Kiss László cikkét: A CHARA interferométer, Meteor 2008/1., 45. o.

A μ Cephei aszimmetrikus tömegvesztése

A nagy tömegű csillagok fejlődésének végső fázisai ugyan csillagászati értelemben nem tartanak hosszú ideig, mégis, ekkor vesztek el tömegük legnagyobb hányadát és ilyenkor alakulnak ki a II-es típusú szupernóvák szülőcsillagait övező anyagkibobódások. Ebből a szempontból kulcsfontosságú szerepet játszanak a vörös szupernóvások, melyek a 10–30 M_{\odot} kezdőtömegű csillagok kései fejlődési állapotát képviselik. A nagyjából tízezer-százezer évig tartó fázisban 10^{-6} ... $10^{-4} M_{\odot}/\text{év}$ sebességgel dobják le anyagukat, ami végül is meghatározza a csillagok robbanás előtti végső tömegét. Vörös szupernóvákat azonosítottak már

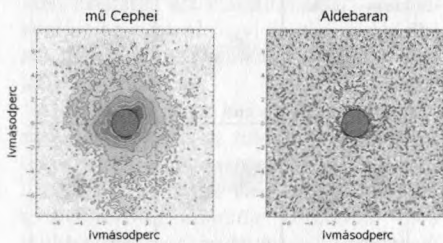
közvetlen szupernóva-szülőcsillagként, de elképzelhető az is, hogy a sárga hiperóriás állapoton keresztül a két tartomány felé fejlődnek, ahol először Wolf-Rayet-csillaggá válnak, majd robbannak fel.

A vörös szuperóriások tömegvesztési folyamatainak vizsgálata így sokat elárulhat a nagytömegű csillagok haláláról, illetve az egyes szupernóvák körül talált érdekes szimmetriájú struktúrák eredetéről. Elég csak utalni pl. az SN 1987A maradványát övező gyűrűrendszerre, melynek eredete máig rejtélyes. Hogy a tömegvesztés folyamata eltérhet a gömbszimmetriától, jól ismert néhány galaktikus vörös szuperóriásnál: a két legészletesebben vizsgált csillag az NML Cyg és a magyar amatőrök által is észlelt VY CMa, mindkettő szélsőségesen nagy luminozitású és alacsony hőmérsékletű hatalmas objektum. A VY CMa csillagszele rendkívül anizotrop (különböző irányokban eltérő), az NML Cyg aszferikus megjelenését pedig a közeli Cyg OB2 asszociáció forró csillagainak sugárzási tere hozta létre.

Az említett két csillagra hőmérséklet és luminozitás szempontjából nagyon hasonló objektum a μ Cephei, azaz a Gránátcsillag. Fontos különbség, hogy tömegvesztési sebessége több nagyságrenddel kisebb, így talán ez is magyarázza, hogy nem sokan tanulmányozták eddig a körülötte található porfelhőt. Bolometrikus abszolút fényessége kb. $-9,1$ magnitúdó, amivel az összes ismert vörös szuperóriás közül az egyik legfényesebb. Csillagfejlődési számításokkal összevetve kezdőtömege $25 M_{\odot}$ lehetett, távolsága 870 pc, fénytéljesítménye pedig 300 ezer napluminozitás. Tömegvesztési folyamatait részleteiben még senki nem vizsgálta korábban.

Brit és japán kutatók augusztus elején jelentették be a μ Cephei csillagkörüli felhőjének legelső detektálását, amihez a Hawaii-szigeteken található $8,2$ m-es Subaru teleszkóp infravörös kameráját használták. A $24,5$ mikrométeres hullámhosszon diffrakciólimitált ($0,6$ ívmásodperces) felbontású képeken legalább 6 ívmásodperc kiterjedésű porfelhőt fedeztek fel. Ez a csil-

lagnál távolabb nagyjából körszimmetriát követ, közelebb a csillaghoz viszont tengelyszimmetriára utalóan elnyúltá válik. A legbelső tartományban nagyjából elliptikus a köd sugárzása, $1,4$ ívmásodperces félkistengellyel és $2,2$ ívmásodperces félnagyitengellyel. Hogy nem műszereffektus okozta a hősugárzás szóródását a μ Cep körül, egy másik csillag, az Aldebaran képevel tesztelték. Mindkét esetben a Davida kisbolygó szolgáltatja a pontszerű objektum tesztképét, amivel modellezve a μ Cep és az Aldebaran csillagának fényességeloszlását a távcső fókuszában, meghatározhatóvá vált az égitestek körüli extra sugárzás pontos eloszlása. Mint az a mellékelt ábrán látható, az Aldebaran esetében semmilyen struktúra nincs, a μ Cep körül pedig feltűnik a halvány köd.



A μ Cep és az Aldebaran körüli infravörös sugárzás eloszlása. Az Aldebaran esetében a pontszerű csillag körül nem mutatható ki semmilyen többlet. A középen látszó szürke kör a műszer diffrakcióhatárolt felbontását illusztrálja

A képek mellett a kutatók modellezték a μ Cep spektrális energiaeloszlását, amiből meghatározták a tömegvesztés sebességét és megbecsülték a detektált struktúra korát. Eredményeik alapján néhány tízmilliomod naptömeg/év sebességgel csökken a μ Cep tömege, az észlelt köd pedig nagyjából ezer éves lehet. A középen elliptikus poreloszlás pedig alátámasztja, hogy a nagy tömegű csillagok és II-es típusú szupernóvák körül észlelt aszimmetrikus anyagfelhők legalább részben a vörös szuperóriás fázisban keletkezhetnek.

De Wit és munkatársai, arXiv: 09/0808.1341 (ApJ Letters)

Milyen csillagok robbannak fel Ia típusú szupernóvaként?

Az Ia típusú szupernóvak az Univerzum legnagyobb energiafelszabadulással járó jelenségei közé tartoznak. Az immáron klaszikus értelmezés szerint ezek a csillagok olyan szén-oxigén fehér törpék robbanásai, amelyek külső forrásból származó tömegbefogás révén átlépik a kb. 1,4 naptömegnyi Chandrasekhar-határt. Erre utal a felszabadult teljes energia mennyisége (összhangban áll a szén és oxigén vassá való átalakításával), a maximumbeli spektrum hidrogénhiánya (olyan égitest robban, ami már elvesztette hidrogénburkát), a fénygörbe alakja (a szén-oxigén \rightarrow vas reakcióiban termelt radioaktív anyagok bomlásával jó összhangban áll), illetve az idős (nagyjából 10 milliárd éves) csillagpopulációkban megfigyelt Ia szupernóvak léte (ezek kora kistömegű csillagok robbanására utal, amire a fehér törpék összeomlása az egyetlen lehetőség).

A jelenség főbb tulajdonságaira vonatkozó szakmai konszenzus ellenére az Ia-robbanást átélő csillagok pontos természete meglehetősen bizonytalanul ismert. A szakirodalomban megtalálható modellek többsége két nagy csoportra osztható. Az ún. egyszerűen degenerált modellekben egy „normális” fehér törpe növeli tömegét szoros kettőscsillagban lejátszódó tömegátadási folyamatok révén. A kétszeresen degenerált modellekben két fehér törpe összeolvadása vezet szupernóva-robbanáshoz (a „degenerált” jelző a fehér törpék elfajult elektrongáz által fenntartott belső szerkezetére utal). Az elmúlt évek csillagfejlődési elméletei alapján nagyon változatos evolúciós útvonalak végén jöhet létre egyszerűen vagy kétszeresen degenerált Ia szupernóva. A csillagokat már szinte egyáltalán nem termelő elliptikus galaxisokban feltűnő Ia SN-ek arra utalnak, hogy azok szülőcsillagai (progenitorai) kis tömegű, idős csillagok, összhangban az elliptikus galaxisok átlagosan igen idős csillagpopulációjával. Az utóbbi években több vizsgálat is arra utalt azonban, hogy az Ia típusú szupernóvak gyakorisága nagyobb

az erősebb csillagkeletkezést mutató galaxisokban, azaz elképzelhető, hogy szoros kapcsolat áll fenn a fiatal csillagpopulációkkal is. Mire lehet ez alapján következtetni a szülőcsillagok természetéről?

C.J. Pritchett (University of Victoria) és munkatársai ezt a kérdést vizsgálták csillagkeletkezési és fejlődési elméletekre alapozva. Számításai során megbecsülték a fehér törpék keletkezési gyakoriságát különböző eloszlású csillagpopulációkból álló modellgalaxisokban. Ezek után néhány egyszerű feltevessel élve a fehér törpéket tartalmazó kettős rendszerek eloszlásáról, kiszámították a fehér törpék Ia szupernóvává való átalakításának hatékonyságát változatos korú és összetételű populációkra. Meglepetéreményt kaptak: a populációk korától és csillagkeletkezési előtörténetétől jó közelítéssel függetlenül mindig a fehér törpék kb. 1%-a végzi szupernóvaként. Az észlelési adatokból látszó korreláció a csillagkeletkezési rátával azzal magyarázható, hogy egy pillanatszerűen hirtelen keletkező csillagpopulációban a fehér törpékké fejlődő csillagok aránya időben csökkenő ütemű, így a szupernóvak gyakorisága is időfüggő lesz. A kutatók szerint egyszerűen degenerált modellekkel nem reprodukálható az Ia szupernóvak megfigyelt gyakorisága, így legfontosabb következtetésük az, hogy a természetben több módon is keletkeznek Ia típusú szupernóvak. Ennek folyománya, hogy kozmikus távolságmérésre való alkalmazhatóságuk az általában feltételezettnél nagyobb bizonytalansággal terhelt.

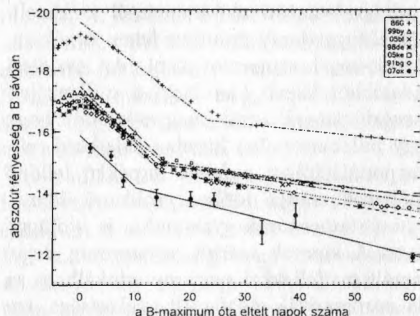
C.J. Pritchett és mtsai, ApJ Letters, 2008. augusztus 10.

SN 2007ax

A Chandrasekhar-féle határtömeget átlépő fehér törpék összeomlásával kialakuló Ia típusú szupernóvak kozmikus távolságmérésben betöltött szerepét az alapozza meg, hogy első közelítésben mindegyik robbanás hasonló feltételek között játszódik le. Emiatt abszolút fényességük hasonló, azaz a lát-

szó fényességekből kiszámítható távolságuk. Második közelítésben már kiderül, hogy nem mindegyik Ia típusú SN ugyanolyan abszolút fényességű, de legtöbb így is felhasználható távolságmérésre, mivel fénygörbéjük lefutása plusz információt hordoz abszolút fényességükről, ami alapján korrigálhatók a kis eltérések.

Az elmúlt nagyjából tíz évben megismertünk néhány olyan Ia típusú robbanást is, melyek anyagálagisuk ismert távolsága alapján feltűnően kis abszolút fényességűek voltak. Ezek az ún. szubluminózus Ia szupernóvák minden tekintetben kilógnak a klasszikus társaik közül, így felmerül a kétség, hogy egyáltalán mennyire használhatók ezek a csillagrobbanások távolságmérésre.



Az SN 2007ax B sávbéli abszolút fényessége a kék maximum óta eltelt napok függvényében, egyéb szubluminózus Ia szupernóvával összevetve

M.M. Kasliwal (Caltech) és munkatársai egy minden eddiginél halványabb Ia típusú szupernóva vizsgálatáról számoltak be az *Astrophysical Journal Letters* augusztus 10-i számában. Az SN 2007ax jelzésű szupernóvát Mark Arbour fedezte fel 2007. március 21,978 UT-kor 17,2 magnitúdós fényességnél a kb. 90 millió fényévre levő NGC 2577 jelzésű galaxisban. Néhány nappal később a kutatók elkezdtek a csillag halványodását követni a Palomar-hegyi 1,5 m-es teleszkóppal, amit a szintén palomari 5 m-es távcsővel felvett spektrumok, a Swift űrtávcsővel készült ultrabolya és az egyik Keck teleszkóppal végzett infravörös

mérések egészítették ki. Noha a spektrumok alapján egyértelműen Ia típusú robbanás volt, a fénygörbe nagyon gyors halványodást mutatott, illetve a maximumbeli abszolút fényesség több magnitúdóval elmaradt az átlagos Ia szupernóvától: $-15,9 \pm 0,2$ magnitúdó volt a B fotometriai sávban. Összehasonlításképpen: a valaha észlelt második leghalványabb szubluminózus Ia SN, az SN 1991bg abszolút fényessége $-16,6^m$ volt, a szintén nagyon halvány SN 1999by pedig $-17,3^m$ -s volt maximumában.

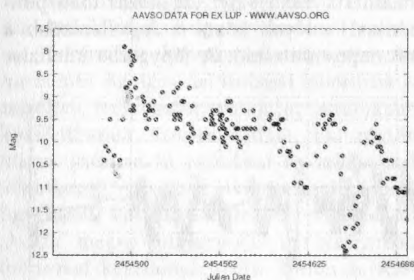
A csillag további érdekessége, hogy a maximumot követő halványodás üteméből meg lehetett becsülni a robbanás által termelt radioaktív nikkel összességét, ami $0,05-0,09$ naptömegnek adódott. Mindez azért fontos, mert a kisebb abszolút fényességű Ia szupernóvákra vonatkozó elméleti modellek (pl. Chandrasekhar-tömegtől kisebb fehér törpe robbanása, egy neutroncsillag majdnem kialakulása, kettős fehér törpe összeolvadása) egyike sem egyeztethető össze az SN 2007ax-re meghatározott paraméterekkel. Így aztán tulajdonképpen szinte csak az biztos, hogy a jelenség megtörtént, pontos magyarázata pedig jelenleg nem ismert. Ez pedig felhívja arra a figyelmet, hogy a robbanások teljes körű fizikai leírásához minél több különleges objektum részletes vizsgálata szükséges, ami a közeljövő égboltfelmérésein keresztül valóra is válhat.

Kasliwal, M.M. és munkatársai, *ApJ Letters*, 2008. augusztus 10.

Az EX Lupi 2008-as aktivitása

A fiatal, fősorozat előtti csillagok gyakran mutatnak kitörésszerű felfényesedéseket, melyeket a legelfogadottabb elméletek szerint külső tömegbefogási folyamatok okoznak, hasonlóan a kettős rendszerekben lezajló tömegátadás hatásaihoz. Az FU Ori-hoz hasonló csillagok (*fuorok*) kitörései több évig, esetleg évtizedig tartó lassú események, míg az EX Lupi alapján *exorok*ként ismert objektumok gyors, néhány magnitúdós kitöréseket mutatnak, rendszeresen

ismétlődő jelleggel. Az EX Lupi minimumában 13 magnitúdó körüli, míg kitérései 1–4 magnitúdós felfényesedésekként jelentkeznek. Legutóbbi kitérését Albert Jones új-zélandi amatőr fedezte fel 2008. január 15-én, s a csillag ideai aktivitása minden korábbinál fényesebb maximumot eredményezett. Január végén, február elején 8 magnitúdónál tetőzött a fényessége, majd lassú halványodás következett. Jelen sorok írásakor (augusztus közepe) még mindig nem tért vissza nyugalmi állapotába, a fénygörbét hirtelen felfénylések és elhalványodások urálják.



Az EX Lupi 2008-as fénygörbéje az AAVSO adatai alapján

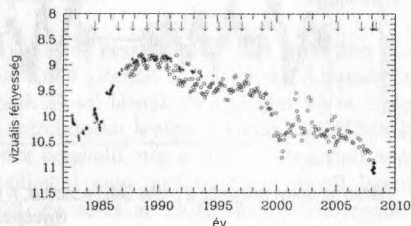
Kóspál Ágnes (MTA KTM CSKI) és munkatársai spektroszkópiai méréseket végeztek január–február során a Florida Institute of Technology 80 cm-es távcsövével. A kifelbontású optikai színeképeket számtalan éles emissziós vonal uralta, a hidrogén mellett a vas, titán és magnézium emisszióival. Érdekes, hogy a korábbi kitérésekhez képest ezúttal teljesen hiányoztak a hélium vonalai, a fémvonalak pedig soha nem látott erősséggel jelentkeztek. Mindez igazolja a hirtelen megnőtt külső akkréció jelenlétét. A csillagra rázúduló külső anyag gravitációs helyzeti energiája átalakul hőenergiává, ami a felfényesedést közvetlenül kiváltó ok.

*Kóspál Á. és munkatársai, 2008,
IBVS No. 5819*

Az R127 három évtizedes kitérése

A fényes kék változók (luminous blue variables, LBV) az 50 naptömegnél nagyobb

kezdeti tömegű hiperóriás csillagok kritikus fejlődési fázisát reprezentálják, amely során az égitestek nagy mennyiségű tömeget veszhetnek asztrofizikai „gejzirekként” kitérve, s a robbanásszerű eseményekkel tarkított fázis végén átalakulnak Wolf–Rayet-csillagokká. Noha a kitérések pontos fizikai magyarázata nem ismert, nagy valószínűséggel az Eddington-féle határluminozitáshoz lehet köztük (ez az a luminozitás, amelynél a csillag sugárnyomása képes felülmúlni a saját gravitációs vonzását). Legismertebb képviselőjük a Tejútrendszerben az η Carinae, a Nagy Magellán-felhőben pedig az S Doradus, mindkettő 50–100 naptömegű hiperóriás csillag, évtizedes időskálán látványos fényváltozással (a jelenleg 5 magnitúdó körüli η Car az 1840-es években majdnem -1 magnitúdós fényességgel az ég második legfényesebb csillaga volt).



Az R127 vizuális, V és y szűrős fénygörbéje 1982 és 2008 között

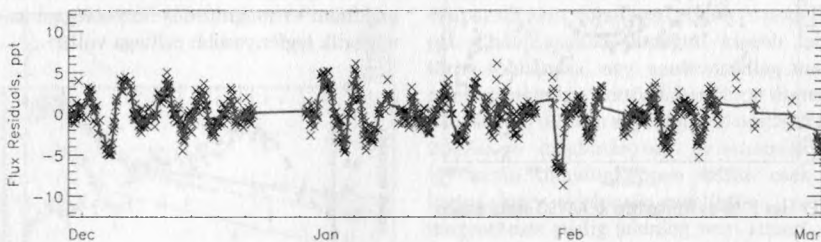
A Radcliffe (R)127 jelzésű csillag fényes LBV a Nagy Magellán-felhőben, melynek nagy kitérését 1982-ben fedezték fel. A nyugalmi állapotában 11–12 magnitúdós csillag az 1980-as évek végére valamivel 9 magnitúdó fölött tetőzött, amivel a Nagy Magellán-felhő egyik legfényesebb csillagává vált. N. R. Walborn (STScI) és munkatársai az Astrophysical Journal Letters augusztus 10-i számában arról számoltak be, hogy a harmadik évtizedét taposó kitérés az elmúlt egy évben a „kifulladás” jeleit mutatja, és várható, hogy a csillag visszatér normális nyugalmi állapotába. Ez pedig azért fontos, mert érzékeny műszerekkel nyomon követhetjük egy LBV nagy kitérésének lezárulását, amivel remélhetőleg betekintést nyer-

hetünk az intenzív tömegledobást kiváltó fizikai mechanizmus részleteibe.

N.R. Walborn és munkatársai, ApJ Letters, 2008. augusztus 10.

A β Ursae Minoris oszcillációi

A 2,2 magnitúdós β UMi (Kochab) az egyik legközelebbi K színképtípusú óriáscsillag (mint pl. az Arcturus vagy az α UMa), távolsága mindössze 130 fényév. A feltételezett változócsillagok katalógusában már évtizedek óta szerepel, de olyan pontos mérések soha nem születtek még, amelyek alapján periódusa(i) és amplitúdója biztosan ismerhető lenne.



Három hónapnyi fénygörbe a β UMi SMEI-adataiból. A függőleges tengelyen a fluxus változásai vannak ezredrésnyi egységekben feltüntetve

A Coriolis műhold SMEI műszerét egyáltalán nem változócsillagászati kutatásokra találták ki, fő célja ugyanis a Naptól származó koronakitörések gázanyagának követeése közvetlen képalkotással. Ehhez három kamera készit folyamatosan CCD kamerával rögzített fotókat a teljes égről, amelyeken így sok ezer csillag képe is rögzül. Az elmúlt kb. egy évben több kutatócsoport is elkezdte használni ezeket az adatokat fényes csillagok fotometriai vizsgálataira. A már több mint ezer napja működő műhold nagyjából a szabadszemes fényességű csillagokra szolgáltat a fényességtől függően ezred-század magnitúdós pontosságú adatokat kb. 100 perces időközönkénti folyamatos adatfelvétellel, ami számtalan tudományos problémához tökéletes adatsort biztosít.

N.J. Tarrant (University of Birmingham)

és munkatásai a β UMi adatsorát vizsgálták meg konvektív (Nap típusú) rezgések kimutatása céljából. A Naptól közel 500-szor nagyobb luminozitású β UMi esetében több napos periódusoknál várhatók a konvektív mozgások által berezgetett csillag oszcillációi, amit földfelszíni mérés technikával kimutatni lényegében reménytelen feladat. Az úrból, több éven át folyamatos mintavételezéssel viszont már van remény a pulzációk kimutatására.

Mint azt a mellékelt fénygörbe jól mutatja, a kutatók sikerrel jártak. A β UMi éves műszereffektusokra korrigált teljes fényváltozása kb. $\pm 0,5\%$ -nyi ingadozás több periódussal, melyek közül a legjellemzőbb a 4,6 napos pulzáció. A fénygörbe analízise

több rezgési módus egyidejű gerjesztettségére utal, asztroszeizmológiai megfontolások pedig $1,3 \pm 0,3 M_{\odot}$ tömegrre vezetnek. A módusok élettartama kb. 3 hét, azaz nagyjából ennyi idő után csillapodnak le a konvektív „bugyogás” által kiváltott rezgések, hogy átadják helyüket újabb pulzációknak, nagyon hasonló periódusokkal.

N.J. Tarrant és munkatársai, 2008, A&A, 483, L43

Összeállította: Kiss László és Székely Péter

További változócsillagászati hírek olvashatók a Magyar Csillagászati Egyesület hírportálján: hitek.csillagaszat.hu

Csillagfényes nyáréjszakák

Június és július időjárására érkeztek ugyan panaszok, de összességében szép számú, elég átlátszó, kellemes hőmérsékletű nyáréjszakán figyelhettük kedvenc objektumainkat. A két hónap alatt 15 észlelő 129 vizuális, 4 digitális és 3 CCD megfigyelést postázott. Az anyag mennyisége megtévesztő lehet, mivel kb. negyede korábban készült, de most beküldött észlelés. Tudomásunk van beküldetlen megfigyelésekről is. Kérjük észleelőinket, hogy juttassák el rajzaikat, leírásaikat, képeiket a melyeg@mcse.hu címre! Az ágasvári és bajai táborozók is rajzoltak mélyegeket, valamint sorainkban köszönhetjük Kovács Gergőt, aki rögtön magas színvonalú rajzokkal és leírásokkal jelentkezett, és egyben elküldte korábbi megfigyeléseit. Vastagh László és a rovatvezető „hozta” megszokott formáját, bár elsősorban leírásokat készítettek. Tóth Zoltán és Kernya János Gábor viszonylag kis számú, de annál hasznosabb anyagot küldött, melyeket maradéktalanul fel tudunk használni a rovat összeállításához.

Galaxisok

NGC 5907 GX Dra

50,8 T, 123x: Karc sú, 8'x1'-es fénycsíkként nyúlik el a LM-ben. Fényessége 11^m körüli.

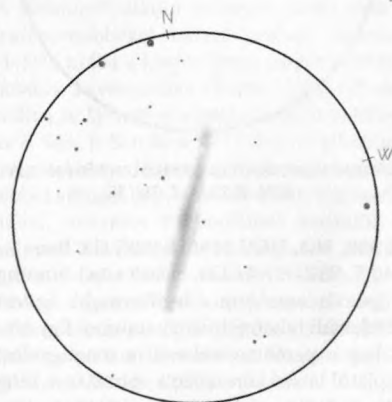
273x: A fél LM-t átéri ez az elegáns, éléről látszó GX. Viszonylag fényes magvidék jellemzi, azonban nincsen benne csillagszerű mag. A magvidéktől távolodva egyre halvá-



Az NGC 5907 Cserna Antal digitális felvételén. 2008.05.27. 25 T, átalakított Canon EOS 350D, ISO 800, 41x300 s

Észlelő	Észl.	Műszer
Erdei József	2	25 T
Francsics László	1d	15,2 L
Kiss Péter	7	44,5 T
Kernya János Gábor	2	30,5 T
Kovács Gergő	42	6 L
Lovrő Ferenc	6	30 T
Ryczek Győző	3	10,2 L
Sánta Gábor	30+3c	40 T
Szabó Ádám	2	15 T
Szítka Gábor, Eder Iván	1d	40 T
Szklénár Tamás	1	20x80 B
Tóth Zoltán	4	50,8 T
Tárkányi Gábor	1	13 T
Vastagh László	29	25x100 B
Zana Péter	2d	alapobjektív

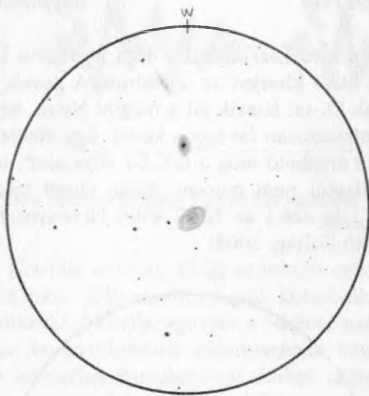
nyodik és keskenyedik, de a legvégein EL-sal kissé kiterjed az objektum. A porsáv is csak EL-sal látszik jól a magtól Ny-ra. Szép kontrasztosan levágja a ködöt. Egy sötétebb rész érezhető még a GX É-i vége alatt, egy csillagtól nem messze. Szép, éléről látszó GX, de azért az NGC 4565 látványosabb. (Tóth Zoltán, 2008)



Az NGC 5907 Tóth Zoltán rajzán. 2008. 06. 30. 50,8 T, 273x, 16'

NGC 5981, 5982, 5985 GX Dra

30 T, 71x: A Draco-csoportként is ismert trió mintha csak egy GX-típusokat bemutató illusztrációnak készült volna: a három teljesen különböző GX egy K-Ny vonalon sorakozik föl. Nyugat felé haladva: a hatalmas NGC 5985 (11^m) egy közel szemből látszó spirálgalaxis, karok sokasága látszódik még KL-sal is! Magja nem túl fényes. Ezt követi az apró NGC 5982 (13,2^m) elliptikus GX: homogén, viszont magja igen fényes, és szinte csillagszerű. Ezeket rajzolva arra lettem figyelmes, hogy mintha még valami feltűnedezne még nyugatabbra: a halvány NGC 5981 (13,2^m) volt az, mely szintén spirálgalaxis, viszont éléről látszik. Ha rajzolás helyett csak egy rövid pillantást vettem volna a területre, biztosan átsiklottam volna fölötte. Ezért jó rajzolni: teljessé teszi az észlelést! (Lóvri Ferenc, 2008)



A Draco-csoport esztétikus galaxisai Lóvri Ferenc rajzán.
2008.06.30. 30 T, 71x, 36'

IC 982, 983, NGC 5490, 5490C GX Boo

40 T, SBIG ST-7 CCD, 5x120 s 1x1 binning: A galaxis nem épp a legfényesebb égitest, 12^m körüli lehet, felülete hatalmas. Egy 8^m-s csillag a peremen nehezíti a megfigyelést. Lapjáról látszó korongján a spirálkarok szögletes gyűrűbe rendeződnek, a külső régióban további vékonyka karok és leszakadt csomók vannak. Ez a terület már igen halvány. Közélemben a kompakt IC 982 helyezkedik

el, a rendszerek megjelenése egy valamikori kölcsönhatás eredménye. Az eredeti képen (melynek itt csak egy részletét mutatjuk be) az NGC 5490C gyönyörű spirálként azonosítható. (Sánta Gábor, 2008)



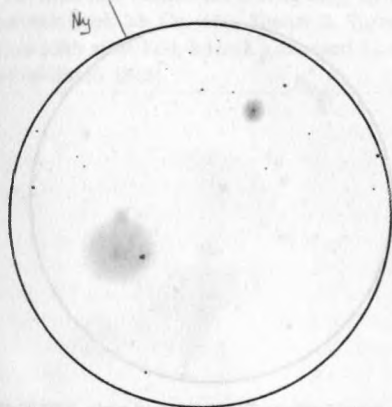
Az IC 982-983 Sánta Gábor CCD-felvételén.
2008.07.01. 40 T,
SBIG ST-7 CCD, 5x120 s

30,5 T, 122x: IC 983: A látómezőben megfigyelhető négy galaxis közül ez a legizgalmasabb. Elég nagy méretű, kb. 4 ívperc látszólagos kiterjedésű kör alakú folt, melynek peremén egy 9 magnitúdós előtércsillag ül. A galaxis felületi fényessége viszonylag csekély, a sejtelmes ködösség közepén egy apró centrum látható, ennek fényessége kb. 13,8–14 magnitúdó. Az egész rendszer összfényessége 12–12,5 magnitúdó körüli.

Érdeemes megtekinteni az IC 983-ról készített jó minőségű mélyég-fotókat, ugyanis a galaxis megjelenése méltóságteljes és szenzációs! A lapjával felénk forduló óriási rendszer küllös spirál, amely számos vékony karral rendelkezik. A centrumában megfigyelhető pici magból egy-egy szokatlanul rövid küllő ágazik ki, ezek annyira aprók, hogy hosszúságuk csak ívmásodpercekben mérhető. Ennél szebb galaxist már nemigen tudok elképzelni.

A látványt kifejezetten izgalmassá teszi, hogy a hatalmas spirálgalaxis egy kisebb rendszerrel, az IC 982-vel áll kapcsolatban. IC 982: Az IC 983 délnyugati szélénél megfigyelhető, annak ködösségével érintkező, egyenletes felületi fényességű kicsiny folt, melynek összfényessége kb. 14,5 magnitúdó. SO vagy elliptikus típusú galaxis, vizuálisan nem mutat részletet. Hosszú megvilágítású fotókon viszont a külső tartományában nagyon halvány gyűrű alakú szerkezet mutatkozik. NGC 5490: A csoport legdélebbi és legfényesebb tagja, kissé ovális alakú és elliptikus típusú próbó

csillagváros. Megjelenését kellemessé teszi nagyobb felületi fényessége, és a közepén látható fényesebb magja. Összfényessége talán 11,8 magnitúdó is megvan. NGC 5490 C: Roppant halvány, piciny kétkarú spirálgalaxis. Ez található a galaxiscsoport közép-pontjához a legközelebb: az IC 982/983 és az NGC 5490 közötti égterületen helyezkedik el. A 30,5 centis távcsőben egy nagyon apró pacni, EL-sal is nehéz, megerőltető látvány. A rendszer fényessége 15–15,5 magnitúdó lehet. Ennyire halvány galaxist korábban csak egy alkalommal láttam. (Kernya János Gábor, 2008)



Kernya János Gábor 30,5 cm-es reflektora nagyszerűen megmutatta a nehéz IC 983 galaxiscsoportot.
2008.06.23/24. 30,5 T, 122x, 25'

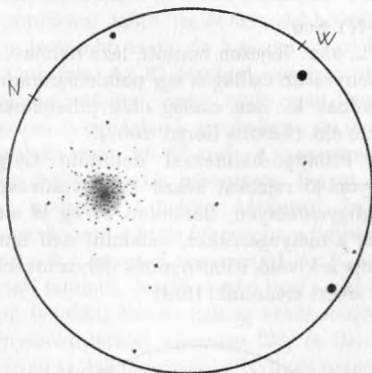
Gömbhalmazok

NGC 6229 GH Her

Az előző számunkban már ismertetett égitest újbóli bemutatását Tóth Zoltán szenzációs rajza indokolja. (Snt)

50,8 T, 409x: A nyugodt pillanatokban igazán szép GH. Igaz, hogy 9^m és csak 3', de így is jó félig bontotta. Csupán magvideke marad összefüggő ezüstös fényben. Ez durván É/D irányban megnyúlt és É felé egy csillagcsomó teszi még szebbé. A magon kívüli ködös háttérből (főleg EL-sal) rengeteg apró csillag tűnik elő. Ez a rész szinte hemzseg, ha jó a seeing. Legkívül pedig, ahol már a háttér sem ködös, halvány külső csillagai vannak

szétszórva az ég sötétjében. Annak idején a 27 cm-es távcsővel csak grízes volt, a 34 cm-es a peremét már bontotta, az 50-es pedig félig. A látvány kb. olyan, mintha az M13-at néznénk egy 13 cm-es távcsővel. (Tóth Zoltán, 2008)



Az NGC 6229 Tóth Zoltán nagytávcsöves rajzán.
2008.06.29. 50,8 T, 409x, 11'

M80 GH Sco

20x80 B: A gömbhalmaz a σ Scorpii-től mintegy két fokra található. Környezetében halványak a csillagok, de jellegzetes formákat alkotnak, a háromszögek és a rombuszok között könnyen megtalálható az objektum. A látómezőt alkotó csillagok közül csak a legfényesebbeket láttam szabad szemmel (4–5^m), hiába a közeli Tejút, szegényesebb a látvány, kevés csillag látszik. Több változócsillag is látható a gömbhalmaz közelében, az S Sco, R Sco és a V718 Sco. A gömbhalmaz halvány, fényessége a hozzá legközelebbi csillagokhoz hasonló, kicsit fényesebb náluk, melyeket 8^m körülinek becslök (a halmaz fényessége a katalógusok alapján 7,3^m). Sajnos látszó mérete csekély, így a 20x-os nagyításban kicsit „dolgozni” kell a halmaz látványával, de rögtön látszik a kissé elmosódott szerkezete és a fényes mag is. (Szklenár Tamás, 2008)

Tamás példaszzerű leírása nagyon jól viszszaadja a halmaz binokuláris látványát: a kis látszó méretet, fényes magot és a környék relatív csillagszegénységét, amit

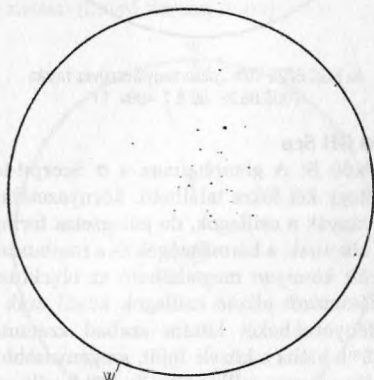
kiterjedt molekulafelhők okoznak. A közelben látható mira típusú változócsillagok még különlegesebbé teszik a gömbhalmaz felkeresését. (Snt)

Nyílthalmazok

M6 NY Sco

6 L, 45x: Teljesen bontott, laza halmaz. A legfényesebb csillagok egy paralelogrammát rajzolnak ki. Sok csillag csak pillanatokra villan elő. (Kovács Gergő, 2008)

A Pillangó-halmazzal debütáló Gergő nagyon jó rajzokat készít kis távcsövével. Megfigyelőhelyén, Bárádon az ég is elég sötét a mélyezéséhez, valamint déli horizontja is kiváló. Kitartó munkájához további sok sikert kívánunk! (Snt)



A Pillangó-halmaz, ahogyan Kovács Gergő látta kis lencsés távcsövével. 2008.07.27. 60/900 L, 45x, LM kb. 70'

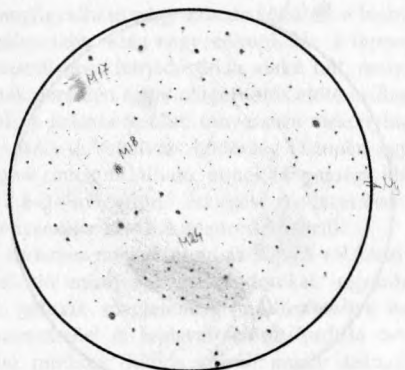
M24 Sgr (Tejút-felhő), M17 DF Sgr, M18 NY Sgr

10x50 B: Ez igen! Az egész látómező mélyég-objektumoktól hemzseg. M24: 18 fényesebb és számtalan halványabb csillaga látható. Szinte a teljes látómező ezüstösen csillog, de ahol az M24 található, ott szembetűnően fényesebb a ködösség. Az M24 hosszúkas, inkább ovális alakú, majdnem kelet-nyugati irányban megnyúlt. Fényesebb csillagai mintha két részre csoportosulnának.

M18: szinte elvész az M24 nagysága és ragyogása mellett. Felülete szemcsésnek tűnik, átmérőjét nem határoztam meg.

M17: első ránézésre két részből áll. A déli folt a nagyobb és fényesebb, felülete egyenletes és selymes hatású, érezhető, hogy inkább köd, mint csillaghalmaz. Az északi alig észrevehető, talán negyed akkora, mint a déli.

Ha egy kicsit mozdítok a binoklin nyugatra, akkor egy látómezőben található az M23 és az M24. Ugyanez igaz az ellenkező irányra is, ott viszont az M25-tel kerül egy „csapatba”. (Erdei József, 2008)



Az északi Sagittarius-Tejút Erdei József rajzán. 2008.07.28. 10x50 B, 5 fok

Erdei József rajza nagyon látványosra sikerült. A fénylő Tejút-felhőt Sánta Gábor is felkereste az ágasvári táborban, az MCSE 40 cm-es Dobson-távcsövével. A felhőben megbúvó mélyég-objektumok közül mutatunk be kettőt.

NGC 6603 NY Sgr

40 T, 71x: Igen fényes halmaz, viszonylag nagy méretű és igen sűrű, csillagokkal teleszórta, inhomogén folt. Még nem bomlik teljesen. 196x: Tökéletesen bontott, szép, egyforma fényes tagokból áll. Közepén egy hosszú, vékony, látványos csillagsor hasítja ketté. Erre nagyjából merőlegesen további csillagláncok láthatóak, igen halvány csillagokkal. Ezek egymáshoz is szögben haj-

lanak, így az egész egy kusza csomó, összetekeeredett zsinég-gombolyag, melyet színes csillagai ékesítenek. Nagyon látványosnak találtam! (Sánta Gábor, 2008)

NGC 6567 PL Sgr

40 T, 196x: Kicsiny, viszonylag fényes (12^m körüli), apró PL. Egy halvány, 13–13,5^m-s csillag szinte összeolvadva látszik vele. Néha a nyugodt pillanatokban a homogén korongocská pereme fényesebbnek tűnik – apró kis gyűrű alakját ölti. Központi csillagot nem látok. Színe szürkés. (Sánta Gábor, 2008)

Az M24-ben ezeken kívül még négy nyílt-halmaz (Mrk 38, Col 469, Turner 2, Turner 4) és több sötét köd, köztük a Barnard 92 és 93 található. (Snt)



Az Antares körüli köd-komplexum Kiss Péter kis Dobson-távcsövével. 10 T, 16x, LM 4,5 fok.
Észak fent, kelet balra van

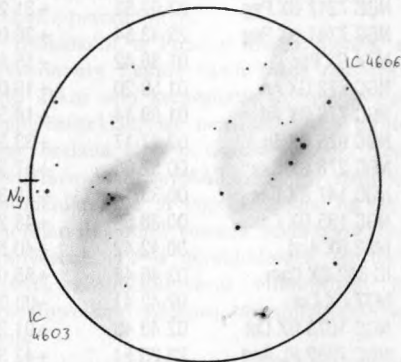
Diffúz ködök

IC 4603, 4604, 4605, 4606, vdB 104, vdB 107 DF Sco/Oph

10 T, 16x: Az érettségi szünetben négyen elmentünk kirándulni a Bükkbe három napra, és a távcsövet is vittem. Az első éjszakát a Nagy-Kőrös csúcsán töltöttük, amit pont azért választottunk, mert a tetején egy nagy rét van szép déli kilátással. Az

ég is jó lett, úgyhogy sikerült megnézni a ρ Ophiuchi és az Antares körüli ködöket – legalábbis, ami látszott belőlük. A lerajzolt terület több látómező, ezért több csillagot is térképről rajzoltam be. (Kiss Péter, 2001)

7 L, 20x+UHC: IC 4603: Az ágasvári égen nem nehéz a köd nyomára bukkanni. A köd-komplexum talán leglátványosabb, méretben legkisebb tagja, de hosszan elnyúlik a ρ Oph felé. Az IC 4606-tal azonban nincs összeköttetésben, vagy csak nem látszik. Hossza az egy fokot is meghaladja, de fényes területei csak 20–30'-esek. A legragyogóbb rész 5–6'-es, alakja háromszög, fényes szálak nyúlnak ki belőle. Mellettek három intenzív csomó hívja fel magára a figyelmet, az egyik a köd déli peremén ül. Az IC 4606 óriási felületű, északi részén (mely a LM-be épp belefért) három csillag körül érezhető fényesebb terület, ahonnan ÉNy és DK felé hosszú szálak indulnak ki. Nyugati peremén szál fut végig. (Sánta Gábor, 2008)



Az IC 4603, és 4606 északi része Sánta Gábor rajzán.
2008.07.05. 7 L, 20x, UHC, LM 2,7 fok

A köd-komplexum a legösszetettebbek egyike az égen. A vdB 107 alkotja a közvetlenül az Antares körül megfigyelhető ködösséget, míg az IC 4606 ettől kissé északra van. Még északabbra az IC 4603-5 nyúlik fel egészen a ρ Ophiuchiig. A vdB 104 (több kisebb, beágyazott köddel együtt) a σ Sco körül látható. (Snt)

Fénybecslésre fel!

Érdekes és hasznos észlelési programot hirdetünk megfigyelőinknek. A mélyég-objektumok vizuális fényessége sokszor jelentősen eltér a fotografikustól, különösen galaxisok és planetáris ködök esetében. Utóbbiak akár 2–3 magnitúddal is fényesebbek lehetnek a katalógusokban feltüntetett értéknél. Ezért meghirdetjük a fényességbecslés versenyt, melynek célja a megadott objektumok felkeresése és vizuális becsléssel egybekötött észlelése. A program szeptembertől december végéig tart. A javasoltakon kívül bármely más égitest becslését is elfogadjuk. Össze-

hasonlító csillagokat a Változócsillag Atlasz sorozat füzeteiben, az AAVSO Variable Star Atlasban, illetve a GUIDE 7.0 vagy 8.0 programban találhatunk (meg kell adni a forrást az észlelőlapon). „Szabályos” megfigyelésként nem elég egy fényességadat, rajzot és/vagy leírást is kell készíteni. A becslést mindig a legkisebb nagyítással készítsük, amivel már látszik az objektum. Fel kell tüntetni a becsült átmérőt is. Senkit ne riasszon el egyetlen fényességadat sem, próbáljuk végigészlelni a listát kisebb műszerrel is. A legtöbb észlelést végző megfigyelőnk értékes nyereményre számíthat.

Név	RA	DEC	D (')	m	Műszer
NGC 6790 PL Aql	19 23 00	+01 31 00	0,12	10,2	B, T
NGC 6781 PL Aql	19 18 28	+06 32 23	1,82	11,8	T
NGC 6852 PL Aql	20 00 39	+01 43 41	0,47	11,4	T
NGC 6934 GH Del	20 34 12	+07 24 15	6,2	8,8	B
NGC 7006 GH Del	21 01 29	+16 11 15	2,2	10,2	B, T
M15 GH Peg	21 29 58	+12 10 01	6,2	12,3	T
M2 GH Aqr	21 33 27	-00 49 27	6,5	11,7	T
NGC 7217 GX Peg	22 07 52	+31 21 32	4,0	11,0	T
NGC 7741 GX Peg	23 43 54	+26 04 29	4,5	11,7	T
M74 GX Psc	01 36 42	+15 46 58	10x9,4	9,8	B, T
NGC 772 GX Ari	01 59 20	+19 00 25	7,5x4,3	11,1	T
NGC 770 GX Ari	01 59 14	+18 57 16	1,1x0,8	14,0	T
NGC 925 GX Tri	02 27 17	+33 34 42	10,9x6,2	10,6	B, T
NGC 278 GX Cas	00 52 05	+47 33 01	2,4	11,5	T
NGC 147 GX Cas	00 33 12	+48 30 24	13,5x8,2	10,4	B, T
NGC 185 GX Cas	00 38 58	+48 20 12	12,5x10,4	10,3	B, T
M32 GX And	00 42 42	+40 51 55	8,5x6,5	9,1	B
IC 342 GX Cam	03 46 48	+68 05 42	20,9x20,4	9,1	B
M77 GX Cet	02 42 41	-00 00 48	7,3x6,3	9,7	B, T
NGC 1073 GX Cet	02 43 40	+01 22 32	4,9x4,3	11,5	T
NGC 7662 PL And	23 25 54	+42 32 06	0,20	9,2	B, T
NGC 7423 NY Cep	22 55 09	+57 05 48	5,0	15,0	T
NGC 7510 NY Cep	23 44 04	+60 34 15	4,0	7,9	B
M52 NY Cas	23 24 51	+61 36 23	13,0	6,9	Sz, B
NGC 7789 NY Cas	23 57 24	+56 42 30	16,0	6,7	Sz, B
IC 166 NY Cas	01 52 29	+61 50 41	7,0	11,7	T
Tomb 5 NY Cam	03 47 48	+59 02 59	17,0	8,4	B
IC 361 NY Cam	04 18 51	+58 14 58	6,0	11,7	T
M38 NY Aur	05 28 42	+35 51 18	21,0	6,4	Sz, B
NGC 1907 NY Aur	05 28 05	+35 19 32	7,0	8,2	B
NGC 1985 DF Aur	05 37 48	+31 59 20	0,68	12,7	T
NGC 281 DF Cas	00 52 59	+56 37 19	4,00	7,4	B
NGC 1491 DF Per	04 03 14	+51 18 58	6,0x9,0	-	B

Astronomy-ajánlat

E hónaptól kezdődően rendszeresen közlünk kisebb írásokat, fordításokat, külföldi amatőr csillagászlapokból, könyvekből, internetes portálokról szemezgetve. E havi cikkünk eredetije az augusztusi Astronomy-ban jelent meg.

Richard Jakiel hét törpegalaxist mutat be, melyek a Lokális Halmaz tagjai. A kora őszi égbolt szinte elkényeztetni közvetlen galaktikus szomszédságunk megfigyelőit. Az első kettő igen könnyű: az M32 és M110 az M31 közeli kísérői, minden amatőr csillagász jól ismeri őket. Míg az M110 teljesen szabályos elliptikus törpe, addig az M32 ellenáll a besorolási kísérleteknek. Fényes magvú, kisméretű foltja kilóg a nagy felületű, halvány törpegalaxisok végtelen sorából. Különlegességére a legjobb magyarázat egy nem túl régi kölcsönhatás az M31-gyel. Valójában az M32 egy teljesen normális spirális vagy elliptikus rendszer volt, ám nagyobb és falánkabb társa leszakította külső régióit, hátrahagyva a tömör és fényes magot.

Sokkal nehezebb megfigyelni a többi öt irreguláris csillagvárost. Itt már elkél a nagy átmérő, a kis nagyítás, a sötét égbolt és jó égboltismeret. Az IC 10 a Cassiopeiában még viszonylag jól látható, 11^m körüli, pár ívperces folt. A többiekénél magasabb felületi fényessége az erős csillagkeletkezési rátából adódik. Felvételeken az IC 10 szinte nem is egyéb, mint egyetlen hatalmas HII régió.

Hasonló, de kissé alacsonyabb aktivitás jellemzi az NGC 6822-t a Sagittariusban. Barnard-galaxisnak nevezik, E. E. Barnard nyomán, aki a XIX. sz. végén 10 cm-es refraktorral vizuálisan fedezte fel. Mérete 15 ívperc, de fényessége csak 9 magnitúdó, nem csoda, hogy nagyobb binokulárokkal jobban látszik, mint reflektorokban. Északi peremén apró, fényes diffúz ködök sorakoznak, észrevételüket 25 cm-es átmérőtől és nagy nagyítástól remélhetjük. A galaxis küllője azonban már akár 10–15 cm-es műszerekkel észrevehető.

A Nyilas csillagkép híres aszterizmusa, a Teáskanna rejti az 1990-es évek elején

felfedezett Sagittarius Törpe Elliptikus Galaxist (SagDEG). Ez a csillagváros épp most halad át a Tejútrendszer fősíkján, galaxisunk tömegvonzása alakját eltorzította, széthúzta. Vizuálisan nagyon nehéz dolgunk van, hiszen 7,5x3,6 fok kiterjedésű. Talán kis nagyítású binokulárokkal, rendkívül sötét égen lehet esélyünk a Teáskanna fülén keresztülhaladó égitesttel. Éles kontrasztot alkot vele öt gömbhalmaz közül a legfényesebb, az M54. Igen apró, PL-szerű foltja 7 magnitúdós, és még a legnagyobb amatőr távcsövekkel sem bontható fel teljesen. A vizsgálatok valószínűsítik, hogy ez a gömbhalmaz (mely Tejútrendszerünkben a második legnagyobb tömegű az ω Cen után) nem más, mint a SagDEG magja.

Űrszi vizekre érve, a Cet nyugati részében akadunk a 11^m-s, hosszan elnyúlt WLM-re (Wolf-Lundmark-Melotte). Nevét három független felfedezőjéről kapta. Legalább 20 cm-es műszert és kis nagyítást használva, sötét égbolton már észrevehetjük a galaxis 11x4 ívperces foltját.

Utolsóként a Fornax törpét ajánlja az Astronomy. Sajnos –34,5 fokos deklinációja akkor sem kecsegtetne jó megfigyelési lehetőségekkel, ha nem fél fokos területen oszlana el 9^m-s összfényessége. Azért érdemes lehet próbálkozni, pl. nagyobb binokulárokkal. A legjobb mégis, ha valahonnan délebről vesszük szemügyre. Legfényesebb, 12^m-s gömbhalmaz, az NGC 1049, szülőgalaxisával ellentétben, jól megfigyelhető közepes távcsőmérettől felfelé.

(Az Astronomy 2008/8-as száma alapján – Snt)

Sánta Gábor

Az **International Meteor Organization** (IMO) 2008. szeptember 18–21. között a szlovákiai Besztercebányán rendezi meg idei találkozóját. A rendezvény részvételi díja 150 euró. Jelentkezés egyénileg az IMO honlapján: www.imo.net

Kettőscsillagok

2008 első félévében tíz észlelőtől kaptunk megfigyeléseket, amelyek mind a 72 Peg és a γ CrB környéki ajánlati listára irányultak. Figyelemre méltó beszámoló érkezett Gubicza Lászlótól, aki Kocsis Antallal figyelte meg a Sirius kísérőjét. Lássuk, milyen nagyszerű élményben részesültek:

„Barátom átjött hozzám, hogy egy gyorsan mozgó kisbolygót megfigyeljünk. Sajnos nem sikerült, mert az éterületen felhőfoszlányok voltak, és végül a türelmünk is elfogyott. De nagyon tiszta ég volt, így mélyeztünk, és kettőscsillagokat is távcsővégre kaptunk. Így került sorra a Sirius is. A vilányai égen az 5 mm-es Speers–Waler-okulárral a főcsillagot a látómezőn kívülre vittük, és 248-szoros nagyítással azonnal feltűnt a fényes csillag mellett egy halvány társ is keleti irányban. Mindketten nagyon örültünk a látványnak. Hála Schné Attila munkájának, valóban kiváló minőségű a 24,5 cm-es tükör!”

Kocsis Antal elmondása szerint további szerencsés körülménynek tudható be, hogy a Newton-reflektor segéd-tükör tartólábai épp úgy álltak, hogy az általuk a látómezőben okozott diffrakciós tüskék nem a kísérő irányába estek, mert ellenkező esetben elnyomták volna a halvány csillag fényét. A Sirius-B vizuális és fotografikus észleléséről a Meteor 2008. márciusi számában olvashattunk.

Szitkay Gábortól is lelkes hangvételű anyagot kaptunk a HU 149 (15246+5413) 0,6"-es kettős bontásáról. Az esemény kiemelt fontosságát jelzi, hogy amatőrtársunk még a távcső mellett állva SMS-ben küldte be megfigyelését. „Dracónban levő narancsos 0,5" körüli pár háromnegyed Airy-korongnyi réssel bontva, 39 cm blendével, 732-szeres nagyítással!”

A 72 Peg környéki ajánlat vezérfonala a címadó szoros kettős felbontása volt, amelyről három észlelés érkezett. Mindjárt kezdjük is a legérdekesebbel, Görgei Zoltán

Észlelő	Észl.	Műsz.
Görgei Zoltán (Budapest)	2	20 L
Gubicza László (Hajmáskér)	1	24,5 T
Kocsis Antal (Királyszentiván)	1	24,5 T
Ladányi Tamás (Veszprém)	11	25 C
Papp Sándor (Kecskemét)	6	24,4 T
Sánta Gábor (Szeged)	9	13 T
Schné Attila (Gyulafrátót)	3	23 L
Stickel János (Szentendre)	9	20 L
Szitkay Gábor (Nyúl)	1	40,6 T
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	6	50,8 T

jóvoltából, aki egy polarisbeli bemutatás alkalmával mutatta meg az érdeklődőknek ezt a szoros párt. Nem kis feladat kevésbé gyakorlott szeműek számára egy ilyen szoros pár felbontása, de még inkább a kettősség demonstrálása.

23340+3120 BU 720

1878 2003 99 309 95 0.4 0.5 5,67 6,11 = 72 Peg

Görgei (20 L, 412x): A fantasztikus légköri nyugodtságnak köszönhetően kitűnően lát-szanak az éppen lefűződő korongok. Rendkívül szoros, kissé eltérő fényességű, sárga pár. PA=95°.

„Mindig óriási élménynek tartottam azt, ha egy, a távcsővem elméleti felbontóképességéhez közeli kettőst sikerrel észleltem. Ehhez persze jó műszer, s ami legalább ennyire fontos, nagyon jó légköri nyugodtság is kell. Ez utóbbi is rendben volt 2006. október 9-én, amikor első alkalommal sikerült felbontanom a 72 Pegasit, ezt a nagyon szoros, de közel egyenlő fényességű párt. Természetesen azon az estén nem csak ezt az egy párt észleltem, de mind közül ez volt a legnagyobb élmény. Az észlelőnaplómba került tömör és száraz leírás nem is adja vissza azt a törekeny, már-már intimnek nevezhető pillanatot, ami egy fél ívmásodperces kettős felbontását jelenti. Az észleléshez használt távcső nem az én tulajdonom, hanem mindannyiunké, ugyanis a Polaris

Csillagvizsgáló nagy refraktoráról van szó. Szerencsére nem csak én gyönyörködhettem a látványban, többeknek is megmutattam, többek között Mizser Attilának, Kereszturi Ákosnak és még néhány tagtársunknak. Azóta csak egyetlen egyszer sikerült felbontanom a 72 Peg-et, méghozzá Kárpáti Ádám barátom társaságában, valamikor 2007 novemberében. Bár ez utóbbi alkalommal a nyugodtság valamivel rosszabb volt mint 2006 októberében, azért csak megadta magát ez a nem mindennapi pár.”

A rovatvezető a Castor Csillagvizsgáló 25 cm-es reflektorával bontotta fel a 72 Peg-et, szintén egy emlékezetes estén, ugyanis ezt követően sikerült megfigyelni a Sirius-B-t:

Ladányi (25 C, 431x): A 8 mm-es TeleVue Plössl-okulárral a kettősség első pillantásra látszik az elmúlt hetek legjobb nyugodtságú éjszakáján (2008.01.23.). Kelet-nyugat irányú fekvés egyértelmű, érintkező korongos képnél.

Ugyanazon az estén szimultán kereste fel az említett párt Schné Attila a közeli Corvus Csillagvizsgálóban:

Schné (23 L, 510x): Nyugodt pillanatokban rissel bomlik. Szoros kettős, PA=95 fok.

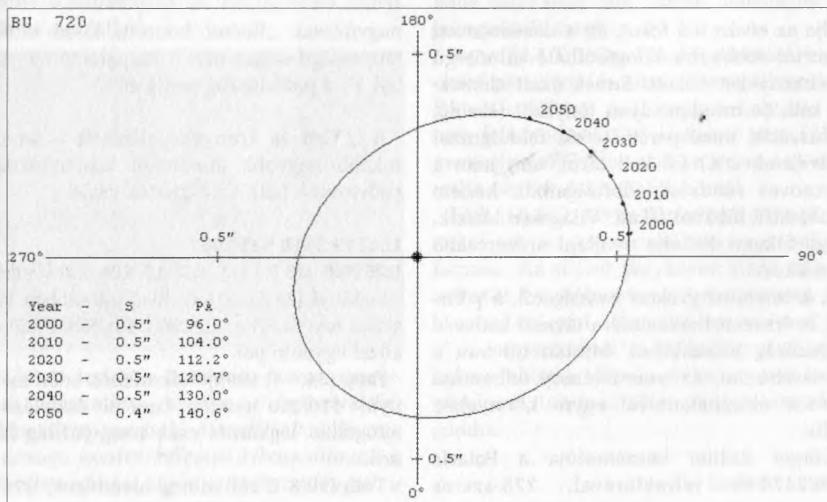
A 72 Peg 246 év keringési idejű binary; S.W.Burnham katalogizálása révén szerepel a WDS-ben. Felbonthatósága érdemben nem

fog változni az elkövetkezendő évtizedekben, a pozíciószög viszont lassan növekszik.

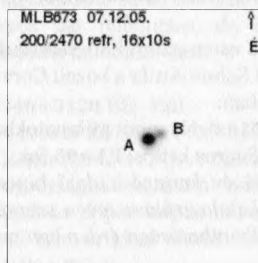
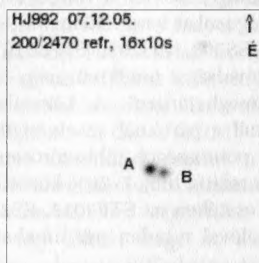
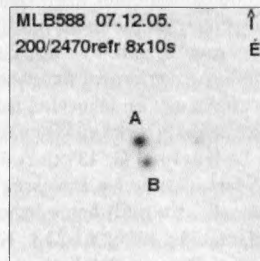
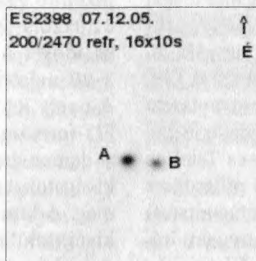
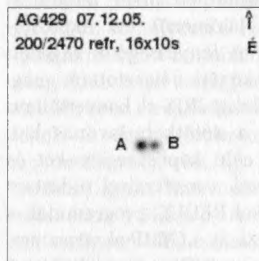
A pegasusbeli ajánlatot foglaljuk össze Stickel János mérésorozatával:

„A felvételeket 2007.12.05-én 21–24 UT között a Polaris Csillagvizsgáló 200/2470-es refraktorával készítettem, primér fókuszban. Az alkalmazott kamera Canon 300D volt, 12-bites RAW formátumban, (kiegészítő szűrők nélkül RGB sávok, 7,4 mikron/pixel, 0,611 ívmásodperc/pixel felbontás, 31,0x20,9 ívperc látómező). Az expozíciós időket a célpont fényességétől függően 2–20 másodperc között választottam meg. A nyers RAW fájlokat IRIS-el konvertáltam FIT-formátumba, a sötétkép levonásokat, a demonstrációs célú képösszegzéseket és kivágatokat is ezzel a szoftverrel oldottam meg. A kiméréseket REDUC programmal, a kivágatok feliratozását a GIMP-el végeztem. A feldolgozásoknál a WDS-t és a TYCHO-2 katalógusokat használtam.

Az ES398, AG292, STF3015 rendszerek szögtávolságát rendkívül nagy hibával lehetett meghatározni. A közvetlen szórások ezeknél a pároknál az elvárt 0,1 ívmásodperc pontosságot többszörösen meghaladják, a relatív hiba 7–20% közötti. A pozíciószög esetében az STF3018, ES2398, AG429 kivételével minden pár hibahatára megha-



Név	Dátum	PA	S	DM	N	Sig(PA)/Sig(S)
ES398	:2007.12.05. ;	267.04;	6.231;2.66;4;			3.35/0.437
AG292	:2007.12.05. ;	234.94;	3.309;0.78;6;			1.73/0.267
STF3015	:2007.12.05. ;	190.71;	3.098;0.17;10;			4.33/0.613
MLB588	:2007.12.05. ;	197.87;	9.325;0.63;8;			0.75/0.095
STF3018 AB-C	:2007.12.05. ;	203.57;	18.702;1.8;10;			0.28/0.046
HJ992	:2007.12.05. ;	256.36;	6.75;0.73;10;			0.75/0.05
ES2398	:2007.12.05. ;	262.91;	13.147;0.99;8;			0.45/0.07
MLB673	:2007.12.05. ;	290.82;	5.784;2.29;7;			0.73/0.081
AG429	:2007.12.05. ;	269.6;	6.246;0.66;8;			0.44/0.058



ladja az elvart 0,5 fokot. Ez a mérésorozat eszerint többnyire kifogásolható minőségű eredményeket hozott. Ennek okait elemezni kell, és minden olyan tényezőt (seeing, fókuszálás, mérésparaméterek, feldolgozási műveletek stb.) fel kell tární, ami nem a távcsöves rendszer adottságaiból, hanem szubjektív hibából fakad. Világosan látszik, hogy fókuszni kellene nyújtani a szorosabb párokhoz.”

A kettősrovat gyakori vendégéről, a γ Virról is érkezett beszámoló a tavaszi kedvező láthatóság időszakából. Miután túl van a periasztronon, az ismert binary felbontása az idő előrehaladtával egyre könnyebbé válik.

Görgei Zoltán beszámolója a Polaris 200/2470-es refraktorával, 275-szeres

nagyítással: „Réssel bontott, kissé eltérő fényességű sárgás pár. A szeparáció nagyjából 1”, a pozíciószög pedig 40°.”

A γ CrB és környéke ajánlatát – amely inkább nagyobb átmérőket használóknak kedvezett – hárman észlelték végig.

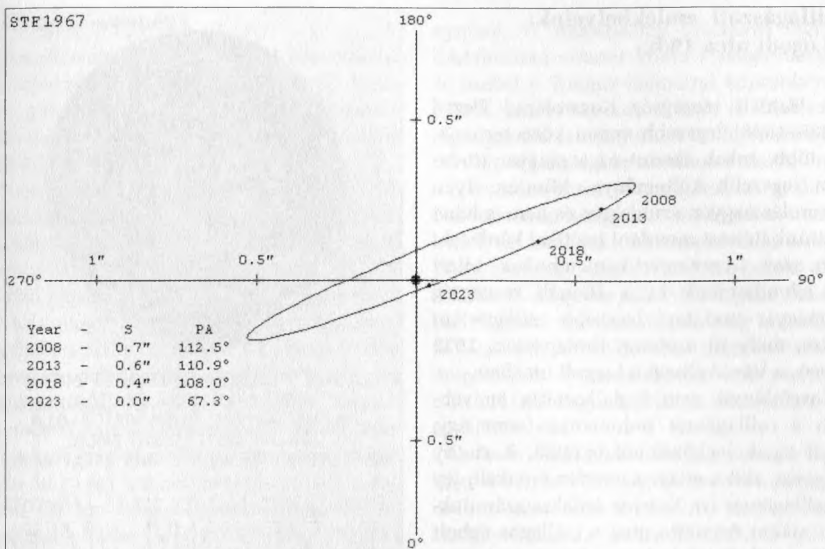
15427+2618 STF1967

1826 2006 428 111 113 0,7 0,7 4,04 5,60 = γ CrB

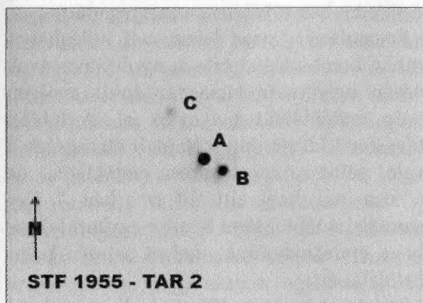
Ladányi (25 C, 216x): Első pillantásra látszik a fekvés PA=110/290 irányban. Fényes, közel egyenlő pár.

Papp (24,4 T, 199x): Kékesfehér, talán megnyúlt 110/290 mentén. Ismételt észlelésnél nyugtalan légkörnél csak megnyúltság látszik.

Tóth (50,8 T, 150 mm-re blendézve): 273x:



Néha, amikor a légkör megnyugszik, és az ugrabugráló csillag megáll, látható, hogy durván PA 110° felé elnyúlt, vagy 8-as alakú a kép. Eléggé a bontáshatáron van, ebből gondolom, hogy $S=0,8''$. (200 mm-re blendézve, 273x): Ha a seeing épp engedi, szépen kivehető, hogy a 8-as feje csakugyan 110°-ra van, és a DM 1–1,5 körüli. Ha nem lennének ilyen fényesek, biztosan könnyebb lenne a felbontásuk is. Az egyetlen nehéz pár az ajánlatból.



92,9 év keringési periódusú bináry, amelynek bontásához jelenleg a legkedvezőbb időpontban vagyunk. A mellékelt pályarajz tanúsága szerint érdemes kihasználnunk a következő éveket, ugyanis 15 év múlva már a

legnagyobb távcsövekkel sem lesz vizuálisan észlelhető.

15339+2643 STF1955AB

1822 2006 34 239 239 7,3 7,9 9,84 10,32

15339+2643 TAR 2AC

1888 2004 8 42 35 21,8 20,5 8,9 12,2

Ladányi (25 C, 216x): Az AB könnyű, standard pár PA=250 fokkal. A C komponens északkelet felé látszik, halványan és jellegtelenül távol.

Papp (24,4 T, 133x): Az AB standard, kissé eltérő pár, sárga és sárgásfehér csillagokkal, PA=240. (239x): A C nagyon halvány, de még felismerhető, 20"-es távoli társ. Felismeréséhez szükséges volt az 5 mm-es Vixen ortho okulár! A PA 30 fok körüli.

Tóth (50,8 T, 123x): A ragyogó, 2^m-s Gemától csupán 11'-re található ez a csillaghármas. Az α CrB fényözőne kissé meg is nehezíti a C komponens észlelését. Az AB kissé eltérő párt alkot, 250°-os iránnyal és 8"-es szeparációval. A 16"-re látszó C tagot halványabbnak vélem a megadott 12,2 magnitúdónál, lehet az 13 is, de így sem okoz gondot.

Ladányi Tamás

Csillagászati emlékhelyeink: a Logodi utca 19/b.

A Hajnali részegség Kosztolányi Dezső (1885–1936) legszebb versei közé tartozik, mi több, sokak szerint ez a magyar irodalom legszebb költeménye. Minden ilyen besorolás nagyon szubjektív, és nem is lehet tisztünk ítéletet mondani poétikai kérdésekben, azaz... Azaz miért is ne tennénk? Miért ne jelenthetnénk ki: a Hajnali részegség a magyar irodalom legszebb *csillagászati* verse, mely itt született Budapesten, 1933 őszén, a Vár tövében, a Logodi utcában.

Kosztolányit nem foglalkoztatta mélyebben a csillagászat tudománya (nem úgy, mint egyik legközelebbi barátját, Karinthy Frigyes, akit a világon *minden* érdekelt, így a csillagászat is). Ezért is érdekes számunkra, miként érintette meg a csillagos égbolt varázsa a költőt felnőtt fejjel.

A Hajnali részegség meglehetősen hosszú költemény, ezért nem idézhetjük teljes terjedelmében (a világhálón sok helyütt elérhető, így a Magyar Elektronikus Könyvtárban is).

Késő éjjel, a munkától fáradtan egyszer csak felnéz az égre a költő, és ekkor minden megváltozik:

De fönn, barátom, ott fönn a derűs ég,
valami tiszta, fényes nagyszerűség,
reszketve és szilárdul, mint a hűség.
Az égbolt,
egészen úgy, mint hajdanában rég volt,
mint az anyám paplanja, az a kék folt,
mint a vízfesték, mely irkámra szétfolyt,
s a csillagok
lélekző lelke csöndesen ragyog
a langyos őszi
éjjelbe, mely a hideget előzi,
kimondhatatlan messze s odaát,
ők akik nézték Hannibál hadát
s most néznek engem, aki ide estem
és állok egy ablakba, Budapesten.

Milyen lehetett az az égbolt, amit Kosztolányi látott az akkoriban még gyéren kivilágított Budapesten? Bizonyos, hogy szíporázó, tejutas, különben aligha marad kinn



az ég alatt egészen hajnalig. Szinte semmit nem tudunk meg az égbolt látványáról, talán csak annyit, hogy a Tejút „farsangosan lán-golt”, ebből talán sejthető, milyen lehetett a budapesti őszi égbolt 1933-ban. Kosztolányi nyilvánvalóan nem mélyég-leírásra törekedett, az égbolt mindenki által ismert élményét azonban tökéletesen megragadta.

Kosztolányi Dezső házat a II. világháborúban bombatalálat érte, a nyolcvanas évek végén helyére új társasház épült, melyen szép emléktáblát helyeztek el. A táblán olvasható idézet épp a Hajnali részegségből való. Mint annyi fővárosi emléktábla, ez is arra utal, hogy „itt állt az a ház...”. Egy sarokkal odébb Márai Sándor egykori lakhelyére emlékezhetünk, melyet szintén bombatalálat ért.

Szeptember van. Vegyünk le a polcról egy Kosztolányi-kötetet, keressünk rá az interneten műveire, és emlékezzünk a múlt század egyik legnagyobb magyar költőjére. Olvassunk tőle minél többet!

Mizser Attila

A Tunguz-esemény

Összehasonlító planetológiai szemlélettel tekintve a Tunguz-meteorra, az egy általános „tunguz-jelenség”-nek egy példája, amely történetesen a földi légkörben játszódott le 1908-ban.

Nagy örömmel olvastam a Meteor 2008/6. számában Kereszturi Ákos és Tóth Imre cikkét a Tunguz-meteor 100 évvel ezelőtti becsapódásával és az azóta történt vizsgálatokkal kapcsolatban. Nagyon jól rámutatnak arra is, hogy milyen nehéz tisztázni, hogy valójában mi is csapódott a Földnek. Talán egyetlen publikációt említenék még meg kiegészítésül, amelyben a szerzők a Tunguz-meteorral kapcsolatos számítógépi szimulációjukról számolnak be. Ez azt az eredményt adta, hogy egy laza szerkezetű üstökös-darab nem 10 km magasságban, hanem sokkal magasabban, mintegy 60 km magasságban már felrobbant volna, emiatt egy kisbolygó-darab beérkezése valószínűbbnek tűnik, mint egy üstökös-darabé.

A levelet azonban nem emiatt írtam. Összehasonlító planetológiai szemlélettel tekintve 1908-ra, a Tunguz-meteorral kapcsolatban történeteknek, mint jelenségnek az általánosítására szeretném felhívni a szerzők és az olvasók figyelmét.

Amikor a Magellan-szonda a Vénusz körül keringett 1990-től kezdve, a Vénusz becsapódásos krátere körül – és később kráter nélkül is – találtak „radarsötét” területeket. Ezek láttán döbbsentem rá, hogy a Vénuszon is ugyanolyan jelenség játszódott le, sőt játszódik le sokkal gyakrabban, mint a Földön 1908-ban. Ekkor vezettem be a magyar csillagászati irodalomba (Illés, 1992, 2003) és az oktatásban (Illés, 2001, 2003) a „tunguz-esemény” kifejezést az összehasonlító planetológia számára. Ezen az általánosításnak szánt kifejezésen azt értettem, és értem ma is, hogy amikor egy becsapódó test egy nagyon sűrű légkörű és szilárd kérgű bolygóesttel ütközik (ez esetlegesen lehet a Föld is, és 1908-ban a Föld volt az), annak atmoszféráján áthaladva az erős légköri súrlódástól felizzik, még a felszín felett felrobban, és nem hagy becsapódási

nyomot. A robbanásakor keletkező légköri lökeshullám viszont kifejti a maga hatását, és ezeket a Tunguz-meteorral kapcsolatban a Föld esetére Kereszturi Ákos és Tóth Imre ragyogóan ki is fejtették. A földinél százszor sűrűbb vénuszlégkör esetében érthető, hogy a Vénuszon ilyen jelenség sokkal gyakrabban történik, ahogy ezt a Magellan radar-képek is mutatják. Szerintem még csak a Titan esetében történhetnek hasonlóak, ahol a földinél négyezer sűrűbb a légkör. Kíváncsi vagyok, mikor találják meg az elsőt! A Naprendszerben máshol nem valószínű, hogy ilyen nyom előkerül, mert mindennütt máshol nagyon ritka az atmoszféra, ha egyáltalán van.

Csak érdekességként hadd említsen meg, hogy a vénuszi Tunguz-események nyomait csak a szerencse ismertette meg velünk. Ha nem takarta volna el előlünk a felszínt a zárt felhőtakaró, nem biztos, hogy látható fényben felfedeztük volna. Az a szerencse ugyanis a vénuszi Tunguz-eseményeket illetően, hogy a Vénusz felszínét letapogató radar éppen olyan hullámhosszon működött, amelynél már „sima” volt a lökeshullám által összetört talaj, de még „durvának” számított az eredeti felszín. A radar hullámhosszánál nagyobb felszíni tagozódás ugyanis a radarhullámokat mindenféle irányba szórja, így az adó felé is ver vissza jelet, vagyis „radarfényes” lesz az a terület. Ott azonban, ahol a felszín tagolódása a radar hullámhosszánál kisebb nagyságrendbe esik, „simának” minősül, és mint siktűkör szórja egy irányba a radarnyalábot. Tehát az adó felé nem nagyon megy semmi, azaz „radarsötét” a kép.

Ehhez még csak további érdekességként említenék meg egy kráterstatistikai vizsgálatot. Ebben a földi kettős kráterek számlálásával akarták kimutatni, hogy a kisbolygók között talált magányos és kettős kisbolygó arány a becsapódások között is ugyanannyinak adódik, amellyel igazolták volna, hogy a nagyobb krátereket a Földön a NEA-k (Near Earth Asteroids; földközeli kisbolygók) becsapódásai hozzák létre. A Föld esetében a kevés becsapódási nyom

– amit az erózió még meghagyott – csak nagy bizonytalansággal terhelt eredményt adott. Ekkor megnézték a Vénusz krátereit, és azt találták, hogy a Vénuszon csak akkor kapták meg a NEA-knál talált arányt, ha a becsapódásos kráterek közé hozzászámolták a radarsötét foltokat is. Ez igazolja, hogy a radarsötét foltok Tunguz-események utáni nyomok.

Elnevezés vonatkozásában én szívem szerint békén hagynám a „Tunguz-meteor” kifejezés évszázados szóhasználatát a Földön 1908-ban beérkező test nevének jellemzésére – még akkor is, ha esetleg később mégis kiderül, hogy kisbolygó vagy üstökös darabja volt a „meteor”. De planetológiai szemlélettel nézve 1908-ban a Földön egy „Tunguz-esemény” játszódott le, amikor is a „Tunguz-meteor” ütközött a Földnek.

Illés Erzsébet

Gondolatok a dupla szám távcsöves cikkei kapcsán

Régen olvastam olyan élvezettel cikkeket, mint a nyári dupla számban. A négy önálló írás mindegyike – bár teljesen különböző okokból – lassan az idő homályába vesző, de soha sem feledhető emlékeket ébresztett bennem. Mi készítetett arra, hogy a 100 oldalból elsőként éppen ezt olvassam el? Nem tudhatom! Pontosan 35 év telt el azóta, hogy amatőrcsillagásznak tekintem magamat, és kétségtelen, hogy (mennyiségileg) több van mögöttem, mint előttem...

Mint nosztalgikus ember, az amatőrportrék nagyon közel áll a szívemhez. Ebben az is szerepet játszhat, hogy a sorozatban három legjobb amatőrcsillagász barátommal – ábécé rendben: Berente Béla, Berkó Ernő és Papp Sándor – már korábban megismerkedhettem az olvasótábor. Az természetes, hogy a mozgalom legismertebb alakjai kaptak eddig – és vélhetőleg ezután is – helyet a kiválasztottak sorában, és így az sem meglepő, hogy legtöbbjüket ismerem. Ez alól kivétel Szitkay Gábor, akivel sem személyesen, sem levelezés útján soha nem találkoztam:

persze nevével és észleléseivel annál inkább! Sőt, alátámasztandó az önzetlen segítőkézségéről leírtakat, elmondhatom, hogy 1995-ben Ráktanyán volt szerencsém beletekinteni mindkét műszerébe. Az ott készült nappali fényképeket most elővéve, az egyik a „Vörös ördög” mellett Bakos Gáspár, első osztályú mély-ég észlelőnk egy barátjával vélhetőleg az elmúlt vagy elkövetkező éjszaka terveit szövegeti.

A második írás, a Nemzeti Múzeum tulajdonába került régi refraktor „csak” annyiban érinti személyemet, hogy szó van benne a Calderoni cégről is. Papp Sándor barátomnak – tudomásom szerint – a jelenleg is használatban lévő méltán híres „24 T”-je mellett egyetlen és kedvenc lencsés távcsöve volt „a Calderoni”; ha jól emlékszem, 10,6 cm-es objektívvel. Nem felejthető emlék, hogy első kecskeméti találkozásunk alkalmával – 28 éve ennek – ezzel észleltük egyebek mellett a Sas csillagkép π jelű, nagyon szoros kettősét: mondanom sem kell talán, hogy mintaszerűen réssel bontva! Nagyon örülök annak, hogy a megjelent írásnak köszönhetően a Meteor olvasói a távcső precíz ismertetése mellett megismerkedhettek egy érdekes, csillagászathoz is kapcsolódó témakör múltjának egy apró részével.

A Távcsőtörténet 1953-tól... már a címe alapján is nagyon izgalmasnak ígérkezett, mivel én akkor kezdtem iskoláimat, bár a csillagászatról még nem is álmodoztam. A sajtáságosan egyéni hangvétellű sorokat olvasva az első meglepetés: kolléga írta, gépészmérnök. Gépelemek, Dr. Terplán Zénó, Bárány-féle Optikai műszerek, majd Gyurka bácsi „Kedves Barátunk!” megszólítása – megannyi felkavaró, sajnos eléggé régi emlék... A „hőskori” távcsövek – amiket azért szerettünk műszernek titulálni – házi készítése fortélyainak ismertetése remélhetőleg nem csak azok számára érdekes, akik maguk is ezt az utat taposták. A mai szupermodern eszközök világában nem szívesen valljuk be, hogy ezek használatához is bizonyos mértékű hősieles elszántság volt szükséges... No de a bomba a végén robbant! Az írás szerzője Döbröczi Ádám! A meglepetés

magyarázata az, hogy a '70-es évek elején, amikor tükörcsiszólásra és távcsőépítésre szántam el magam, az akkori egyetlen szakirodalom, a Föld és ég Baráti köreink rovatából folyamatosan kijegyzeteltem magamnak azon amatőrök nevét és címét, akikről adott esetben (elméleti) segítséget kérhetek: köztük volt az ő neve is. Hogy írtam-e neki, vagy sem, nincs jelentősége már, de az biztos, hogy nem kerültünk kapcsolatba egymással. Most viszont megragadom az alkalmat, hogy a lap hasábjain keresztül ismeretlenül is minden jót, jó egészséget kívánjak neki.

Újvárosy Antal régi, nagyon kedves ismerős, a barátságtól talán csak egy paraszthajszál választja el. A „nagy generáció” egyik neves tagja, és az akkori amatőr csillagász történések szereplője, ismerője. A leírt ózdi találkozón, mint a legtöbben, nem voltam jelen, így a téma ezen részéhez nem vagyok jogosult hozzászólni. Azt viszont elmondhatom, hogy az első távcsővemmel – mi más lehetett volna, mint egy „dióverő”? – éppen az említett Kohoutek-üstököst is szerettem volna megnézni: a sikertelenségnek föltehetőleg kisebb része írható az üstökös számlájára...

Kedves Tóni! Maximálisan egyetértek záró mondatoddal: „Elképesztő gyorsasággal elszaladt ez a 34 esztendő!” De: ahogy felsorolod, láttuk a Halley-üstököst, az 1999-es napfogyatkozást, a 2004-es Vénusz-átvonulást, és még mennyi-mennyi szebbnél szebb jelenséget, amit a csillagászat adott nekünk! Mindenkinek jó eget (10-es seeinget!) kíván egy régi (már alig) motoros:

Vaskúti György

Szegedi találkozó október 11-én

Az MCSE szegedi helyi csoportja idén is megtartja szokásos őszi találkozóját, amelyre október 11-én szombaton, 10 órai kezdettel kerül sor a Kertész utcai Csillagvizsgálóban. Részletes programmal az MCSE elektronikus fórumain jelentkezünk.

Egyidős vagyok a Hubble Űrtávcsővel

A Hubble Űrtávcső a csillagászat történetének legeredményesebb eszköze. A távcsövet szállító űrrepülőgép 1990 tavaszán indult a világűrbe. Diákpályázatunk résztvevőinek többsége is ebben az időszakban született, elmondhatják tehát magukról, hogy egyidősek a Hubble Űrtávcsővel!

A pályázók feladata, hogy értékeljék a HST csillagászatban betöltött helyét, szerepét, alapvető felfedezéseit, eredményeinek sokszínűségét. A pályaműben szakmai szempontból mutassák be és részletesen elemezzék a HST egy híres, vagy kevésbé ismert, de tudományos szempontból fontos felvételét. Kiterhetnek arra is, hogy az Űrtávcsővel végzett észlelések alapján született eredmények milyen új kérdéseket vetnek fel, milyen további kutatásokat igényelnek.

Önálló fogalmazványokat, értékeléseket és véleményeket várunk a HST szerepéről, eredményeiről, felvételeiről, tehát kérjük a pályázókat, hogy ne a HST honlapjáról letöltött anyag magyar fordítását küldjék el.

Fontos része a pályázatnak a megfelelő forrásjegyzék és a felkészítő tanár nevének feltüntetése. A pályamunkákat, ha van rá mód, digitális formában is kérjük mellékelni, de ennek hiánya nem kizáró ok.

A pályázaton azok a diákok indulhatnak, akik a 2008-as naptári évben még középfokú oktatási intézményben tanultak. A további feltételek megegyeznek az általános pályázati kiírással, amely a Természet Világa honlapján olvasható a (www.termeszetvilaga.hu). A pályázatokat a következő címre kell beküldeni: Természet Világa Szerkesztősége, 1444 Budapest Pf. 256. Beküldési határidő 2008. október 31. Összdíjazás: 30 000 Ft értékű könyvjutalom.

Tanácsokért megkereshetitek a Magyar Csillagászati Egyesületet is. E-mail: mcse@mcse.hu, internet: www.mcse.hu

Egy év – egy kép: orosházi amatőrök 1975-ben

A hetvenes évek második felétől élénk csillagászati élet volt Orosházán. 1974-ben alakult meg a szakkör, amelynek fő mozgatója Csepregi Lajos volt, de a szervezésben, vezetésben Juhász Mihály és Berkó Ernő is tevékenyen részt vett. A helyi nagyüzem, az Orosházi Üveggyár volt a szakkör bázisa, a gyár klubja biztosított helyet a rendszeres foglalkozásoknak. Gyakori vendégünk volt Kulin György, aki évente több teltházassal előadással színesítette a programot. A gyárban Hudák István főmérnök irányításával

Mechanikai szerelése egyszerű, nehézkesen kezelhető volt, és a mai szemmel nézve nem túl jó minőségű okulárok se könnyítették meg a használatát. A képen látható a távcső a szakköri tagok egy csoportjával együtt. Bal oldalon Juhász Mihály áll.

Az Albireo Klubbal, illetve Szentmártoni Bélával is kialakult együttműködés. Megkaptuk a klub kiadványait, és mivel a gyár háziyomdája ezt lehetővé tette, sok kiadvány, észlelőlap utánnyomása is Orosházán történt. Más szakkörökkel is tartottuk a kapcsolatot, főleg a Kiss György által vezetett nagyszénási és a Márki-Zay Lajos vezette gyulai szakkörrel.



több száz üvegkorong készült, melyek az Uránia távcsőtükör-készítésének egyik bázisát biztosították. A korongok öntésében a szakköri tagok is segítettek.

A szakkör tagjai több távcsővel is büszkélkedhettek, ezek közül a legnagyobb Juhász Mihály 300/2500-as Newton távcsőve volt. A távcsővel jelentős észlelések nem készültek, de tulajdonosának sok örömet okozott.

Ketten szerepeltünk észlelésekkel a korábbi kiadványaiban: Ravasz Bálint napészlelésekkel, jómagam kettőscsillag-, mélyég- és meteorészlelésekkel.

A szakkör jó évtizednyi működés után szűnt meg, amiben jelentős szerepe volt az országban történt változásoknak.

Berkó Ernő

2008. október

Jelenségnaptár

HOLDFÁZISOK

Október 7.	09:04 UT	első negyed
Október 14.	20:02 UT	telehold
Október 21.	11:55 UT	utolsó negyed
Október 28.	23:14 UT	újhold

A bolygók láthatósága

Merkúr: 6-án alsó együttállásban van a Nappal. Ezt követően az ekliptika meredek hajlásszöge miatt láthatósága gyorsan javul, ez évi legjobb hajnali láthatóságát adva. Hajnalban kereshető a keleti látóhatár felett. 22-én éri el legnagyobb nyugati kitérését a Naptól, 18,3° távolságra. Ekkor egy és háromnegyed órával kel a Nap előtt.

Vénusz: Láthatósága lassan tovább javul, feltűnően látszik az esti ég alján. Hónap elején egy, a végén másfél órával nyugszik a Nap után. Fényessége $-3,9^m$ -ról $-4,0^m$ -ra, átmérője 12"-ról 14"-re nő, fázisa 0,86-ról 0,79-ra csökken.

Mars: Napnyugta után kereshető az esti szürkületben, közel a látóhatárhoz a Virgo majd a Libra csillagképben. Alig több, mint fél órával nyugszik a Nap után. Fényessége $1,6^m$ -ról $1,5^m$ -ra változik, átmérője 3,8"-ról 3,7"-re csökken.

Jupiter: Előretartó mozgást végez a Sagittarius csillagképben. Este látható, feltűnő a délnyugati ég alján. Éjfél előtt nyugszik. Fényessége $-2,2^m$, átmérője 38".

Szaturnusz: A hajnali égen látható az Oroszlán csillagképben. Kora hajnalban kel, és hajnalban kereshető a keleti ég alján. Fényessége $1,0^m$, átmérője 17".

Uránusz: Az éjszaka nagy részében látható a Vízöntő csillagképben. Kora hajnalban nyugszik.

Neptunusz: Az éjszaka első felében figyelhető meg a Bak csillagképben. Éjfél után nyugszik.

MIRA-MAXIMUMOK

	Csillag	Max. (m)	Térkép
04.	RR Boo	8,8	
04.	Z Lyr	10,1	
07.	R Com	8,5	VA 10
07.	R Vul	8,1	VA 4
09.	T Ser	9,7	
10.	R Cet	8,1	VA 3
11.	U Her	7,5	VA 11
12.	W Lyr	7,9	VA 4
15.	R Ori	9,6	
16.	R Vir	6,9	VA 11
17.	W Cam	9,5	
18.	R CVn	7,7	VA 10
19.	U And	9,9	
21.	R Ari	8,2	VA 10
22.	S Boo	8,4	VA 3
22.	V Dra	9,9	
26.	RT Aql	8,4	
26.	U Boo	9,9	
27.	T Cas	7,9	VA 10
29.	T Gem	8,7	VA 8
30.	Y Cep	9,6	

Mélyég-ajánlat

Októberre két területről ajánlunk égitesteket megfigyelésre. A Cet körüli régió fényesebb galaxisai eléggé alulészleltek, érdemes vetni rájuk egy pillantást közepes és nagyobb műszerekkel.

NGC 925 GX Tri – nagy felületű, asztrofotósoknak ideális.

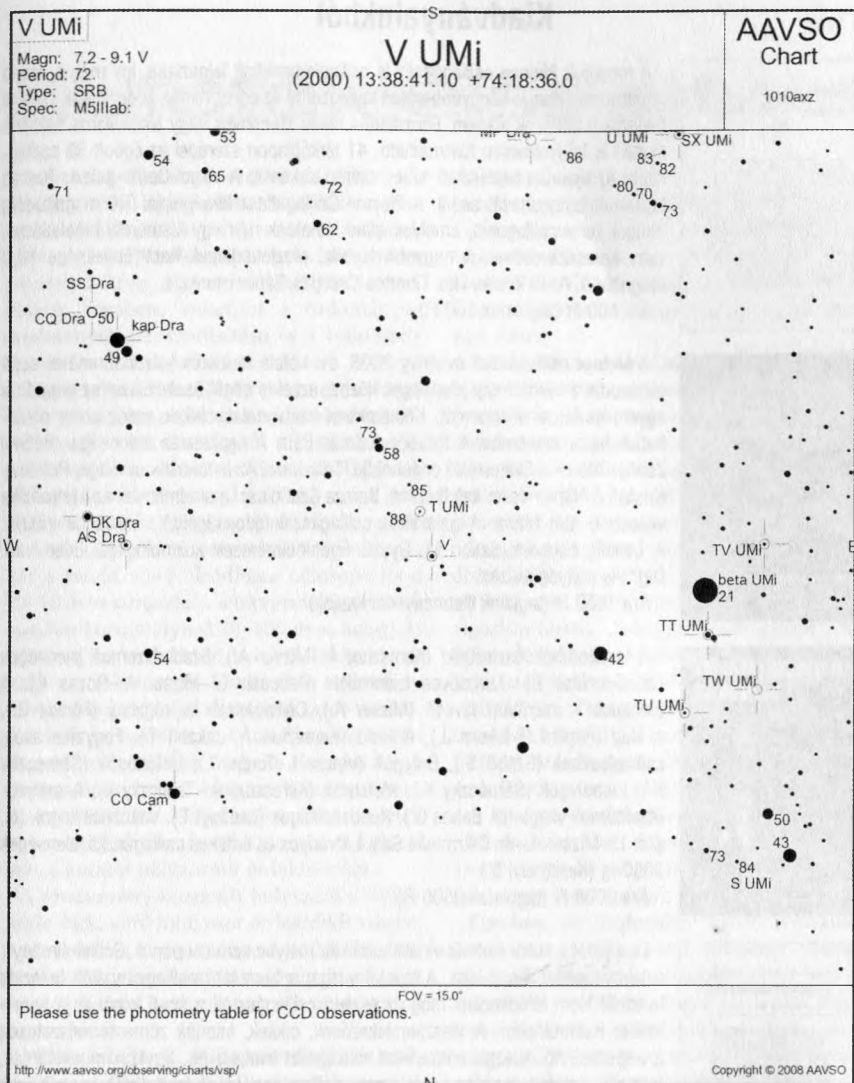
NGC 247 GX Cet – közeli, nagy felületű, nehéz galaxis.

NGC 936 GX Cet – fényes, kisméretű GX.

NGC 988 GX Cet – 7^m-s előtérccsillag nehezíti észlelését.

NGC 45 GX Cet – közeli irreguláris galaxis.

NGC 7606 GX Aqr – fényes, kicsiny spirálgalaxis.



csillagnak, csak népszerűségben marad el messze társától. A bő két hónappal legrövidebb periódus miatt a csillag heti egy-két alkalommal nyugodtan észlelhető, nagyobb műszerekkel dolgozó amatőrök a közelben felkereshetik a T UMi mira változót is.

mutat be, a jobb szélén látható β UMi és a lefelé, a látómezőn kívülre eső Sarkcsillag alapján bárki felkeresheti e havi ajánlatunkat. Az égi pólus közelében gondosan tájolózzuk a térképet a fényes csillagok alapján, megelőzendő a téves azonosítást!

Mellékelt térképünk 15 fokos látómezőt

Ksl

Kiadványainkból



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

Ára 600 Ft (tagoknak 500 Ft)



A Meteor csillagászati évkönyv 2008. évi kötete részletes kalendáriumával segít eligazodni a várható égi jelenségek között, ezzel is segíti összeállítani az amatőrök egyéni észlelési programját. Kötetünkben színvonalas cikkek egész sorát olvashatjuk hazai szakemberek tollából: Kálmán Béla: A napkutatás újdonságai, Bebesi Zsófia: Titán – a Szaturnusz óriásholdja, Tóth Imre: Az üstökösök új világa, Petrovay Kristóf: A Naprendszer keletkezése, Barcza Szabolcs: Új eredmények az asztrófizika világából, Kun Mária: A galaktikus csillagászat újdonságaiból, Szabados László: A Lokális csoport, Szabó M. Gyula: Égboltfelmérések kozmológiája, Éder Iván: Digitális mélygafotózás.

Ára 1950 Ft (tagjaink illetményként kapják)



A tartalomról: Észleljünk! (Kereszturi Á.–Mizser A.), Szabadszemes jelenségek (dr. Gyenizse P.), Távcsöves tudnivalók (Babcsán G.–Mizser A.–Rózsa F.), A binokulár – majdnem távcső (Mizser A.), Csillagászati képrögzítés (Fűrész G.), A Nap (Pápics P.–Iskum J.), A Hold (Kereszturi Á.–Jakabfi T.), Fogyatkozások, csillagfedések (Szabó S.), Bolygók (Vincze I.–Tordai T.), Üstökösök (Sárneckzy K.), Kisbolygók (Sárneckzy K.), Meteorok (Kereszturi Á.–Tepliczy I.), A mélyégbobjektumok világa (dr. Bakos G.), Kettőscsillagok (Ladányi T.), Változócsillagok (dr. Kiss L.–Mizser A.–dr. Csizmadia Sz.), Látványos és érdekes csillagászati jelenségek 2050-ig (Keszthelyi S.)

Ára 3000 Ft (tagoknak 2500 Ft)



Ez a kötet a kulini életműnek állít emléket, melybe nem csupán a „Galilei-élmény”, a távcsőépítési mozgalom, a távcső világa, a bemutató csillagvizsgálók hálózata tartozik! Nem feledkezünk meg az észlelő csillagászról, a sci-fi íróról és a sportember Kulinról sem. A visszaemlékezések, cikkek, interjúk zöme természetesen a népszerűsítő, mozgalmatszervező csillagászt mutatja be. Egykori munkatársak, kollégák, barátok, tanítványok és amatőr csillagászok idézik fel Kulin György, Gyurka bácsi alakját, ki-ki elmondja, miért volt számára oly fontos Kulin, mit tanult tőle – a csillagászati ismereteken túl. Ha feltesszük a kérdést, mi volt a titka Kulin Györgynek, a kötetet elolvastva nem lesz nehéz a válasz!

Ára 1000 Ft (tagoknak 905 Ft)

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

Kutatók éjszakája

A Kutatók Éjszakája az Európai Bizottság támogatásával megvalósuló, egész napos, fesztivál jellegű eseménysorozat, melynek célja a kutatói életpálya és a tudomány népszerűsítése elsősorban a 10–18 éves diákok körében, valamint a tudományos eredmények népszerűsítése és a tudomány közelítése a társadalomhoz.

Szeptember 26-án Európa számos országában egy időben zajlanak majd tudományos-szórakoztató rendezvények a programsorozat keretében. Itthon, az Európai Bizottság támogatásával 15 városban több mint 300 érdekes, színes programmal várják majd az érdeklődőket a szervező intézmények. Bár a rendezvény elsődleges célcsoportja a 10–18 éves korosztály, a tervezett programok minden korosztálynak (0–100 éves korig) és mindenféle érdeklődési körű látogatónak rengeteg lehetőséget kínálnak a tudomány színes, játékos, érdekes és titokzatos csodáinak felfedezésére. A Kutatók Éjszakáját idén negyedszer rendezik meg, az Európai Unió támogatásával, a Tempus Közalapítvány koordinálásában. Szeptember 26-án várják a szervezők az ország több pontján a kutatók, a kutatói pálya iránt érdeklődőket.

A rendezvény központi helyszíne a Mille-náris Park, ahol több ezer érdeklődőt várnak a szervezők. Az eseményen az MCSE és a Meteor is jelen lesz, távcsöves bemutatót és előadásokat tartunk az esti programhoz kapcsolódva.

Millenáris Park, Budapest: Földi és csillagfény – A Magyar Csillagászati Egyesület és a MEE Világítástechnikai Társaság közös bemutatója. Hogyan őrizhető meg a Tejút látványa helyes világítással. Meteor – bemutatkozik a MCSE folyóirata. Fény – tér – kép: Világítástechnikai Évkönyv – a VTT legújabb kiadványa. A fénykeltés világából. Távcsöves bemutató: a Jupiter és az őszi csillagképek.

Központi színpad: 16:30–18:00 A Mars-kutatás legújabb eredményei (Sik András)

Piros-Fekete Galéria: 20:00–20:45 Magyar tapasztalatok az utahi Mars-analógia bázison (Boros-Oláh Mónika), 21:00–21:45 A Marson jártam, és életre vadásztam (Kereszturi Ákos)

A **Bajai Bemutató Csillagvizsgáló** is csatlakozott a 2008-as Kutatók éjszakája programjaihoz. Szeptember 26-án a látogatók betekintést nyerhetnek napjaink csillagászatába: lesz lézeres csillagkép-tanítás, „online észlelés” a bajai robottávcsővel, távcsöves bemutató, és sok más érdekes program.

Szegeden három programmal várják az érdeklődőket:

19–21 óra: Dóm tér 9. I. emelet Budó Ágoston terem, „Népszerű csillagászat”. Két 50 perces előadás vetítéssel a csillagászat és űrkutatás újdonságairól.

20–22 óra: Dóm tér, Bemutató kisebb távcsövekkel (borult idő esetén elmarad)

20–24 óra: Szegedi Csillagvizsgáló, Újszeged, Kertész utca. Kiselőadások sok vetítéssel, kérdezz-felelek, távcsöves bemutató

Miskolcon, az Egyetem főbejáratánál: 16:00–24:00 És mégis mozog a Föld (a Foucault-inga bemutatója).

Egerben, az Eszterházy Károly Főiskola 9:30–15:30 Csillagászati múzeum, 16:00–20:00 Planetáriumi műsorok.

Győrött az MCSE tagjai a Győri Egyetemi Bemutató Csillagvizsgálóban, illetve nagyobb létszám esetén a csillagvizsgáló melletti füves területen várják az érdeklődőket 20 órától. Max. 20 fős csoportok beletekinthetnek a kupola lassan 50 éves Newton távcsövébe. Emellett győri és Győr környéki amatőr csillagászok távcsöveivel is megfigyelhetők lesznek a csillagos égbolt szépségei.

Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatók a Polaris Csillagvizsgálóban minden kedden, csütörtökön és szombaton 20 órától (**Budapest, III. ker., Laborc u. 2/c.**). A belépődíj felnőtteknek 400 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 250 Ft, **MCSE-tagok számára ingyenes.**

Keddenként 18 órától MCSE-klub. Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás.

Ifjúsági csillagászati szakkörünk (15–19 éves korosztály) csütörtökönként 18 órától tartja foglalkozásait. Az első foglalkozást szeptember 26-án tartjuk.

Szombatonként 18 órától: gyakorlati tanácsadás kezdő távcsőtulajdonosoknak. Tagjaink a Polaris-teraszon is észlelhetnek saját távcsöveikkel.

Kulin György és a Magyar Csillagászati Egyesület. A kiállítás a Polaris földszinti helyiségében tekinthető meg a távcsöves bemutatók alkalmával.

Gyermekcsoportok figyelmébe

Gyermekcsoportok számára előre egyeztetett időpontban és témában előadás és távcsöves bemutatót tartunk a Polaris Csillagvizsgálóban, 400 Ft/fő részvételi díj ellenében. (Napközben Nap-bemutató H α -szűrővel, Herschel-prizmával, este az aktuális látnivalók függvényében távcsöves bemutató.) A részvétel kísérő tanárok számára díjtalan.

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 óra-
kor találkoznak a tagok.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

 **CELESTRON**

A hónap ajánlata: Celestron CPC 800 XLT

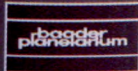
Diffrakció-határolt Schmidt-Cassegrain csillagászati teleszkóp. 200 milliméteres átmérő XLT bevonattal. A táveső beállítását SkyAlign, illetve beépített GPS-vevő teszi rendkívül egyszerűvé. Masszív, mégis könnyen hordozható, nagy stabilitást adó erős, kétkarú azimutális mechanika. 40000 égi objektumot tartalmazó adatbázis. Egyszerőval minden, ami egy komoly észleléshez elengedhetetlen, most rendkívül kedvező áron.



Celestron CPC 800 XLT

460 000Ft

 **CELESTRON**



LEICA PONT BEMUTATÓTEREM

1075 Budapest - Madách I. út 13-14. - Telefon: +36 1 485 05 17
E-mail: leica-pont@leitz-hungaria.hu www.leitz-hungaria.hu



Budapesti Távcső Centrum

A SkyWatcher **Black Diamond** sorozata azoknak az igényes amatőröknek készült, akik az eddiginél is magasabb követelményeket támasztanak távcsöveikkel szemben.

- ▶ prémium optikai minőség
- ▶ egyedileg ellenőrzött felületi pontosság
- ▶ két hüvelykes okulárkihuzat
- ▶ az ED sorozaton mikrofókuszáló egység
- ▶ elegáns dizájn

A tubusokat bármilyen SkyWatcher mechanikával kombinálva a mechanika árából **12%** engedményt adunk.



80/600 Black Diamond ED apo	134 700 Ft
100/900 Black Diamond ED apo	213 600 Ft
120/900 Black Diamond ED apo	399 000 Ft
150/750 Black Diamond Newton	54 000 Ft
127/1500 Black Diamond Makszutov-Cassegrain	99 000 Ft
150/1800 Black Diamond Makszutov-Cassegrain . . .	168 000 Ft
180/2700 Black Diamond Makszutov-Cassegrain . . .	270 000 Ft

nyitva tartás

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

telefon

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

üzlet
postai rendelés
tanácsadás
fax

e-mail

info@tavcsu.hu
tavcsu@tavcsu.com

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

www.tavcsu.hu
www.tavcsu.com



Sky-Watcher

Vixen

YUKON

acuter

DELTA OPTICS

ATN

22

TOTOVUO

OPTICAL

CELESTRON

MEADE

B/TREK