

2009/5 • május

meteor

100 óra csillagászat



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

meteor

'09 Távcsöves Találkozó



Tarján, 2009. augusztus 19–23.

A Csillagászat Nemzetközi Évében

Jelentkezési határidő: július 15.

Jelentkezés: mcse@mcse.hu

Tábori információk: www.mcse.hu



Fotó: Nagy Zoltán Antal, Tarján, 2006.
Grafikai terv: Éitető Zsófia



meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja
Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary

TELEFON/FAX: (70) 548-9124

(hétköznap 8–20-óráig)

E-MAIL: meteor@mcse.hu

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

HU ISSN 0133-249X

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐK:

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

A Meteor előfizetési díja 2009-re:

(nem tagok számára) **6000 Ft**

Egy szám ára: **500 Ft**

Kiadványunkat az MCSE tagjai
illetményként kapják!

TAGNYILVÁNTARTÁS: mcse@mcse.hu

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

Az egyesületi tagság formái (2009)

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

Az MCSE bankszámla-száma:

62900177-16700448

Az MCSE adószáma: 19009162-2-43

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

TÁMOGATÓINK:

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

TARTALOM

Globális csillagparti	3
Csillagászati hírek	9
A távcsövek világa Mire jók a goto távcsövek?	15
Alagút a mennyországba	20
A SkyWatcher 305/1500-as Dobsonja	22
Digitális asztrofotózás APO-alternatívák asztrofotózáshoz	25
Képmelléklet	34
Csillagásztörténet A Gothard-alapítványú Asztrofizikai Observatórium kezdetei és első otthona	51
MCSE-hírek	62
Jelenségnaptár	65

MEGFIGYELÉSEK

Hold Hell Miksa krátere	29
Szabadszemes jelenségek A Vénusz hónapja	35
Kisbolygók Kisbolygók 2008-ban	37
Változócsillagok Egy hiperaktív törpenóva: a DI Ursae Maioris változásai	40
Találkoztunk Jászberényben	43
Mélyég-objektumok A Palomar-gömbhalmazok	46

XXXIX. évfolyam 5. (395.) szám

Lapzárta: április 25.

CÍMLAPUNKON: A 100 ÓRA CSILLAGÁSZAT ELNEVEZÉSŰ
NEMZETKÖZI AKCIÓ TISZTELETÉRE TETTE KÖZZÉ AZ ESO
EZT A LÁTványos FELVÉTELT A TÖLÜNK 7,5 MILLIÓ
FÉNYÉVRE ELHELYEZKEDŐ NGC 55 JELZÉSŰ SZABÁLYTALAN
GALAXISRÓL. A FELVÉTEL AZ ESO 2,2 M-ES LA SILLA-I
TELESZKÓPJAVAL KÉSZÜLT.

NAP

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

HOLD

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

BOLYGÓK

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

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

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

METEOROK

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

FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

KETTŐCSILLAGOK

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

VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

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

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

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

CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

A TÁVCSÖVEK VILÁGA

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

SZÁMÍTÁSTECHNIKA

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

DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

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

meteor

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

Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

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

Műszerek:

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

HIRDETÉSI DÍJAINK:

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

Nonprofit jellegű csillagászati hirdetéseket (találkozó, táborok, pályázati felhívások) díjtanuln közlünk.

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

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

100 óra csillagászat

Globális csillagparti

Április 4-én országsszerte derült, nyáriás időben több ezer ember vehetett részt a Globális Csillagparti „járdacsillagászati” bemutatóin. Sokan most láthatták először a Holdat és a Szaturnuszt az MCSE tagjainak köszönhetően. Jó lenne ezeket az utcai bemutatókat *tovább folytatni*, és a Galilei-élményt minél többeknek átadni.

Az előzetes bejelentések alapján országsszerte legalább nyolcvan helyszínen számíthattunk arra, hogy derült idő esetén tagtársaink kivonulnak lakhelyük egyik forgalmas pontjára, és az esti órákban a járókelőknek megmutatnak valamit a csillagászat szépségéből. Az időjárás kegyes volt, mindenhol sikerült megtartani a bemutatókat. Az ezekről készült beszámolókból szemezgetünk.

Nagykanizsa

A Nagykanizsai AmatőrCsillagász Egyesület három távcsővel és négy főnyi kezelő személyzettel (Gazdag Attila, Perkó Zsolt, Rác Zoltán, Vilmos Mihály) szállta meg a Deák teret. Este 8 órától 10 óráig mindhárom távcső előtt kb. 8–10 fő volt folyamatosan. Számolni nem számoltuk, de becslésünk szerint 200–300 fő biztosan volt. Pozitívumként kell értékelni, hogy többen észrevették, hogy a fényes lámpák miatt nem sokat látnak az égből! A Holdat és a Szaturnuszt mutattuk be, és még két kínai járókelőnek is sikerült bemutatót tartani. Próbáltam megtanulni a Hold kínai nevét, de azt hiszem, ebből a nyelvből már nem teszek nyelvvizsgát... Összefoglalva sikeres este volt az este, mi is jól éreztük magunkat.

(Érdeemes megnézni a távcsöves bemutatóról készült igen szórakoztató videót is a YouTube-on, az McCo64 elnevezésű csatornán.)

Perkó Zsolt



Járdacsillagászat Nagyváradon: egy édesapa a keresőtávcsőhöz emeli kisfiát. Vesselényi Tibor felvétele a Meridian Zero klub április 4-i akcióján készült. A felvétel a hét csillagászati képe lett Hírportálunkon

Kaposvár

Kaposváron a helyi gerillacsillagászok frenetikus sikerű bemutatót tartottak a Sétálóutcán. Három távcsővel táboroztunk le összesen heten, a hirtelenjében kiválasztott Európa park mellett, és este 7 után vette kezdetét a rendezvény. Nem tudtuk összeházasítani, de kb. félezer ember biztosan megfordult az okulárok mögött, ami annak is köszönhető, hogy 100 m-re tőlünk a Kossuth téren könnyűzenei koncertet rendeztek, így nagy élet volt belvárosban. Természetesen a Hold és a Szaturnusz volt a téma a lámpák alatt, felnőttek és apró gyerekek egyaránt odavoltak a holdkráterek látványáért. Jó pár gyerkőcöt láttam cirkulálni a sorban, ahogy beálltak repetázni, de hasonlóan tettek az apukák és anyukák is. Bár tartottam tőle, hogy lesznek nehéz pillanataink, mert a bulizó tömegben jócskán voltak italozó fiatalok is, de végül különös felfedezést tettem: a kezükben tüveget szorongató fiatalok egy pillanat alatt kijózanodtak a távcsőben látot-

taktól, és megdöbbenő fegyvelmezettséggel álltak az okulár mögött, rengeteg kérdést szegezve nekünk. Végül tehát egy kisebb falunak megfelelő vendégsereget gazdagítottunk távcsöves élményével a nagymamáktól a helyi szubkultúra gótikus képviselőin át, egészen a hajléktalanokig, hiszen még egy hajléktalanforma ember is jutott nekem a végére. Senkit nem láttam csalódottan távozni, annál többeket lelkenedezni, különösen az iskolás korosztályból. Összességében tehát jó volt ez az este, megállapítottuk, hogy ha mi visszük az emberek elé a csillagászatot, annak sokkal nagyobb sikere van, mint ha arra várnánk, hogy ők jöjjenek el hozzánk. Nem lehetetlen, hogy a következő első negyed ismét valamilyen forgalmas helyen találja az MCSE Kaposvári Helyi Csoportját.

A bemutató résztvevői: Kolláth Zoltán, Gyarmati László, Török Zoltán, jómagam, valamint a Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság részéről Pintér András és Szegvári Zoltán érkeztek besegíteni. Kovács József a távcsövet bocsátotta rendelkezésünkre.

Maczó András

Nagyvárad

Április 4-én a nagyváradai Meridian Zero klub is kivette részét a világszerte megrendezett 100 óra csillagászat programból. A klubtagok azon része, mely épp nem a romániai csillagászati olimpiára készült a Nyugati-Kárpátok sötét ege alatt, megragadta a klub tulajdonában levő 200 mm-es Dobsont és a hasonló aperturájú Schmidt-Cassegraint, és kivonult a Nagyváradai Sas-palotával szemben, a Sebes-Körös partján található parkolóba.

Helyi idő szerint 19:30-kor már nagyban folyt a Hold krátereiben való gyönyörködés, egyesek mobiltelefonjukkal igyekeztek megörökíteni a távcsöves látványt, mások a Galilei-kori egyházfókhöz hasonlóan hitetlenkedve keresték az illusztrációt a távcső belsejében. A Nap egyre mélyebbre sülyedt a horizont alá, de valamiért a csillagok (a Szíriuszt leszámítva) nem szándékoztak megjelenni. A városháza és más, több száz éves épületek diszkvilágítása, és a környező utcai lámpák gondoskodtak arról, hogy a Polaris az este további részében se legyen könnyű szabadszemes célpont.



A kaposvári sétálóutcán sokak érdeklődését felkeltették a távcsövek és a távcsövezők



Gördülés távcsőtől távcsőig (Heitler Gábor felvételei)

Egyszer csak megpillantottuk a Szaturnuszt. Ekkor az egyik távcső azonnal feléje fordult. A tömegesen érkező érdeklődők 120-szoros nagyítással csodálhatták meg a még látható gyűrűcsökevényt, néhány felhősávot és a Titant.

Szép számban jelentek meg kisgyerekek, akik nem érték el az okulárt szemükkel, így hát elkelt némi szülői segítség. Egyes ügyetlenkedő apukákról rám hárult a feladat, hogy párhuzamosítam gyermekük szemgolyójának optikai tengelyét a távcsőével.

Mindent összevetve kifejezetten sikeresnek bizonyult az este. A tavalyi Astronomy Day-hez hasonlóan most is nagy tömegeket sikerült az ún. Galilei-élményben részesíteni. Emellett igyekeztünk átadni némi csillagászati kultúrát a látogatóknak és tájékoztatni őket a klub aktivitásáról.

Vesselényi Tibor

Budapest

Az árpádföldi Tóth Ilonka téren este fél nyolctól két kisebb távcsővel (114/900 Newton és 70/457 refraktor) Heitler Gábor várta az arra tévedőket. Nem sokkal később csatlakozott a bemutatóhoz Sáfár Péter 80/600-as ED refraktorával. A mérsékelt számú (a „vendégkönyv” szerint 18 fő), bár annál lelkesebb közönség elsősorban gyerekekből, szüleikből és nagyszüleikből állt. A szűrületben először a Hold, majd a »füles csillag«, a Szaturnusz került terítékre. A kezdeti párasodás múltával a résztvevők meglepően jó légköri nyugodtság mellett, 200x–300x-os nagyítással fedezhették fel a Hold déli krá-

termezőit, a Copernicus-kráter falának gyűrődéseit, vagy az Appenninek hegyláncát. A Szaturnusz és holdja, a Titan hasonlóképp izgalmas látványt nyújtott. Kitűnően látszott a lapult korongot pengéként kettévágó gyűrű és a bolygóra vetett árnyéka. Az időközben sötétebbé váló égen még e kis távcsövekkel is sejthető volt két sötétebb felhősáv a gyűrű két oldalán. A két fő látványosságtól időről időre elkalandozva sor került néhány látványosabb kettőscsillagra (Mizar, Cor Caroli) és csillaghalmazra is (Fiastyúk, Perseus-ikerhalmaz).

Heitler Gábor

Debrecen

Debrecenben a Nagytemplom előtt tartottuk a bemutatást, három távcsővel. Legalább kétszázán távcsőbe néztek, köztük olyan is volt, aki Kulin Gyurka bácsitól kapott „dióverőt” annak idején, és már rég nem nézett távcsőbe, olyan is, aki életében először nézett távcsőbe (ez volt a többség), de olyan is, aki pl. egyből felismerte mondjuk a Copernicus-krátert. Kedves jelenet volt, amikor sebbel-lobbal feltűnt két rendőr és kérdezte, mi ez itt, meg van e engedélyünk. Szerencsére kértünk hozzájárulást a Nagytemplomi Lelkeszi Hivataltól, meg az is meghatotta őket, hogy ez egy nemzetközi rendezvényhez kapcsolódik a csillagászat nemzetközi éve kapcsán, úgyhogy minden rendben volt...

Gyarmathy István

Nagyszalonta

Nagyszalontán szombat este 20:45–23:00 között végeztem bemutatót a Városháza előtt, természetesen fényzőzömben. A Holdat, a Szaturnuszt és a Mizar–Alcor rendszert tudtam bemutatni. Bár az esemény nem volt beharangozva, 70 ember biztosan részeseült a Galilei-élményben. Folyamatosan érkeztek érdeklődők 11-ig, ám ekkor percekig senki sem jött, így bejeztem az akciót. Ettől függetlenül sikeresnek nyilvánítottam az akciót, ráadásul megtudtam, hogy egy tanárnő csillagász kört szervez a városban.

Csukás Mátvás



Nagyszalontán, Kulin György szülővárosában Csukás Mátvás tartott bemutatót



A soproni bemutató egyik vidám pillanata

buszjárat sofőrije is kiszállt „egyet csövezni”. Egy görkorcsoolyás csapat is begördült, igaz, csak egymást segítve-támogatva tudtak az okulárral megbirkózni. A túloldali étteremből hoztak három pizzát a lestrapált távcsőkezelőknek. A beszélgetések kapcsán más értékes kapcsolat is kerekedett: egy hölgy nagyon komolyan gondolta a fényszennyezés elleni küzdelmet, és meghívott bennünket egy civil kezdeményezésre. További 2–3 komoly érdeklődő kapott információt az MCSE-be való belépés előnyeiről és mikéntjéről.

Kiss Gyula

Sopron

A Stella Sopron (az MCSE Helyi Csoportja) tagjai 2009. április 2-től mind a négy napon 20 órától távcsöves bemutatót tartottak a szokásos Várkerület–Ötvös utca buszmegállóban. A látogatók a jó időnek köszönhetően a korábbiaknál is számosabbak voltak: napi átlagban biztosan 200-nál többen, s nem csodálkoznánk, ha valaki ezernél is több égboltsodálót számlált volna meg.

A sláger természetesen a Hold és a Szaturnusz volt, de a Mizar–Alcor, a γ Leonis és az α Geminorum is lenyűgözte a vendégeket. Sokan naponként visszatértek, mások „meddig lesztek, mert hozom a ...” módon, vagy telefonon toborozták ismerőseiket, családtagjaikat. Vidám események is akadtak: két

Szeged

Szegeden az SZTE Fizikus Tanszékcsoport–MCSE Szegedi Csoport kooperációban kb. 500 embernek mutattuk be a Holdat, Szaturnuszt a belvárosból, a Dugonics térről. A három távcsőnél (később négynél, mert egy házaspár is kihozta a saját kis lensés távcsövét) gyakorlatilag folyamatos volt a sorbanállás. Segéderők voltak: Hanyecz István, Orvos István Péter, Szalai Tamás, Székely Péter, Tóth Tímea. A résztvevők és a szervezők nagy létszámából is sejthető, hogy nagy sikere volt a bemutatónak.

Emellett persze a Kertész utcai Csillagvizsgáló is nyitva tartott ezekben a napokban, ahol összesen mintegy 100–120 látogatót fogadtak a nyitvatartók (Szabó M. Gyula, Simon Attila, Dwornik Marek, Sánta Gábor),

akik előadásokat, távcsöves bemutatókat és lézerpálcás csillagkép-túrákat tartottak az érdeklődőknek.

Székely Péter

Jászberény

A jászberényi Tesco parkolóban úgy 50 főt hozott a kíváncsiság a távcső mellé. Nagyon jó beszélgetések voltak, nagyon sokan nem is tudták, hogy van Jászberényben bemutató csillagvizsgáló! Már ezért érdemes volt kimenni a »járdára«, hogy reklámot csináljunk a csillagdáknak. A nagykanizsai bemutatóhoz hasonlóan itt is szídták tisztességgel a lámpákat! Azért a Hold és a Szaturnusz mindenkit lenyűgözött.

Fodor Antal



Mama és a gyerekek a jászberényi bemutatón

Gyöngyös

A Globális Csillagpartihoz csatlakozva a Gyöngyösi Mátra Művelődési Központ, Praesepe Csillagász Köre április 4-én este 20 órától éjjelig tartott távcsöves bemutatót a város főterén. Április 5-én a Nap napján délelőtt 10 órától 14 óráig lehetett megtekinteni a foltmentes Napot. Az igen kellemes tavaszi estének köszönhetően kisebb csoportokban folyamatosan volt látogatónk, becsléseink szerint legalább kétszázan látták a Holdat, a Szaturnuszt és a Praesepét. Vasárnap délelőtt kevesebben, mintegy negyven látogatónk láthatta a Napot, és olvashatott a Csillagászat

Nemzetközi Évéről, Galileiről és távcsövé-ről.

Varga András



Gyöngyösön a Nap Napját (Sun-Day) is megtartották április 5-én

Kecskemét

Az MCSE Kiskun Csoport és Neptunusz amatőrcsillagász kör Kecskeméten három helyszínen jelent meg. Pénteken a Katedra Művészeti iskola (ahol lehet csillagászat tantárgyból érettségizni) és a Kecskeméti planetárium előtt volt távcső felállítva. Szombaton este Kecskemét főterén is megjelentünk. Összességében elmondható, hogy a főtéri bemutatónak volt a legnagyobb sikere. Itt kb. 300 ember csodálkozott rá a Szaturnusz és a Hold látványára. A legnagyobb sikere a 200x nagyításos holdsetának volt, de a vendégkönyvi bejegyzések alapján (3 oldalnyi) volt, aki szerelmes lett a Szaturnuszba.

Morvai József

Oroszlány

Oroszlányban április 4-én este héttől majd tízig a Fő téren Kis Gergő és Forgács József mutatták be távcsöveikkel a Holdat és a Szaturnuszt, némi szintetizátorzene kíséretében. A jó propagandának köszönhetően kb. 140 ember pillantott bele ez idő alatt a teleszkópokba - sokan többször is sorba álltak.

Forgács József

Tápiószecső

Tápiószecsőn 20 és 22 óra között tartottam távcsöves bemutatót, melynek során kb. 25-30 embernek sikerült bemutatni égi látványosságokat. Az eseményt egyedül a 20 lakásos társasház lépcsőházában kirakott plakáton hirdettem meg. Sajnálatos módon a házból mindössze ketten voltak kíváncsiak a bemutatóra, ami egy kis csalódás számomra. Úgy látszik, hogy a felállított távcsőnek nagyobb vonzereje van, mint az előre kifüggesztett plakátoknak. A távcsőbe nézők között a lakótelepen kutyát sétáltatók és más arra tévedők voltak. Meglepő volt, hogy a többség átlagosan fél-egy órát is a távcső mellett töltött és végignézte az összes bemutatható objektumot, miközben jól beszélget-

tünk a csillagászatról és az éppen látható objektumokról. A bemutatott célpontok a következők voltak: a Hold különböző nagytasokkal: a Kepler-kráter, valamint a déli pólus környéke; a Szaturnusz a Titannal; Kettőscsillagok: 24 Com, α CVn, ζ UMa (Alcor, Mizar), γ Leo, α Gem; az M44 nyílthalmaz; az M42-re is vetettünk egy rövid pillantást; néhány fényesebb csillag (mert van, aki egyszerű csillagokat is látni akar a távcsőben). A bemutatandó objektumokról előzetesen áttekintő térképet nyomtattam, amire felírtam fontosabb adataikat, hogy több információt tudjak adni az érdeklődőknek. A bemutatást megelőző éjszaka mindegyiket felkerestem, hogy ellenőrizzem a láthatóságukat a bemutatásra kiválasztott helyről.

Kiss Szabolcs

A fenti összeállításból is látható, hogy az április 4-ére meghirdetett járdacsillagászat végkicsengése rendkívül pozitív! Mi mással zárhatnánk visszatértésünket, mint egy anyuka tudósításával: „A kisfiam két napja olvasgat egy könyvet a Naprendszeréről, köszönet Hegyi Norbertnek, aki a körmendi bemutáson elkápráztatta a tudásával és a távcsőben látottakkal.” – írta Vass Gyöngyi a Leonidák levelezőlistánkon.

Belépési nyilatkozat

MCSE-tagtoborzó 2009

Név:

Cím:

Szül. dátum: E-mail:

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

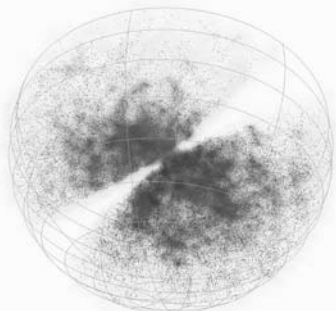
A tagdíjat az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219.) kérjük feladni rózsaszín postautalványon, vagy pedig átutalással kiegyenlíteni (bankszámla-számunk: 62900177-16700448), a teljes név és cím megadásával. Személyesen a Polaris Csillagvizsgáló esti bemutatói alkalmával lehet intézni a tagdíjbefizetést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

M 2009/5.

Csillagászati hírek

Elkészült a közeli Univerzum részletes térképe

A 6dFGS (Six-degree Field Galaxy Survey) felmérést az Angol-Ausztrál Obszervatórium 1,2 méteres UK Schmidt-teleszkópjával és speciális színeképező műszerével végezték. A lefedett égboltterület kétszerese a korábbi SDSS (Sloan Digital Sky Survey) felmérés során átvizsgált területeknek, s körülbelül 110 ezer galaxisra terjedt ki egészen a $z=0,15$ vöröseltolódásig – ez mintegy 2 milliárd fényév távolságnak felel meg. A vizsgált galaxisoknak több mint 80 százaléka a déli égbolton található.



A 110 ezer galaxist tartalmazó térkép részletének negatív képe. A világos sávok a Tejút által kitakart égboltrészt jelzik, ahol a fősík csillagközi gáz- és porfelhői elnyelik a távoli galaxisok sugárzását (Chris Fluke, Swinburne University of Technology)

A felmérés az eddigiéknél sokkal részletesebb képet ad a galaxisok, az általuk alkotott halmazok és szuperhalmazok nagyléptékű eloszlásáról. A munka során a halmazok között 500-nál is több olyan térrészt (üreg) azonosítottak, melyek teljesen üresnek tűnnek. Az eloszlás felrajzolásához a kutatók a galaxismintát a pár évvel ezelőtt befejezett 2MASS infravörös égboltfelmérés kiterjedtobjektum-katalógusa alapján állították össze. A galaxisokat nem a látható tarto-

mánybeli képük, hanem a közeli infravörös sugárzásuk alapján válogatták ki, mert ebben a tartományban a galaxisok teljes csillagtomegének hatása érvényesül, míg az optikai sugárzás alapján szelektálva alulreprezentáltak lettek volna azok a galaxisok, melyekben kevés csillag keletkezik.

A felmérés nagyon fontos része a galaxisok mozgásának tanulmányozása. Ez két részből tevődik össze. Egyrészt minden objektum részt vesz az Univerzum általános tágulásában, másrészt a galaxisok ehhez a globális mozgáshoz viszonyítva rendelkeznek lokális, úgynevezett pekuláris sebességgel is. Az adatok elemzése során a vizsgált galaxisok körülbelül 10 százalékánál próbálják meg ezt a két sebességkomponenst szétválasztani, ami mintegy ötször nagyobb mint a eddigi hasonló felmérésekhez viszonyítva. A pekuláris sebességek meghatározásának módja a galaxis vöröseltolódásból, illetve belső tulajdonságai alapján becsült távolságának összevetése. Ehhez a galaxisok színeképvonalainak szélességét kell meghatározni, ami viszont kellően nagy felbontású spektrográfot igényel. A 6dF felméréshez egy dedikált, robotbeállítású száloptikás multiobjektum-spektrográfot építettek, mellyel egyszerre 150 galaxis színeképét lehet rögzíteni. A munka során nagy segítséget jelentett a Schmidt-teleszkóp nagy látómezeje (5,7 fok, a telihold átmérőjének 11-szerese), ami lehetővé tette a déli égbolt mintegy 80 százalékának elfogadható idő alatt történő átvizsgálását. Az alapkoncepció megszületésétől a megvalósításig azonban még így is majdnem egy évtized telt el.

Astronomy, 2009. április 3. – Kovács József

Hármas galaxiskarambol a Hubble felvételén

A Napunkhoz legközelebbi csillag, a Proxima Centauri bő 4 fényévre helyezkedik el,

ami a tipikus csillagátmérőnél milliószor milliószor nagyobb távolság. A galaxisok esetében a méretükhöz képest sokkal kisebbek az őket elválasztó távolságok, vagyis viszonylag gyakran figyelhetjük meg ezen óriási „csillagszigetek” találkozásait vagy annak következményeit. A galaxisok összeolvadása során az említett, csillagok közti nagy távolság miatt valószínűleg nem történik közvetlen csillag-csillag ütközés, de az egymásba hatoló galaxisok kölcsönösen mintegy „felkeverik” a bennük lévő elképesztő méretű csillagközi por- és gázfelhőket, erőteljes iramú csillagontást váltva ki így a kozmikus karambol résztvevőiben.



A mellékelt felvételen a kompakt galaxis-csoportok Hickson-féle katalógusában a 90-es sorszámú objektum látható, amely valójában három galaxis (NGC 7173, 7174 és 7176) térbeli találkozásának eredménye. A trió a Piscis Austrinus (Déli Hal) csillagképben figyelhető meg mintegy 106 millió fényéves távolságban, egy főként törpegalaxisokat tartalmazó 16 tagú galaxishalmazban. Első pillantásra úgy tűnik, hogy két óriási elliptikus galaxis közé keveredett egy kisebb csillagváros. A szerencsétlen sorsú, „szétmárcangolás” előtt álló objektum valaha a Tejútrendszerhez hasonló spirális lehetett, központi porsávján is látszik, hogy alakja erősen eltorzult a két elliptikussal vívott gravitációs „kötélhúzásban”. Az elliptikusoktól

eltérően ez a galaxis sok port és gázt tartalmaz, így joggal várható, hogy itt is jelentős mértékű csillaggyártás veszi majd kezdetét, millió évekig ontva a fiatal csillagokat. A két nagy méretű elliptikus galaxis sem kerülheti el sorsát, összeolvadásukkal egy hatalmas szupergalaxis keletkezik majd a trió helyén, amely összekeveredve tartalmazza majd a „felbomlott” három galaxis sok százmilliárdnyi egyedi csillagát.

*Hubble Space Telescope Press Release 2009.
március 3. – Székely Péter*

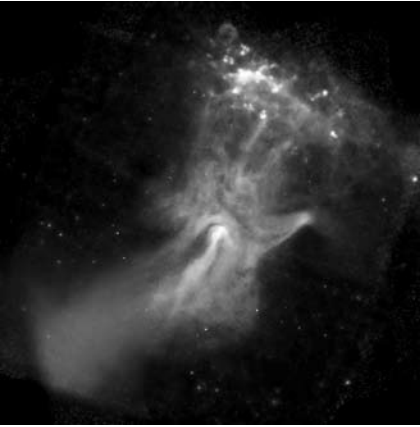
Százötven fényév átmérőjű röntgenkéz

A hatalmas kiterjedésű, csillagközi gáz- és porfelhők gyakran mutatnak olyan különleges alakot, amelyekben az emberi agy szinte azonnal valamiféle hétköznapi formát vél felfedezni. Ilyen kozmikus fantáziajáték a Chandra-űrtávcső által készített felvételen egy nagyon fiatal pulzár által gerjesztett kód, amely határozottan egy emberi kéz formáját mutatja.

A mintegy 150 fényév méretű kód gerjesztéséért és ezen keresztül különös alakjáért egy fiatal objektum, a PSR B1509-58 katalógusjelű pulzár (neutroncsillag) a felelős. Korát 1700 évre becsülik, a Földtől körülbelül 17 ezer fényévre található a Circinus (Körző) csillagképben.

A neutroncsillagok nagy tömegű csillagok magjának szupernóva-robbanás közben történő összeroskadása eredményeként keletkeznek. Nagy tömegükhöz igen kicsiny méret – mindössze tucatnyi kilométer – társul. Emiatt tengely körüli forgásuk nagyon gyors, a PSR B1509-58 például minden másodpercben 7 fordulatot tesz meg. Felszínükön a mágneses térerősség óriási, becslések szerint elérheti a földi térerősség 15 ezer milliárdszorosát is.

A gyors forgás és az erős mágneses tér miatt a PSR B1509-58 egyike a Tejútrendszer legnagyobb energiát felszabadító dinamóinak. A mágneses erővonalak mentén ugyanis nagy sebességre gyorsított elektronok és ionok mozognak kifelé, melyek a környező, szintén



A Chandra felvétele a kozmikus röntgenkézről. A ködöt gerjesztő pulzár a kép közepén, a felénk mutató „hüvelykujj” mögött rejtőzik. A kép által átfogott terület mérete 19,6 ívperc (NASA/CXC/SAO)

erősen mágneses ködben elektromágneses sugárzás formájában elvesztik energiájuk nagy részét. A köd legbelső részén a pulzárt egy halvány kör övezi, ami egyben jelzi azt a helyet is, ahol az elektron- és ionszél hirtelen lelassul a táguló köddel történő kölcsönhatás következtében. Hasonló viselkedés figyelhető meg a Rák-köd esetében is, annak mérete azonban 15-ször kisebb, mint a PSR B1509-58 körüli gázködé. Az ujjakhoz hasonlító, északi irányba kinyúló struktúrák nagyenergiájú részecskéi az RCW 89 katalógusjelű szomszédos gázfelhő anyagcsomóit gerjesztik, s készítetik fénylésre a röntgentartományban. Ezen a területen a hőmérséklet is változik az anyagcsomók alkotta gyűrű mentén, ami azt sugallja, hogy a pulzár forgástengelye precessziós mozgást végez, s ennek következtében a nagyenergiájú részecskék árama periodikusan végigsöpör a gyűrű mentén.

Chandra News Release, 2009. április 3.

– Kovács József

Miféle lehet az idegenek genetikai kódja?

Jelen pillanatban egyetlen fajta életet ismerünk, így bármiféle, az idegen életformákkal kapcsolatos kijelentés többé-kevésbé spe-

kuláció. Megeshet, hogy legalábbis az élet legalapvetőbb építőköveivel kapcsolatban bizonyos alapvető törvényszerűségek érvényesülnek.

Minden ismert földi életforma összesen 20 aminosavat használ fel. Paul Higgs és Ralph Pudritz (McMaster University, Hamilton, Kanada) eredményei szerint az elvégzett kísérletek során ezek közül tizet sikerült mesterségesen előállítani laboratóriumi körülmények között a szükséges alapanyagok bejuttatásával, majd az élet előtti körülmények (intenzív villámtevékenység, az űrből érkező ionizáló sugárzás, energiaforrásként felhasználható források) szimulálásával. Némely aminosavat ezen kívül olyan meteoritok belsőjében is kimutattak, amelyek jóval a Föld születése előtt keletkeztek. A jelek szerint ezek éppen azok az aminosavak, amelyek kialakításához a legkisebb energiabefektetésre van szükség. Az elképzelések szerint pedig a további tízféle aminosav egyenként jelenhetett meg a Földön, az élet fejlődésével párhuzamosan.

Természetesen sok más kutató szerint a levont következtetések túlságosan merészek. Nyilvánvaló, hogy léteznek fizikai törvények, amelyek az Univerzumban a folyamatokat irányítják, és hasonlóképpen léteznek a molekuláris biológia alapfolyamatait irányító törvényszerűségek is. De ezekből nem okvetlenül következik, hogy egy másik bolygón, más körülmények között ezek az alapvető molekulák ugyanazokat az aminosavakat formálják meg.

NewScientist Life, 2009. április 9.

– Molnár Péter

Sorra dönti a rekordokat a naptevékenységi minimum

Központi csillagunk felszínét időnként hatalmas kiterjedésű, az átlagos hőmérsékletnél kb. 1000 Celsius fokkal hidegebb napfoltok tarkítják, melyek a Föld méretét akár sokszorosan meghaladó, különleges mágneses tulajdonságú szigetek központi csillagunk felszínén. Jól láthatóan sötétebb területük számos érdekes jelenség, mint például

napflerek, anyagkidobódások (CME, Coronal Mass Ejection) és igen erős ultrabolya sugárzás forrása. A napfoltok számát az idő függvényében ábrázolja Heinrich Schwabe német csillagász az 1800-as évek közepén ismerte fel, hogy a napfolttevékenységben körülbelül 11 éves periodicitás mutatkozik. Az igen sok napfolttal jellemezhető maximumokat foltokban sokkal szegényebb minimumok követik, és ez a periodicitás az elmúlt közel 200 évben szépen megfigyelhető volt.

Jelenleg is egy naptevékenységi minimum idején élünk. A naptevékenység szempontjából a 2008-as év igen különleges volt. A 366 napos szökőév 266 napján (73%) egyáltalán nem látszott egyetlen folt sem központi csillagunkon. Ehhez hasonló az elmúlt 100 évben 1913-ban fordult elő, amikor egész évben 311 napon át volt foltmentes a Nap. Ezen adatok alapján a kutatók úgy vélték, hogy a naptevékenységi minimum 2008-ban valóban bekövetkezett.

A 2009-es év első negyedének eredményei szerint azonban előfordulhat, hogy ennél rendkívül jobb jelenséggel állunk szemben, azaz a minimum tovább mélyül. Március 31-ig az év eltelt 90 napjából 78-on (87%) nem volt megfigyelhető napfolt csillagunkon. Emellett a 2008-as év több szempontból is rendkívülinek számított, a napfoltok számának alakulása mellett is.

Az Ulysses űrszonda mérései például közel 20%-os csökkenést mutattak ki a napszél nyomásában az 1990-es évek közepe táján mért adatokhoz képest. Ez a legalacsonyabb érték, amit a mérések 1960-as évekre visszanyúló kezdete óta feljegyeztek. A napszél pedig jelentős szerepet játszik a galaktikus térből érkező kozmikus sugárzás távol tartásában a belső Naprendszerből. A napszél erősségének csökkenése azt jelenti, hogy a kozmikus sugárzás intenzívebben hatolhat be környezetünkbe, ami extrém esetekben akár komolyabb egészségügyi kockázatot is jelenthet a világűrben tartózkodó űrhajósok számára. A kisebb intenzitású napszél egyúttal kevesebb geomágneses vihart és sarki fényt jelent Földünkön.

Más adatok szerint az 1996-os naptevé-

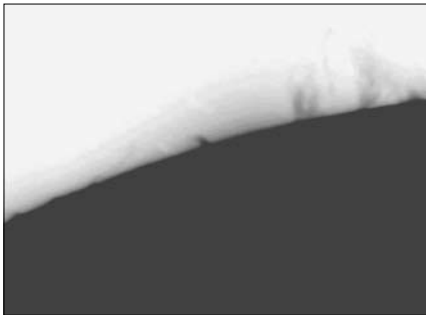
kenységi minimum megfelelő értékeihez képest Napunk fényessége mintegy 0,02%-kal csökkent a látható fény, és 6%-kal az extrém ultrabolya tartományban. A besugárzás ezen csökkenése és a 12 éves periódusban megfigyelhető minimuma természetesen messze nem elegendő az ember okozta globális felmelegedés folyamatának visszafordítására, de egyéb hatásai megfigyelhetők. Például Földünk atmoszférájának legfelső rétegei kevésbé melegszenek fel, így kevésbé fúvódnak fel, terjednek ki. Ennek következtében az alacsony pályákon keringő műholdak kevésbé fékeződnek, így élettartamuk növekszik. Sajnos azonban ez az űrszemre is érvényes, így tovább tart, míg a használaton kívül levő mesterséges objektumok az alsóbb légrétegekbe érve elégnak – ami megnövekedett ütközéses veszélyt jelent a működőképes eszközökre nézve.

A II. világháború után kezdtek meg a csillagászok Napunk fényességének vizsgálatát a rádiótartományban is. A 10,7 cm-es hullámhosszon mért adatok alapján, amelyek egészen az 1950-es évek elejéig nyúlnak vissza, a vizsgált 55 éves időszak rádiótartományban legkevésbé sugárzó Napját észlelhetjük. Egyes kutatók szerint a rádiósugárzás csökkenése a Nap gyengülő általános mágneses terével áll kapcsolatban. Ez a kapcsolat azonban nem teljesen tekinthető bizonyosnak, mivel egyelőre a hosszú hullámhosszú rádiósugárzás eredete sem tisztázott teljesen.

Figyelemre méltó ugyanakkor, hogy a napfoltok megfigyelésének kezdete óta eltelt időszakban a megfigyelt legintenzívebb 10 ciklus közül öt az elmúlt 50 évben következett be. Így kérdés, hogy a jelenlegi minimum valóban szokatlan és rendkívüli, vagy egyszerűen csak egy valamivel mélyebb minimum a szokásosnál aktívabb maximumok sorozata után.

A jelenlegi állapotoktól eltérően a hasonló, hosszú és nyugodt periódusok megszokottak lehettek néhány száz évvel ezelőtt. Az 1901-ben és 1913-ban bekövetkezett minimumok például hosszabb ideig tartottak, mint a jelenlegi minimum – a mostani csendes periódusnak még legalább egy évig kellene

tartania, hogy a múlt évszázad elején bekövetkezett minimumokhoz hasonlóvá váljon.



A rendkívül inaktív Napon megfigyelhető néhány apró protuberancia negatív képe 2009. április 5-én, a Nap napján. Kárpáti Ádám és Molnár Péter felvétele a Polarís Csillagvizsgáló 20 cm-es távcsövével készült (Thousand Oaks H-alpha szűrő, SPC900NC webkamera)

A most zajló nyugodt periódus természetesen kitűnő alkalmat biztosít a Nap pontosabb megértéséhez. A történelem során első ízben van lehetőségünk korszerű tudományos műszerekkel is megfigyelni, miképp zajlik le egy valóban mély naptevékenységi minimum. Űrszondák egész serege figyeli folyamatosan a Napot. Ide sorolhatók például a SOHO (Solar and Heliospheric Observatory), a két szondából álló STEREO-páros, az öt tagot számláló THEMIS, a Hinode, az ACE, valamint a Wind, Trace AIM, TIMED és Geotail. A szondák olyan technológiákkal követik központi csillagunkat, amelyek 100 évvel ezelőtt elképzelhetetlenek lettek volna.

Bármilyen fejlett is a technológia, mégsem képes megjósolni a jövőndőt. Egyes modellek akár gyökeresen is ellentmondanak a hosszan elnyúló, mély minimum foratókönyvének. Elképzelhető, hogy akár ez év végén emelkedni kezd a napfoltok száma, hogy azután 2012–13 táján bekövetkezzen az átlagosnál valamivel alacsonyabb maximum. Egyetlen dolog biztos, a Nap kutatása még naptevékenységi minimum idején is érdekes és meglepetéseket tartogató terület.

Science@NASA, 2009. április 1.

– Molnár Péter

Ősszel utazhat a következő űrturista

Az eddigi hírekkel ellentétben lehetséges, hogy akár már ősszel repülhet a következő űrturista. Egészen idáig úgy tűnt, hogy Simonyi Károly második útja után a belátható jövőben nem kerülhet sor űrturista repülésére. Ennek oka, hogy a Nemzetközi Űrállomás személyzetének háromról hat főre emelése révén a személyzetet szállító Szojuz űrhajók minden ülésére szükség van. A szeptember végére kitűzött Szojuz TMA-16 esetében, amelyen eredetileg egy kazah kozmonautának kellene utaznia, nem részletezett okok következtében mégis szabaddá válhat egy hely, amelyet vagy az űrturizmussal foglalkozó Space Adventures használhat fel, vagy egy hivatásos orosz űrhajós számára tartják fenn. Ugyanakkor tárgyalások folynak egy különleges, űrturisták számára indítandó Szojuz felbocsátásáról is, amelyen két, fizető utas repülhetne, akár már 2012-ben.

SpaceToday.net, 2009. április 4.

– Molnár Péter

Az űr határa

Hol kezdődik az űr? Az egyszerűnek tűnő kérdésre nem is olyan könnyű a válasz, mint gondolnánk. A pontos válasz megadásához a Calgary Egyetem kutatói készítették el azt a berendezést, amely pontos mérésekkel képes nyomon követni a Földünk atmoszférájában fújó, viszonylag gyenge szelek, illetve a világűrben tomboló, sokkal nagyobb energiájú töltött részecskék vihara közötti átmeneti zónát.

A Supra-Thermal Ion Imager nevű berendezést a Joule-II hordozórakéta bocsátotta fel 2007. január 19-én. A szonda körülbelül 200 km-es tengerszint feletti magasságig jutott, és összesen öt percen keresztül gyűjtötte a mérési adatokat. Ennek a tartománynak a kutatása fontos, de igen nehéz: ez a magasság ballonokkal már nem, műholdakkal pedig még nem kutatható: a ballonok számára itt a légkör már túlságosan ritka, míg a hagyományos műholdak számára nagyon sűrű, így gyors fekéződésükhöz vezetne. Az összesen 422 ezer dollárból megvalósított

szonda a második, amellyel sikerült a töltött részecskék áramát közvetlenül vizsgálni ebben a tartományban, és az első berendezés, amely e mellett más jellemzőket is képes volt mérni, mint például az atmoszférában fújó szelek erősségét.

Az eredmények szerint az űr határa a földfelszín felett 118 km-es magasságban kezdődik. Hasonlóan ahhoz, ahogy egy súlyos tárgy vonszolásokor a súrlódó felületek felhevülnek, hasonló súrlódás lép fel ebben a zónában is.

Az eredmények és a további kutatások közelebbi bepillantást engednek a földi atmoszféra és a világűr kölcsönhatásába. Ez nemcsak például a naptevékenység és a földi globális felmelegedés esetleges kapcsolatának kutatása miatt lehet fontos, de alapvető az űridőjárás műholdakra, kommunikációs és navigációs rendszerekre, valamint földi energiaellátó hálózatokra gyakorolt hatásának kutatásában is.

A műszert az űreszközök gyártásával foglalkozó COM DEV nevű cég is alapul vette, így most ez egyben a prototípusa annak a készülőben levő három berendezésnek, amelyeket az ESA (European Space Agency, Európai Űrügynökség) Swarm nevű műholdjaiban használnak majd fel, ezeket több évig tartó adatgyűjtésre tervezték, és a tervek szerint a jövő év végén bocsátják fel. A műszer egyébként az Egyetem által az elmúlt 40 év során tervezett tucatnyi űreszköz egyike, amelyek közül további öt várja felbocsátását két éven belül.

Science Daily, 2009. április 9. – Molnár Péter

Kudarcot vallott Észak-Korea műholdjának pályára állítása

Április elején Észak-Korea egy nagy hatótávolságú rakéta indítását hajtotta végre, amely az illetékesek szerint egy műholdat állított pályára. Mindazonáltal a hivatalos közlésen kívül semmi nem bizonyítja, hogy bármiféle mesterséges test pályára állt volna. A Taepodong-2 típusú rakétát a Musudan-ri nevű telephelyről, az északkeleti ország-részből indították. A hivatalos közlemény

szerint a hordozórakéta a Kwangmyongsong-2 nevű, kísérleti, kis méretű műholdat állította igen alacsony Föld körüli pályára, ahonnan hazafias dalokat sugároz. A mostani helyzethez hasonlóan az ország már 1998-ban bejelentette, hogy műholdat juttatott az űrbe, de a kísérlet valójában akkor sem sikerült. A mostani próbálkozás azonban sajnálatos módon tovább növelte a feszültséget a térségben, mivel egyes vélemények szerint a műhold felbocsátásának kísérlete mögött valójában egy nagy hatótávolságú ballisztikus rakéta tesztje húzódott meg.

SpaceToday.net, 2009. április 5. – Molnár Péter

Nyári táborok

Nyári középiskolás csillagászati szaktábor lesz a Bajai Csillagvizsgálóban július 6–10. között.

Ágasegyházi ifjúsági táborunkat július 16–23. között tartjuk, a korábbi évekhez hasonló programmal, az utánpótlás-nevelés céljával.

Az **Aquaridák '09** meteorészlelő táborát július 25–31. között Palén rendezi a SACSE és az MCSE Meteorészlelő Szakcsoport.

Az idei **Kiskun–Neptunusz észlelőtábor**nak a Jászszentlászlói Kézművestanya ad otthont július 24–30. között.

A **Meteor '09 Távcsovés Találkozó** helyszíne ismét Tarján lesz, a Német Nemzetiségi Ifjúsági Tábor. Az augusztus 19–23. közötti nagyrendezvényt 400 évvel az első nyilvános távcsovés bemutató után tartjuk, abban a reményben, hogy a négynapos találkozón 400 amatőr vesz részt. Részletesebb programmal várhatóan július–júliusi számunkban jelentkezünk.

Amatőr csillagászok kézikönyve

Az észlelési munkához elengedhetetlen információkkal szolgáló 536 oldalas kiadvány ára 3000 Ft, MCSE-tagoknak 2500 Ft. Kapható a Polaris Csillagvizsgálóban, megrendelhető az MCSE postacímén (1461 Budapest, Pf. 219.), rózsaszín postautalványon. Az MCSE a postaköltséget átvállalja.

Mire jók a goto távcsövek?

Az utóbbi időben egyre népszerűbbek a goto mechanikák, melyek lehetővé teszik már a kezdő megfigyelő számára is, hogy az égi objektumok keresése helyett inkább azok megfigyelésével töltse értékes idejét. A goto mechanikák olyan motoros vezérléssel ellátott szerkezetek, melyek – rövid betanítást követően – képesek önmaguktól bármilyen objektumra ráállni. Mind az azimutális, mind az ekvatoriális mechanikák képesek ezt a funkciót megvalósítani.

A mechanika betanítása elengedhetelen feladat, mivel a kézívezérlő ez alapján modellezi az égboltot, valamint képes egyes beállítási illetve mechanikai hibák korrigálására. Első lépésként a megfigyelőhely földrajzi koordinátáit és az aktuális dátum-, valamint időadatokat kell megadnunk. (A legmodernebb mechanikák ezen információkat GPS-vevők segítségével automatikusan le tudják kérdezni a műholdakról.) Ezt követi a mechanika szűkebb értelemben vett betanítása, melynek során néhány (általában 2–3) fényes objektumot kell egymás után beállítani. Ezek legtöbbször fényes csillagok, ritkábban bolygók, ill. maga a Hold. A különböző kézívezérlők más-más lehetőségeket biztosítanak a referencia-objektumok beállítására. Legtöbb esetben kapunk egy listát, melyből egyetlen elemet kiválasztva a mechanika automatikusan rááll. A mi feladatunk mindössze a beállítás pontosítása. Más algoritmusok még a referenciacsillagok nevének ismeretét sem követelik meg, egyszerűen csak annyi a feladatunk, hogy egymás után három fényes csillagra (vagy akár bolygóra, a Holdra) ráálljunk, a kézívezérlő „kitalálja”, melyek voltak ezek. Így működik a Celestron Sky-Align módszere.

Az egyszerűség és olcsóság miatt az amatőr goto mechanikák nem rendelkeznek szög-helyzet-távadóval, mely bármikor lekérdezhetővé tenné a tengelyek helyzetét, ehelyett mindig egy referenciaponthoz képest tudnak

csak elmozdulni. Léptetőmotorral szerelt változatok esetén nincs különösebb feladatuk, mint a szükséges lépések számának kiszámolása, majd végrehajtása. Szervomotorral szerelt mechanikák esetén a motorok tengelyére egy ún. encodert szerelnek, mely egy körben lyukas tárcsából és egy ledből áll. A tárcsa a motor sebességétől függő időközönként megszakítja a led fényét, és az impulzusok számából képes a vezérlés kiszámítani a tengelyek aktuális pozícióját. A megoldás hátránya, hogy kézzel nem állíthatóak a tengelyek, ellenkező esetben a vezérlés elveszti szinkronitását az éggel.

A goto mechanikák tartozéka egy TV távirányító méretű kézívezérlő, mely egyrészt adatbázisában tárolja az objektumok adatait, másrészt vezérli a mechanika tengelyeinek mozgását. Ezeken az alapfunkciókon túl más – kézívezérlőnként eltérő – feladatokat is elláthat. (Pl. pólusraállítás pontosító funkció; Nap-, Hold-, csillag követési sebesség választás; periodikushiba-javítás (PEC); hibernálás; látómezőméret-, objektum kelés-nyugvási időpont számolás stb.).

A goto mechanikák vizuális megfigyelés esetén nagyban megkönnyíthetik az objektumok megtalálását, nem kell hosszú perceket keresztül térképet böngészni és csillagról csillagra ugrálni – elég pár gombnyomás, hogy egy-egy eldugott, halvány csillaghalmozat távcsővégre kerüljön. Asztrofotósok inkább a fejlettebb elektronikát (nagyobb sebességtartomány, PEC, autoguider port stb.) értékelik, az automatikus objektumra állás inkább csak hasznos „segédfunkció” számukra.

Az előnyök ismertetése után nézzük meg a goto vezérlés hátrányait. A nagyobb áramfelvétel miatt akkumulátor használatát követeli meg, ami plusz „macerát” jelent. Ha lemerül, kézzel nem igazán mozgatható finoman a mechanika. Olyan helyről, ahonnan a pólus nem látható, vagy csak az égbolt kis részére

van rálátásunk (pl. erkély), kevéssé eredményes ez a technika, bár a Celestron legújabb mechanikaiban létezik már erre is megoldás. Ezen túlmenően némi betanulást igényel a kézzelvezérlő használatának elsajátítása.

Napjainkban gyakran találkozhatunk igen olcsó, többnyire „félvillás” szerelésű goto vezérléses távcsővel. Akár 6–8 cm-es műszereket is vásárolhatunk ilyen funkcióval, melyvel – mondhatni – a tervezők átestek a ló túlsó oldalára. Könnyen azzal a problémával szembesülhetünk, hogy a mechanika képes ugyan több ezer objektumot is megtalálni, de azok túlnyomó többsége annyira halvány, hogy kívül esik a távcső teljesítőképességén, így nem sok értelme van beállítani.

A goto mechanikák története (legalábbis azoké, amelyeket amatőrcsillagászok számára fejlesztettek ki) az 1980-as évek első felére nyúlik vissza. Ezt a technikát is Amerikában tették széles körben elérhetővé, és – amint a későbbiekben látni fogjuk – történetük sok ponton összeforr a Schmidt–Cassegrain (SC) távcsövek fejlődésével. Az alábbiakban a fontosabb mérföldkövek közül szemezgetünk.

Az első fecskék

Kevéssé közismert, hogy a japán Vixen cég volt az első, amely 1984-ben a népszerű „Super Polaris” német ekvatoriális mechanikáik számára piacra dobott SkySensor néven egy olyan kézzelvezérlőt és motoros meghajtást, amely – elméletileg – képes volt automatikusan ráállni egy kiválasztott célpontra. A gyakorlatban azonban meglehetősen lassúnak bizonyult, alig több mint $0,1^\circ$ /másodperc volt a legnagyobb sebessége, vagyis az égbolt ellentétes pontjára akár 15–20 percet is igénybe vehetett az átállítás. Emiatt kevéssé valószínű, hogy bárki is rendszeresen használta az objektumok megkeresésére – annál is inkább, mivel adatbázisa mindössze 285 csillag és 472 fényesebb mélyég-objektum adataira korlátozódott.

1986-ban a Csendes-óceán másik partján, a napfényes Kaliforniában, a Celestron egy forradalmian újnak beharangozott távcsövet mutatott be a nagyközönségnek. A 8”, 11” és

14”-es méretben piacra dobott CompuStar nevet viselő számítógép vezérlésű SC távcsövek azonban inkább kudarcot jelentettek a gyártó számára, mint zajos sikert. A bukás egyik oka egyrészt a nem igazán kiforrott technológiában keresendő, másrészt az időzítés igen szerencsétlenül sikerült: a Halley-üstökös földközelsége miatt hirtelen megugrott távcső-keresletet a Celestron (és versenytársa, a Meade) nem tudta kielégíteni, ezért gyártósorait kritikán aluli optikák is elhagyták. Mindez a SC távcsövek hírnevét igencsak megtépázta, ami nem hatott kedvezően a CompuStar sorozat iránti keresletre sem. Mindezek tetejében még az amerikai amatőrök számára is igencsak drágának bizonyult (a 8”-es modell ára kb. 3500 dollár volt – ne felejtjük el, 1986-ot írunk!).



A goto szerelésű eszközök előfutára: a Celestron CompuStar

A Vixen SkySensorral ellentétben a CompuStar meglehetősen villámgyorsnak bizonyult: mintegy 12° /másodperces sebességet volt képes elérni (ez kb. 2–3x-osa a mai műszerekének), ami viszont inkább hátrányt jelentett, mint előnyt: a nagy sebesség miatt sokszor „túlfutott” a beállítandó objektumon. A gyártó azt – nem túl elegánsan – úgy kompenzálta, hogy 2”-es lenüktükröt és egy 50 mm-es okulárt is csomagolt a távcső mellé – hátha a nagy látómezőben benne marad a célpont! Mindez nem elég,

a rendszer maximális áramfelvétele a 12 A-t is elérte (ez kb. 6–10x-e a ma elterjedt góto mechanikáéknak), így meglehetősen nagy akkumulátor volt szükséges használatához. „Kézi vezérlőjének” mérete 18x24 cm volt – majdnem akkora, mint egy A4-es lap – és 8000 objektum adatát tárolta. A Celestron ahelyett, hogy a hibákból tanult volna, beszüntette a fejlesztést, ami igencsak baklővnek bizonyult.



A Celestron Compustar kézi vezérlője nem éppen „tenyérbemászó” méretű

A projekt vezetője, Mike Simmons, azonban nem adta fel – átmélt a Celestron legfőbb konkurenséhez, a Meade-hez. 1992-ben dobta piacra az LX200 jelzésű ekvatoriális villás mechanikára szerelt góto vezérlésű SC távcsöveket, melyek igazi áttörést jelentettek ezen a téren. Nemcsak az ár miatt (a 8”-es változatért 1995 dollárt kértek) volt nagy a siker, hanem amiatt is, mert meglepően kiforrott, jól működő technikának bizonyult. Kézi vezérlője kezdetben ugyan mindössze 747 objektumot tárolt adatbázisában, az évek során azonban ez a szám 64 000-re nőtt.

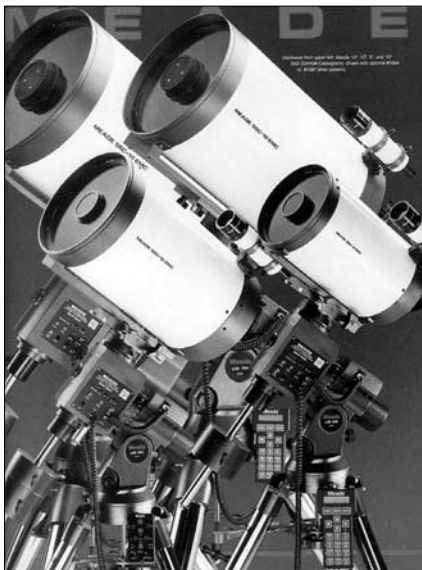
A kiváltságosok játékszere

A villás szerelésnek több előnye is van, az azonban semmiképp nem nevezhető annak, hogy csak a „rászabott” SC tubussal használható. Mindezt felismerve a Meade a legelső LX200 megjelenése után nem sokkal – 1994 körül – piacra dobta góto vezérlésű LXD650 és LXD750 német ekvatoriális mechanikáit. Ezek igen komoly teherbírású, nagyméretű eszközök voltak, az LXD750-es mellett a



Az első kiforrott, jól használható góto távcsöveknek a villás szerelésű Meade LX200 SC távcsövek bizonyultak

mai népszerű EQ-6 mechanikák is csenevész „jóságok” lennének. Leginkább saját apokromatikus refraktorait szállította velük a Meade, de rövid ideig SC távcsövekkel is forgalmazta. Ezek a mechanikák kevésbé voltak sikeresek, ennek valódi okát csak



Az első német ekvatoriális szerelésű góto mechanikák a Meade LX750 nevet viselték

találgatni tudjuk. Valószínűleg közrejátszhatott az is, hogy az LX200-zal ellentétben kevésbé voltak pontosak (mind az objektumra állást, mind a periodikus hibát illetően) de az is lehet, hogy egyszerűen akkortájt a villás mechanikák voltak divatosak, így nem fordított a gyártó különösebb hangsúlyt az ekvatoriális mechanikákra.

Az LX200 sikere azonban nem hagyta a másik nagy gyártót télenül. 1995-ben szárnyra keltek pletykák, melyek szerint a Celestron valami forradalmian új távcsövön dolgozik. Mik voltak a beígért újdonságok? Mindenekelőtt olyan megoldást ígértek, amely mentes mindenféle periodikus hibától, illetve lehetővé válik, hogy a távcsövet kézzel is mozgassuk anélkül, hogy „elveszténé” pozícióját. A gyors, 10°/másodperces objektumra állási sebesség pedig csak hab lett volna a tortán. Még mai szemmel is utópszitikanus hangoznak ezek a tervek, nem csoda, ha a 90-es évek közepén sem valósult meg belőle minden.

1996-ban Ultima 2000 néven jelent meg mindössze 8"-es változatban ez a távcső, mely legjobb esetben is csak félsikernek bizonyult. A Celestron mérnökei nem voltak képesek a beígért újításokat megvalósítani. Mindezen problémákat látva törölték a 11"-es változat piacra dobását.

A néptávcsövek korszaka

Szerencsére a Celestron nem adta fel, és 2001-ben piacra dobta NexStar GPS jelzéssel új SC távcsöveit 8"-9,25"-11"-es méretben. Egyrészt ez igencsak megkésett válasz volt a Meade rendkívül sikeres LX200 sorozatára, másrésztől azonban sok tekintetben túlszárnyalta azt. A sok újdonság között szerepelt a beépített GPS vevő, mely a műholdakról kérdezte le az aktuális időt/dátumot/földrajzi koordinátákat. (Ne feledjük, 2001-ben a GPS polgári felhasználása elég nagy újdonság volt!)

A Meade azonban nem nézte tétlenül a távcső térhódítását: beperelte a Celestront, mivel az eszköz az általuk kifejlesztett betanulási algoritmust használta. A Celestron

nem akart végeláthatatlan pereskedésbe belemenni, ezért peren kívül megegyezett: minden egyes eladott távcső után fizetett a Meade-nek licensz-díjat. Mindez arra inspirálta, hogy kifejlessze a saját, SkyAlign-nak elnevezett betanítási metódusát.



GPS a fedélzeten: a Celestron NexStar GPS

A kínai gyártók térnyerése miatt 2002-ben a Meade meglehetősen nagy felhajtás közepette dobta piacra az LXD55 jelzésű „olcsó” német ekvatoriális mechanikáját. Kifejezetten az asztrofotósok számára ajánlotta, azonban a közönség meglehetősen fanyalgóva fogadta: korszerűtlen csapágyazása és gyenge alumíniumlába miatt sok kritika érte. A hibákat kiküszöbölve 2004-től kezdve a mai napig LXD75 néven forgalmazza a gyártó a terméket. Nemcsak a motorok 4,5°/s-os sebessége, hanem AutoStar kézvezérlőjének hatalmas tudása is kimagaslik a mezőnyből. Asztrofotósok valószínűleg kevésbé örülnek, hogy nincs autoguide bemenete.

A Celestron 2003-ban jelentkezett belépő kategóriás ekvatoriális szerelésű goto mechanikájával, az Advanced EQ-5 Gotoval, melyet a mai napig szinte ugyanebben a formában forgalmaz. Felhasználóbarát

kézivezérője mintegy 40 000 objektum adatát tárolja, és kezdetben nem, csak évekkel később tették lehetővé, hogy a tulajdonos saját maga frissítse a benne levő szoftvert. Különösen kezdők értékelhetik nagyra, hogy jól korrigálja a betanítási pontatlanságokat, de az itthoni asztrofotósok között is népszerű eszköz. Maximális objektumra állási sebessége mintegy 3°/s.



A jelenlegi legmodernebb go-to távcső, a Meade ETX LS emberi beavatkozás nélkül is képes betanítani magát

Az egymással versengő Celestron és Meade mellett 2005-ben egy új név jelent meg a piacon: a dinamikus fejlődő kínai-tajvani Synta cég piacra dobta saját go-to vezérlését SkyWatcher SynScan néven, mely külön-külön is megvásárolható, így a gyártó korábban vásárolt ekvatoriális mechanikái is bővíthetők ilyen irányban. Annak ellenére, hogy a cég 2005-ben megvásárolta a Celestront, így birtokába jutottak a fejlesztéseiknek, a

Syn-Scan kézivezérő tudása sok tekintetben elmarad a versenytársaké mögött (mondhatni, kissé fapados). Időközben 42 900 objektum adatait zsúfolták adatbázisába, objektumra állási sebessége eléri a 3,4°/s-ot.

Napjainkban a legújabb fejlesztést a hamarosan piacra kerülő Meade ETX-LS távcsőve jelenti, mely 6"-es ACF (továbbfejlesztett SC) optikával és félkarú villás mechanikával rendelkezik. A szerkezet tovább egyszerűsíti a betanítást: beépített kamerája, valamint elektronikával zsúfolt mechanikája minden emberi segédlet nélkül el tudja ezt a műveletet végezni. Hab a tortán, hogy multimédiás egységgel is fel van szerelve, így akár egy hangos túra keretében is képes elkalauzolni a kezdő megfigyelőt az égbolton. A Meade AutoStar kézivezérője immáron 100 000 objektum adatát tárolja.

Egyéb go-to mechanikák

Amint az eddig leírtakból kitűnik, leginkább a Celestron és a Meade fejlesztéseitől volt hangos a szakma – valószínűleg azért mivel ez a két cég gyártotta a legtöbb vásárló számára elérhető (nép)távcsöveket. Érdemes azonban megjegyezni, hogy számos más mechanikához (pl. Losmandy, Vixen, Astro-Physics vagy épp a hazai Gemini illetve Fornax) is fejlesztettek go-to vezérléses rendszereket. Az utóbbiakhoz adott Koordinátor 2000 kézivezérőről a Meteor 2000/4-es számában jelent meg leírás.

A go-to mechanikák mellett érdemes megemlíteni az ún. push-to rendszereket. Az amerikai Orion cég forgalmaz ilyen szereléssel Dobson-távcsöveket 15–30 cm-es méretben. Ezek nem tartalmaznak motoros vezérlést, csak ún. enkodereket a tengelyeken. Az enkoderek jelét egy kézivezérő dolgozza fel és jelzi ki, merre és mennyit kell a Dobson-zsámolyt elforgatni kézzel, hogy az objektum a távcső látómezéjébe kerüljön. Régebben létezett ekvatoriális mechanikára is ilyen megoldás, a go-to vezérlés azonban kiszorította a piacról.

Szarka Levente

Alagút a mennyországba

A világ nagy távcsöveinek sorában különös helyet foglal el William Herschel 1,2 m átmérőjű óriástávcsöve. A hatalmas műszer méreteit tekintve messze megelőzte korát, azonban épp hatalmas méretei jelentették az egyik legfőbb problémát.

A XVIII. század derekán még nem átmérőre, hosszra mérték a teleszkópot, ugyanis a többnyire lencsés műszerek erős színi hibáját csak a kis fényerővel tudták csökkenteni. Ugyanakkor az idő tájt már kezdtek feltűnni a kéttagú, akromatikus objektívek Chester Moor Hall és John Dollond nyomán. Mi több, az ifjabb Dollond, Peter 1763-ban már háromtagú objektíveket is készített. A tubusok rövidültek, de még hosszú évekig továbbra is a hossz maradt a mérvadó. Ennek ellenére sokan a tükrök színezésmentes képzését részesítették előnyben. A reflektorok egyik „legelvakultabb” híve egy angol úriember, James Short volt, aki mintegy 1400 (!) tükröt csiszolt. Némelyik elérte a 45 cm-es átmérőt, és sokuk szinte tökéletes paraboloid felületet kapott. A kor legismertebb távcsőkészítője azonban mégsem James Short, hanem William Herschel volt.

Az eredeti foglalkozása szerint zenész Herschel Németországban nőtt fel, azonban nem elégedett meg a katonai zenekar nyújtotta lehetőségekkel, és még 19 évesen Angliába emigrált. Ott Bath városában telepedett le, ahol zenészként kereste kenyerét. A zenei pályája azonban korántsem jelentette a korlátlan szabadságot, a rendelésre írott darabok és a tanítás napi 15–16 órát is felemésztett. Ebből a robotból menekült William a csillagászat lenyűgöző és szó szerint felemelő világába. Éjjelente matematikai és csillagászati könyveket olvasgatott, és a kor sok izgalmas felfedezése arra készítette, hogy maga is távcsöbe nézzen. 1773-ban, 35 évesen, lencsékét vásárolt, és egy 4 méter hosszú refraktort készített, amivel megfigyelte a Jupiter holdjait. Étvágyát azonban még

a következő, 10 méteres lencsés távcsöve sem elégítette ki, sőt mi több, a műszert a hossza miatt bosszantóan kezelhetetlennek találta. Egy kölcsönként két láb (kb. 60 cm) hosszú Gregory-teleszkóppal kapcsolatos élményei és a tubus könnyű kezelhetősége a tükrös távcsövek felé fordította figyelmét. Elhatározta, hogy maga is készít egy ilyen távcsövet.

Herschel első kiforrott műszere egy 15 cm átmérőjű, 2 m fókuszú Newton-teleszkóp volt, mely 1779-ben készült el. Sok kéttárcsillagot fedezett fel ezzel a műszerrel, s mivel azt hitte, a fényesebb tag közelebb van, elkezdte rendszeresen figyelni e párokat a Föld Nap körüli keringésének nyomát kutatva. Elmélete szerint a parallaxist a távoli, halványabb tárhoz viszonyítva meg kellett volna pillantania – a jelenséget azonban csak 1838-ban sikerült először észlelnie Besselnek.

Megfigyeléseit gyakorta a háza előtt, az utcán folytatta, az arra járók ilyenkor belepillanthattak a távcsöbe (ilyen spontán bemutatókat mi magunk is tarthatunk, és nem csak a csillagászat évében). Így történt, hogy az egyik alkalommal egy érdeklődő, William Watson, aki a tudósokat tömörítő Királyi Társaság tagja volt, meghívta Herschelt a társaság tudományos összejöveteleire, majd cikkek írására ösztökölte. Herschel egyik 1781-es közleményében a csillagoknál alig nagyobbak tűnő „üstökös” felfedezéséről számolt be. A kométa azonban nagyon lassan mozgott, és mint kiderült, nem véletlenül: a különös égi vándor a hetedik bolygó volt.

Az Uránusz felfedezése nem csak a csillagászokat, hanem a nagyközönséget is felvillanyozta, sőt, III. György érdeklődését is felkeltette. A király a meghallgatás során felkérte Herschelt, hogy hasonlítsa össze műszerét a greenwich-i Királyi Obszervatórium távcsöveivel. Húgához, Caroline-hoz

írt levelében boldogan számolt be arról, hogy mennyivel jobban teljesített teleszkópja a királyi eszközöknél. Mindez szinte feledtette azt a rémes élményét, amikor is egy 90 cm-es tükör öntésére tett kísérlet majdnem az életébe került. A kemence ugyanis megrepedt, s a hideg kőpadló szó szerint felrobbant a ráömlő forró olvadt fém okozta hő sokkától, apró szilánkokat repítve a helyiség minden szegletébe.

A király által folyósított évi 200 font nagyban segítette az egyre nagyobb és tökéletesebb teleszkópok születését. Végül 43 éves korában felhagyott a zenei pályával, és minden idejét a csillagászatnak szentelte. J. H. von Magellan, a Herschelt meglátogató német asztronómus így ír feljegyzéseiben: „Én egy óra tájt nyugovóra tértem, és addig ó vagy 4-5 új ködöt talált. Annak ellenére, hogy -10 fok volt, végigészlelte az éjszakát.” Az sem állította meg Herschelt, ha távcsövének tükré a hidegben kettérepedt, vagy épp az egész állványzat összedőlt pár másodperccel azt követően, hogy befejezte az észlelést. Caroline nem ok nélkül aggódott bátyja testi épségéért, hiszen William fél életét a kezdetleges távcsőállványokkal dolgozva töltötte, 3-4 méter magasan egyensúlyozva.

Herschel legtöbbet használt műszere egy 18,75 hüvelykes (48 cm-es), 6 m hosszú reflektor volt, aminek fényhasznosítását úgy növelte, hogy a Newton-féle segédtükör közbeiktatása helyett egyszerűen a tubus végéből tekintett okulárjával a kissé megdöntött főtükörre. Így elkerülte a második visszaverődést, ami alig 60%-os volt a polírozott fémtükrök esetében. A legnagyobb távcső azonban, amit Herschel készített, több mint kétszer ekkora volt. Az 1,2 méteres óriás megszületéséhez a Királyi Társaság nyújtott 2000 font anyagi támogatást 1785-ben. William Herschel nem késlekedett, azonnal munkához látott. A hatalmas tükröt 12 munkás polírozta, akiket számozott ruhájuk alapján Herschel vezényelt, mint egy kisebb zenekart. A tükör azonban túl vékonynak bizonyult, és nem tartotta meg alakját. A második tükör is megrepedt, ezért a harmadik korong anyagát kevésbé merevnek öntöt-

ték. Az öntvény összetételének megváltoztatása azonban kisebb fényvisszaverő képességet eredményezett, s a közel egytonnás optika igen nehezen volt kezelhető. Végül 1789-ben készült el az óriási tubus, ami végül is majd' négy évig várt a főtükörre. Ez idő alatt is igen nagy érdeklődést keltett az „alagút” – III. György egy látogatása során a canterbury érseket átvezette a tubuson ezekkel a szavakkal: „Jöjjön, érsek úr, megmutatom önnek az utat a mennyországba!”



Ennyi maradt mára Herschel 1,2 m-es óriástávcsövéből. A csonka tubus a greenwich-i obszervatórium parkjában tekinthető meg

Az 1,2 méteres távcső sajnos nem váltotta be teljesen a hozzá fűzött reményeket. Használata túl nehézkesnek bizonyult a kezdetleges mechanika miatt, továbbá a tükröt túlságosan gyakran kellett újrapolírozni. A behemót legelső használatakor Herschel azonnal felfedezte a Szaturnusz hatodik holdját, mégis inkább a félméteres műszert részesítette előnyben észlelései során. Az 1,2 méteres óriás megalkotása minden kétséget kizáróan igen fontos lépés volt a mai óriástávcsövek felé – ha nem is a mennyországba, de a csillagok világába vezető úton.

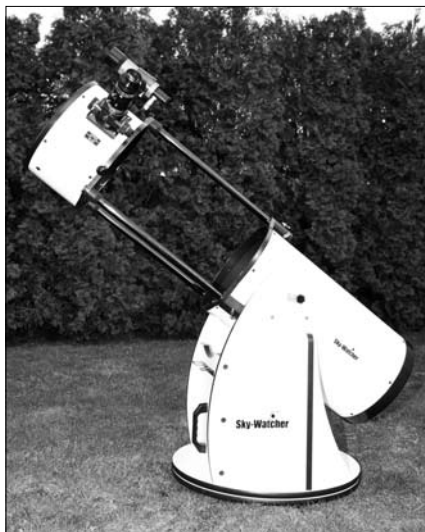
A tudós munkássága iránt érdeklődők figyelmébe ajánljuk a bath-i Herschel Múzeumot, illetve annak honlapját: <http://www.bath-preservation-trust.org.uk/>.

Fűrész Gábor

A SkyWatcher 305/1500-as Dobsonja

A SkyWatcher új 305 mm-es Dobson-távcsövet tesztelésre kaptam kézhez. A két nagy papírdoboz nagyon kellemes meglepetéseket rejtett. A kisebbik doboz tartalmazta az állványzatot. A precízen csomagolt és gondosan védett lapokat az utasítás alapján 1 órai munkával sikerült összeszerelni. A művelethez minden eszközt megtaláltam a csomagban. A két alaplap között tűgörgős csapágy biztosítja a nagyon könnyű mozgathatóságot horizontális irányban. Ez a megoldás nagyon kényelmes és finoman sikló mozgatót enged meg a távcső használata közben, főleg a nagy nagyítások mellett érezni előnyét. A csavarhelyeket nagyon pontosan jelölték ki, így a teljes összeszerelés után nagyon masszív és tetszetős állvány jött létre. A négy teflonhenger belül helyezkedik el, majd ezek tartják a tubust.

A másik nagyobb doboz tartalmazta a komplett tubust. A csomagolás minősége dicséretes. A tubust kiemelve látható volt, hogy nagyon szépen elkészített termékről van szó, ebben az állapotában szinte azonnal használható. A tükrőtartó tubusrész az alsó peremével a földre helyezhető, mert a tartó és jusztrózó csavarok mélyebben helyezkednek el, így nem kell attól tartani, hogy a csavarokat terheli a távcső. A csavarok nagyméretűek, kézzel könnyen csavarhatók, jelentősen könnyítve a jusztrózást, hiszen nem szükséges csavarhúzó használni. A tükrőtartó tubusrész egy bepattintható műanyaglap fedi, megakadályozva a por és a véletlenül leeső tárgyak bejutását. Az állványhoz a tubus két csavaros végű fogantyú segítségével rögzíthető. A tubus két részre osztott, három egyenes rúd kihúzásával állítható a megfigyelésre használható helyzetbe. A rudak nagyon pontosan illesztettek, teljesen kihúzva, kis kattanással jelzik, hogy elérték a megfelelő pozíciót, majd a rögzítő csavarok segítségével fix helyzetbe hozhatók. Tapasztalatom szerint a jusztrózás a



A 305/1500-as SW-Dobson

többszöri mozgatás során is alig mozdul el, de a jól elérhető csavarok segítségével 1-2 percen belül nagyon könnyen beállíthatók a tükrök a perfekt helyzetbe, lézeres jusztrózó segítségével.

A felső tubusrészen, amelyik a jusztrózó okulártartót is tartalmazza, két jól rögzített fogantyút helyeztek el. A két fogantyú segítségével hordozható a tubus, ezekkel húzható ki a három rúd, és a használat közbeni tubusmozgatót is segítik. Az okulárkihuzat precízen mozgatható, a különböző méretű okulárok gyorsan cserélhetők, nincs szükség szűkítő tagra, mert egy kónuszos rögzítő megoldással csatlakoznak a kihuzat alapjához, külön kialakított tartógyűrűkkel. A finomabb fókusz állítás elősegítésére az eredeti kerekeket kétsebességű fókuszírózó tengelyre cseréltem. Az okulárokat rögzítő csavarok elég nagyok ahhoz, hogy kesztyűben is mozgathatók. Mínusz 10 fok körüli hőmérsékletnél ennek előnyét nem kell ecse-

telnem. A tubus acélból készült, ezért az egyensúly könnyebb beállításához a felső részre egy nagyobb tömegű mágneset helyeztem el. A kisebb egyensúlyi eltéréseket az oldalról becsavarható két fogantyú meghúzásával lehet kiküszöbölni, egyidejűleg a tubust is rögzítik az állványhoz. A rögzítés előny a közvetlen használat előtti gyors juszttírozás elvégzéséhez. Ezek a fogantyúk a távcső összeszerelt állapotában megkönnyítik a mozgatását, másik helyre áthelyezését. A saját megvilágítható szálkeresztes keresőmet tettem fel. Előnyben részesítem az egyenes benézésű keresőt.

Az első optikai tesztet műcsillagon végeztem. A fénylő pontot a távcsőtől mintegy negyven méterre helyeztem el. 300–500-szoros körüli nagyításokkal teszteltem a képalkotást. A pontos juszttírozás meghozta az eredményt, és a nyugodt levegőben, megfelelően lehűlt tükrök mellett, kiváló diffrakciós képet láttam. A pyrex tükrök tulajdonságai hamar lehetővé teszik a hőmérséklet miatt fellépő levegő turbulencia gyors enyhülését, nyugodtabb képet biztosítva a megfi-



Jól mutat a derült égi háttér előtt az okulákihuzat és „vidéke”



A felső tubusvég; az okulákihuzat egy 22 mm-es Nagler-okulárral megterhelve

gyeléshez. A 70 mm átmérőjű segédtükör jó kontrasztot biztosít, és nem csökkenti a fény mennyiségét, nagy látómezőben is vignettálás nélkül dolgozik. Mélyeges megfigyelésekhez ideális, de bolygómegfigyeléskor sem rontja jelentősen a kontrasztot. Kis hátrány, hogy párás időben kicsapódik rá a nedvség, így időnként páramentesíteni szükséges.

Az ég alatti tesztelést 7, 11, 16 és 22 mm fókuszú Nagler-okulárokkal végeztem. A 22 mm-es 2 hüvelykes okulárral a Fiastyúk, az Orion-köd és a Praesepe-halmaz teljes kiterjedésében látszott a 68-szoros nagyítás mellett. Az M81-82 páros egy látómezőben ragyogott, mégis sok részletet lehetett elkülöníteni a galaxisok felületén. UHC-S szűrő alkalmazásával az Orion-ködről még nem láttam korábban ilyen látványos képet. A nagy látómező mellett a külső harmadban a csillagok képe kissé eltorzult, de nem zavaró módon. Ennél kisebb nagyítást valószínűleg

már nem érdemes használni az égbolt háttérfényességének növekedése miatt. A másik három okulár, amellet, hogy parfokálisak, a teljes látómezőben kiváló pontszerű leképezést mutattak a csillagokról. Kedvencemmé a 16 mm-es okulár vált, mert ennek 94-szeres nagyításával voltak a legszebbek a nyílthalmazok. Az Auriga M38-as halmaza és a mellette bontva található NGC 1907 gyönyörű látvány. Hasonlóan szép a Gemini M35-ös halmaza az NGC 2158 csillagcsoporttal. A Castor már ezzel a nagyítással is feltűnő tüzes párost mutat. Külön élmény, hogy jól láthatók az egyes csillagok eltérő színei a látómezőben. Ez a nagyítás kevésbé érzékeny a légkör nyugtalanságára, és a legkényelmesebb használatot biztosítja. A 11 mm-es okulár még mindig elég nagy látómezőt mutat a 136-szoros nagyítás mellett. A kompaktabb, halványabb halmazokra, galaxisokra és planetáris ködökre kiváló ez a nagyítás. UHC vagy OIII szűrővel részletdús látványt nyújt a halványabb ködökről. Meglepetés volt számomra, hogy a Hind-féle ködöt könnyen megfigyelhetővé tette.

A 7 mm-es okulárt a Szaturnusz látványán próbáltam ki. Annak ellenére, hogy a légkör nem volt elég nyugodt a távcső átmérőjéhez képest, a 214-szeres nagyítás jól mutatta a bolygó sávjait, a hegyes tűként látszó gyűrű mellett pedig négy halvány holdja látszott a bőséges fénygyűjtés jóvoltából. A Titan kis korongként mutatkozott a nagy látómezőben.

Az M3 és az M13 csillagai ilyen nagyítás mellett is apró tűszúrásnyi pontoknak látszottak, sok részletet mutatva a gömbhalmazokból. Az \square Bootis kettőscsillag halványabbik kékes társa szépen látszott különálva a jóval fényesebb sárgás társától. Nyugodt légköri viszonyok mellett nagyon sok apró részlet azonosítható a Hold felszínén, némi

kontrasztjavító szűréssel a szemet is kímélhetjük a túlzott fény kápráztató hatásától.



A távcsövet nem asztrofotózásra találták ki, mégis szép holdfotó készíthető vele

Asztrofotós érdeklődésem nem hagyott nyugodni, kipróbáltam a fényképezést is a távcsővel. Tekintve, hogy vezetett képet nem tudtam készíteni, a holdkorongon próbáltam direkt fókuszban. Az eredmény meggyőző volt. A sok fény rövid expozíciót tett lehetővé, így a kép élessége sem kifogásolható.

A távcső használata során újra elővettem a térképeket, és a különböző objektumok keresésével és felismerésével a látómezőben, újra átéltem a vizuális észlelés különleges élményét. A megnyerő forma, a kiváló optika, a jó használhatóság, a könnyű hordozhatóság alapján várhatóan kedvelt távcsöve lesz az amatőrcsillagászok széles táborának.

Dr. Zseli József

ELADÓ 114/1000-es, 5x-ös keresőtávcsöves Danubia reflektor sok tartozékkal (faállvány, motorok, okulárok, szűrők, napkivetítő), német leírással, dobozban. Molnár Miklós, tel.: (1) 330-5222.

ELADÓ 65/420-as Zeiss-objektív Vixentubusban, 50/540-es Zeiss-objektív (40 E Ft ill. 20 E Ft). Babcsán Gábor, tel: (20) 553-0833

APO-alternatívák asztrofotózáshoz

A filmes korszakban különösen fontos volt a vezetés, ugyanis a fotólaborok sötétjében még nem is álmodhattunk a ma igen elterjedt módszerről, a sok rövid expozíciós kép összedásáról. Így anno a fényerős műszerek talán még nagyobb figyelmet kaptak, ezekkel ugyanis az objektumok felületi fényessége magasabb (az égbolté is, de akkoriban még az is kicsit sötétebb volt...), vagyis rövidebb lehet az expozíció, kevesebb az esély a bemozdulásra. Ez ma sincs másként, de egy $f/8$ -as vagy $f/6$ -os rendszer vásárlása között inkább az ár dönt, mintsem a fentiekben említett érvek. Egyre fényszennyezettebb világunkban az utazásra kényszerülő asztrofotósoknak egy másik fontos szempontja is akad, a hordozhatóság. Ha pedig hordozhatóság, akkor egy jó minőségű kis fényerős lencsés távcső jut az eszünkbe. Tükrös műszerekből az ember inkább nagyobb átmérőt választ, hiszen ugyanazért a pénzért több fotont tud összegyűjteni egy reflektorral, mint egy refraktorral. S ha már fotózásról esik szó, a segédtükröt tartó lábak okozta diffrakció többek szemében zavaró, nem is beszélve a kitakarás nélküli refraktorok köztudottan kontrasztosabb képalkotásáról. A filmes gépek szabta 24×36 mm-es felületet pedig az egyszerűen elkészíthető Newtonok nem is tudják teljesen kirajzolni. (Igaz, a legtöbb lencsés is csak korrekttal, de azok valahogy mégis jobban elérhető/ismertebbek voltak.) Ma már a Newtonokhoz is beszerezhetők különféle kóma-korrekttorok, és Makszutow-Newtonok is elérhetőek nagyobb látómezőkőhöz. Az uralmat immáron teljesen átvevő digitális képrögzítők pedig sokszor (egyelőre) kisebb fókuszterülettel is megelégednek. Persze sok érdekes kisebb kiterjedésű objektum is van, sőt, de azok kevésbé ismertek (főleg a kezdő fotós előtt), és bizony nagyobb átmérőt igényelnek.

Akármi is legyen az oka, s talán igazából meg sem lehet fogalmazni miért, mégis az

asztrofotós műszerről leginkább egy közepes átmérőjű, 8–13 cm-es, fényerős, $f/6$ – 8 -as refraktor jut a legtöbb amatőr eszébe. Az internetet böngészve azon tűnődtem, hogy vajon miféle alternatívája lehet ennek a konfigurációnak.

Newton-asztrógráfok

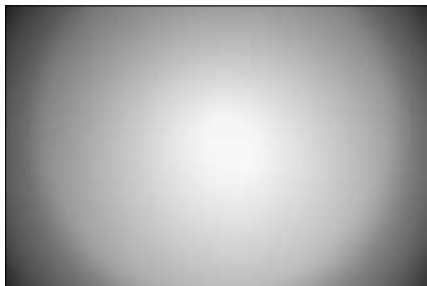
A Takahashi jól ismert név a „prémium” refraktorok, az APO-k világában. Az Epsilon asztrógráfok azonban mégsem annyira elterjedtek, főleg ami kis hazánkat illeti. Azért mégis akad legalább egy magyar felhasználó, ha nem is amatőr szinten: a sikeres magyar fedési-exobolygó kereső program, a HAT-Net déli kiterjesztése az 1,8/200-as Canon lencséről tovább lépve várhatóan 180 mm-es $f/2,8$ -as Takahashi Epsilonokat fog használni. Ennek kapcsán volt alkalmam kézben tartani egy példányt, bár éjszakai képalkotásáról csak áttételesen győződhettem meg.



A Takahashi Epsilon 180ED asztrógráf bevetésre készen

A jellegzetesen sárga tubus igen masszív, kis mérete ellenére majd' 11 kg. Ezt és a márkanevet meghazudtolva azonban a kivitelezés néhol túlságosan egyszerű, hogy némi kívánnivalót maga után. A tubus alumínium, s ugyan a hőtágulásból adódó hosszváltozás igen kicsi a rövid fókusz miatt, mégis, a fényerős rendszer miatt, véleményem szerint

nem ártott volna egy karbonszálas megoldás. A fókuszáló alacsony profilú, s a bázisánál lévő szorítógyűrű feloldása után a kamera tetszőlegesen forgatható. A fellazítás során azonban az egész fókuszáló elmozdul, s nem kell odafigyeléssel rögzítve a pozíciót az egész kihuzat kidőlhethet kicsit az optikai tengelytől. Talán nem véletlen, hogy több fórumon olvashatunk a fókuszírozó cseréjéről. Nem is beszélve arról, hogy a nagy fényerő miatt szinte lehetetlennek tűnik az eredeti élességállító csavar használata. A Takahashi kínál egy finomabb fókuszírozót is – bizonyára oka van rá.



Egy 24x36 mm-es érzékelővel készített világoskép erős vignettálást mutat

Ezen kis bosszantó részletek ellenére azonban a képalkotás minősége aligha vitatható. A hiperbolikus főtükör és a kéttagú korrektor 44 mm-es átmérőben ad korrigált látómezőt, a gyár szerint 10 mikronosnál kisebb foltokká fókuszálva a csillagok képét. Ez még a legújabb, 15 megapixeles Canon DSLR-ek (50D) APS méretű (22x15 mm) érzékelőjét is kielégíti, sőt, a hagyományos 24x36 mm-es formátum sarkaiban se hagy kívánnivalót maga után – ami az élességet illeti. A vignettálás ugyanis ekkora érzékelőméretnél már jelentős (l. ábra), vagyis elengedhetetlen a világosképek készítése. Ez ugyan minden fényerős rendszerre igaz, de a Newton-segédtükkör szükségszerűen aszimmetrikus, a tubus optikai tengelyéből kitolt elhelyezése miatt a világoskép szerkezete kissé függ a kamera elforgatásának irányától is!

Az ár 4000 dollár körül mozog, ami összemérhető egyes 5 hüvelykes (130 mm), f/7

körűli APO refraktorok árával. Nagyobb átmérő, kisebb tubus, nagyobb fényerő az egyik oldalon, kontrasztosabb kép és talán általánosabb használhatóság a másikon (egy asztrográffal ugyanis kisebb valószínűséggel fogjuk a bolygók apróbb részleteit vagy a Nap foltjait nézegetni).

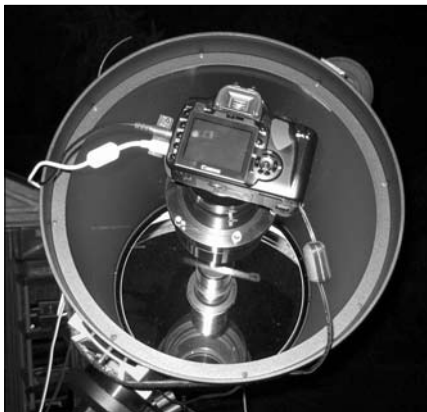
Nemrégiben megjelent a sokáig egyedinek számító Epsilonnak egy hazánkhoz közeli vetélytársa. Az Astro Systeme Austria (ASA) N-szériája karbonszálas tubusban kínál egy 200 mm-es asztrográft f/3,6 fényerővel. A 4500 eurós árért a főtükör ugyan nem hiperbolikus, de három korrektor közül is választhatunk, s így akár f/2,75-ös vagy f/6,8-as fényerőt is előcsalhatunk ugyanabból a tubusból! Ez a szabadság tagadhatatlan előny, természetesen némi felár ellenében. A képalkotás 50 mm-es körben korrigált, s a szénszálas tubus sokkal kisebb tömeget, valamint nagyobb hőmérsékleti stabilitást ígér, mint az Epsilon. Az ASA H-sorozata szintén hiperbolikus főtükörrel készül, s várhatóan még jobb képalkotású, azonban úgy tűnik, egyelőre ez a modell nem elérhető – többek között ezért is csúszott le az oszt-rák cég a HAT-South megrendeléséről...

Ugyanakkor a honlapjuk alapján igen ígéretes, kiváló minőségű termékeket forgalmaznak. Mechanikájuk például (talán kissé borsos, 12 500 eurós áron) a magyar fejlesztésű és a Meade által felvásárolt szabadalmú TDM-hez hasonló, közvetlen enkóderes visszajelzésű hajtást alkalmaz, aminek köszönhetően 0,2–0,4 ívmásodperces periodikus hibát ér el.

A hipersztár (Hyperstar)

A primérfókusz-korrektorok a nagy obszervatóriumok óriásreflektorain jelentek meg először. Pl. az egyik legfiatalabb behemót, a Nagy Binokuláris Teleszkóp első (és eddig egyetlen) műszere a hatalmas és igen görbült felületekkel rendelkező, többtagú korrekciós lencserendszer mögött rejtőző mozaik CCD. Valószínűleg az ehhez hasonló igen hatékony kamerák adták az ötletet egy, az amatőrök által is elérhető verzió

piacra bocsátásához. Valamikor a '90-es évek végén a Celestron meg is jelent egy újfajta Schmidt–Cassegrain (SC) teleszkóppal, amit Fastar névre kereszteltek. Ez gyakorlatilag egy hagyományos SC, aminek a segédtükre kivethető a korrektor-lemezből, s helyére egy optikai-mechanikai adapter segítségével egy képrögzítő eszköz szerelhető (l. az ábrát). Az így megvalósítható rendszer $f/2$ fényerőjű!



Canon DSLR egy 14 hüvelykes SC primér fókuszában, a Starizona Hyperstar adapterrel

Az egyedi optikát az akkor még igen kis méretű érzékelőkkel ellátott CCD-khez ajánlották, azonban mindez kissé korán érkezett, hiszen a CCD-k igazi forradalma csak valamikor az ezredforduló környékén zajlott. Ugyan a Celestron több későbbi modellje is Fastar kompatibilis volt, de pl. a 2001-ben megjelent 11 hüvelykes NexStar GPS fényerős $f/1,9$ -es korrektor lencsái nem is kerültek igazán sorozatgyártásra. Ezt, s a digitális kamerák elterjedésével megnőtt asztrofotós igényeket felismerve a Starizona nevű cég egy még az eredeti Fastar optikánál is jobb korrektort tervezett. Az immár harmadik generációban testet öltő optikák több Celestron és Meade SC-vel házasíthatók össze, némelyik páros $f/1,8$ -as fényerőt eredményez!

Jómagam „hivatalos” helyen, az arizonai Fred Lawrence Whipple Observatóriumban, de amatőr mivoltomban találkoztam a Starizona Hyperstar primérfokusz-kor-

rektorral. Az egyik, megfigyeléseket végző asszisztens ugyanis az 1,2 méteres teleszkóppal rögzített hosszú expozíciók során saját kis C–11-es tubusával és Starlight Xpress, valamint Canon 20Da detektorával készít nagylátómezejű képeket. Tény, hogy egy DSLR okozta központi kitakarás inkább egy 11, mintsem egy 8 hüvelykes SC-ért kiált (l. ábra), ezekből azonban hazánkban is található néhány. A korrektor pedig nem is olyan borsos árú, mintegy 700 dollárért beszerezhető (14 hüvelykes távcsövekhez 1300 dollárért). A második és harmadik generációs Hyperstarok megfelelő jusztrózási lehetőséggel vannak ellátva, ám a beállítás, mint magam is láthattam, igen időigényes. Az $f/1,8$ -as fényerő ugyanis nagyon érzékeny a beállítási hibákra. A detektor síkja nagymértékben párhuzamos kell hogy legyen a fókuszfelülettel, a legkisebb döntöttség is életlenséget okoz az akár 3 fokal(!) látómező sarkaiban. A türelmes, sok-sok tesztkép készítését és finom állítgatást igénylő munka azonban meghozza gyümölcsét.

Ezt talán jól mutatja a képmellékletben bemutatott két Rosatta-köd fotó összehasonlítása. Az egyik fotó a hazai (és büszkén valljuk be, nemzetközi) mércének számító Éder Iván kiforrott munkája, 13 cm-es $f/6$ -os TMB APO, 6,5 óra (39x10 perc) expozíció, módosított Canon EOS 350D, ISO 800. A másik egy „first light”, azaz első próbálkozás egy 20 cm-es Celestron SC-vel és egy hasonlóan APS méretű, de CCD detektorral ellátott és hűtött kamerával készült (<http://www.steves-astro.com/>). A fényerő viszont $f/1,8$ – ezért a kissé nagyobb látómező – s az expozíció mindössze 1 óra (20x3 perc). Természetesen az integrációs időben mutatkozó különbséget javarészt ellensúlyozza a csillagászati CCD-kamera nagyobb abszolút érzékenysége (kvantumhatásfoka), mégis az eredmény igen megdöbbentő. Főleg, ha megemlítjük, hogy 3 perces részképeket sokszor vezetés nélkül is készíthetünk, mi több, egy-másfél perces expozíciók esetében még ekvatoriális szerelésre sincs szükség! A jól ismert villás szerelésű SC-k alt-azimutális felállítása mellett a látómező ugyan elfordul,

a részképek megfelelő forgatás után történő összedása azonban ezt kiegyenlíti, s az egyetlen ár, amit fizetünk, az a 2:3 arányú eredeti látómező sarkaiban kissé bemozdult csillagok. A végeredményként bemutatható képet azonban 1:1 arányúra, esetleg a régi filmes Schmidt-lemezeket idézően kör alakban kivágyva nem lehet megmondani, hogy pólusraállítás nélkül készült az akár egy órás expozíció!

Professzionális teleobjektívek

Sokan vélik úgy, és köztük voltam én is sokáig, hogy az alapobjektívek és a kisebb teleobjektívek jók ugyan asztrófotózásra, de egy bizonyos fókusz távolság fölött a csillagászati távcső, különösen egy APO refraktor a nyerő. Világhálós kalandozásaim során azt kellett látnom, hogy ez talán mégsem így van. Néhány teleobjektív bizony igen részletgazdag képet ad az égi objektumokról. Ha ehhez hozzávesszük azt, hogy ezek az optikák könnyen hordozhatóak, nappali fényképezéshez, természetfotózáshoz a szinté elengedhetetlen autofókusszal is el vannak látva, akkor talán megfordulni látszik a mérleg nyelve.



Nem csak méretben, de minőségben is összehasonlítható egy TeleVue APO és egy 4/600-as Canon teleobjektív

Az én tartózkodásom talán abból fakadt, hogy egy igen nagyra értékelt Canon-lencsével, az 1,8/200 L-el (a már említett HAT-Net északi automata távcsöveinek optikája) próbálkoztam, és nem voltam elégedett az eredménnyel. Az $f/1,8$ -as fényerő ugyanis jól

hangzik, azonban a csillagokat igen zavaró, egyértelmű haló vette körül teljesen nyitott apertúránál. És még $f/2,8$ -nál sem volt tökéletes a kép, márpedig egy 2,8/200-as lencse nem csak hogy egynegyede az előbbinek árban, de méretben is sokkal kezelhetőbb. Úgy tűnik azonban, hogy a Canon egy másik profi objektívje, a 4/600 L a neves TeleVue NP127-el szemben is megállja a helyét, különösen a látómező sarkaiban! Aki nem hiszi, járjon utána Shamir Kharusi honlapján (<http://www.samirkharusi.net/index.html>)!



A Szaturnusz egy 4/600-as Canon teleobjektívvel és egy 140 mm-es TeleVue APO-val – nehéz eldönteni, melyik lehetett a fotóobjektív

A hitetlenkedők meggyőzésére csak egyetlen, teleobjektívtől a lehető legkevesébe várt képet mutatunk be: a Szaturnuszt mutató egyik felvétel az említett Canon lencsén át egy 1,4x Canon telekonverterrel valamint egy 5x Barlow lencsével készült, $f/28$ eredő fényerő mellett. A másik, szintén webkamerás felvétel egy 140 mm-es 4 tagú TeleVue refraktorról (TV140) és 5x Barlow lencsén keresztül lett rögzítve $f/27$ -nél. Melyik melyik? Tessék találgatni – a választ az említett honlap tartalmazza.

Mindenesetre ha valaki szenvedélyes természet- és asztrófotós is egyben, annak számára talán az először kissé magasnak tűnő 7000 dolláros ár mégsem olyan magas, hiszen egy kiváló autofókuszos teleobjektívet kapunk nappali használatra, és egyben egy igen könnyen hordozható kiváló képalkotású asztrófotót is.

Fűrész Gábor

Hell Miksa krátere

Egy magyar észlelő számára mindig fel-emelő érzés hazai tudósokról elnevezett krátereket észlelni. Sajnos éppen egyik kezünk elegendő ahhoz, hogy megszámloljuk a Földről látható magyar vonatkozású holdkrátereket. Az elmúlt időszakban a magyar vonatkozású holdkráterek közül a Hédervári-kráterrel foglalkoztunk a legtöbbet. Ez így is volt rendjén, mert ennek a meglehetősen nehéz librációs alakzatnak a kedvező látthatóságán kívül további aktualitást adott a Hédervári-emléktábla felavatása.

A Hell-kráter

A selmecbányai születésű csillagászról elnevezett kráter sokkal könnyebb préda, mint a Hédervári, gyakorlatilag bármilyen műszerrel látható. Ez a kráter magas kora ellenére egészen fiatalos megjelenésű. Sáncfalai teraszosak, a kráter alján csuszamlásnyomokat és egy nagyméretű, de eléggé definiálhatatlan központi csúcsot fedezhetünk fel. Sánta Gábor január 4-én készített szép rajzot a kráterről.

2009.01.04. Műszer: 130/650 Newton, Colongitudo: 9,7°

163x: A Hell Miksáról elnevezett kráter egyáltalán nem nehéz, nem is jellegtelen az alakzat. Egyike a Hold déli területének könnyen megfigyelhető, de kissé mellőzött krátereinek. Pedig a hatalmas Deslandres-medencébe ágyazódó alakzat mérete 34 km, ami jelentős. Ennek megfelelően már nem gödörkráter, hanem teraszos, központi csúcsos becsapódásnyom. Ebből a mostani megvilágításnál nem sok látszik, hiszen 95%-a árnyékkal borított. Nyugati fala szögletes, míg a keleti elég kereknek tűnik. Előterében roppant érdekes szerkezet, teraszos törmeléktakaró, kidobott sávós szerkezetű anyag, és a Deslandres aljzatán koncentrikus lágverincek figyelhetők meg. Nagyon bántam, hogy nem jobb a seeing, mert pillanatokra

rengeteg újabb, rajzolhatatlan részlet bukant fel. Így hát be kellett érnem ezzel a viszonylag hevenyészett vázlattal. (Sánta Gábor)

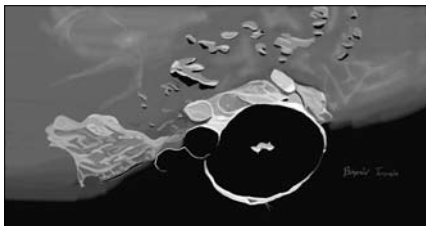


Hell Miksa emléke a Holdon, vagyis a Hell-kráter. A rajzot Sánta Gábor készítette 130/650-es Newtonjával

A Gassendi-kráter

A Mare Humorum peremén ülő, rianásokkal szabdaltságot aljzatú Gassendi-kráter minden bizonnyal felkerülhetne a top 10-es listára, mint az egyik legtöbbet észlelt holdkráter. Az archívumban számtalan rajz, leírás és fotó található erről az impozáns romkráterről. Legutóbb 2009/4. számunkban közöltünk róla felvételt (Komoly zenész, komoly fotós, 7. o.).

Mostani aktualitását annak köszönheti, hogy Bognár Tamás két gyönyörű digitális rajzot készített az ArtRage 2.5-ös festőprogram segítségével, Molnár Péter pedig egy kitűnő webkamerás felvételt küldött, melyet még két lunációval Tamás rajzai előtt készített. Bognár Tamás a már sokat látott 76/900-as Newtonját, míg Molnár Péter 200/1000-es Newtonját és webkameráját vetette be.



A Gassendi-kráter 2009. február 5-én, Bognár Tamás ArtRage 2.5 program segítségével készült rajzán. A használt műszer 76/900-as Newton volt



... és egy nappal később ugyanaz a kráter, ugyanazzal a műszerrel és ugyanazzal a rajzoló programmal



Molnár Péter webkamerás felvétele a Gassendiről 2008. december 8-án készült

A Carrel- és a Saunder-kráter

Kárpáti Ádámtól most két szép rajzot mutatunk be, mindkettő rajz Ádám saját 100/1000-es refraktorával készült. Az első rajzon a Carrel látható, egy fiatal 16–17 km-es kráter a Mare Tranquillitatis északi felén. Érdekessége, hogy egy félig elsüllyedt, névtelen kráter

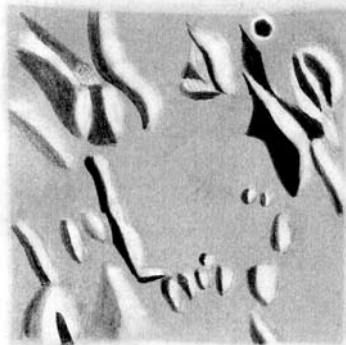
nyugati falára telepedett rá több százmillió évvel ezelőtt. A második rajz a hatalmas Hipparchus keleti felén fekvő Saunder-romkráteret ábrázolja.



A Carrel-kráter, ahogyan Kárpáti Ádám 100/1000 refraktorában látszott 2009. január 2-án

2009.01.02. Műszer: 100/1000 refraktor, Co-longitudo: 346°

143x: A Carrel-kráter északi része lekerekített, a déli fele azonban határozottan csúcsos. Mind északra, mind délre gerincek indulnak ki. Az észak felé induló feltűnőbb, egy helyen megtörik. Délkelet felé is látható egy



A Saunder-romkráter és szűkebb környezete Kárpáti Ádám szerint. A használt műszer most is a 100/1000 TAL refraktor volt

gerinc, mely nem túlzottan feltűnő, és kissé szakadozott megjelenésű. Az északi gerinc mellett van egy kerek, a környezeténél alig világosabb terület. A légkör nyugtalan, az apróbb részletek csak ritkán mutatkoznak meg. A levegő párák, a hőmérséklet $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$. (Kárpáti Ádám)

2009.01.03. Műszer: 100/1000 refraktor, Colongitudo: $358,4^{\circ}$

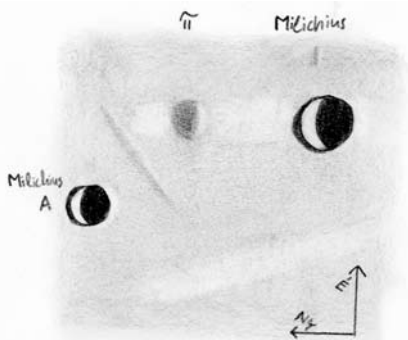
200x: Érdekes megjelenésű kráter a Saunder. Csak a sáncfal látható, de az végig szakadozott, csupán töredékek vannak meg belőle helyenként. A környezetet sok kis domb és gerinc jellemzi. A kráter belseje teljesen feltöltött, csak két domb található a déli szélén. (Kárpáti Ádám)

A Milichius-kráter és a π -dóm

A Milichius-kráter és a Milichius π -dóm nagyjából félúton található a Copernicus- és a Kepler-kráter között, a Mare Insularum északi szélén. A 10 km-es dóm tetején egy apró kaldera is látható, amely most nem mutatta meg magát Balázs kis Newtonjában.

2009.02.05. Műszer: 110/800 reflektor, Colongitudo: $39,5^{\circ}$

160x: Ezt a gyönyörű, hármast formációt a Copernicustól nyugatra, nem messze az egyenlítő fölött találhatjuk. A főkráter mellett rögtön feltűnik a π -dóm, tőle délnyugatra a Milichius A jelű, kisebb krátert láthatjuk.

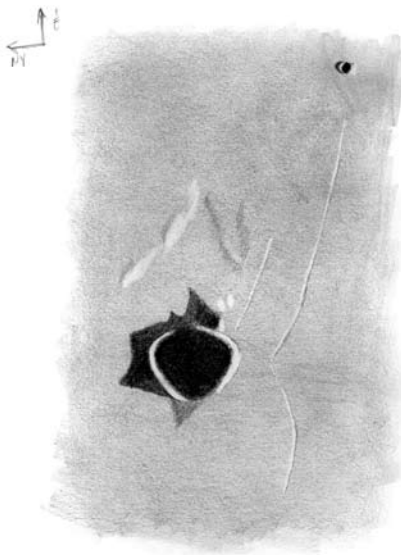


A Milichius-kráter és tőle nyugatra fekvő π -dóm. A rajzot Benei Balázs készítette 2009. február 5-én

Mindkét kráter határozott fallal rendelkezik. A dóm és az A jelű kráter közti szakaszt mintegy felezőmerőlegesként metszi egy alacsony, északnyugat-délkeleti csapású vonulat, illetve a főkrátertől északra is látszik egy kis kiemelkedés. A területet átszabja keletről a Copernicus két sugárirányú csápja. (Benei Balázs)

A Triesnecker-kráter és -rianás

Ismét egy szép példa a rajzos és digitális megfigyelések egymás mellett való alkalmazására, mint azt Szent-Andrássy Árpád munkája is bizonyítja. Árpád célpontja a Triesnecker-kráter és a mellette húzódó összetett rianásrendszer volt.



Ilyennek látta Szent-Andrássy Árpád a Triesnecker-krátert

2009.01.03. Műszer: 127/1500 MC, Colongitudo: $359,6^{\circ}$

250x: A rajzon a Triesnecker környékét örökítettem meg, mivel úgy tűnt, ez a terület volt kínai távcsöves tudásának határa, legalábbis ezen az észlelőhelyen és ezen az estén. A kráter szépen látszott, a rianás már nem annyira. Igazából csak egy fő ág látszott,

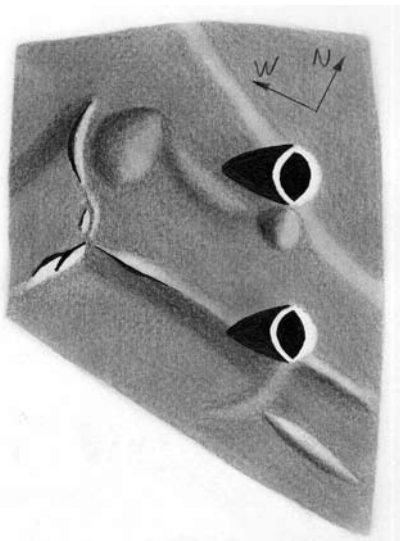
ez majdnem – a térképen A-val jelölt – mellékráterig nyúlt. A kráterhez közelebb eső, abból északra kinyúló halvány vonalról nem tudtam eldönteni, hogy valamilyen árok, vagy inkább kiemelkedés, végül az első verzió mellett döntöttem. A krátertől északra néhány kisebb domb volt látható, de elég halványan, és egy kicsit el is túloztam őket a rajzon. (Szent-Andrássy Árpád)



...és ilyenek Szent-Andrássy Árpád Philips SPC 900 NC webkamerája, ugyanazzal a műszerrel

A Norman- és a Herigonius C-kráter, valamint a közelükben fekvő dómok

Sánta Gábor precíz rajzai közül különösen érdekes az, amelyik a Norman- és a Herigonius C-krátert ábrázolja. A dómtérkép szerint a Norman-krátertől nyugatra fekszik a 494, 501, 507 és 576-os jelű dóm. Gábor rajzán a 494-es, 501-es és az 507-es dóm biztosan azonosítható. A dómtérkép nem jelöl dómot a Norman déli fala közelében, és a Rükf-féle atlasz is csak egy kis lávagerincet mutat ezen a helyen. Mindenképp vissza kell még térni erre a vidékre!



A Norman és a Herigonius C, valamint néhány dóm (Sánta Gábor rajza)

2009.01.06. Műszer: 130/650 Newton, Co-longitudo: 9,9°

163x: A két kráter szinte iker az Oceanus Procellarum déli régiójában. Elvileg mindkettő 10 km-es, de a Norman egy hajszállal nagyobbak tűnik. Belsejük 90%-ban árnyékos; erősen kiemelkednek a mare aljzatból. Vetett árnyékuk hosszú, háromszög alakú. Egy félig eltemetett névtelen, de legalább 30–40 km-es romkráter található nyugat felé, melynek északi peremén hatalmas, nem nehéz, erősen kiemelkedő dóm foglal helyet. A hegy durván elliptikus, de északi oldala csúcsos. 15 km-nél is nagyobb lehet. A Norman mellett, a kráterfalhoz simulva egy újabb, kb. 7–8 km-es, elliptikus, kicsit nyugat felé csúcsos dóm látható. A kettőt lapos lávagerinc köti össze. A legizgalmasabbnak azt a repedésrendszert találtam, mely a C-n hatol keresztül, és olyan, mintha egy vetődés vagy hasadékvulkán lenne. Tökéletesen egyenesen fut, egy helyütt kis vetett árnyéka van, ami mutatja, hogy kismértékben kiemelkedik a felszínből. A Norman-kráter pont a Darney C-kráterből kiinduló, és még itt is követhető sugársávon ül. (Sánta Gábor)



A Mare Frigoris nyugati fele és a Sinus Iridum Ábrahám Tamás 2009. január 8-i felvételén

Befejezésül következnek egy csodálatos felvétel Ábrahám Tamástól. A digitális fotó a Hold északi pólusának tágabb környezetéről készült. Érdekes egy jó holdtérkép segítségével azonosítani a krátereket, hegyeket,

hegyfokokat. A felvétel 200/1000-es Newtonnal és Canon Powershot A520-as digitális fényképezőgéppel készült.

Görgei Zoltán

1%: 19009162-2-43

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

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

A Magyar Csillagászati Egyesület 2008-ban ismét rekord összegű 1%-os felajánlást kapott tagjaitól és a csillagászat barátaitól: 5,7 millió forintot utalt át számunkra az APEH. Bízunk benne, hogy ez az összeg nem csupán a felajánlások körüli változtatások eredményeként alakult ilyen látványosan, hanem kifejezi az MCSE felé irányuló bizalmat is. Mindez a jelenlegi nehéz gazdasági helyzetben igen jelentős segítség működési feltételeink megteremtéséhez, vállalt feladataink megvalósításához.

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

Adószámunk: 19009162-2-43

Képmelléklet

1. Ladányi Tamás felvétele a Castor Csillagvizsgáló fölötti égi forgalomról március 26-án este készült, és az APOD (Astronomy Picture of the Day) ezzel a felvétellel nyitotta meg a 100 óra csillagászat elnevezésű nemzetközi akciót. A 25 cm-es Cassegrain-távcső fölött az épp átvonuló Nemzetközi Űrállomás és a Discovery szaggatott nyomait láthatjuk, és még egy repülőgép is rátévedt a felvételre.

2., 3. A Rozetta-köd Éder Iván 130 mm-es APO-val készített 6,5 órás expozíciójával (2. kép) összevethető egy 20 cm-es SC $f/1,8$ -nál készített, mindössze 1 órás felvétellel (3. kép). Steve L. egy 20 cm-es Celestron Schmidt–Cassegrainnel készít asztrófotókat, Hyperstar korrektorral, $f/1,8$ -as fényerőnél. A mellékelt kép 20 x 3 perc expozícióval, QHY8 CCD-kamerával készült. A fényesebb csillagok körüli diffrakciót nem a segédtükkörtartó lábai okozzák katadioptrikus rendszer lévén, hanem a központi kitakarást okozó kamerafeji lecsapott sarkú négyszög alakja.

4–5. Vénusz-nyugta március 21-én. A karsú Vénusz-sarló önmagában is megkapó látványát különös színek megjelenésével tette feledhetetlenné azok számára, akik távcsövön át szemlélték bolygósomszédunk lenyugvását. A Vénusz fénye a látóhatár közelében járva a vastag földi légkörünkön jut el az észlelő szemébe. A prizmaként viselkedő alsó, sűrűbb légrétegeken áthaladó Vénuszfény színekre bomlása nem mindennapos látvány. Ezek a színek csak akkor válnak láthatóvá a megfigyelő számára, amikor a sarló vékony. Kis nagyítással (binokulárral, kisebb távcsővel) is észrevehetjük a sarló fényének színekre bomlását, amikor a horizonthoz közel tartózkodik a Vénusz. A felvételeket Újvárosy Antal készítette Jósfaőről 2009. március 21-én, 17:53–18:16 között (Panasonic DMC-FZ30 fényképezőgép, ISO 100, $f/7$, $1/60$ – $1/200$ s exp. $f=535$ mm). A montázs jól mutatja, hogy milyen erősen befolyásolta a Vénusz alakját a földi légkör.

Ágasvári tavasz

Május 22–24. között ismét várjuk tagtársainkat az Ágasvári Turistaházba egy közös észlelésre. Nyakunkon a nyár, nem kell már meleg ruhákkal toletönni a hátizsákot, amikor észlelni indul az ember. Cserébe persze igencsak megrövidülnek az éjszakák, de május végén azért még nem annyira drámai a helyzet, mint a napforduló idején. Célpontjaink a Szaturnusz, a Jupiter, a binokulárral is látható Kopff-üstökös és a tavaszi-nyári égbolt mélyég-objektumai lesznek. A kora nyári időpont ellenére nem árt óvatosnak lenni a Mátrával, láttunk itt már lejegesedett távcsöveket május végi hajnalokon, ezért érdemes készenlétben tartani néhány meleg ruhát és az objektívfüttést is.

Az Ágasvári Turistaház a Nyugati-Mátrában található 635 méteres tengerszint feletti magasságban. Gyalogosan Mátrake-

resztes felől a piros jelzésen érhető el (50 p.), az országos kék túra útvonalán Mátra-szentlászló felől 50 p., Mátraverebélytől és Galyatetőtől egyaránt kb. 2 óra a menetidő. Ágasvár gépkocsival Mátraszentlászló felől közelíthető meg, erdészeti úton. A faluba érve a Mátraszentistváni elágazásnál jobbra kell kanyarodni, kb. 50 m után következik az Ágasvári elágazás a Kossuth u. 5. szám mellett, a telefonfülkénél. Innen 6 km-re van a táborhely. Az út nagyon rossz minőségű erdei út, lassan, óvatosan hajtsanak!

Az észlelőhétvége részvételi díja 8900 Ft, amely magában foglalja a szállást, a péntek vacsorától hétfő reggeliig tartó étkezést, valamint a közös csomagszállítást is.

Jelentkezési és befizetési határidő: május 15. Jelentkezni Boros-Oláh Mónikánál lehet, a nozomi@mcse.hu címen.

A Vénusz hónapja

A februári jelenségdömping után a március kissé eseménytelennek tűnik, viszont érdekesség most is akad észleléseink között. Ezek közül a legizgalmasabb a Napot rohamléptekkel közelítő Vénusz keskeny sarlója volt. Néhányan, akik abban a szerencsés helyzetben vagyunk, hogy a látásunk elég jó hozzá, szabad szemmel is láthattuk a bolygó kissé elnyúlt alakját. Bartha Lajostól (Budapest) érkezett megfigyelés szerint míg februárban még korongszerű volt a Vénusz, március 6-án erről számol be: „16:50 UT. Érzékelhetően korong, mintha kissé megnyúlt alakja lenne NW-SE irányban. Bizonytalan, a levegő eléggé nyugtalan.” Két nappal ezt követően már így látta: „18:00 UT. Kissé megnyúlt, szilvamszerű alakja van, aránylag biztosan látható.”

Jómagam Veszprémben először még február 28-án nappali égen láttam határozottan elnyúltnak a Vénusz ferdén álló sarlócskáját, legközelebb március 20-án alkonyatkor (17:40–17:50 UT között) észleltem a felhőrések közt kibukkanó, jól kivehetően fekvő oválist mintegy 13–15 fok magasságban. A bolygó a párás alkonyi ég lilái közt is vörösnék tűnt. Azonban nem a vörös szín volt az egyetlen, amelyet a Vénusz egyre soványabb sarlója magára öltött! Március 21-én kora este Újvárosy Antal Jósfafőn észlelte és örökítette meg teleobjektívvel (535 mm-es fókusszal, 4x-es digitális zoommal) a lenyugvó sarlócskát. A horizonthoz közeledve az egyre vastagabb légrétegeken áthaladva alakja is kissé reszketeg torzuláson ment át, ám a színén észlelt változások okozták a legnagyobb meglepetést. Légkörünk a Vénusz esetében is prizmaként viselkedett, bolygószomszédunk fehér fényét színeire bontotta, s a sarlócška keskeny sávján jól láthatóan elkülönültek a bíbortól a türkizig egymásba átmenő árnyalatok! Ezt a látványt csak megfelelő nagytávval lehet érzékelni, így, bár nem kifejezetten szabadszemes észlelőknek

való a jelenség, légköroptikai vonatkozásai révén mégis szorosan kapcsolódik a rovat témájához. A színesség csak akkor érzékelhető, ha kellően vékony a Vénusz sarlója, s kis felületen oszlik el a kissé kitérített színek sora. Újvárosy Antal Vénusz-nyugta képkompozícióját a hét csillagászati képei közt március 29-i megjelenéssel láthattuk Hírportálunkon.

Március tehát nem kényeztetett el minket olyan halójelenségekkel, mint a február, de mégsem maradunk észlelések nélkül. Március 3-án este Schmall Rafael örökített meg Vénusz-koszorút (<http://href.hu/x/8qcw>), majd teljes 22°-os holdhalót Keszthelyen (<http://href.hu/x/8qcv>), ez utóbbit megismételte március 6-án, 12-én este is, 14-én napnyugtakor pedig naposzlopot észlelt.

Rosenberg Róbert a Hold és a Szaturnusz kettősét megörökítve észlelt szép, élénk színű holdkoszorút, miközben a közelgő felhőzet foszlányai el-eltakarták a Holdat. Berkó Ernő szorgalmasan jelezte az általa látott látványosabb eseményeket: 11-én reggel 7 előtt: „Először egy gyenge felső érintő látszott, majd a felhőzet mozgása felfedett egy látványos naposzlopot is. Percek múlva kirajzolódott egy 22-es haló melléknappal, közben a naposzlop és a felső érintő egyre gyengült. Végül a felhőzet győzött.” Március 16-án délután 4 óra előtt: „Ha nem is a leglátványosabb, de azért feltűnő melléknappok látszóttak, viszonylag hosszú melléknappívekkel. Szabad szemmel nem volt észrevehető, de a képeken gyenge 22-es is kivehető volt. Pár perc után gyengült a látvány.” Ernő képeit megnézhetjük a <http://gallery.site.hu/u/Deepsky/> webcímen.

Erdei József Bogyiszlórol március 12-én reggel figyelt meg látványos összetett halójelenséget a nemrég kelt Nap körül. Részletes, alapos megfigyelésről tanúskodó leírásában 22°-os haló, melléknappok, a belőlük kiinduló melléknappívek, felső érintő ív, zenitköri

ív, felső oldalív szerepelnek, precízen leírva a jelenségek időbeli változásait. Az Erdei József által látott összetett haló megfelel annak, amelyet a február 12-i napon országosan az egész nap során láthattunk, ám jelen esetben az események egy röpké órába sűrítve játszódtak le. Részletgazdag leírását, a küldött vázlatokat ezúton is köszönöm, sok ilyen precíz megfigyelésre van még szükségünk! Külön öröm újabb és újabb megfigyelőket tudni a sorainkban, akik, bár a csillagok szerelmesei, bizony nappal is felnéznek az égre!

Ladányi Tamás varázslatosan színes, négy gyűrűből álló holdkoszorút, valamint 22°-os holdhalót örökített meg 6-án este, a fotókat a <http://ladanyi.csillagaszat.hu> oldalon a tájképek közt nézhetjük meg. Jómagam ezen az estén a 22°-os holdhalón kívül egy elég ritka jelenséget kaptam lencsevégre, mégpedig horizontkörüli ívet a Hold alatt 44–46 fokkal. E haló ritkasága abban áll, hogy csupán akkor látható, amikor a Nap (vagy a Hold) 58 foknál magasabban áll az égen – esetemben a Hold hozta létre a látványosságot, a felvétel a <http://href.hu/x/8qd2> címen látható. A Nap alatt is láthatunk majd a nyár közepe táján hasonló szépségeket, ha az időjárás kedvez a kialakulásának.

Március 13-án egy záporokkal tarkított nap során négy alkalommal ékesítette Veszprém egét szivárvány, ezek közül az egyik a határán volt annak, amikor még egyáltalán látható, az ívnek csupán a teteje látszott, és nem is az égen, hanem a Bakony lábainak előterében, mivel a Nap már nagyon magasan járt. A délután során átrobogó záporok alkalmával látott három másik szivárvány már normálisan, égi háttéren jelent meg.

Bukovinszky Róbert észlelőtarunk Gödöllőről küldött egy szép dupla szivárványt, amelyet 16-án volt szerencséje meglátni.

A szivárványok égen elfoglalt helye nagyon változatos lehet, egészen közeli (néhány méterre az észlelőtől) vízcseppek éppúgy létrehozják, mint a több kilométerre hulló eső. Ha az ember kellően magasról láthatja, akár a teljes körív is megfigyelhető – hegyromról, repülőgépről vagy nagyon magas

építmény (pl. völgyhíd) tetejéről. A horizont alatti ívrész már néhány emeletnyi magasban lévő észlelő számára is láthatóvá válik megfelelő körülmények közt, bár kevéssé feltűnő a látványosság, hiszen ez esetben jóval kevesebb vízcsepp játszik szerepet a szivárvány kialakulásában, mint egy távolabbi felhő esetén. Általában csupán a láthatár feletti része jelenik meg, sokszor ennek is csak töredéke. A legnagyobb ívet a földről nézve napkelte vagy alkonyat idején láthatjuk, s ilyenkor az is előfordulhat, hogy a szivárvány egészen pirosas színt ölt – a többi árnyalat rovására megnő a vörös aránya a szóródás okán. Sokszor, főként alacsony napállás esetén, érdemes a Nap felé is pillantanunk, ha szivárványt látunk, s még esik az eső az észlelés helyszínén: ilyenkor a Nap oldalán arany színben, narancsban, vörösben pompázik az égbolt; a sokmillió vízcsepppecskén belső tükröződés nélkül áthaladva a napfény színével azonos árnyalatú, szórt ragyogás jön létre. A közelünkben hulló cseppek elkülönülve látható, egyenkénti ragyogása még szebbé teszi a látványt! Ne feledjük azt sem, hogy szivárvány éjjel, holdfényben is kialakulhat, így ha lehetőségünk van rá, a holdas éjjeleken átfutó záporok idején is figyeljük az eget!

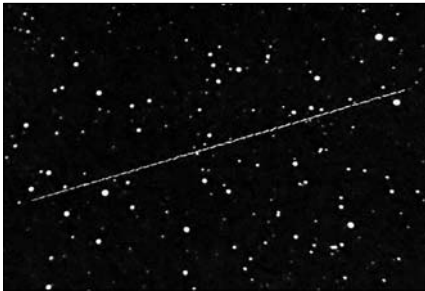
Mivel a szivárvány fénye erősen polarizált (a fő ív 96%-ban, a másodlagos ív 90%-ban), sokat javíthat egy fényképen, kiemelheti a színeket, ha polárszűrőt használunk. Néha olyan részleteket is láthatóvá tesz, amiket szabad szemmel nem, vagy csak alig láthatunk. Érdekes eljátszani a polárszűrő elforgatásával, s megfigyelni, hogy miként változik a szivárvány láthatósága, akár teljesen el is lehet tüntetni a szűrővel az ívet! (Panorámafotó készítésekor viszont épp emiatt nem ajánlatos a polárszűrő használata, mivel egyenetlen lesz a szivárvány színének erőssége az összeillesztéseknél.)

A tavasz első hónapjától e vidám színekben megjelenő jelenséggel búcsúzunk, remélve a gyakori találkozást vele a következő időszak során.

Landy-Gyebnár Mónika

Kisbolygók 2008-ban

Sajnos 2008-ban a korábbi évekhez képest nagyon kevés kisbolygó-észlelést kaptunk. Különösen a vizuális megfigyelések visszaesése szembetűnő, aminek egyik oka az évkönyv táblázatos részének megváltozása, a részletes kisbolygó-koordináták elhagyása lehet. Az észlelőlistán összesen 10 név szerepel, ketten készítettek vizuális megfigyeléseket, hárman digitális fényképekkel jelentkeztek, hat észlelő pedig CCD-t használt. Ez utóbbi megfigyelések döntő többsége a Szegei Observatóriumban és a Polaris Csillagvizsgálóban készült asztrometriai céllal.

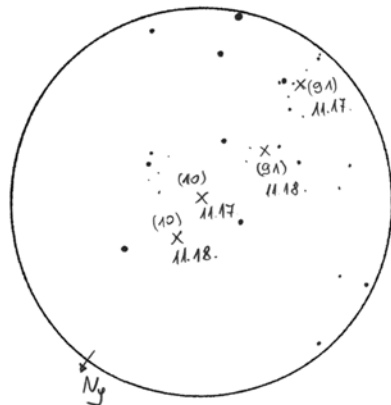


Berkó Ernő 2008. január 28-ai felvétele a 2007 TU24 kisbolygóról, amely 50 darab félperces kép összeadásával készült (100/600 L + Canon 350D)

A legtöbb megfigyelést a 2007 TU24 jelű földsúroló kisbolygó január 29-ei közelítéséről kaptuk, melyet négy helyszínről hat észlelőnk kísért figyelemmel. A futballpályányi méretű égitestet 2007. október 21-én fedezte fel a Catalina Sky Survey. A földsúroló kisbolygók népes táborába tartozó objektum ekkor még 63 millió km-re járt bolygónktól. Legkisebb távolságát 2008. január 29-én, magyar idő szerint 9 óra 33 perckor érte el, amikor 538 ezer km-re húzott el bolygónktól. Az ezt követő estén fényessége elérte a 10,3 magnitúdót, de megfigyeléseink nem ezen az éjszakán készültek. Ludányhalásziból Berkó Ernő, a rimaszombati csillagvizsgálóból Pósa Ottó, a Szegei Csillagvizsgálóból Csák

Észlelő	Észlelés	Műszer
Ábrahám Tamás	9d/1	20,0 T
Benei Balázs	2/1	11,0 T
Berkó Ernő	50d/1	10,0 L
Csák Balázs	24C/3	40,0 T
Hegyi Norbert	3C/2	50,0 RC
Kovács Attila	4d/2	20,0 T
Pósa Ottó SK	5C/1	6,6 L
Sánta Gábor	26/12+65C/22	22,0 T
Sárnecky Krisztián	52C/5	28,0 SC
Tordai Tamás	33C/3	28,0 SC

Balázs és Sánta Gábor január 28-án tudta megfigyelni a csillagok között percenként 2,5 ívpercet elmozduló kisbolygót. Az utóbbi helyen fényességét 12,0 magnitúdónak mérték. A Polaris Csillagvizsgálóból január 31-én Sárnecky Krisztián és Tordai Tamás észlelte a már távolodó égitestet, melynek fényessége még mindig 12,3 magnitúdó volt.



A (10) Hygiea és a (91) Aegina együttállása november 17-én és 18-án. (Sánta Gábor, 220/1200 T, 48x, LM= 65°)

A legtöbb kisbolygót Sánta Gábor észlelte, aki 36 égitestről küldött megfigyeléseket. Ezek közül egy tucatnyit vizuális őrzárata során azonosított. Különösen érdekes volt

A 2008-ban megfigyelt kisbolygók listája

(* -gal jelöltük azokat az égitesteket, melyeket vizuálisan észleltünk)

(1) Ceres	(10774) Eisenach
(4) Vesta*	(21214) 1994 RN7
(9) Metis*	(25756) 2000 BZ16
(12) Victoria*	(41597) 2000 ST72
(10) Hygiea*	(58765) 1998 FZ33
(21) Lutetia*	(97717) 2000 GX102
(43) Ariadne*	(98838) 2001 AH19
(50) Virginia*	(100929) 1998 MQ6
(52) Europa*	(119181) 2001 QX68
(64) Eugelina*	(132290) 2002 FK22
(91) Aegina*	(136199) Eris
(141) Lumen*	1994 AW1
(196) Philomela*	1995 WY3
(216) Kleopatra*	2003 GW
(277) Elvira	2004 CM20
(410) Chloris	2004 TX8
(700) Auravictrix	2007 TU24
(2065) Spicer	2008 BD15
(4735) Gary	2008 BH16
(10464) 1979 SC	2008 QW
	2008 QL3
	2008 UQ95
	2008 WP96

a (10) Hygiea és a (91) Aegina november 18-ai közelítése, melynek során a 11 és 11,5 magnitúdós kisbolygók fél fokra haladtak el egymás mellett. Októberben a kutyacsontra emlékeztető alakjáról elhíresült (216) Kleopatra kisbolygó volt a célpont, melynek fényessége kedvező esetben 1,2 magnitúdót is változhat alig 1,3 óra alatt. Szegedi észlelőnknek sajnos nem volt lehetősége egy éjszaka ennyi időt a kisbolygó megfigyelésével töltenie, ám az október 19-ei észleléskor 10,5 magnitúdós égitest október 22-én csak 11,2 magnitúdós volt! A Szegedi Observatórium 40 cm-es távcsövére szerelt CCD-vel megfigyelt 22 aszteroida között 20,5 magnitúdósak is akadtak.

Érdekes, a jövőben minden bizonnyal egyre gyakrabban előforduló esemény volt, hogy két digitális észlelőnk is mélyég fotózás közben, mintegy melléktermékként akadt kisbolygókra. Ábrahám Tamás az M35 jelű nyílthalmazról készített felvételeket december 23-án egy 20 cm-es reflektorral és Canon EOS 400D-vel: „Hideg, derült idő volt, nálunk az év 10 legjobb éjszakájának egyike. Ezúttal

a »kötelező« nyílthalmazokból néztem ki párat. Először vizuálisan tekintetem meg a fotózni kívánt halmazokat egy WO Swan 33 mm-es okulárral (fantasztikus látvány volt), majd elkezdtem a fotózást. Az M35 felvételeinek feldolgozása közben észrevettem egy kis csíkot az 5 Gem-től kissé délre. Ezen a honlapon próbáltam kideríteni, mi lehet ez: <http://scully.harvard.edu/~cgi/CheckMP>. A közelítő koordináták és az idő ismeretében az akkor 14,7 látszólagos magnitúdójú (4735) Gary kisbolygót adta ki a honlap. A honlapon kiadott óránkénti elmozdulás és az összegzett képen való elmozdulás is azonos. Készítettem egy gif animációt 9 képből, ami kb. egy órás időtartamot fed le. A képek közötti idő 7–8 perc.”

Két nappal később, december 25-én Kovács Attila az M1 fotózása közben rögzített két kisbolygót, melyek a 48 perces összegképen szép csíkot húznak a Rák-köd „két oldalán”. Az északra látszó a 13,7^m-s (277) Elvira, a délebbre a 14,0^m-s (700) Auravictrix hagyta az érzékelőn. Jól látható, hogy a távolabb, 2,8 CSE-re járó Elvira rövidebb nyomot hagyott,

mint a 2,3 CSE távolságban lévő Auravictrix. Az is jól érzékelhető, hogy az előbbi 1,2 fokos pályahajlása miatt az ekliptikával párhuzamosan halad, míg a 6,8 fokos pályahajlású Auravictrix meredeken mozog.

Elhagyva a főövet a Kuiper-övben fejezzük be beszámolóinkat, hiszen Hegyi Norbert folytatta 2007-ben megkezdett Kuiper-programját. A múlt évben a Pluto trónfosztását eredményező 2350 km átmérőjű Eris kisbolygó volt soron, melynek elmozdulását a Hegyháti Observatóriumból készült szeptember 4-ei és 6-ai képen rögzítette. A 97 CSE messzeségben látszó égitest két nap alatt egy ívpercnél is kevesebbet mozdult el.

A (136199) Eris annak köszönheti hírnevét, hogy felfedezése nyomán került ki a Plútó a bolygók sorából és vált Pluto néven törpebolygóvá. A Naprendszer jelenleg ismert legtávolabbi, mindössze 18,7 magnitúdós objektumát néhány nappal ezelőtt Hegyi Norbert sikeresen észlelte a Hegyháti Observatórium 50 cm-es Ritchey-Chrétien-távcsövével és a rá szerelt CCD-kamerával. A szeptember 4-én és 5-én készült felvételek összemontírozásával jól láthatóvá vált a törpebolygónak, újabban pedig plutoidának is nevezett égitest elmozdulása, melyet a fehér vonalak felett láthatunk. A bal oldali a szeptember 4-ei, a jobb oldali az 5-ei helyzetet mutatja.

Az egy nap alatti elmozdulás alig 21 ívmásodperc, ami az égitest 96 CSE-s, vagyis 14,4 milliárd km-es naptávolságának köszönhető. Ez a Pluto jelenlegi távolságának majd' háromszorosa, a fény 13 és negyed óra alatt ér el hozzánk az Erisről. A hatalmas távolság



miatt bő 4^m-val halványabb lefokozott társánál, pedig 150 km-rel nagyobb nála.

Az Eris kisbolygót Mike Brown, Chad Trujillo és David Rabinowitz fedezte fel a Palomar-hegyi 1,22 m-es Schmidt-teleszkóp 2003. október 21-ei felvételein, de a hivatalos bejelentésre csak 2005. július 29-én kerítettek sort. Az égitest látszó fényessége és távolsága már ekkor biztossá tette, hogy nagyobb átmérőjű, mint a Pluto. A pontos mérések szerint végül az Eris 2350:2200 km arányban „megnyerte a csatát”, melynek eredményeként döntéskényszerbe kerültek a csillagászok. Vagy az Eris lesz a 10. bolygó, vagy a Plútót kiveszik a bolygók sorából. Végül a Nemzetközi Csillagászati Unió 2006-os prágai közgyűlésén az utóbbi döntés született.

Sárnecky Krisztián

Újabb magyar kisbolygók

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

(73823) Csonkoi = 2000 BJ15. Sárnecky Krisztián és Kiss László fedezte fel 2000. január 28-án 19^m-s fényességnél. A kisbolygóöv külső szélén keringő, 6–7 km átmérőjű kisbolygó a XVIII. századi Magyarország nagy jelentőségű, széles látókörű költőjé-

ről, filozófusáról, Csokonai Vitéz Mihályról (1773–1805) kapta nevét.

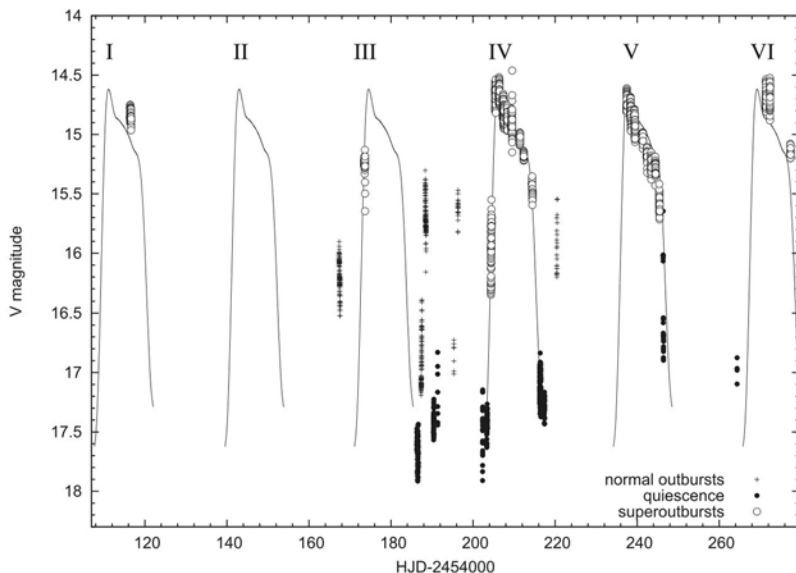
(131762) Csonka = 2002 AD11. Sárnecky Krisztián és Heiner Zsuzsanna akadt a nyomára 2002. január 11-én. A 18,7 magnitúdós, a kisbolygóöv szívében mozgó 23 km átmérőjű égitest a porlasztó egyik atyjáról, számos egyéb közlekedési újítás kitalálójáról, Csonka Jánosról (1852–1939) kapta nevét. A felfedezés érdekessége, hogy a feltaláló születésének 150. évfordulóján történt.

Egy hiperaktív törpenóva: a DI Ursae Majoris változásai

A törpenóvák nagy osztályozási rendszerében néhány alapvető altípust különböztünk meg, ahol a különbségtétel a fényváltozás sajátosságain alapul. Pl. az U Gem típusú törpenóvák (UG) kitörései jó közelítéssel ugyanolyan fényességnél tetőznek, ismétlődési idejük pedig viszonylag állandó, noha szigorú periodicitásról nem lehet beszélni. Ezzel szemben az SU UMA típusúak (UGSU) két, jól elkülönülő maximumtípust mutatnak: vannak az UG csillagokra emlékeztető normál kitörések, illetve a minden 3–4 normál kitörés után következő szuperkitörések, vagy szupermaximumok, melyek 1–1,5 magnitúdóval fényesebbek a normál maximumoktól (a szuperkitörések átlagos ismétlődési idejét szuperciklusnak hívjuk). Az UGSU altípusra emellett jellemzőek az ún. szuperpúpok is, amelyek kis amplitúdójú és nagyon gyors fénygörbe-oszcillációk a szupermaximumok alatt, jellemzően másfél-két órás periódussal

és néhány tized magnitúdós amplitúdóval (hiába, a törpenóvák szuper égitestek!). A törpenóvákra vonatkozó asztrofizikai kép szerint a kitöréseket a kistömegű kísérőjétől anyagot elszívó fehér törpe és a körülötte kialakuló anyagbefogási (akkrecíós) korong instabilitásai okozzák, míg az UGSU csillagok szuperpúpjait a kitörés kezdetén összeomló, majd röviddel később újra kialakuló anyagkorong imbolygása idézi elő (ennek periódusa általában kicsit hosszabb, mint a szoros kettőscsillag keringési periódusa).

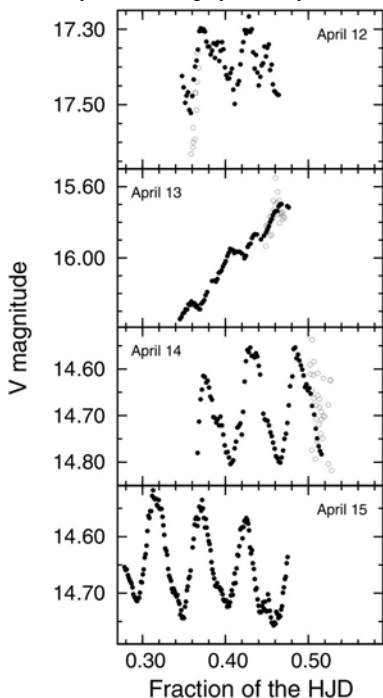
Jó másfél évtizede ismerték fel, hogy az UGSU altípuson belül is elkülönül néhány nagyon aktív törpenóva, melyek normál kitörései pár naponta ismétlődnek, szuperkitöréseik pedig jellemzően néhány hetente követik egymást. Az elsőként azonosított családtagról ER UMA típusúnak elnevezett csoportba nem sok törpenóva tartozik, közülük is az egyik legaktívabb a DI Ursae Maio-



A DI UMA fénygörbéje 2007. január 15. és június 25. között. A kis keresztek a normál kitöréseket, a telt körök a minimumbeli észleléseket, az üres körök pedig a szupermaximumokat jelzik

ris. Eredetileg C. Hoffmeister fedezte fel még 1959-ben, mint gyors fényváltozású csillagot. Jó 20 évet kellett várni, mire spektroszkópiai mérések igazolták, hogy a kataklizmikus változókhoz tartozik, szuperciklusáról pedig csak 1996-ban közöltek első becslést (25 nap). Egy 1999-es tanulmány szerint inkább 30-45 nap lehet szuperciklusa, szuperpúp- és keringési periódusa pedig 0,05529 nap, illetve 0,05456 nap (79,6 perc és 78,6 perc). Összességében eléggé keveset tanulmányozott rendszer, noha a szuperciklus értéke meglehetősen bizonytalanul volt ismert, a szuperpúp és a keringési periódus különbsége pedig szélsőségesen kicsi az osztályán belül (általában pár százalék a szuperpúp periódusának az ún. periódustöbblete, ami a DI UMA esetében mindössze 1,3%).

A. Rutkowski (Nicolaus Copernicus Astronomical Center, Varsó) és munkatársai az *Astronomy and Astrophysics* folyóirat 2009.



Szuperpúpok a DI UMA fénygörbéjén. A vízszintes tengelyen az időt látjuk tized napban kifejezve

áprilisi második számában részletes CCD fotometriai vizsgálatokról számoltak be. Méréseik célja a DI UMA fényváltozásának pontos kimérése, valamint elemzése volt. 2007. január 15. és június 25. között összesen 36 éjszakán vették fel a DI UMA fénygörbéjét, ami minden eddiginél pontosabb képet rajzolt ki a csillag viselkedéséről. Az észlelések érdekessége, hogy két műszerrel készültek: az adatok egyik részét a Varsói Egyetemi Observatórium 60 cm-es Cassegrain-távcsövével vették fel, amely a lengyel fővárostól bő 30 km-re, Ostrowikban található; a másik műszer Jacek Pala lengyel amatőrcsillagász 30 cm-es f/3,8-as Newton-távcsöve volt, amelynek primér fókuszában egy SBIG ST-2K CCD-kamera gyűjtötte a fényt. Összesen 3093 szűrő nélküli fénygörbepontot vettek fel, átlagosan 150 s expozíciós idővel.

Első ábránkon a közel fél éves kampány során felvett teljes fénygörbét láthatjuk. A minimumban 17,8 magnitúdós csillag normál kitérései 15,4, szuperkitérései 14,5 magnitúdó körül tetőznek, azaz az amplitúdó 2,4 és 3,3 magnitúdó között ugrál. Az is látszik, hogy a vizsgált időszak adatsora jól illeszthető 31,45 napos szuperciklussal (folytonos vonallal az ábrán), ami alapján hat egymást követő szuperkitérésből ötöt sikerült a lengyel kutatóknak elcsípni. A szuperciklus értéke szignifikánsan különbözik Kato és munkatársai (1996) 25 napos becslésétől, viszont jól egyezik Fried és mtsai (1999) 30-45 napos korlátaival. Mivel a vizsgált adatsor mindaddig a legjobb a szakirodalomban, a kapott 31,45 nap messze pontosabb minden korábbi meghatározásnál. Ennél is érdekesebb, hogy az öt észlelt szupermaximumot együtt vizsgálva kiderül, hogy egy teljes szuperkitérés (felszálló ág, maximum, plató, leszálló ág) kb. 17,7 napig tart, azaz az idő 56%-ban a csillagot éppen egy szuperkitérés valamelyik fázisában észlelhetjük. Egymást követő szupermaximumok között egy-két normál kitérés várható, kb. 10 nap távolságra időben (ezek nagyon rövid ideig tartanak).

Második ábránkon négy, egymást követő éjszaka fénygörbéit láthatjuk, melyek a 2007. április 14/15-én tetőző szuperkitéréshez tar-

toznak. Legfelül még minimumban, alatta félúton a minimum és maximum között, az alsó két panelen pedig a szupermaximum csúcán figyelhetjük meg a fénygörbe rövid periódusú oszcillációit. Az adatok részletes periódusanalízise arra az eredményre vezetett, hogy két, szignifikánsan különböző periódussal lehet leírni a minimumban és maximumban mutatott változásokat. Halvány állapotban a periódus $78,59 \pm 0,01$ perc, ez éppen megfelel a kettős rendszer keringési periódusának. Szuperkitörések alatt ez a periódus eltűnik és átadja a helyét a $79,66 \pm 0,02$ perces szuperpúp-periódusnak, ami ennek megfelelően $1,35 \pm 0,02\%$ periódustöbbletet jelez. A szuperpúpok maximális amplitúdója bő $0,2$ magnitúdó, ezt már néhány század magnitúdós pontosság mellett is ki lehet könnyedén mutatni.

A periódusok és a periódustöbblet értékei, valamint a szuperpúp-periódus változási üteme a katalizmikus változók fejlődésére

vonatkozó elméletekkel összevetve arra utalnak, hogy a DI UMa valószínűleg egy nagyon öreg rendszer, amely már elérte a tömegátadással beálló legrövidebb keringési periódusát (ne feledjük, hogy kettőscsillagokban a tömegátadás egyik legmarkánsabb hatása a pályaperiódus változása), jelenleg pedig a hosszabb periódusok felé fejlődik. A kísérőcsillag már barna törpévé „fogyhatott”. A rendszer halványsága miatt spektroszkópiai mérések a barna törpe feltevés igazolására eléggé nehézkesen lennének kivitelezhetők, ám a rendkívül aktív változások enélkül is figyelemre méltóvá teszik a csillagot. Jelenleg egyetlen hasonlóan idősebb ER UMa típusú törpenóvát ismerünk, az IX Dra-t, így a DI UMa részletes vizsgálatai egzotikus asztrofizikai kirándulást tettek lehetővé a katalizmikus állatkert egyik eldugott sarkába – egy lengyel amatőr közreműködésével!

(Rutkowski, A. és mtsai, 2009, *A&A*, 497, 437 – Ksl)

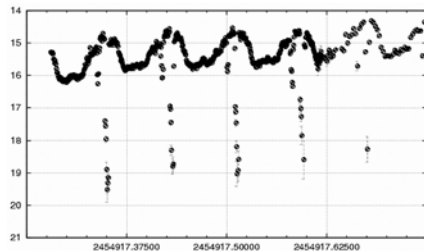
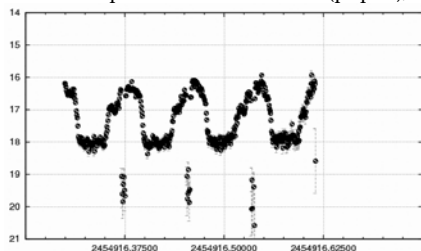
Új fedési polár az Aurigában

D. Denisenko és S. Korotky a Catalina Sky Survey program keretében 2008. december 31-én figyelt fel egy eddig ismeretlen, 14^m -s változóra, amely a CSS 081231:071126+440405 ideiglenes jelölést kapta. A csillag szerepel az USNO-B1.0 és a 2MASS katalógusokban, így hamar kiderült, hogy polárról (AM Her változóról) van szó, amely most került fényes állapotba. A január eleji fénygörbék nem egy átlagos polárról árulkodnak. A változó $0,081376$ naponként mély fedéseket mutat, melynek során akár $19,5^m$ -ig elhalványodhat. A fedésen kívüli fényesség sem állandó, hanem a SU UMa típusú törpenóvákhöz hasonlóan periodikusan változik (púpok), a

változás amplitúdója $1,0^m$ is lehet. A púpok nem csak a fényes állapotban vannak jelen, hanem halvány fázisban is: ekkor $1,5^m$ -t fényességváltozást is elérhetnek. Január közepére a változó visszatért halvány állapotába. Eközben a fénygörbén megjelent egy 1^m -s elhalványodás, mely a fedést kevéssel megelőzi. Ez az elhalványodás a későbbiekben hol észlelhető volt, hol nem. E sorok írásának idejéig a változó többször is váltogatta fényes és halvány állapotát, ami eléggé szokatlan az AM Her változók körében.

Arto Oksanen fényességmérései a változó halvány (március 26., balra), illetve fényes állapotában (március 27., jobbra) mutatják a csillagot.

Kvi



Találkoztunk Jászberényben

(Változó)csillagászati találkozóra hívtunk minden érdeklődőt március 21-én, a jászberényi Városi Könyvtár előadótermébe, illetve tavaly novemberben átadott csillagvizsgálójába. A tömegközlekedéssel is jól megközelíthető helyszín először látott vendégül egy országos amatőrcsillagász találkozót, s a könyvtár személyzete, élén Szabó Jánosné igazgatónővel, mindent megtett, hogy a csillagászat igazi ünnepnapja lehessen a szombati összejövetel. Még az időjárás is kegyeibe fogadta a megjelenteket, hiszen felhőtlen ég mellett csak kissé bágyadt tavaszi napsugár aranyozta be a Jászság fővárosának csöndes utcáit.

Immáron az MCSE egyetlen nagyobb rendezvénye sem maradhat el a Polaris TV internetes közvetítése nélkül, így a jó 40-45 főnyi közönség mellett 20-30 világhálós néző is követhette a változatos program előadásait. Mivel vendéglátóink városnéző sétát is beterveztek délutánra, a 20-25 perces előadások feszes tempóban, minimális csúszással követték egymást. Általános tapasztalatok szerint az MCSE-találkozók programjai gyakran akár több órányi csúszást is összeszednek a nap végére, így ezúton is felhívjuk a programszervezők figyelmét az előadókkal jó előre rögzített előadási időtartamok fontosságára, illetve a találkozók napján a program betartására. Inkább legyen több szünet, idő a rég nem látott barátokkal való beszélgetésre, mintsem túlszűfolt és betarthatatlan program nehezítse mindenki életét, ami ráadásul az internetes közönségnek is sok bosszúságot okozhat.

A kis szervezéstechnikai kitérő után foglaljuk röviden össze a jászberényi nap eseményeit. A találkozót Szabó Jánosné igazgatónő nyitotta meg, aki kedves szavakkal köszöntötte a megjelenteket. Ezután Mizser Attila, az MCSE főtitkára átadta az MCSE ajándékát, egy fali csillagtérképet a Városi Könyvtárnak, illetve az Év Honlapja 2008

különdíjat, valamint az MCSE elismerő oklevelét Kiss Lászlónak, aki noha másfél év után járt ismét Magyarországon, az elektronikus kommunikációnak köszönhetően napi szinten ugyanúgy részt vesz az egyesületi munkában, mint sokan az ország határain belül tevékenykedők közül.

A nyitó előadást Kiss László (University of Sydney) tartotta a Kepler úrtávcsőről. A március 7-én indult ambiciózus úrprogram célja a Föld típusú fedési exobolygók felfedezése, amihez több tízezer csillagról fog ultraprecíz CCD fotometriai méréseket végezni a 95 cm-es belépő nyílású Schmidt-távcsövével, legalább három és fél évig megszakítás nélkül. A programban sok magyar csillagász is érintett, ám kutatásaik célja nem a bolygók felfedezése, hanem a csillagok megértése asztroszeizmológiai módszerekkel. A témától nem ütött el nagyon Kovács István (MCSE) előadása sem, aki az interneten keresztül elérhető fotometriai robottávcsövekről beszélt. A különböző konstrukcióban használható 30-40 cm-es távcsövekhez meglepően könnyen hozzá lehet férni, ám az adatok feldolgozása gondos odafigyelést igényel.

A program első harmadát Szabó M. Gyula (SZTE Kísérleti Fizikai Tanszék) zárta, aki a fedési exobolygók témáját tekintette át. Ezek azok az égitestek, melyek csillagaik előtt és mögött elvonulva lehetővé teszik pl. bolygó-léggörök spektroszkópiáját, a bolygók pontos sűrűségének megmérését, ezen keresztül pedig a belső szerkezet meghatározását, illetve ügyes módszerekkel még egzotikusabb ismeretek kihámozását (például a bolygó és a központi csillag forgástengelye közötti relatív dőlésszög megbecslését). Érdekes lehetőség az exoholdak detektálása, amihez nagyon pontos fedési középidő-mérésekre van szükség – akár hazai, akár internetes távészlelési amatőr műszerekkel is nagyon fontos mérések végezhetők néhány év alatt.

Pogácsákkal, kávéval és üdítővel színesi-

tett szünet után Ábrahám Péter (MTA KTM CSKI) tartott érdekesítő előadást az EX Lupi EXor típusú fiatal eruptív csillag 2008. évi nagy kitöréséről. A bő egy éve 13 magnitúdóról 8 magnitúdóig felfényesedő csillag körül sűrű porkorong található, amelyben koordinált sokhullámhosszú mérésekkel érdekes változásokat lehetett kimutatni. Az infravörös spektrumok elemzése kristályoso-

be a hallgatóságot, Szalai Tamás (SZTE Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék) pedig a robbanó csillagok körüli porképződésről beszélt. Utóbbi előadásban érdekes esettanulmányt is láthattunk az SN 2004dj szupernóva részletes vizsgálatairól, amit szegedi kutatók vezetésével végzett egy nemzetközi kutatócsoport, földfelszíni és űrbéli távcsövek adatait kombinálva.



A változós találkozó csoportképe (Várhegyi Péter felvételei)

dási folyamatokra utal a kitörés után néhány hónappal, ami fontos információ a bolygókeletkezés alapvető mechanizmusaival kapcsolatban. A nagyon érdekes vizsgálatok kiindulópontja a kitörés felfedezése volt, ami Albert Jones új-zélandi amatőr nevéhez fűződik – jól láthatóan az amatőr–profi együttműködés a fiatal csillagok kutatásában is hasonlóan termékeny lehet, mint pl. a katalizmikusz változócsillagok esetében.

Ezután két, jellegében hasonló téma következett: Sárnecky Krisztián (MCSE) a szupernóva-robbanások friss rejtelseibe vezet-

Az ebédszünet bizonyos szempontból a nap fénypontja volt: Pandúr-gulyás, Epsilon Aurigae rétes és több száz palacsinta (Jankovics Zoltán, a palacsintakirály önfeláldozó munkájának köszönhetően) várta a tudomány eredményei által kiéheztetett közönséget. Délutánra három előadás maradt. Először Sódor Ádám (MTA KTM CSKI) a svábhegyi 60 cm-es távcsővel végzett fantasztikus munka legérdekesebb eredményeiből szemelgetett. Az RR Lyrae típusú csillagok fénygörbeaváltozásai a világ vezető kutatóintézetének számító akadémiai csillagviz-



A jászberényi „könyvtár”

gálóban évente 160–180 éjszakán végeznek század magnitúdós nagyságrendbe eső vagy jobb pontosságú CCD fotometriai méréseket Budapest peremén, fényszennyezett városi égről. Az évek során összegyűjtött páratlan adatsorok minden korábinál komplexebb képet festenek a Blazskó-effektusról, a változócsillagászat immár száz évnél is hosszabb múltra visszatekintő és mindmáig megoldatlan rejtélyéről. Extrém rövid periódusú Blazskó-effektus, többszörösen periodikus modulációk, évről évre változó lefutású alakváltozások – a jelenleg a szakirodalomban létező modellek egyike sem képes magyarázatot adni az észlelt gazdag jelenségre.

Utána Agócs László beszélt dicséretre méltó lelkesedéssel az amatőrök számára általa fejlesztett digitális képfeldolgozó programcsomagról. Az egyelőre még erősen fejlesztés alatt álló projekt eddigi eredményei ígéretesek, és reméljük, a Meteor oldalain is beszámolhatunk majd az első végső programváltozatról. Utolsó előadónk Mízser Attila (MCSE) volt, aki a Csillagászat Nem-

zetközi Éve kapcsán mindenkit biztatott az utcai távcsöves bemutatókban (járdacsillagászat) való részvételre.

Rövid szünet és a csoportkép elkészítése után változós műhelybeszélgetéssel zártuk a találkozó programját. A vizuális és CCD-s megfigyeléseket, az amatőr és profi együttműködést, valamint az észlelői utánpótlást segítő tevékenységet kitárgyaló beszélgetés szépen rámutatott, hogy hol és mit kell és lehet tennünk a közeljövőben a magyarországi amatőr változózásért. Terveink szerint a Meteorban gondolatébresztő rövid cikkben is összefoglaljuk a műhelybeszélgetés során felmerült kérdéseket.

A délutáni napóra-rekonstrukcióval össze-



Napóra-beállítás Keszthelyi Sándor vezérletével

kötött városnézés után Kiss László tartott előadást a jászberényi nagyközönségnek. A nagyjából 7 és 77 év közé eső hálás közönség Ausztráliáról, a Siding Spring-i Observatóriumról, illetve a Kepler úrtávcső programjáról hallhatott szűk egy órában, majd a kis kupolában távcsöves bemutatós fejezte be a napot, Fodor Antal vezetésével.

Összességében nagyon jól sikerült találkozót tarthattunk a jászberényi Városi Könyvtár kedves munkaközösségének segítségével, amit ezúton is nagy tisztelettel megköszön az összejövetel szervezője:

Kiss László

A Palomar-gömbhalmazok

A címben szereplő égitesteket az első Palomar Observatory Sky Survey fotólemezei alapján azonosították és katalogizálták az 1950-es években. Ismert csillagászok nevei bukkanak fel a felfedezők és újrafelfedezők között: George Abell, Halton C. Arp, Walter Baade, Edwin Hubble. Megfigyelési szempontból nehéz objektumok ezek, így nem csoda, hogy csak a Palomar-hegyi 48 hüvelykes, Samuel Oschinről elnevezett Schmidt rendszerű távcső segítségével sikerült felfedezni őket.

Csekély fényességük több okra vezethető vissza. Egyes halmazok (Pal 6, 7, 9, 10, 11) a Tejútrendszer halójának hozzánk közelebb eső tagjai, csak éppen a közöttünk lévő csillagközi anyag abszorpciója fényük egy részét elnyeli. Mások (Pal 3, 4, 11) óriási halmazok, viszont a haló tőlünk távolabb eső részének tagjai, tehát ugyancsak halványnak mutatkoznak. A vizuális megfigyelésük emiatt nagy (30 cm feletti) műszert igényel, bár egyikét képviseljük (Pal 8, 9, 11) már közepes távcsővel (kb. 15 cm) is látható fényszennyezés-mentes égen.

További általános jellemzőként megemlítem még a gömbhalmazok legtipikusabb tulajdonságát, a korukat és az ebből következő elhelyezkedésüket Galaxisunkban. A gömbhalmazok öreg objektumok, több milliárd éve keletkeztek. Ekkor a Tejútrendszer még közel gömbszimmetrikus volt, így ezek a halmazok mutatják ezt az ősi szimmetriát: a halónak nevezett térrészben helyezkednek el.

A „palomarok”

Palomar 1: G. A. Abell azonosította ezt az objektumot gömbhalmazként, mint később kiderült, helyesen. Fiatalnak tekinthető a maga 6,3–8,0 milliárd éves életkorával.

A halmazok fényessége összefüggésbe hozható korukkal, hiszen minél idősebb

Világegyetemünk, annál többet tartalmaz a csillagokban legyártódott, majd például szupernóva-robbanásakor a csillagközi térbe került fémekből (a csillagászatban minden, a héliumnál nehezebb elemet fémnek tekintünk), így ebben a „fémesebb” környezetben kialakuló fiatal halmazok is fémgazdagabbak lesznek öregebb társaiknál.



A palomari 48 hüvelykes Schmidt-távcsőről valaha készült leghíresebb kép. A vezetőtávcsőnél: Edwin Hubble

Palomar 2: 1955-ben fedezte fel A. G. Wilson. A Pal 2 egy külső halóbeli gömbhalmaz, jókora távolságra Napunktól. A legtöbb gömbhalmaz 20 ezer fényéven belül található a galaktikus központtól, ez az égitest viszont 110 ezer fényévre fekszik (bár nem ez típusának legtávolabbi képviselője). Galaktikus koordinátái: $b \sim 9^\circ$, $l \sim 170^\circ$.

Itt kicsit álljunk meg, és gondolkozzunk el, mit takarnak ezek az adatok; ehhez először ismerkedjünk meg a galaktikus koordináta-rendszer néhány alaptulajdonságával:

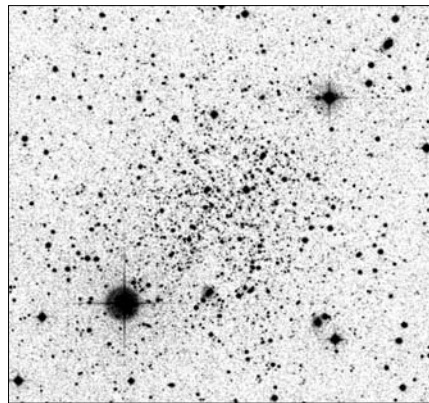
- alapsík: a Tejútrendszer síkja,
- alapirány: a Tejútrendszer középpontja, a Naptól nézve,
- koordináták: b galaktikus szélesség, l galaktikus hosszúság (fokokban).

A Pal 2 szinte pontosan a központtal ellentétes irányban látszik, hiszen a legtöbb gömbhalmaz a Sagittarius és az Ophiuchus csillagképek környezetében helyezkedik el. Az Auriga csillagkép, ahol a Pal 2 is látható, inkább fényes Messier-nyílthalmazairól ismeretes. A galaktikus szélességből pedig arra következtethetünk, hogy ez a gömbhalmaz közel fekszik a galaktikus síkhoz, aminek eredményeképp egy por és gáz keverékből álló fátyolon keresztül látjuk, hiszen a Tejútrendszer síkjában a csillagközi anyag igencsak sűrű. A Pal 2 kb. $1,2^m$ -val lenne fényesebb, ha egy porszegényebb vidéken látszana. Ez az interisztelláris abszorpciónak nevezett jelenség a Galaxis magja irányában akár $10\text{--}30^m$ -val is csökkentheti a csillagok fényességét! Annyit érdemes még megjegyeznünk, hogy az abszorpció (elnyelés) kékben erősebb. Csillagászati szempontból igazán bosszantó a csillagközi vörösödés (is), sztochasztikus jellege miatt szinte lehetetlen pontosan korrigálni a hatását. A jelenség alapja a hullámhosszakban eltérő fényszórás, a csillagközi por a látóirányunkból érkező csillag fényéből nagyobb mértékben szórja ki a kék színű összetevőt, így a földi megfigyelő látszólagos vörösödést tapasztal. A fényszórás ezen típusa a Rayleigh-féle szórás, erőssége a hullámhossz negyedik hatványával fordítottan arányos, ezért a fehér fényből a rövidebb hullámhosszú kék sugarak erősebben szóródnak, mint a vörösek. (Gondoljunk csak a lenyugvó Nap esetére!)

Palomar 3: 1955-ben azonosította Wilson a Palomar-hegyi fotólemezeken, először a Sextans Globular Cluster nevet adva a csillagcsoportosulásnak. A halmaz érdekessége, hogy mindössze 4° -ra látszik az égen az 1990-ben felfedezett, alacsony felületi fényességű Sextans Dwarf elnevezésű törpe sferoidális galaxistól, Tejútrendszerünk egyik kísérőjétől (a Lokális Csoport tagja), ami enged következtetni, hogy esetleg fizikai

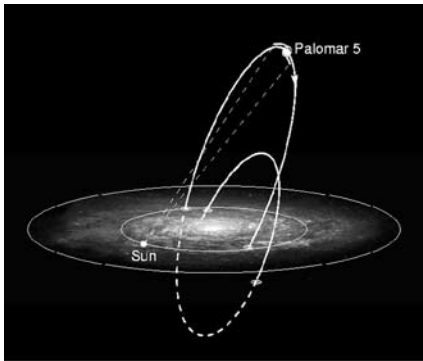
kapcsolat lehet a két objektum között. Bár a megfigyelési adatokból kiderült, hogy a Pal 3 és a törpegalaxis térbeli távolsága mindössze 30 ezer fényév körüli, semmilyen bizonyítékot nem találtak a fizikai kapcsolatára. A radiális sebességek alapján a két rendszer független egymástól: a Pal 3 $83,4\text{ km/s}$ -mal, míg a Sextans Dwarf 238 km/s sebességgel távolodik tőlünk.

Palomar 4: 1949-ben azonosította E. Hubble, majd 1955-ben A. G. Wilson újra felfedezte. Először nem volt tisztában gömbhalmaz mivoltával, úgy gondolta, hogy törpe elliptikus vagy sferoidális galaxisról lehet szó, el is nevezte Ursa Maior Dwarf-nak. Wilson és G. O. Abell cikke némi félreértésre adhatnak okot. Mindketten 1955-ben közölték eredményeiket: Wilson a Sextans, Serpens, Ursa Major, Pegasus gömbhalmazokat írja le, viszont Abell már Palomar-számokkal katalogizált (Pal 1–13-ig). A Pal 4 tőlünk mérve a második legtávolabbi ismert gömbhalmaz a Tejútrendszerben.



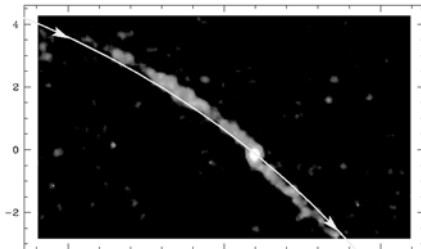
A Palomar 5 jelű gömbhalmaz az SDSS felvételén. Érdekes, hogy ez az objektum volt a Sloan első célpontja, a „first light” alanya

Palomar 5: Vitathatatlanul az egyik, ha nem a legizgalmasabb Palomar-gömbhalmaz. 1950-ben bukkant rá Baade, majd 1955-ben Wilson erősítette meg a felfedezést. Utóbbi csillagász Serpens Globular Clusternek nevezte el, ami nem szerencsés, hiszen ugyanebben a csillagképben található



A Palomar 5 bonyolult pályája a Tejútrendszerben

a fényesebb M5 is, alig két és fél fokra a Pal 5-től. Elnyúlt alakja miatt eleinte ezt is törpe elliptikusnak hitték. A Galaxisunk által keltett árapályhatás miatt az eleinte gömb alakú halmaz elnyúlttá vált, és ez adott okot a félreértésre. A Newton-féle gravitációs törvény szerint két gravitáló tömeg közötti erőhatás nagysága fordítottan arányos a távolságuk négyzetével (és egyenes arányban áll tömegük szorzatával). Amikor a Pal 5 közeledik a jóval nagyobb tömeget magában foglaló galaktikus síkhoz, a Tejútrendszer az egyre



A Palomar 5 árapálycsóvái csillagszámlálásos módszer alapján

kisebb távolság miatt egyre erősebben magához vonzza a halmaz csillagait, majd áthaladás után nehezen „engedi el” őket, többet be is fog, így szinte „szétkeni” a gömbhalmaz csillagait annak pályáján. Sok érdekes animáció található az interneten. A Pal 5 megjelenése igen érdekes: az említett fizikai hatások csillagokat ragadtak ki a halmazból, amelyek lassulva (effektíve távolod-

va) követik és vezetik azt, üstökös-csóvához hasonló formációkban. A mai napig tart ez a hatás, az előtte haladó (déli nyúlvány) és a mögötte haladó (északi nyúlvány) együttes kiterjedése 22° . Ezekben az árapálynyúlványokban csomósodások találhatóak, jelezve, hogy a csillagvesztés időszakosan következik be, modellszámítások alapján akkor, amikor kb. 100 millió évenként a Pal 5 áthalad a Tejútrendszer fősíkján.

További érdekességek:

- pályája perigalaktikus és apogalaktikus távolsága: 7,9 és 18,8 kpc (25,7 és 61,3 ezer fényév), keringési ideje 290 millió év,
- a nyúlványokban 20%-kal nagyobb tömeg található, mint magában a gömbhalmazban,
- becslült kora 11,5 milliárd év.

Végezetül egy érdekes animációt ajánlunk Olvasóink figyelmébe a Pal 5 árapálycsóvájának kialakulásáról: http://www.mpia.de/Public/Aktuelles/PR/2002/PR020603/Pal_5-320.mov

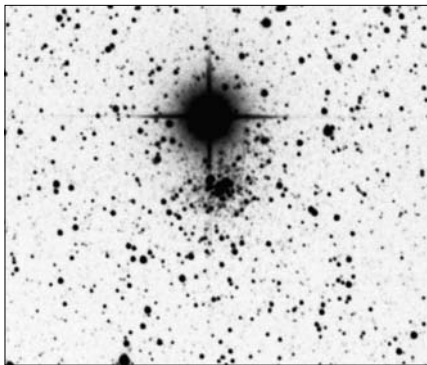
Palomar 6: 1952-ben fedezte fel Abell ezt a tőlünk majdnem 20 ezer fényévre található, laza szerkezetű gömbhalmazt. A galaktikus központ irányában látjuk, emiatt nagymértékben elhalványítja a csillagközi anyag. Fő érdekessége, hogy egyike azon négy gömbhalmaznak (M15, M22, NGC 6441, Pal 6), melyekben planetáris köd található. A benne rejtőző planetárist csak 1997-ben fedezték fel.

Palomar 7: Lewis Swift fedezte fel először még 1889-ben ezt a viszonylag fényesnek mondható Palomar-halmazt (az IC katalógusba került be 1276-os sorszámmal), majd Abell újra felfedezte 1952-ben. A Galaktikus Dudorhoz tartozik, Napunktól 4 kpc-re található. Egy 1998-ban megjelent cikkben brazil és olasz szerzők publikálták a Pal 7 szín-fényesség diagramját, melyből megfelelő eredményekre jutottak. A horizontális és vörös óriás ágak morfológiája jelezte a halmaz fémgazdagságát, majd fotometriai adatok felhasználásával alá is támasztották ezt, melyekből megállapíthatjuk hogy a Pal 7 egy „fiatal” gömbhalmaz. A csillagászatban a fémséget egy [Fe/H]-nak nevezett paraméterrel adjuk meg, ami a Naphoz viszonyított

mennyiség: a Nap esetén 0, negatív [Fe/H] a Nap fémségénél kisebb, pozitív [Fe/H] a Nap fémségénél nagyobb értéket jelent.

Palomar 8: Abell fedezte fel 1952-ben ezt a csillagokban gazdag gömbhalmazt. A „könyvnyebb” palomarok egyike.

Palomar 9: William Herschel fedezte fel 1784. augusztus 7-én, ő még egy kerek, halvány ködösségként írta le, majd 1931-ben Per Collinder már gömbhalmazként jellemzi, végül Abell említett 1955-ös cikkében Palomar-számot adott neki. Megtalálását segíti egy fényes, 5 magnitúdós csillag, a \square Sgr közelsége. Ez a legfényesebb Palomar-gömbhalmaz (l. a táblázatot), emellett az egyetlen, amely NGC számot kapott (NGC 6717).



Az NGC 6717-ként is ismert Palomar 9 a DSS-ben

Palomar 10: Wilson fedezte fel ezt a nagyon halvány gömbhalmazt 1955-ben, a Sagitta csillagképben látható. Egyike a legnehezebb Palomar-halmazoknak alacsony felületi fényessége és csillagokban gazdag környezete miatt.

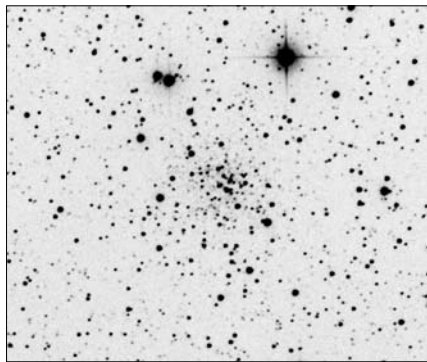
Palomar 11: Wilson fedezte fel 1955-ben ezt az Aquilában észlelhető halmazt, mely 9,8^m-s vizuális fényességével a második legfényesebb Palomar-gömbhalmaz. Könnyen észlelhető 15 cm-es reflektorral.

Palomar 12: R.G Harrington és F. Zwicky fedezte fel 1953-ban. Abell Palomar-számmal, már gömbhalmazként katalogizálta, ennek ellenére Zwicky 1957-ben közeli törpegalaxisként klasszifikálta, el is nevezte „Capricornus Dwarf”-nak. A későbbi észlelé-

sek Abellt erősítették meg. A Pal 12 fiatalnak tekinthető, 30%-kal fiatalabb, mint a legtöbb gömbhalmaz a Tejútrendszerben.

Palomar 13: 1955-ben fedezte fel Wilson, aki Pegasus Globular Clusternek nevezte el, ami ismét csak nem szerencsés, hiszen a Pegasus gömbhalmazaként inkább a fényes M15 jut eszünkbe.

Az ezredforduló tájékán egy nemzetközi csillagászcsoporthat Mauna Keán található Keck-távcső Nagyfelbontású echelle spektrográfiájával (HiRES) a halmaz belső mozgásvizonyait tanulmányozta harminc, a Pal 13 irányában észlelhető vörös óriással. Kicsivel nagyobb, mint 24 km/s-os szisztematikus sebességet állapítottak meg a csillagok színképéből (ekkor a sebességgel mozognak a csillagok „egy irányba”), a projektált, belső sebességszórás 2 km/s (a szisztematikus sebességen túl, ennyivel tér el átlagosan a csillagok sebessége a halmazban belül). Ez a szórás nagyobb, mint az a halmaz luminositásából és a központi sűrűsödésből várható érték.



A Sas csillagkép kihalt déli határvidékein látható Palomar 11 a lista második legfényesebb tagja (DSS kép)

A jelenség fizikai okára két lehetséges magyarázatot adnak a szerzők: az első szerint a Pal 13 korábban egy katasztrófális fűtési korszakot élt meg amikor keresztülhaladt a perigalaktikus pontján; a másik magyarázat szerint a sötét anyag gravitációs hatása miatt léphet fel a magasabb sebesség-diszperzió. A felületi sűrűségprofilja is szokatlan, ezt vagy

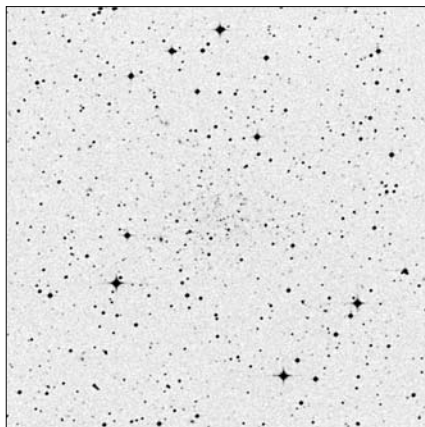
Objektum	Csillagkép	RA (2000)	D (2000)	Fényesség (V)	Méret
Pal 1	Cepheus	03 ^h 33 ^m 58,3 ^s	+79° 36' 07"	13,6 ^m	2,8'
Pal 2	Auriga	04 46 24,5	+31 23' 35"	13,0	2,2'
Pal 3	Sextans	10 05 31,4	+00 04' 17"	13,9	1,6'
Pal 4	Ursa Major	11 29 33,7	+28 56' 43"	14,2	1,3'
Pal 5	Serpens	15 16 22,1	-00 08' 03"	11,8	3,2'
Pal 14	Hercules	16 11 14,5	+14 56' 44"	14,7	8,4'
Pal 15	Ophiuchus	17 00 07,9	-00 33' 12"	14,2	3,0'
Pal 6	Ophiuchus	17 44 02,2	-26 13' 39"	11,6	1,2'
Pal 7	Serpens	18 10 44,2	-07 12' 27"	10,3	8,0'
Pal 8	Sagittarius	18 41 48,9	-19 49' 26"	10,9	5,2'
Pal 9	Sagittarius	18 55 06	-22 42' 06"	8,4	5,4'
Pal 10	Sagitta	19 18 16,0	+18 34' 32"	13,2	4,0'
Pal 11	Aquila	19 45 31,0	-07 59' 50"	9,8	10,0'
Pal 12	Capricornus	21 46 56	-21 13' 44"	11,7	2,9'
Pal 13	Pegasus	23 06 58,5	+12 47' 47"	13,8	42"

A cikkben bemutatott gömbhalmazok fontosabb adatai

az előtér-csillagok népsége, vagy a halmaz a gondoltnál nagyobb kiterjedése okozhatja. A teljes sűrűségprofil (ami nem csak a 21 mintabeli csillag alapján készült) ennek megfelelően magas koncentrációval és nagy árapály sugárral illeszthető.

Palomar 14: 1958-ban fedezte fel Sidney van der Bergh. Véglegesen 1960-ban klaszifikálták gömbhalmazként, ekkor jelent meg Halton C. Arp és van der Bergh közös cikke, melyben hivatalosan is közzéteszik az újrafelfedezést. A P14 a legtávolabbi Palomar-gömbhalmaz, távolsága a Naptól 241 ezer fényév. Vizuális fényessége emiatt igen alacsony, ez a leghalványabb Palomar-halmaz. Több helyen AvdB-ként hivatkoznak rá, ezzel utalva a felfedezőkre (Arp-van der Bergh).

Palomar 15: Ez a legbizonytalanabb Palomar-gömbhalmaz. Ez a legbizonytalanabb Palomar-gömbhalmaz. Az Ophiuchus csillagképben található objektum becsült távolsága a Naptól 145 ezer fényév, a Tejútrendszer magjától 124 ezer fényév.



A Palomar 15 (DSS felvétel)

vagy a palomari fotólemezeken, vagy korábbi vizuális megfigyelésekből, majd Abell 1955-ben Palomar-számokkal látja el őket. Ettől az évtől számíthatjuk a katalógus születésnapját.

Kun Emma

Összefoglalás

Amatőrcsillagászati szempontból igazi kihívást jelentenek ezek az objektumok. A nagytávcsöves észlelők a Messier-maraton mintájára Palomar-maratonokat tartanak világszerte. Felfedezésük, amint a cikkből megtapasztalhattuk, általában hasonló forgatókönyv szerint zajlott: felfedezik őket,

A Palomar-gömbhalmazok vizuális megfigyeléséről (Palomar-gömbhalmazok nyomában) a Meteor 2003/12. számában olvashatunk Tóth Zoltán, a legeredményesebb hazai „Palomar-észlelő” tollából.

Snt

A Gothard-alapítványú Asztrofizikai Observatórium kezdetei és első otthona

Gothard Jenő (1857–1909) halálának centenáriuma alkalmából talán nem érdektelen felidézni azt az éppen 60 esztendeje megindult folyamatot, amely a kiváló tudós csillagászati műszerörökségének a hazai asztronómia javára való újbóli szolgálatba állítását eredményezte. Gothard Jenő hagyatékán alapuló observatórium életre hívásáig vezető hosszadalmas út főbb mozzanatainak felelevenítése előtt egészen röviden írunk kell az előzményekről.

Gothard Jenő 1909. május 29-én bekövetkezett hirtelen halálával observatóriumának még működésben maradt részegységeivel – a finommechanikai műhellyel és a meteorológiai állomással – ellentétben, a használaton kívüli kupola, s benne a 254 mm tükrőátmérőjű Browning–With-reflektor állapotáról Konkoly Thege Miklós már 1912-ben ijesztő képet festett. A pusztulás elkerülése végett, 1914-ben Konkoly a nagytagyosi csillagdjának jövőjét biztosító megoldást ajánlotta Gothard Sándornak, vagyis hagyományozza a csillagászati műszerhagyatékot szintén a bencés rend pannonhalmi tanárképző főiskolájának. Konkoly e javaslatát azonban Gothard Sándor elutasította. Mint-hogy a Gothard-vagyon, még a világháború kitörése előtről indult igen szövevényes folyamat záróakkordjaként, 1918. március 22-én – egyetlen ház kivételével – idegen tulajdonba került, végképp elkerülhetetlenné vált az intézet felszámolása. A Vasvármegyei Elektromos Művek Rt.-nek áprilisban eladott műhelyberendezést és a júniusban leszerelt meteorológiai állomást leszámítva a hagyatéki anyag további négy részegységéből összeállított – közte az 58 darabos asztrofizikai eszközkollekcióból álló – gyűjteményegyüttest az örökösök alapítványi formában a szombathelyi premontrei rendi főgimnáziumnak adományozták.

Az alapítványtevők – Gothard Jenő két öccse, Sándor és István, valamint unokatestvére, felsőbüki Nagy Sándor – az ajándékozás feltételül a csillagászati műszerfelszerelésnek a gimnázium részéről történő újra üzembe helyezését és az alapító emlékére „Gothard-Observatórium” néven való működtetését kötötték ki. Miután e feltétel teljesítése egyre késett, a helyi sajtó 1921 novemberében foglalkozni kezdett a késedelem okával. Sajtónyilatkozatában a középiskola a „Gothard-Observatórium” újbóli felállításának elmaradását a szükséges anyagi fedezet hiányával indokolta.

Az 1918-ban kitűzött cél realizálása csak a második világháború befejezését követően vette kezdetét. Az alapítványi gyűjteményen alapuló Gothard Observatórium csaknem három évtizede húzódo felállítása a premontrei gimnázium Természettudományi Körének kezdeményezésére indult el. A Kör első lépésként a Gothard-gyűjtemény egyikét, a 7"-es Merz objektíves, annak idején félbemaradt refraktort hozta 1947 nyarán használható állapotba, mely eszközzel bemutatókat kezdett tartani a diákság és a nagyközönség számára az iskolaudvaron. E kezdőlépés nyomán a Gothard-hagyaték újjálesztésének felvállalását a Kör azzal is kifejezésre juttatta, hogy a 1948. január 25-én tartott díszünnepség keretében Gothard Jenő nevét vette fel. Ezt követően került napirendre a hajdani herényi observatórium főműszerének újbóli szolgálatba állítása. Miután sikerült néhány helyi üzem támogatását a tervnek megnyerni, a Gothard Jenő Természettudományi Kör elnöke a „Nyugati Kis Újság” 1948. november 13-i számában bejelentette a 254 mm-es Browning–With-reflektor újra használatba helyezésére szolgáló kupola létesítését a premontrei, ekkorra már



A 7"-es Merz-refraktor és a 10,25"-es Browning-reflektor tubusa a gimnázium fizika szertárában

Állami Nagy Lajos Gimnázium szombathe-lyi, Széchenyi utca 2. szám alatti épületének tetején. A már biztosított támogatás mellett az 1949. április 19-én kelt első téglakiutalás már a terv konkrét megvalósulásának nyitányát jelezte, de a folytatás még várt magára. Mínhogy a vállalkozás induló

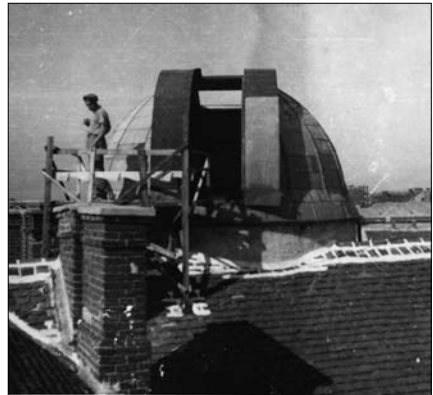


A kupola építése I. (1950)

költségét a gimnázium nem tudta fedezni, így a kezdeményező diákokra várt először a kezdőtőke összegyűjtése, s ezen túlmenően a még szélesebb körű civil támogatás mozgósítása. A vállalkozás iránti közérdeklődést és ezzel együtt az adakozó készséget is felkeltendő, a Gothard Jenő Kör 1949 tavaszán intenzív csillagászat-népszerűsítő mozgalmat indított. Ennek keretében előadás-sorozatot szerveztek, eleinte alkalmi, majd júniustól rendszeres távcsöves bemutatókat

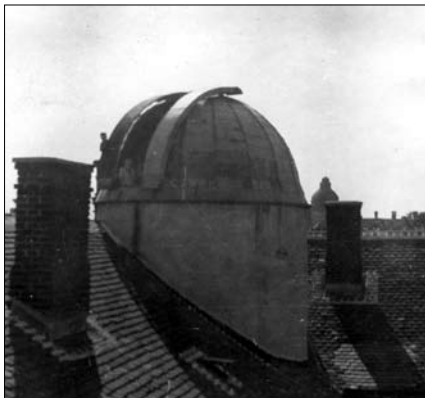
tartottak, a gimnázium dísztermében pedig a „Tudomány és technika csodái” címmel a Gothard-hagyatékából összeállított kollekción is bemutató kiállítást rendeztek. E rendezvények belépti díjából, továbbá az ún. kupolabálok bevételéből, valamint pénzbeli adományokból a kezdeti műszaki tennivalókat irányító Zártos Alajos – egykori premontrai diák, ebben az időben gépészmérnök hallgató – visszaemlékezése szerint kb. 28.000 (akkori!) forint kezdőtőke jött össze. Ezzel az összeggel, továbbá a tervezéstől az anyagszállításon át a szakipari munkákig megnyilvánult magán és közületi segítséggel, de nem utolsósorban a diákok kétkézi munkájával megindulhatott a kivitelezés, minek előtte 1949. augusztus 27-én a tanulóifjúság az iskolatetőre felhordta az építőanyagot.

A „Vasmegye” napilap 1949. október 18-i száma a korszellemhez illő „Rohammunkával épül az ország legnagyobb vidéki csillagvizsgálója” címmel helyszíni riportban számolt be az építkezés állásáról, amelynek befejezését ez év végére tűzték ki. A nagy lendülettel indult építőmunka azonban csakhamar lelassult. Bár a csillagda viszonylag hamar tető alá került, azonban a belső munka és a kupola készre szerelése változó ütemben, alkalmankénti megyei tanácsi hozzájárulás s végül egyszeri állami anyagi támogatás függvényében, de mindvégig a helyi üzemek nagymérvű segítségével folyt. A munkálatok 1950. július 11-én indultak



A kupola építése II.(1950)

újra nagy intenzitással, de ennek ellenére az ekkor szeptember 1-jére tervezett átadás elmaradt. A helyi sajtó utoljára 1951. szeptember 16-án adott hírt a még hátralévő munkálatokról, amelyek végeztével a diák kezdeményezésből kinőtt széles körű civil összefogásnak köszönhetően, testet öltött a Gothard hagyatékon alapuló obszervatórium bő három évtizedes eszméje. Közvetlenül ide kíváncszik, hogy még megnyitása előtt az intézmény jövőbeni működtetését a Természettudományi Társulat Vas megyei szervezetének 1951. november 4-én megalakult Csillagászati Szakosztálya vette át. Végeredményül a „Vasi Ünnepi Hét” elnevezésű nagyszabású rendezvénysorozat egyik jeles eseményeként, 1951. december 22-én (és nem 21-én!) ünnepélyes külsőségek közepette átadásra került a Magyar Természettudományi Társulat szombathelyi Uránia Bemutató Csillagvizsgálója. A folyamatos működését 1952. január 15-ével elindított szombathelyi Uránia igen eredményes tevékenységet fejtett ki, azonban e kezdeti nagy lendület elég hamar megakadt. Olyannyira, hogy 1954. május 7-én a helyi sajtó már a leromlott állagú, pusztulásnak indult csillagda sürgős megoldásra váró elképesztő állapotára hívta fel a közfigyelmet. A helyzet

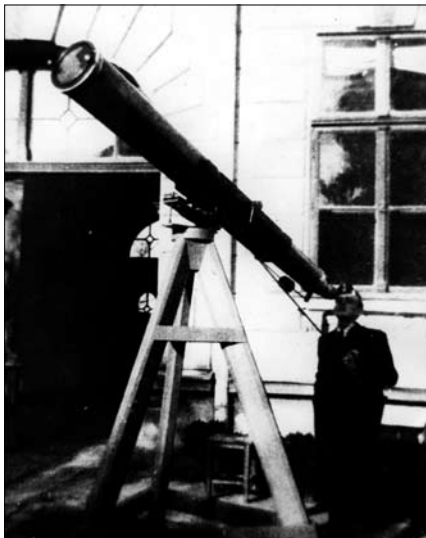


Az elkészült kupola 1950-ben

ilyen alakulásában, sok egyéb gátló tényező hatása mellett, alapvetően a rendeltetészerű működéshez szükséges anyagi eszközök és főhivatású szakember(ek) hiánya játszott közre. A cikk nyomán a helyzet normalizálására tett intézkedések hoztak ugyan átmeneti fellendülést, de a továbbra is igen kedvezőtlen dologi-személyi feltételek következtében, tartós eredmény nélkül. A lényegében csak névlegesen működő csillagda újra munkaképes állapotba hozására 1955. januárban tett kísérlet sem járt a kívánt eredménnyel. Csak



A csillagvizsgáló 1964-ben. A felvétel a szombathelyi székesegyház egyik tornyából készült



A 7"-es Merz-refraktor a gimnázium udvari bejárata előtt

hosszú szünetelés után, hivatalosan 1955. december 16-án kerülhetett sor a szombathelyi Uránia másodszeri megnyitására. Azonban ez az újraindulás sem bizonyult tartósnak és eredményesnek. A gazdátlanság, az elégtelen személyi-dologi ellátottság okozta nehézségeket külön tetézte az is, hogy erre az időre sorra jöttek elő az épület kivitelezési problémái. Az ekkori források ledólt falazatról, leszakadt feljáró lépcsőről, beázó kupuláról, a kupulafödém teherbírásának vésszerű meggyengüléséről írnak. Még tovább súlyosbított a helyzetet a használatban lévő Gothard-féle eszközzállomány állapotát ért károsodás. Mindezek következményét egy korabeli dokumentum így sommázza: „... a csillagda 1956. augusztusában romos, rozsdás és jóformán teljesen használhatatlan állapotban volt.” A működésképtelen, a végleges megszűnés határára jutott intézetet az utolsó pillanatban vonta felügyelete alá Szombathely Város Tanácsa, mely testület a szükséges intézkedéseket haladéktalanul megtette.

Szombathely Város Tanácsa Végrehajtó Bizottsága 1956. szeptember 26-án meghozott határozatával biztosította a csillagda

működőképes állapotba hozásának költség-fedezetét és jövőbeni rendszeres költségvetési ellátmányát. Az intézet rövid ideig a megyei TTIT és a Városi Tanács kettős szervezeti keretében működött, de a vb. 1957. április 29-i döntésével az intézményt – vele együtt a Művelődésügyi Minisztérium Műszaki Műemlékeket Gyűjtő és Nyilvántartó Csoportja által ugyanekkor védetté nyilvánított Gothard-féle csillagászati műszeranyagot is – Szombathely városa vette tulajdonába. Ezzel új szakasz kezdődött az immár városi obszervatórium életében, amely az MTA Csillagvizsgálójának irányítása alatt kutató-észlelő funkcióval kibővítve, mint kimondottan Uránia megszűnt, de annak feladatkerét részben továbbra is ellátta. A következő lépés a szombathelyi intézménynek kutatóintézeti rangra emelését tűzte ki célul, mely célkitűzés 1958. júniusban elindult előkészítése ez év október 8-án már konkrét formát öltött. Ennek keretében Szombathely Város Tanácsa az MTA Csillagvizsgáló Intézetével közösen új obszervatórium létesítését irányozta elő a szombathelyi Jókai (ma Szent István) park-



Kupulabelső a Browning-reflektorral (1957)

ban. E tervszerűség szerint a gimnáziumi létesítmény – közelebről meg nem határozott távcsővel – a helyi TIT szervezetnek átadva, kizárólag bemutatóhelyként működött volna tovább. Sajnos a már előrehaladott stádiumba jutott ügy a felsőbb szervek huzavonája miatt megghiúsult, így egyelőre maradt minden a régiiben. Egy év elteltével kedvező fordulat állt be az obszervatórium életében, mely 1959. október 1-jével, fennállása alatt, először kapott szakirányítást, továbbá 1960. január 1-től a város megduplázta éves dotációját. Ezt követően felgyorsult az intézet fejlesztése, amelyhez a városi támogatáson túl, az ELTE Csillagászati Tanszékével 1960. január 20-án megkötött szerződés biztosított anyagi és szakmai háttérrel. Mindez ismét felvetette a csillagda – a gimnáziumban lévő, szubtilis észlésekre kedvezőtlen és igen szűkös belvárosi épületéből – szakkövetelményeknek megfelelő helyre való áttelepítését. 1965-re teremtdődött meg a csillagvizsgáló továbbfejlesztést gátló működési körülmények végleges kiküszöbölésének feltétele. A maga

nemében egyedülálló Gothard-gyűjtemény okán 1966. január 1-jével a Vas megyei Múzeumi Szervezetbe integrált obszervatórium jövőendő modern kiépítésének céljára, 1966. december 20-án Vas megye Tanácsa megvásárolta özv. Gothard Sándorné szombathelyi, Szent Imre herceg u. 112. sz. alatti ingatlanát. A gimnáziumbeli létesítmény átmenetileg még kerekén két évig használatban maradt, ameddig a csillagvizsgáló 1968. decemberben végleg át nem költözött új helyére.

A magyar csillagászat közelmúltjának vizsontagságos sorsú objektuma a gimnázium 1971/72-ben lezajlott rekonstrukciója során lebontásra került. Ennek megtörtéttével a csillagvizsgáló külső megjelenési formáját ma már csak a jelen alkalommal közölt fényképfelvételek őrzik az utókor számára.

Horváth József

A felvételek Kántor Károly hagyatéki gyűjteményéből, illetve a Berzsényi Dániel Könyvtár fotóarchívumából származnak.

Fülemülék Éjszakája

A Fülemülék Éjszakája a Magyar Madártani Egyesület évenkénti országos eseményszorozata, melyre szeretettel várja a természet- és zenebarátokat, a városi madarászokat, és idén, A Csillagászat Nemzetközi Évében azokat a vállalkozó szellemű amatőr csillagászokat is, akik saját távcsövükkel megmutatják az égbolt szépségeit a fülemüleszóra várakozó érdeklődőnek. A rendezvény, a korábbi évekhez hasonlóan, több tucat helyszínen kerül megrendezésre, így lehetőség lesz képzett madarászokkal meghallgatni a fülemülék koncertjét. Mivel a fülemülék éneke az ország különböző tájain más-más időpontban hangzik fel, a rendezvény nem egy éjszakára koncentrálódik, hanem május folyamán az előre meghatározott napokon lesz a madárles. Az eddigi biztos helyszínek: Budapest, Debrecen, Dombóvár, Dunakeszi, Eger, Fenékpusztá, Győr, Gyórszentiván, Jánosomorja, Kaposvár, Lébény, Pécs, Salgótarján, Siófok, Szeged, Szekszárd. A friss

lista az MME (www.mme.hu) és helyi csoportjaik honlapján található. Minden helyszínen az MME szakemberei segítenek majd eligazodni az éjszaka hangjai között. A fülemüle egész Európában védett faj, hazánkban a természetvédelmi értéke 10 000 Ft.



Akik szeretnének bekapcsolódni a programba, hogy így is népszerűsíthessük a csillagászatot, vegyék fel a kapcsolatot Sárnecky Krisztiánnaal a sky@mcse.hu címen.

Csillagászhaikuk

A haiku régi japán versforma, és mint az alább olvasható Stációkból kiderül, szigorú formai szabályokat követ: három rímtelen sor, 5–7–5 szótaggal, vagyis összesen 17 szótagból kell állnia. Ennek a tömör formának a XVII. század második felében élt Matsuo vagy Macuo Basó volt a nagymestere. (Elsőként Kosztolányi fordította magyarra.) A forma azonban nem elég: gondolat és költői erő kell (kellene) ahhoz, hogy igazi haiku legyen belőle. Basó természeti jelenségeket villant fel a gondolatok és a líra nagyfezsültségével: haikui remeklések. A műfaj mostanában Európa-szerzte, így nálunk is divatos: nagy a kísértés, hogy bárki megpróbálkozzon vele, hiszen látszólag olyan egyszerű: csak tizenhét szótag, és rímekkel sem kell bibelődni. Aztán kiderül, hogy nem is olyan könnyű, és hogy sok mai haiku nem is igazi haiku, hanem szerjű (ugyancsak régi japán műfaj), a haiku egyszerűbb változata: haiku-formában írt humoros-szatirikus bökövers – én is erre vetemedtem –, vagyis inkább csak játék a formával.

A csillagászat évében hadd nyújtsam át ezt a kis haiku – pardon! szerjűcsokrot az MCSE néhány jeles személyiségének.

Székács Vera

Stációk avagy a haiku képlete

Tömegbefogás,
eseményhorizont és
szingularitás.

1.

Változózni és
változózni. Ez Mizser
legfőbb gyönyöre.

2.

Dávid csillaga
vörös óriás. Kell más?
Sör, sok, jéghideg.

3.

Dienes P. keres.
Fényt, állatövit, de csak
kengurut talál.

4.

Loui a fül. Sok
süket ember ülne csak
nélküle itten.

5.

Bartha meteor
hátán száll. Vissza se néz,
mert jobb odafönn.

6.

Mónika Marsnak
lánya, talpán Mars pora
bár csak ál. Most még!

7.

Tepi, hős bajnok,
mesélj! Illemről, helyről,
mi a Marson vár.

8.

Mennyek fotósa,
Iván! éder – nem! éber
szemed meddig lát?

9.

Égfotós, kapd le
már azt az Egyet, akit
titkon keresünk.

10.

Ponori Thewrewk
csillaga öreg. Dante
is bámulta már.

11.

A kisbolygók dala

Krisztián, meddig
vadászol még ránk? Elkapsz,
hiába futunk.

12.

A mélyegezés
jobb, mint a bélyegezés:
nagyvadra lövünk.

13.

Fürge üstökös,
Hale-Bopp! A messi úrból
pattanj ide, hopp.

14.

Csillagász-átok

Városi fény, te
szemét! Éji egünk rút
mocska, vakulj meg!

Versek a kupolában

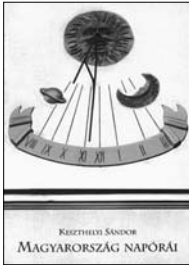
A Polaris TV április 4-i, A Csillagászat Napja című adásában magyar költők csillagászati vonatkozású verseivel is foglalkoztunk. A magyar költők és csillagok című blokkhoz az adás előtt – Rudolf Teréz színművésznő előadásában – több költeményt is felvettünk (egyebek mellett Juhász Gyula, Nemes Nagy Ágnes, Weöres Sándor, Pilinszky János és Dsida Jenő verseit). Csillagászati versekről és csillagászati műsorról lévén szó, kézenfekvő

volt, hogy maximálisan csillagászati közegben, a Polaris kupolájában készítsük el a felvételt. Alábbi képünk a munka szünetében ábrázolja a művésznőt, aki sok-sok kellemes percet szerzett nézőinknek és stábunknak egyaránt. A csillagászati versek új értelmet kaptak értő tolmácsolásában – nézőink azonban csak a végeredményt látták, azt nem, hogy a művésznő mennyire professzionálisan segítette a televíziós műfajban is amatőrnek számító forgatócsoportunk munkáját.



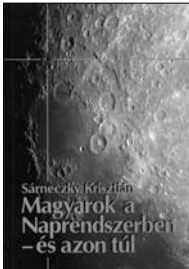
Rudolf Teréz színművésznő a Polaris kupolájában, a március 28-i felvéletkor

Kiadványainkból



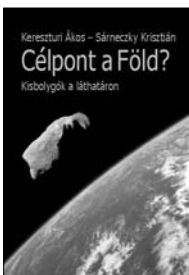
A rögzített napórák hazai gyűjtését 1978-ban kezdtük. Az adatgyűjtésben segítő amatőr csillagászok megnézték megyéjük, városuk napóráit, és rajzolták, fényképezték, mérték adataikat. A gyűjtőmunka eredményeként sikerült összeállítani hazánk napóráinak katalógusát. Az országban található napórákat megyénként (19 megye és Budapest) csoportosítottuk, betűrendben felsorolva azokat. Az egyes napórák legfontosabb adatai segítik azokat, akik személyesen is szeretnék felkeresni hazánk rögzített napóráit (a napóra helye, típusa, állapota, a napórákészítő neve stb.). A kötet az érdekesebb, látványosabb napórákról fényképeket is közöl.

Ára 600 Ft (tagoknak 500 Ft)



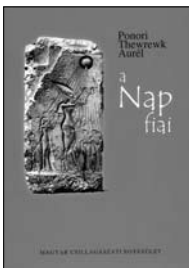
Ebben a könyvben azokról a magyarokról esik szó, akiknek legalább a neve felkerült az égre akár új égitestek felfedezőjeként, akár úgy, hogy a hálás utókor vagy a hálás kortársak egy-egy égitestet, bolygóformációt elneveztek róluk. Előadások, távcsöves bemutatások vissza-visszatérő témája az, hogy milyen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

Ára 1600 Ft (tagoknak 1500 Ft)



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

Ára 1801 Ft (tagoknak 800 Ft)



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 oroszlánfejű sok vízköpő, miért láthatók Michelangelo Mózes szobrán szarvak, miért tépték ki az aztékok az áldozataik eleven szívét – és miért igyekeztek az Újszövetség szerzői szoros kapcsolatba hozni Jézust korának kedvelt napisteneivel. Ára 1000 Ft (tagoknak 900 Ft)

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

Egy év – egy kép: az IRAS–Araki–Alcock-üstökös (1983)

Az 1980-as évek kimondottan szegényesek voltak üstökösök tekintetében, évek teltek el fényes, szabad szemmel látható üstökös nélkül. Olyan szörnyetegekről, mint a Hyakutake vagy a Hale–Bopp a 90-es években, vagy a McNaught és a Holmes a közelmúltban, nem is álmodhattunk. Ezért is volt igazi szenzáció az IRAS–Araki–Alcock hirtelen feltűnése 1983 tavaszán.

Huszonhat évvel ezelőtt különleges mozgású és különleges nevű üstökös száguldott át égboltunkon, az IRAS–Araki–Alcock (1983d), mai jelöléssel: C/1983 H1 IRAS–Araki–Alcock. Ez volt az IRAS infravörös csillagászati műhold első üstökösfelfedezése, az űreszköz április 26-i felvételén azonosították a mozgó objektumot, melyet először kisbolygónak gondoltak. Az új égitest gyorsan fényesedett, május 3-án két amatőr is felfedezte egymástól függetlenül: előbb a japán Genicsi Araki, majd az angol George Alcock. A legendás angol nóvavadász ezúttal is ablaküvegen keresztül észlelt, és az üstökös felfedezése csupán programja „mellékterméke” volt... Az új üstökös fényessége ekkor már 7 magnitúdó körül járt, míg látszó átmérője 18' volt. A pályaszámítások szerint a kométa ekkor 0,2 CSE-re volt bolygónktól, melyhez rohamosan közeledett, május 11-én déltájban alig 0,031 CSE-re, vagyis 4,7 millió km-re száguldott el Földünk mellett. Ennek köszönhetően minden idők egyik „legszorosabb” üstökösközelségét észlelhettük.

Május 7/8-án már szabad szemmel is látható volt fényszennyezéstől mentes helyekről. Akkoriban még ólomlábban jártak a hírek, így a magyar amatőrök mit sem sejtve mentek ki az ég alá, hogy közülük hatan független üstökösfelfedezőkként írhatták be nevüket mozgalmunk nagykönyvébe. Időrendben az elsők a Dombay-tónál észlelő amatőrök voltak: Gyimesi Lajos, Szőke Balázs és Zalezsák Tamás. 21:03 UT-kor Gyimesi Lajos figyelt fel a nem oda illő kódos foltra, mely 3,5 magnitúdós és 1 fok átmérőjű volt, közepén határozott maggal. Keszthelyi Sándor



Az IRAS-Araki-Alcock-üstökös 1983. május 10-én. Lovas Miklós felvétele az MTA CSKI piszkás-tetői obszervatóriumában készült, a 60/90/180 cm-es Schmidt-teleszkóppal, Kodak 103a0 fotólemezzel, 10 perc expozícióval

Pécs-Vasasról vette észre a vendéget (7x50-es binokulárral 4,5 magnitúdós összfényességet és 22'-es átmérőt becsült), majd Dömény Gábor és Ságodi Ibolya Mélykútról. A kométa ekkor a Draco fejenél járt.

Május 9-én borult volt hazánk fölött, 10-én azonban tiszta, hidegfront utáni égen szenzációs látvány tárult elénk: a zenitben, az α UMa szomszédságában 2–2,5 magnitúdós, másfél fokos üstökösfej tűnt fel. Erősebb nagyításnál szemmel látható volt, amint lassan mozog az égitest a csillagos égi háttér előtt. A gyors mozgású IRAS–Araki–Alcock egy nappal később már a Praesepe mellett „húzott el”, 12-én pedig a Hydra fejenél – ekkor láttuk utoljára. Bár a rádió és a televízió is hírt adott látogatásáról, sok amatőr mégse láthatta, és nem csupán a lassú információáramlás miatt, hanem azért is, mert az égbolt egészen más területén keresték. A földközelsége idején óránként 1 fokkal száguldó üstökös magvideke is érdekes látvány volt: nagyobb nagyítással és komolyabb távcsövekkel észlelhettük a magból szökőkút-szerűen kiáramló üstökösanyagot. Amilyen gyorsan jött, úgy is távozott ez az egzotikus égi vándor.

Mizser Attila

15 fokkal északabbra

2008 elején váratlan jó hír érkezett. A meglepő és örömteli hír szerint egész munkahelyi csoportunkra májusban egy teljes hónapnyi munka várt Finnországban. Mivel legtöbbször még sosem volt ilyen sokáig és ilyen távol otthonától, érthető izgalommal készülünk az útra, számomra pedig külön öröm volt, hogy a nyelvet, amit már több éve tanultam, de egyelőre csak itthon használhattam, végre „hazai pályán” is beszélhetem majd. A készülődésnek fontos szelete volt a helyi csillagászati élettel való ismerkedés, kapcsolatfelvétel is. A helyi egyesület vezetőjével való néhány levélváltás során értesülhettem róla, hogy örömmel látnak helyi rendezvényeiken és a város csillagdjában.



Meteorral a világ körül, bármiféle csillagászati vonatkozás nélkül

A hirtelen jött útnak köszönhetően, a szabadidő hasznos eltöltésének reményében még egy régi tervem is megvalósulhatott: beszereztem egy könnyű, hordozható (akár repülőgépre hátizsákban is felvihető), jó minőségű refraktort. Azonban a későbbi email-váltások során kiderült, hogy a lázas készülődés során egyetlen dologgal nem számoltam: májusban Finnország középső részén már nincsenek sötét éjszakák... Így



Ennél sötétebb már nemigen lesz. A városka központjában, a Tammerkoskinál érkezésünk napján, éjjel 11 órakor. Jól látható a naplemente „nyoma” az észak-északnyugati horizonton

azután a megvásárolt, és csillagfényt még nem is látott műszer itthon maradt. Végül egy „szabványos” 10x50-es binokulárral (melyet végül egyetlen egyszer fordítottam kíváncsiságból a kék ég felé) felszerelve érkeztem meg csoportunkkal együtt május 3-án Tamperébe, egy kb. 300 ezres lélekszámú városba.

Mielőtt első csillagászati vonatkozású élményeimet begyűjthettem volna, a környék felfedezése során néhány kisebb-nagyobb túrát tettünk. Olyan érdekes nevű településeken járhattunk, melyekről odahaza egészen más dolgok (leginkább márkanévek) jutnak eszünkbe. Így például keresztülvonatoztunk a Helsinkihez közel eső Tikkurillán, illetve nem maradhatott el a látogatás abban a – számomra meglepően kicsiny és csendes – városkában, amelyből immár jó 140 éve munkaadó cégünk, a Nokia útjára indult.

Végül a megérkezésünket követő első hét csütörtökön, május 8-án tettem először látogatást a helyi egyesület (<http://www.tampereenursa.fi/>) csillagdjában. A városban található két nagyobb tó közül az északabbra fekvő Näsijärvi partjához közeli domb tetején levő víztorony legfelső szintjén kapott helyet a kupola.

Minden második hét csütörtökén a csillagvizsgáló épülete a legkülönbébb korosztályba tartozó (kb. 5–12 éves) gyerekeket lát vendégül, akik ez egyesület tagjainak segítségével az aktuális égi eseményekről hallhatnak előadásokat, beszélgethetnek az őket leginkább érdeklő kérdésekről, illetve természetesen jó idő és sötét ég esetén a fémúszóval vagy a teraszon felállítható kisebb távcsövekkel csodálhatják az eget. Emma Herranen, aki végigkialauzolt a csillagda épületében, elmondta, hogy az utolsó pillanatban érkeztem: a nyári, világos éjszakák beköszönte előtt épp ez az utolsó összejövetel, ezután már csak szeptemberben találkozhatnak szervezett módon a tagok, hogy ismét megkezdjék megfigyeléseiket. Az utolsó alkalommal pedig, a hagyományoknak megfelelően, a gyerekek elkészítik a Nemzetközi Űrállomás modelljét.



Készül az űrállomás

Természetesen nem a valódi Űrállomásnak tökéletesen megfelelő, kicsinyített modelle kell gondolni. A gyerekek külön-külön készítik el az egyes, általuk kitalált formájú, egy-egy feladatot (pl. lakóter, laboratórium stb.) ellátó modul, roppant mennyiségű ping-ponglabda, madzag, kartonpapír, színespapír papírguriga, illetve ragasztó felhasználásával. A rendkívül egyedi modulokat végül Emma és segítőtje építi össze űrállomássá, hogy aztán a következő egy évben a csillagda egyik kis szobájában, más (komolyabb) modellek és egy kis meteorit-gyűjtemény mellett, a tóra néző ablak mellé függesztve „keringjen”.

A gyerekek munkája nem csak ebben az egy alkotásban ölt testet. A csillagdához tartozó, nemrégiben felújított, több emeletet átfogó lépcsőház frissen, kellemes kék alapszínűre festett falait is a gyerekek, illetve az egyesületi tagok festményei díszítik, amelyek természetesen csillagászati témájúak. Az öt emelet megmászása során gyakorlatilag a teljes ismert Univerzum objektumai megtalálhatók, kezdve a Naprendszer égitestjeitől a távoli ködökig, galaxisokig. A lépcsőház melletti lift sem marad el asztrológiai vonatkozásokat tekintve. A lift fülkéje, eltérően a nálunk megszokottaktól, nem rendelkezik becsukható saját ajtóval, így útközben a liftnak egyik fala folyamatosan látható. Ezt kihasználva az egyesület vezetőjének, Pekka Rautajokinak ötlete nyomán a csillagdába érkező látogató a liftben a Földről egyenesen a Világegyetembe utazik, még mielőtt a valóságban is láthatná az égbolt csodáit. A lift emelkedésével a fal alapszíne a világos ékekéből az egyre sötétebb kéken keresztül szinte a feketébe megy át, miközben a repülő, illetve különböző felhőformációk képét lassan felváltják a hullócsillagok, a Hold, majd a bolygók, ködök, galaxisok. A tagok alkotásai természetesen nem csak a lépcsőházat díszítik, nagyon látványos asztrofotó-gyűjtemény tekinthető még a klubhelyiségben is.

A körülbelül egy órás foglalkozás után a gyerekek hangos „hyvää kesää” (jó nyarat) kiáltással búcsúzkodtak, majd Emmával még körülbelül másfél órát volt lehetőségem beszélgetni a csillagdáról. Megtudtam, hogy a város vezetése az új víztorony építésekor gondolt arra, hogy ha már a víztorony célszerűen Tampere egyik legmagasabb pontján kell hogy legyen, miért ne lehetne rajta egy csillagvizsgáló is. Így aztán a víztorony felépítését követően megjelent a tetején a kupola is, kialakították a csillagdát, amelyet azóta a Tampereen Urša egyesület üzemeltet. A felmerülő fenntartási, üzemeltetési költségeket nagyrészt a tagdíjakból, illetve beléptidíjakból, valamint a kihelyezett csillagászati tanfolyamok díjaiból fizetik, a nagyobb felújítási munkákat pedig pályázatokon nyert pénzek-

ből fedezik. Így került sor a kupolában levő 36 cm-es távcső beszerzésére, és a remények szerint rövidesen sikerül pályázaton elnyert pénzből a valóban már ütött-kopott, itt-ott lukas kupola cseréjét is megvalósítani. A beléptidő egyébként a szokásosnak mondható 5 eurós tétel, míg a gyerekjegy kifejezetten olcsó, 1 euróba kerül. A kihelyezett tanfolyamokon való részvétel azonban akár 150–200 euróval is megkönnyítheti a jelentkezők zsebét.



A tamperei egyesület által üzemeltetett csillagvizsgáló kupolája a viztorony tetején, háttérben a Näsijärvi

Az egyesület keretein belül egyébként igen aktív csillagászati élet zajlik. A bemutatók, tanfolyamok mellett a kb. 200 tag rendszeres megfigyeléseket végez, igen sokan foglalkoznak közülük komoly formában asztrofotózással (ahol szinte mindenkinek van egy saját, az erdőben megbúvó, fényszennyezéstől viszonylag messze levő *mökkije*, azaz nyaralója, ott ez szinte adja magát). Saját helyi folyóiratuk a *Radiantti*, megfigyeléseik pedig az *Ursa Minor* c. lapban látnak napvilágot. Az egész, 5 millió lakosú Finnországra kiterjedő amatőr csillagász szervezet pedig az



Ursa (<http://www.ursa.fi/>), amely egyébként a skandináv országokban a legnagyobb példányszámban megjelenő amatőr csillagászati folyóirat, a *Tähdet ja avaruus* (Csillagok és világűr) kiadója – a lapnak több mint tízezer előfizetője van. A valóban szép kiállítású, A4-es formátumú lap évente hétszer jelenik meg. Leszámítva az észlelési beszámolók hiányát, rovatait tekintve hasonló témakörök szerepelnek a lapban, mint a mi *Meteorunkban*.

Bár egy bemutató csillagvizsgáló fő attrakciója a távcső, hasonlóan fontos szerepet tölt be a parányi előadóterem. Ebben a helyiségben körülbelül 15 ember fér el igazán kényelmesen, de természetesen minden, bemutatáshoz és ismeretterjesztéshez szükséges földi jóval (projektor, számítógép, Mars- és Vénusz-gömbök, stb.) felszerelték. Az ismeretterjesztő előadásokhoz általunk is ismert, nagyjából szabadon használható szoftvereket (*Stellarium*, *Celestia* stb.) használnak, melyek legtöbbjét saját fejlesztésű szkriptek sorával tették alkalmassá a fontosabb jelenségek, események bemutatására. Ezeket az előadásokat állandóan „készletben” tartják, így a borult időben érkező, eget nézni kívánó látogatók nem távozhatnak egy-egy rövidebb-hosszabb, érdeklődésüknek megfelelően kiválasztott előadás megtekintése nélkül. Például Pekka saját készítésű felvételeinek felhasználásával a *Stellarium* programot használva a látogatók valóban úgy érezhetik, hogy a kupola mellett állva saját városuktól körülvevő tekintenek fel az égboltra.

Budapesti amatorként természetesen ropant vonzó volt a város kis lélekszáma, és



Napbemutató Tampere főterén. Fent: A távcső mellett Pekka, a busz oldalánál csillagdabeli kalauzom, Emma. Lent: a napészlelés veszélyeinek szemléltetése

általában a környék természeti szépségeiben gazdag, ritkán lakott volta. Déli-délnyugati irányban természetesen jelentkezik a város fényszennyezése, de összehasonlíthatatlanul kisebb mértékben, mint idehaza. Északi irányban szerencsére jóval kedvezőbb a helyzet, bár itt – ahogyan Emma mondta – időnként a sarki fény zavar...

Következő csillagászati vonatkozású élményem a 24-én szombaton, a város főterén tartott Nap-bemutató volt, ahol először találkozhattam Pekka Rautajokival, az egyesület vezetőjével. A sors fintoraként itt derült csak ki, hogy „civilben” ugyanannál a cégnél vagyunk alkalmazásban, így immár három hete ugyanabban az épületben, egymástól mindössze két emelet távolságban dolgozunk minden nap...

Ezen a szombat délelőttön mintegy 3,5 óra alatt közel több mint 100 ember nézett bele a főtéren felállított három műszerbe,

melyek közül az egyik speciális naptávcső, a másik kettő pedig napszűrővel felszerelt, hagyományos távcső volt. Az egyesület és a város vezetőinek jó együttműködését, illetve a város támogatását jól jelzi a háttérben álló busz: ez a városi könyvtár internet-busza. A busz hátsó részében kialakított, körülbelül 12–15 főt befogadni képes előadótérben Pekka tartott szinte folyamatosan előadásokat Napunkról, az amatőrcsillagászatról általában, kihangsúlyozva az elkövetkező, augusztus 1-jei napfogyatkozást (amely Finnország területéről, elsősorban északabbra, a nálunknál megfigyelhetőnél jóval nagyobb fogyatkozás volt). Az előadásokat természetesen a busz segítségével az interneten közvetítették, így szinte bárki figyelemmel kísérhette a nagyrészt finnül elhangzó programokat. Néhány előadás végén pár mondatos angol nyelvű összefoglaló is elhangzott a buszba betévedt turisták számára. A busz egyébként általában az említett közvetítéseken kívül is igen szoros kapcsolatban áll az internet világával, hiszen mint említettem, ez a városi könyvtár oktatóbusza. A jármű első részében több terminál található, amelyek segítségével a buszon utazó 2–3 alkalmazott segítségével az érdeklődőknek a számítógép és a világháló használatát oktatják.

A bemutató kapcsán az érdeklődőkkel való beszélgetés során a napfoltok, napfogyatkozás mellett nem maradhatott el a rövid demonstráció, amely a napészlelés veszélyeire hívta fel a figyelmet: egy idősebb tagtárs a zsebéből előhúzott egyszerű nagyítólencse, és egy feketére hívott filmdarabba égetett apró lyukak segítségével óvott mindenkit a meg gondolatlan távcsővezéstől.

A szinte nyári időszak miatt sajnos közelebbi kapcsolatba nem kerülhettem a sötét égbolttal. Remélem, lesz még alkalmam a hosszabb éjszakák időszakában is meglátogatni ezt rendkívül szép természeti környezettel büszkélkedő országot. Ha pedig valakinek lehetősége adódik Finnországba utazni, bátran lépjen kapcsolatba nagyon segítőkész északi nyelvrokon-amatőrtársainkkal.

Molnár Péter

Megalakult az MCSE Tatai Csoportja

Kibővült az MCSE helyi csoportjainak családja! A tatai csillagászati szakkör úgy döntött, belép a helyi csoportok sorába. Az alakuló ülés március 7-én 16 órára volt kitzüve. Megjelent körünkben az MCSE vezetése: dr. Kolláth Zoltán, Mizser Attila, Tepliczky István és Pete Gábor személyében, így hivatalossá vált az esemény. Kovaliczky István levezető elnökként, a csillagda jelenéről és jövőjéről tartott vetített képes előadást. Szerinte, ha pályázati pénzhez jutunk – amit szeretnénk –, akár múzeumot, planetáriumot is létesíthetünk csillagdánkban.

Dinga László, a csillagda alapító tagja vizszatekintett a csillagvizsgáló 35 éves múltjára. Elmondta, hogy eddig három alkalommal fenyegette bezárás a csillagdánkat, szerencsére mindannyit túléltek. Mudrok Béla, a csillagdaépítés aktív tagja szerint a fennmaradáshoz összefogásra van szükség, ugyanúgy, mint az építkezés idején.

Nagy Sándor ismertette a 2009. évre tervezett programunkat. A Csillagászat Éve

kapcsán, valamint a jeles napokra előadásokkal készülünk, alkalmas időjárás esetén távcsöves bemutatókat tartunk. Kitelepülünk a város forgalmas pontjaira – flasztercsillagászokodunk. Tata vonzáskörzetébe 12 község tartozik: mindenhova ellátogatunk, előadásokat, bemutatókat szervezünk.

A programok ismertetése után vendégeink emelkedtek szólásra. Ismertették a Csillagászat Nemzetközi Éve kapcsán született terveiket. Beszámoltak az amatőr csillagászat jelenlegi helyzetéről. Sajnálattal említették meg néhány nagy múltú, nagyhírű csillagda megszűnését is.

Egyhangú szavazás után kimondtuk a tatai helyi csoport megalakulását, és Nagy Sándort – az eddigi szakkör vezetőjét – megválasztottuk vezetőnek.

Baráti beszélgetés keretében megemlékeztünk Posztoczky Károlyról. Személyes ismeretség kapcsán történeteket hallhatunk névadónk életéről, munkásságáról.

Szép eget!

Fenyvesi János



Makszutov.hu

távcső és mikroszkóp bolt

NE hagyja ki a TAVALYI árakat!



Celestron Omni XLT

- + 150/750 newton 105 000 Ft
- + 102/1000 refraktor 109 000 Ft
- + 120/1000 refraktor 129 000 Ft

Főbb jellemzők:

- + egyedileg, kézzel válogatott optika
- + átlag feletti fényhasznosítás
- + Omni CG-4 mechanika
- + 4.5 cm-es acélláb
- + 6x30-as kereső
- + 25 mm-es LET okulár

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

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

Nyitva:
hétfő-péntek
11-17h

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

2009. június

Jelenségnaptár

HOLDFÁZISOK

Június 7.	18:12 UT	telehold
Június 15.	22:16 UT	utolsó negyed
Június 22.	19:36 UT	újhold
Június 29.	11:29 UT	első negyed

MIRA-MAXIMUMOK

	Csillag	Max. (m)	Térkép
1.	V450 Oph	10,6	
3.	V Lyr	9,7	
4.	R Lyn	7,9	
5.	VV Gem	10,1	
6.	SS Del	11,3	
7.	T Dra	9,6	VA 3
8.	RT Lyr	10,1	
11.	S UMi	8,4	VA 3
11.	RZ Her	9,5	
13.	V Cap	9,2	
13.	GO Aur	9,7	
13.	X Dra	11,0	
14.	V Leo	9,1	VA 8
18.	VZ Cas	9,5	VA 1
18.	T Her	8,0	VA 6
18.	X Psc	7,9	
19.	AY Oph	10,4	
19.	S Psc	9,6	
21.	U Cnc	9,9	
22.	W Sge	9,0	
23.	RS Her	7,9	VA 8
26.	TV Her	9,7	VA 6
26.	SV Dra	9,7	
27.	SW Sgr	10,0	
27.	T And	8,5	VA 10
28.	TW Cyg	10,0	
29.	S Aql	8,9	VA 8
30.	S Sgr	10,2	
30.	RT Sgr	7,0	

A bolygók láthatósága

Merkúr: Napkelte előtt kereshető a hajnali ég alján. 13-án van legnagyobb nyugati kitérésben, 23°-ra a Naptól. Ekkor is csak egy órával kel a Nap előtt, helyzete megfigyelésre nem kedvező

Vénusz: Egyre magasabban látszik a hajnali keleti égen. A hónap elején egy és háromnegyed, a végén már két és fél órával kel a Nap előtt. Fényessége $-4,3^m$ -ról $-4,1^m$ -ra, átmérője $25''$ -ről $19''$ -re csökken, fázisa $0,46$ -ról $0,61$ -re nő.

Mars: Előretartó mozgást végez a Capricornus csillagképben. A hajnali keleti égen figyelhető meg, egyre javuló láthatósággal. A hónap elején másfél, a végén majdnem három órával kel a Nap előtt. Fényessége $1,1^m$, átmérője $4,7''$ -ről $4,9''$ -re nő.

Jupiter: Kezdetben előretartó, 15-étől viszont hátráló mozgást végez a Capricornus csillagképben. Éjfélkor kel, az éjszaka második felében a délkeleti égbolt feltűnő égitestje. Fényessége $-2,5^m$, átmérője $44''$.

Szaturnusz: Előretartó mozgást végez a Leo csillagképben. Az éjszaka első felében látható, éjfélkor nyugszik. Fényessége $0,9^m$, átmérője $17''$.

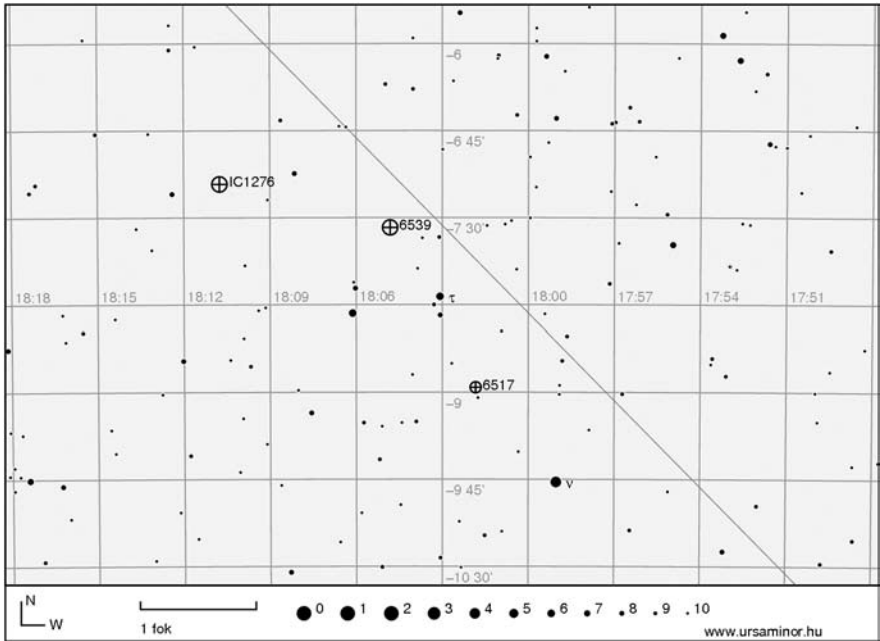
Uránusz: Éjfél után kel, az éjszaka második felében látható a Pisces csillagképben.

Neptunusz: Éjfél körül kel. Az éjszaka második felében kereshető a Capricornus csillagképben.

Kaposvári Zoltán

Júniusi mélyég-ajánlat

A remélhetőleg kellemes hőmérsékletű és derült – bár kissé rövid – kora nyári éjszakákon rengeteg fényes mélyég-objektum figyelhető meg, köszönhetően a Tejút egyre jobb láthatóságának. Ezúttal a τ Serpentis közelében látható három gömbhalmazt szemeltük ki elsődleges célpontul, közöttük a Palomar 7 jelzéssel is ellátott IC 1276-ot. Az



NGC 6517 és 6539 9–10 magnitúdós, kompakt, könnyedén megfigyelhető, klasszikus gömbhalmaz.

A júniusi telehold elvonulta után, a hónap végén van szembenállásban a Scorpius csillagkép keleti része. A HST látványos felvételeinek is témája volt az NGC 6357 DF és a benne látható Tr 24 jelű apró, fiatal nyílthalmaz. A köd középső része, valamint a halmaz elegendően fényes ahhoz, hogy akár kisebb távcsövekkel is megpillanthassuk. Mivel 8–10 fok magasan delel, igen jó átlátszóság szükséges a megfigyeléshez, és elkél egy szűrő is. A közelben találjuk a Tejút egyik leglátványosabb nyílthalmazát, az M7-et, mely nagyon alacsonyan delel, ám ha jó a horizontunk, még holdfényben vagy gyengébb ég mellett is kivehetjük a csillagait – legjobb egy binokulárral a nyomába eredni. Északnyugati peremén egy 10 magnitúdós gömbhalmaz világít, az NGC 6453. Vele pontosan átellenben találjuk a kissé diffúz, de csillaggazdag, 8 magnitúdós Tr 30-at. Az M7 centrumától pontosan nyugatra 3,25 fokkal

fekszik a 8,5 magnitúdós NGC 6396, egy alig 3'-es nyílthalmaz.

Megfigyelésükhöz átlátszó és minél sötétebb nyáreleji éjszakákat kíván:

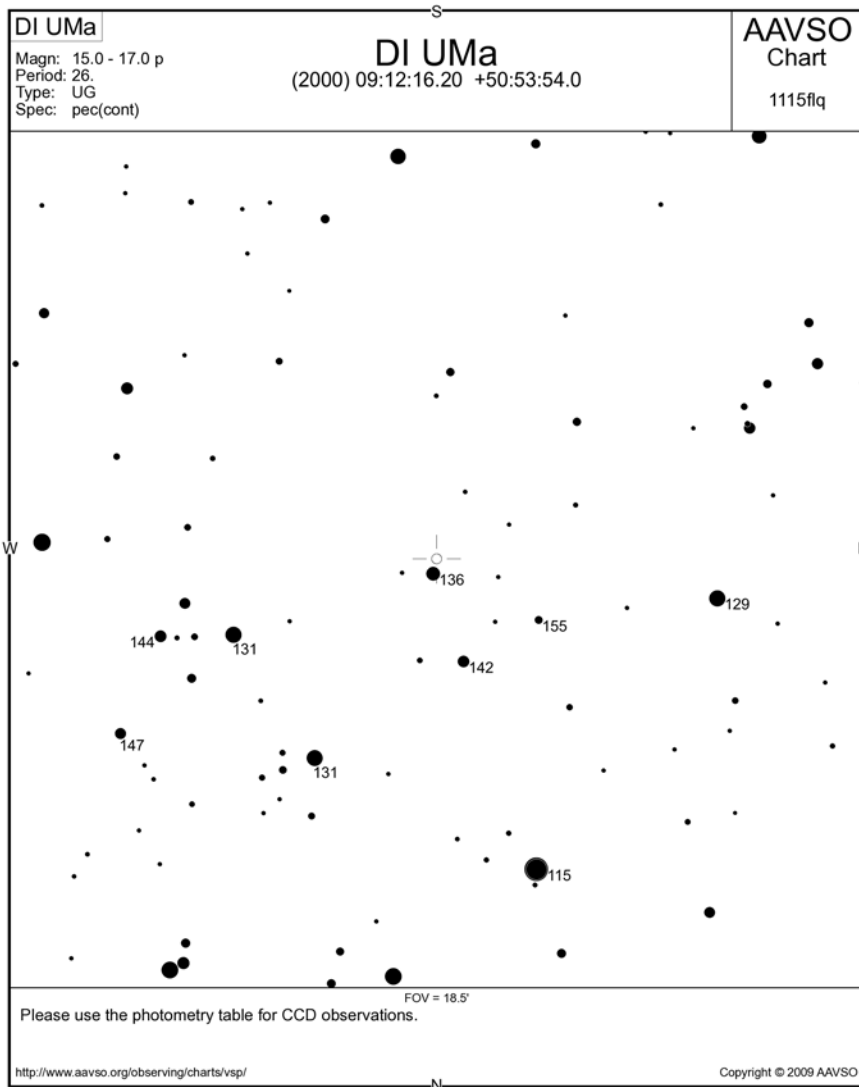
Sánta Gábor

A hónap változócsillaga: a DI Ursae Maioris

A 4,5 magnitúdós 15 Uma-tól kb. 3/4 fokkal DK-re található csillag érdekességeivel kapcsolatban I. a változócsillag rovatot. A szupermaximumában is alig 14,5 magnitúdónál tetőző változó lényegében kizárólag CCD-s észlelőknek ajánlható, akik a látómező közeli összehasonlítóiról pontos fotometriai adatokat a www.aavso.org oldalról tölthetnek le.

A csillaggal kapcsolatos cikkünket (Egy hiperaktív törpenóva: a DI Ursae Maioris változása) I. a 40. oldalon!

Ksl



Meteor csillagászati évkönyv 2009

A Csillagászat Nemzetközi Évében Évkönyvünket minden eddiginél nagyobb terjedelemben, közel 400 oldalon jelentettük meg. A kötet mind az észlelők, mind pedig a jubileumi évvel kapcsolatos rendezvény-szervezők számára hasznos forrásmunka. A

Meteor csillagászati évkönyv 2009-es kötetét folyamatosan postázzuk azon tagjainknak, akik rendezik 2009-ra szóló tagdíjukat. Ára nem tagok számára 1950 Ft, megrendelhető az MCSE-től, megvásárolható a Polaris Csillagvizsgálóban. (mcse@mcse.hu)

MCSE

Polaris Csillagvizsgáló



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

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

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

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

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

Kulin György Csillagászati Szabadegyetem (előadások 19 órától)

Június 2. Virtuális marsgömbök (Hargitai Henrik)

Június 9. Elkészült a Csillagászati Tudásbázis (Kereszturi Ákos)

Polaris Hírlevél

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

Helyi csoportjaink programjaiból

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

Baja: Pénteken 18 órától éjfél-ig foglalkozá-sok a Tóth Kálmán u. 19. sz. alatt.

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

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

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

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

Kaposvár: Kéthetente hétfőnként 18 órától foglalkozások a TIT Dózsa György úti szék-házának nagytermében.

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

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

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

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

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

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

Tata: Foglalkozások keddenként a Posz-tozczy Károly Csillagvizsgálóban.

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

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



1
2

Képmelléklet







4

5



ÁGASVÁR '09 IFJÚSÁGI CSILLAGÁSZTÁBOR

JÚLIUS 16-23.

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

Fotók: Éder Iván, Mizser Attila, Pete Gábor





budapesti
távcso
centrum



Budapesti Távcso Centrum

Áprilistól
MINDEN HÉTEN
MÁS TERMÉKEK
akciós áron

6-11. 8x56 XLR BINOKULÁR
48 000 Ft helyett **39 900 Ft**
127/1500 MC AUTOTRACK
MECHANIKÁN
138 000 Ft helyett **99 000 Ft**

13-18. PLANETARY OKULÁROK
14 400 Ft helyett **10 800 Ft**
80/400 REFRAKTOR
AZ3 ÁLLVÁNYON
45 900 Ft helyett **35 700 Ft**

20-25. 7 FOKOZATÚ JUSZTÍRLÉZER
12 000 Ft helyett **8 700 Ft**
90/1250 MC AUTOTRACK
MECHANIKÁN
88 800 Ft helyett **69 000 Ft**

27-V.A. 70/500 REFRAKTOR
AZ3 ÁLLVÁNYON
39 900 Ft helyett **29 700 Ft**
2 HÜVELYKES (50,8MM) APEX,
KELLNER, SV OKULÁROK
25% kedvezménnyel

nyitva tartás

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

telefon

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

www.tavcsó.hu
www.tavcsó.com

info@tavcsó.hu
tavcsó@tavcsó.com

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

