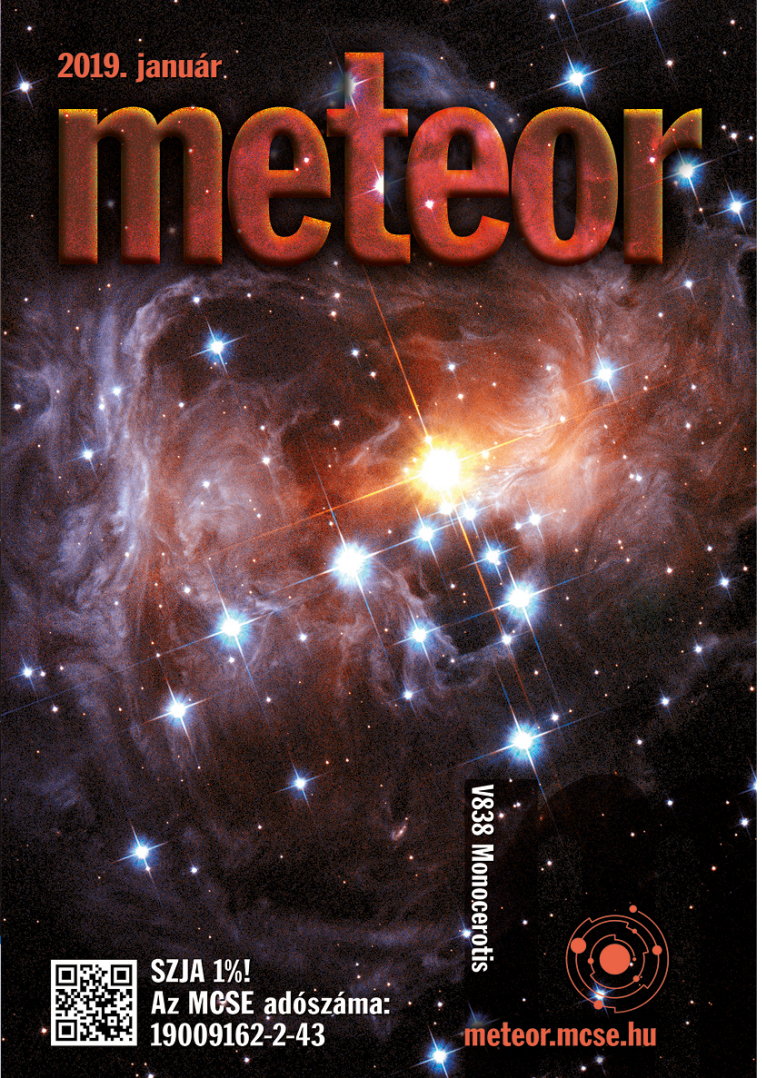
2019. január

meteor



V838 Monocerotis

SZJA 1%!
Az MCSE adószáma:
19009162-2-43

meteor.mcse.hu

Balról jobbra: Szabó M. Gyula (ELTE Gothard Asztrofizikai Obszervatórium), ESA CHEOPS-űrtávcső, Kiss László (MTA CSFK KTM CSI).
Bővebben I. változócsillag-rovatunkban! (Fotó: ESA)

meteor

A MAGYAR CSILLAGÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
Journal of the Hungarian Astronomical Association
H-1300 Budapest, Pf. 148., Hungary
1037 Budapest, Laborc u. 2/C.
TELEFON: (1) 240-7708, +36-70-548-9124
E-MAIL: meteor@mcse.hu,
HONLAP: **meteor.mcse.hu**
HU ISSN 0133-249X
KIADÓ: **Magyar Csillagászati Egyesület**
BANKSZÁMLASZÁM: 62900177-16700448-00000000
IBAN szám: HU61 6290 0177 1670
0448 0000 0000, BIC: TAKBHUHBXXX

**MAGYARORSZÁGON TERJESZTI
A MAGYAR POSTA ZRT.
HÍRLAP TERJESZTÉSI KÖZPONT.**
***A KÉZBESÍTÉSSEL KAPCSOLATOS REKLAMÁCIÓKAT
TELEFONON (06-1-767-8262) KÉRJÜK JELEZNI!***

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila
SZERKESZTŐBIZOTTSÁG: Dr. Fűrész Gábor,
Dr. Kereszturi Ákos, Dr. Kiss László, Dr. Kolláth Zoltán,
Mizser Attila, Dr. Sánta Gábor, Sárneczky Krisztián,
Dr. Szabados László, Dr. Szalai Tamás és Tóth Krisztián.
FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

A METEOR ELŐFIZETÉSI DÍJA 2019-RE:

nem tagok számára	8220 Ft
Egy szám ára:	685 Ft

AZ EGYESÜLETI TAGSÁG FORMÁI (2019)

rendes tagsági díj (jogi személyek számára is) (illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv)	8000 Ft
ifjúsági tagság	4000 Ft
családi tagság	12 000 Ft
rendes tagsági díj (RO, SRB, SK)	8000 Ft
más országok	19 000 Ft

Az MCSE a beküldött anyagokat nonprofit céllal megjelentetheti írott és elektronikus fórumain, hacsak a szerző írásban másként nem rendelkezik. Tilos a kiadvány bármely részét sokszorosítani, reprodukálni akár elektronikus, akár mechanikus úton, beleértve a fényképezést és más módokat is, valamint bármilyen információtároló és visszakereső rendszerben tárolni a Magyar Csillagászati Egyesület előzetes írásos engedélye nélkül.

**KÉRJÜK, TÁMOGASSA A METEORT
AZ SZJA 1%-ÁNAK FELAJÁNLÁSÁVAL IS!
AZ MCSE ADÓSZÁMA: 19009162-2-43**

Tartalom

Közös égbolt alatt....3

A 2018-as Asztrofizikai és Csillagászati Diákolimpia – a felkészítő szemével....4

A 2018-as Asztrofizikai és Csillagászati Diákolimpia – diákszemmel....8

Csillagászati kiállítások Savariától Szombathelyig....12

Csillagászati hírek....16

Az első ember....22

Boldog Özséb csillagai....25

A távcsövek világa
Negyven milliméter történelem....28

Mélyég-objektumok
Nyári mélyeges kalandok....32

Hold
A Ramsden-kráter és környéke....38

Üstökösök
Üstökösjárás 2019-ben....44

Változócsillagok
Változócsillag-észlelők találkozója a Polaris Csillagvizsgálóban....46

A csillagos ég határtalan....51

Kettőscsillagok
Az Orion öve....52

Sátorozzon Kaposvárott!....56

Jelenségnaptár – Programajánló
Február....60

XLIX. évfolyam 1. (511.) szám
Lapzárta: 2018. december 25.

Címlapunkon: A V838 Monocerotis és a robbanás visszfénye a Hubble-űrtávcső felvételén, amely 2005 novemberében készült; bővebben lásd a 60. oldalon. (Fotó: NASA/ESA és H. Bond)

ROVATVEZETŐINK

NAP
Hannák Judit
1042 Budapest, Petőfi u. 24., IX/27.
E-mail: nap@mcse.hu, tel.: +36-30-542-6880

HOLD
Görgei Zoltán
6500 Baja, Kálvária u. 94.
E-mail: hold@mcse.hu

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

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

METEOROK
Presits Péter
1053 Budapest, Henszlmann I. u. 3. III/13.
E-mail: presitspeter@gmail.com

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

KETTŐSCSILLAGOK
Szklenár Tamás
5551 Csabacsűd, Dózsa Gy. u. 41.
E-mail: szklenartamas@gmail.com

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

MÉLYÉG-OBJEKTUMOK
Sánta Gábor
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.
E-mail: melyeg@mcse.hu

SZABADSZEMES JELENSÉGEK
Landy-Gyebnár Mónika
8200 Veszprém, Boglárka u. 18.
E-mail: landy.gyebnar@gmail.com

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

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET
Keszthelyi Sándor
9792 Bucsu, Rohonci u. 22.
E-mail: keszthelyi.sandor52@gmail.com

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

DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS
Fűrész Gábor
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.
E-mail: gfuresz@mit.edu

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.
Az észlelések online-feltöltése: **eszlelesek.mcse.hu**

ÉSZLELÉSI ROVATAINKBAN ALKALMAZOTT GYAKORIBB RÖVIDÍTÉSEK:

CM	centrálmeridián
Ha	H-alfa észlelés (Nap)
DF	diffúz köd
GH	gömbhalmaz
GX	galaxis
NY	nyílthalmaz
PL	planetáris köd
SK	sötét köd
DC	a kóma sűrűsödésének foka (üstökösöknél)
DM	fényességkülönbség
EL	elfordított látás
É	észak
D	dél
K	kelet
Ny	nyugat
KL	közvetlen látás
LM	látómező (nagyság)
m	magnitúdó
öh	összehasonlító csillag (változócsillagok)
PA	pozíciószög
S	látszó szögtávolság (kettőscsillagok)

MŰSZEREK:

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

HIRDETÉSI DÍJAINK:

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

Nonprofit jellegű csillagászati hirdetéseket (találkozók, táborok, pályázati felhívások) díjtalanul közlünk.

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

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

Közös égbolt alatt

A Nemzetközi Csillagászati Unió (IAU) 2019-ben ünnepli centenáriumát (IAU100), és azokat az áttörő csillagászati eredményeket, amelyek az elmúlt száz év folyamán a tudományt, technológiát és kultúrát formálták. Az évforduló eseményei felhívják a figyelmet arra is, hogy milyen fontos a csillagászat az oktatásban, a fejlődésben és akár a diplomáciában is.

Az IAU eseményekkel teli évre készül: 72 országban már 700 különböző rendezvényt regisztráltak az IAU100 Nemzeti Bizottságai.

Az ünneplés egy valóban világméretű eseménnyel, a „100 óra csillagászat” elnevezésű csillagpartival kezdődik 2019. január 10. és 13. között. A négy napon és három éjszakán át tartó eseményen amatőr- és szakcsillagászok, a csillagászat iránt érdeklődők és a nagyközönség találkozhat egymással, hogy megosszák tudásukat és a csillagászat iránti lelkesedésüket.

A világ csillagászati közössége együtt ünnepli az IAU alapításának centenáriumát egy kiemelt eseménnyel: a „Nemzetközi Csillagászati Unió 1919–2019: 100 év közös égbolt alatt” elnevezésű találkozóval, amelyet 2019. április 11–12-én tartanak Brüsszelben, az „Akadémiák Palotájában”.

A 2019-es széles körű eseménysorozatban mindenki megtalálhatja a számára érdekes rendezvényt. Az IAU100 fő programjai világméretű projektek, mint pl. a „Fent és lent” kiállítás szerte a Földön. A kiállítás az adott helyszín lehetőségeinek megfelelően eltérő léptékben felépíthető. Az Einstein-iskolák (az IAU100 egyik fő programja: „Az általános relativitáselmélet 100 éve és a napfogyatkozás, amely először igazolta azt”) vagy a „Nyílt csillagászati iskolák” (Csillagászat és oktatás program) segíthetik a tanárokat, hogy a diákjaiknak magasabb színvonalon ismertessék a csillagászati ismereteket. Más programok, mint pl. a „Csillagos égbolt mindenkinek” inspiráló lehet világszerte a nagyközönségnek, hogy kapcsolódjanak azokhoz a kezdeményezésekhez, amelyek összehozzák a nemzetközi csillagászközösséget a „közös égbolt alá”.

Magyarországon is sok esemény kapcsolódik az IAU100 rendezvénysorozatához. A „Csillagos égbolt mindenkinek” rendezvényeihez a már hagyományossá váló „Csillagtúrák nemzeti parkjainkban” sétáival és bemutatóival (április 6–7.) kapcsolódnak. 2019-ben hazánkban, Keszthelyen szervezik a Nemzetközi Csillagászati és Asztrofizikai Diákolimpiát.

Ezen felül a Nemzetközi Csillagászati Unió 21 különleges eseményt támogat, amelyek a centenárium céljaival összhangban levő nemzeti és helyi rendezvények. Központi elemként az IAU továbbra is támogatja a határok nélküli világot. Az ünnepségek folyamán egy sor speciális projekttel emelik ki az esélyegyenlőséget és a sokszínűséget, mint például az „Asszonyok és lányok a csillagászatban” nap február 11-én, és az IAU indítványozta kezdeményezés, az „Inspiráló csillagok”. Fontos szerepe van a csillagászati ismeretterjesztésnek abban, hogy a felnövekvő generációval megszerettesse a természettudományokat.

Izgalmas év előtt állunk – kérünk minden csillagászat-kedvelőt, hogy kapcsolódjanak be világméretű ünnepségsorozatba!

Kolláth Zoltán, IAU100

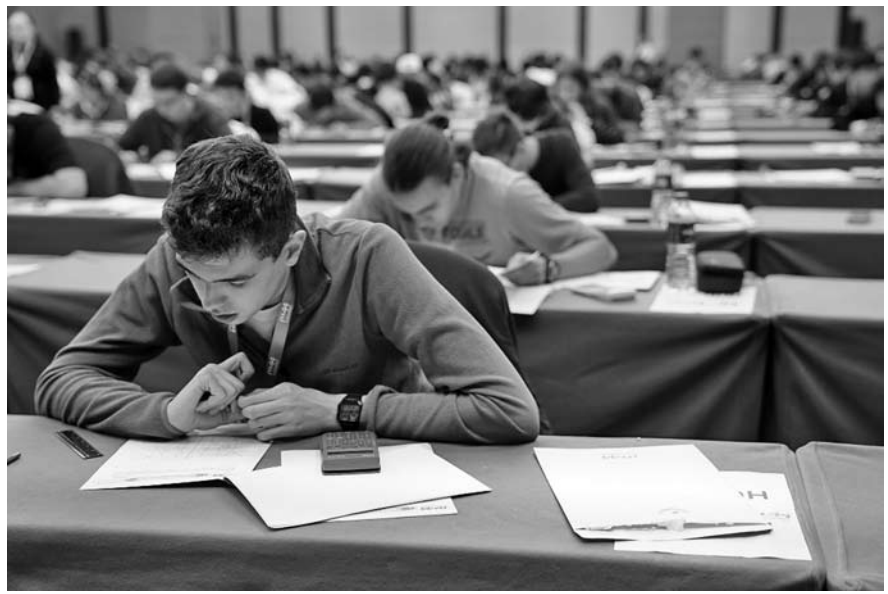
A 2018-as Csillagászati és Asztrofizikai Diákolimpia — a felkészítő szemével

A 2018. évi Nemzetközi Csillagászati és Asztrofizikai Olimpia (IOAA) november 4–11. között Pekingben került megrendezésre. Az eseményre 39 ország összesen 45 csapattal nevezett (több, erős csillagászati hagyományokkal bíró nemzet két csapatot is regisztrált) – ez összesen 209 versenyzőt és 106 csapatvezetőt illetve csapatkísérő megfigyelőt jelentett. A magyar küldöttség is jóval nagyobb létszámú volt a szokásosnál – ennek oka, hogy 2019-ben hazánk ad otthont a nemzetközi döntőnek, így a versenyzőkön (Gyűrűs Boldizsár, Puskás Dávid, Szendefi Dániel, Tófalusi Ádám, Világos Blanka) és a csapatvezetőkön (Dr. Szalai Tamás, Udvardi Imre) kívül több, megfigyelő státuszban közreműködő kollégánk (Bódi Attila, Dr. Borkovits Tamás, Sztakovics János, Rózsahegyi Derzbach Nikoletta, Rózsahegyi Márton) is a helyszínen járt, hogy a csapatvezetők munkájának segítése mellett a szervezési folyamatokat is figyelemmel kísérjék.

A versenyzők kiválogatása Magyarországon évek óta hasonló szisztémában zajlik. Az érdeklődő diákoknak egy többfordulós válogatóversenyen keresztül vezet az út az országos döntőbe, ahol az elméleti jellegű csillagászati-fizikai feladatok megoldása mellett égboltismereti, távcsőkezelési és adatfeldolgozási készségeikre is szükségük van a sikeres szerepléshez. A legjobb teljesítményt nyújtó diákokból áll össze az adott év olimpiai kerete, amelyből – több hónapos, szisztematikus felkészítés után – egy végső megmérettetést követően kerül ki az az öt fő, aki az IOAA nemzetközi döntőjén (illetve az utóbbi években a régió néhány további országával közösen szervezett versenyeken is) Magyarországot képviseli. Jelenleg már zajlik a 2018/19-es tanévi válogatóverseny, amelynek részleteiről az IOAA honlapján (www.bajaobs.hu/IOAA) találhatók információk.

A magyar delegáció egy része a Nagy Falon
í– Meteorral a világ körül

Népes küldöttségünk több csoportban (ki Budapestről, ki Londonból), hosszú és kimerítő utazás után érkezett meg a kínai főváros repülőterére, ahonnan a szervezők buszokkal szállították a diákokat és a felnőtt kísérőket külön-külön helyeken lévő szálláshelyeikre. (Az IOAA rendkívül szigorú versenyszabályzata szerint a diákok és a csapatvezetők a versenyfordulók ideje alatt nem érintkezhetnek egymással, ráadásul a diákoktól erre a néhány napra az összes kommunikációs eszközt is begyűjtik). A vasárnap délelőtti megnyitót szabad téren tartották, és ettől a 10 fokra hűlő, csendes esővel kísért időjárás sem tántorította el a szervezőket. A mintegy másfél órás ünnepséget esernyők és esőkabátok védelme alatt töltöttük – kissé megázva, de alapvetően jókedvűen és tettre készen. A megnyitón a szervezésben vezető szerepet játszó Pekingi Tudományos Akadémia elnöke, az IOAA elnöke és a versenyt szintén támogató Nemzetközi Csillagászati Unió (IAU) egyik elnökhelyettese tartott rövid köszöntőt, majd a messze földön híres pekingi opera- és tánctársulat látványos előadását csodálhattuk meg. Ezt követte a diákolimpiai megnyitók hagyományosan legfontosabb programpontja, a résztvevő országok képviselőinek felvonulása a országok zászlóival.



Feszült koncentráció az elméleti forduló megírása alatt (egymás mögött a magyar diákcsapat tagjai)

A diákoknak a verseny első napján rögtön az öt óra hosszúságú, rövidebb és összetettebb számítási feladatokat tartalmazó elméleti fordulóval kellett megküzdeniük. Kedden délután és este következtek a megfigyelési feladatok, amelyek egy részét feladatlapon kiadott csillagtérképek és ábrák alapján kellett megoldani, míg egy részüket éjszaka, távcsővel (a borult idő miatt nem égitesteket, hanem mesterséges, LED-es kijelzőkön lévő „célpontokat" kellett megtalálni). Csütörtökön a szintén öt óra időtartamú adatelemzési fordulón estek túl a diákok: az első feladatban különböző galaxisokról készült mérések alapján kellett vizsgálni a csillagközi por által elnyelt, majd újra kisugárzott fénymennyiséget, illetve a galaxis portartalmát; a megoldás során a kiadott milliméterpapírokra, grafikonok felvételével különböző kérdésekre kellett válaszolniuk; a második részben pedig egy különleges kettős rendszerre vonatkozó észlelési adatokat kellett újra analizálniuk a radiális sebességek vizsgálatának módszerével, kvázi megismételve a felfedezést.

Az egyéni versenyen kívül az egyes országok versenyzőiből összesorsolt csapatoknak egy sok kreativitást és komoly csapatmunkát igénylő feladatot (a diákok szállásának közelében lévő egyik hegycsúcs magasságának pontos meghatározása) is meg kellett oldaniuk – erre összesen két nap állt rendelkezésre.

Ezalatt természetesen a felnőtt kísérők sem unatkoztak… Az egyes fordulók feladatsorait a résztvevő országok csapatvezetői és megfigyelői a megelőző napokon nézték át és véglegesítették – sokszor heves és hosszúra nyúló szakmai viták közepette. Ezt követően a végső, angol nyelvű feladatsort a nem angolszász országok képviselői saját nyelvükre is lefordították, hogy a diákok ne szenvedjenek hátrányt a – sokszor komoly

szaktudást igénylő – kifejezések nem pontos megértése miatt (válaszaikat ugyanakkor a számolások és formulák mellett angol nyelvű szöveggel kellett megadniuk). A legtöbb napon csak késő estére végeztünk a fordítással, többszöri átnézéssel, nyomtatással és borítékolással – fáradtan, és persze drukkolva, hogy diákjaink képességeiknek és a felkészülésbe fektetett rengeteg munkájuknak megfelelően tudjanak teljesíteni az egyes fordulókban.

A versenyzőknek és kísérőknek egyaránt komoly megterhelést jelentő versenyfeladatok mellett azért kirándulások és kulturális programok is vártak ránk: a felnőttek a Tiltott Várost, míg a diákok a Nagy Fal legnépszerűbb szakaszát látogathatták meg. A Nagy Fal egy másik szakaszát felnőtt küldöttségünk szintén felkereste, míg a verseny zárását követő másfél napban Peking több nevezetességét is megtekintettük, a kinn maradó diákokkal együtt. S persze egy ilyen nemzetközi seregszemlén az sem utolsó dolog, hogy a hasonló érdeklődésű diáktársakkal, illetve régóta vagy újonnan megismert kollégákkal is kellemes és hasznos időt lehet együtt tölteni.

A versenynapokat követően, pénteken lehetőségünk volt néhány órát eltölteni az olimpia hivatalos házigazdájának számító Pekingi Planetáriumban is. A működése 60 éve alatt mintegy 18 millió látogatót fogadó intézmény új épületében többek között 3D- és 4D-vetítésre alkalmas termek, interaktív eszközök és meteoritgyűjtemény is helyet kapott – de a kíváncsiskodók akár egy kölcsönható kettőscsillagrendszer anyagívén is csúszdázhatnak. A diákok és felkészítőik a kiállítótér megtekintésén túl két látványos filmet is láthattak a régi épület grandiózus, mintegy 500 férőhelyes vetítőtermében.

A magyar csapat legeredményesebb versenyzői, Gyűrűs Boldizsár és Világos Blanka átveszik jól megérdemelt bronzérmeiket a színpadon

Az idei versenyhez kapcsolódóan végül 26 arany-, 41 ezüst- és 43 bronzérem, valamint 34 kiemelt dicséret került kiosztásra. Megjegyzendő, hogy a legjobb teljesítményt nyújtó három diák átlagpontszámához képest az arany-, ezüst és bronzérmes szint legalább 90, 78 és 65 százalékos teljesítménynek felelt meg, de a dicsérethez is legalább 50%-os teljesítményre volt szükség, ami a rendkívül összetett és sokrétű feladatsorok ismeretében igencsak megsüvegelendő produkció. A magyar csapat tagjai az elmúlt évek legjobb összesített eredményét elérve idén két bronzérmet (Blanka és Boldizsár), illetve három kiemelt dicséretet szereztek. A legtöbb aranyérmet – a tradícióknak megfelelően – az iráni (6), az orosz (5) és a kínai (4) válogatott gyűjtötte be (mindegyik ország két-két csapatot indított); a verseny abszolút győztese egy orosz versenyző lett. Hazai mozgalmunk számára fontos motiváció, hogy a közép-európai régióból több ország (Szlovákia, Románia, Csehország) is adott aranyérmes versenyzőt. Ugyanakkor mindenképp meg kell jegyezni, hogy Magyarország úgy képes évről évre érmes, illetve dicséretben részesülő versenyzőket felmutatni, hogy – sok más országgal ellentétben – nálunk a csillagászat a közoktatásban önálló tantárgyként egyáltalán nem jelenik meg, így a diákok megfelelő tudásszintre hozása az extra felkészítő munkát végző résztvevő csillagász és fizikatanár kollégák, illetve korábbi olimpikon segítők áldozatos munkáját dicséri; nem beszélve a diákokról, akik sokszor az érettségire, felvételi való készülés, illetve adott esetben – mint az idei olimpiánál is – a következő (középiskolai vagy egyetemi) tanévbe való átlógás okán éppen zajló tanulmányi kötelezettségeik mellett folytatnak rendkívül kemény felkészülési munkát.

Küldöttségünk a záróceremónián kiemelt szerepet kapott, hiszen utolsó programpontként – kiegészülve a pekingi magyar nagykövetség képviseletében az ünnepségen szintén részt vevő Siklós Lili tudományos és technológiai szakdiplomatával – átvettük az IOAA hivatalos zászlaját az idei szervezőktől. 2019-ben Magyarország rendezi a Nemzetközi Csillagászati és Asztrofizikai Diákolimpiát, augusztus 2–10. között, Keszthely és Hévíz központi helyszínekkel.

A magyar küldöttség a záróünnepség végén, olimpiai formaruhában

Végezetül a pekingi csapat és a teljes hazai IOAA konzorcium nevében e helyen is szeretnénk köszönetet mondani mindazoknak, akik szakmai vagy anyagi hozzájárulással, vagy szurkolással segítették (és segítik) versenyzőinket és diákolimpiai mozgalmunk törekvéseit.

Szalai Tamás

A 2018-as Csillagászati és Asztrofizikai Diákolimpia — diákszemmel

Ismét eljött hát az IOAA, nehéz felfogni, hogy mekkora kaland is vár az emberre – nekem már harmadszorra volt szerencsém átélni ezt az érzést. A kilenc órás út után kilépve a szabadba az otthonihoz hasonló, hűvös levegő csapott meg a pekingi repülőtéren. Elváltunk tanárainktól, akik a nem messze lévő hotelbe mentek. A diákszállás ugyan 3 óra útra helyezkedett el, de gyönyörű hegyek között vezetett utunk, sőt, egy percre még a rajta kígyózó Nagy Falat is láthattuk elsuhanni az ablakban.

A hotel kellemes benyomást keltett már első pillantásra is. Kétágyas szobákat kaptunk, saját fürdőszobával. A fiúk így együtt voltak, én egy görög lánnyal kerültem össze (akit már ismertem a tavalyi olimpiáról). Az étkezések svédasztalosak voltak, és igen finomak.

A jól megérdemelt, bőséges vacsora után várakoztunk, hiszen Győrűs Boldizsár és Puskás Dávid késő este érkeztek Londonból, a Kockásfülű Nyúl (a csapat kabalaállata) kíséretében. Nagy öröm volt viszontlátni őket, hiszen hónapok óta nem találkoztunk. Ezután igyekeztünk gyorsan lefeküdni, mivel a reggeli nyitóceremónia a Pekingi Planetáriumban volt.

A 4:40-es ébresztő több volt, mint fájdalmas, de sikerült összeszednünk magunkat. A másfél hét alatt, amit kint töltöttünk, persze pont ebben a pár szabadtéri órában esett az eső. A szervezők minden székre készítettek egy világoskék esőkabátot, ami meglepően melegnek bizonyult, de így is eléggé átfáztunk – ennek ellenére nagyon jól éreztük magunkat. Az ünnepség után végleg elbúcsúztunk kísérőinktől, és a verseny szokásához híven leadtuk nekik telefonjainkat és laptopjainkat, hogy ne tudjunk velük kapcsolatot létesíteni azután, hogy ők megismerték a feladatokat.

Visszaérkezésünk után próbáltuk megtalálni az egyensúlyt a gyors délutáni alvás és a holnapi elméleti fordulóra való tanulás között. A fordulók előtt mindig hasznosnak bizonyul ugyanis, ha közösen átnézzük a témaköröket, ismétlünk és tisztázzuk a homályos foltokat. Végül ez kissé az alvás rovására ment – kialvatlanul megjelenni az elméleti fordulón nem tanácsos –, de másnap ezt megfelelő mennyiségű kávéval tudtuk kompenzálni.

A 12. Nemzetközi Csillagászati és Asztrofizikai Olimpia logója

És íme, eljött a nagy nap: az ötórás elméleti forduló, amely a pontok felét jelentheti, így ez a legfajsúlyosabb megmérettetés. Még a reggeli alatt is lehetett látni falfehér arcú, papírokat lapozgató embereket, habár a környéken ezt biztosan én végeztem a legfeltűnőbben. Ilyenkor persze már nem tanul semmi újat az ember, csak átfutja a kis képletgyűjteményét. Időközben találkoztunk két megfigyelőnkkel, Rózsahegyi Mártonnal és Borkovits Tamással. Pár mosollyal tudattuk, hogy minden rendben – a feladatsor előtt még mindenki boldog…

Ahogy sétáltunk a verseny helyszíneként szolgáló terem felé, egyre nőtt a feszültség. A Nyúl itt is vigyázott ránk – mellőlem tartotta szemmel a magyar csapatot. Végül megkaptuk a feladatsort tartalmazó borítékokat, és az izgalom a tetőpontra hágott. A feladatsor igen változatosra és érdekesre sikeredett: az összeállításban szerepelt például rádiótávcsöves megfigyelésekkel, időméréssel, égi pozíciókkal és kozmológiával foglalkozó feladat is. Voltak bosszantó pillanatok, amikor valami nem jutott eszembe, de számos örömteli perc is, amikor valamit sikerült szépen kiszámolni. Az ötödik óra végére nagyon elfáradtunk, mégis izgatott susogás töltötte meg a termet. Hirtelen nem tudtam, mit érezzek: nem ment rosszul, de kiemelkedően jól se, és nagyon kimerültem. Mindenesetre jó érzés volt az elméleti fordulón túl lenni.

De még távolról sem ért véget a verseny! Délután és másnap reggel ismét összegyűlt a magyar csapat a törzshellyé vált szobában, és az égboltismeretünket igyekeztük felfrissíteni. Déli csillagképek, mélyég-objektumok, pár csillag koordinátája és fényessége, órakörök… Emellett kaptunk tíz percet arra, hogy megismerkedjünk a másnapi távcsővel. Ez egy 90/700-as akromát volt, egy 26 mm-es okulárral, kereső nélkül. Ez eléggé feladta nekünk a leckét, hiszen akkor biztosan nem adnak bonyolult mélyegeket, mert azt nagyon kevesen tudnák beállítani. Indult is a találgatás: Mars, fényes kettősök, az Ikerhalmaz?

A kedd délutáni nappali észlelési fordulóra kicsit félve indultunk el, hiszen ennél a résznél csak a feladatkitűzők kreativitása jelent határt, és ez korábban néha rosszul sült el… De szerencsére idén főleg csillagtérképes feladatok voltak – például a térképről hiányzó négy csillagot kerestük, az éppen látszó égbolt alapján határoztuk meg a helyi időt, és híres Messier-objektumokat neveztünk meg fényképfelvételek alapján.

Este egy kis teremben kellett várnunk a távcsöves forduló megkezdésére, ami 7 órára volt időzítve. Tavaly hasonló módon várakoztunk, a hivatalos kezdés után még két óráig, annak reményében, hogy hátha kiderül az ég. Mivel most is láttuk, hogy nem sokkal korábban teljesen borult volt, megdöbbenve tapasztaltuk, amikor 7:00-kor elindították az első csapatot. Ismét elindult a tippelés: mi lehet borult időben egy távcsöves fordulón? Azóta fellőttek volna valami felhőoszlató rakétát? Valami földi tárgyat kell beállítani? Vagy ha még mindig borult, kinn vár az első csapat a derülésig? Ezt gyorsan ki lehetett zárni, mivel nemsokára elindították a második csapatot is. A sorszámunkat az érkezéskor húztuk ki, én az utolsó csapatba kerültem, Boldizsár párral előttem, a többiek pedig az utolsó előtti körben mentek, így bőven volt időnk közösen aggódni és találgatni. Közben beszűrődött az információ, miszerint már derült. Ennek megörültünk. Na de ha időközben derült ki, akkor mit csináltak az elsők? Amikor felszállt a fehér füst, elég értetlenül láttam hozzá: elvileg LED-kijelzőkről kellett a távcsővel leolvasni a szöveget. Elolvastam ezt egyszer. Majd még egyszer. Angolul. Magyarul. Megfordítottam a lapot. Komolyan ennyi lenne majd odakint a feladat? És bebizonyosodott, hogy nem a szövegértési képességeimmel volt baj, valóban erre kaptunk 10 percet a távcsövek mellett. Ez azért volt kiábrándító, mert erre az is képes, aki még soha nem látott távcsövet. Végeztem is vele öt perc alatt, így még arra is maradt időm, hogy megnézzek egy-két objektumot a távcsővel. Nem is volt rossz képe!

A szerdai szabadnapon az előző nap kiosztott csapatverseny került előtérbe. Idén, a tavalyi szokást követve a csapatok nem egy-egy nemzet képviselőiből álltak, hanem összesorsoltak minket más nemzetiségűekkel. A nulladik feladat volt megtalálni őket, mert a feladatot a szabadidőnkben kellett megcsinálni, és két napon belül leadni. A feladat egyszerű volt: meg kellett mérni a közeli hegy magasságát tetszőleges módszerrel. Az nyerte a fordulót, aki a legközelebbi értéket kapta. Miután a csapatommal alaposan megvitattuk a kivitelezést, és elkészítettük szögmérő eszközünket, lemértük, hogy a hotel mellől milyen szög alatt látszik a hegy. Majd útra keltünk, és ugyanezt megismételtük 2 km séta után (még mindig a hotel területén belül). Közben nagyon jól szórakoztunk, és ugyan az egész nap ráment a mérésre és az azt követő, minél precízebb eredmény- és hibaszámolásra, egyikünk se bánta meg a rászánt időt.

Csütörtök reggel örültem is neki meg nem, hogy ez lesz az utolsó versenyzős nap. Nagy megkönnyebbülés, mégis kicsit frusztráló,

hogy onnantól kezdve mi már semmit sem tudunk tenni a pontjainkért. Két, igen összetett feladattal kellett megbirkózni az öt óra alatt. Azért a végén jó érzés volt, hogy már pihenhetünk. Persze tudtuk, hogy a tanárok számára igazán csak most kezdődik a küzdelem. Így innentől kezdve alig aludtunk, a tanárok a pontozás, mi pedig a szórakozás miatt… Az elkövetkező estéken kivétel nélkül beszélgettünk, játszottunk, néha magunkban, de általában más nemzetek diákjaival együtt töltöttük az időt.

Jóval kellemesebb benyomást keltett a hely kerek asztalokkal és tányérokkal, mint borítékokkal! Volt, hogy a görögökkel roptuk a zorbát, de kínai táncot és rengeteg más produkciót is láthattunk. Sajnos a tanároknak korán el kellett menniük, hiszen rájuk még várt a dolgozatok javítása, és a küzdelem a pontokért.

Másnap ellátogattunk a Nagy Falhoz. Szenzációs volt a hegyeken át kígyózó fal látványa. Felmásztunk a fal környékbeli legmagasabb pontjára, ahonnan még lélegzetelállítóbb volt a látvány – habár a nehéz levegővételhez hozzájárulhattak azok az emelkedők is, ahol majdhogynem négykézláb tudtunk csak haladni… Délután már sajnos készülődnünk kellett a másnapi zárásra és búcsúra – vasalás, pakolás, és az utolsó kártyajátékok zajlottak. El sem hittük, hogy mindjárt vége.

Diákcsapatunk tagjai (és kabalaállatuk) mint Holdra szálló tajkonauta-legénység (Pekingi Planetárium)

Másnap végre újra találkozhattunk a tanárokkal a planetáriumban. Nagyon jó volt viszontlátni őket, izgatottan beszéltük meg az elmúlt napok eseményeit. Volt egy kis időnk a grandiózus planetáriumi kiállításon garázdálkodni – én például lecsúsztam egy vörös óriásról egy fehér törpére az akkréciós korongon keresztül; ugyan a végén kicsit sérült a büszkeségem, mert elakadtam a kanyarban, de végig vigyorogtam, mint egy jóllakott óvodás. Nemsokára visszaindultunk a diákszállásra a tanárokkal együtt a kulturális estre, abba a terembe, ahol korábban a feladatsorokat oldottuk meg.

Reggel nagy nehezen sikerült megérkeznünk a záróceremóniára, amely ismét a mi szállásunkon volt. A felvezető program alatt már mindenki feszülten várta az eredményeket. Először a honourable mention-t (kiemelt dicséretet) szerzettek nevét olvasták fel: a csapatból Puskás Dávid, Tófalusi Ádám és Szendefi Dániel hallották a nevüket. Dávid sajnos éppen pár bosszantó ponttal maradt le a bronzéremről. Boldizsárral sejtettük a feladatok megbeszélése alapján, hogy mi nem írtunk rosszabb pontszámot, mint a többiek, így már elkezdtünk somolyogni, majd nagy örömmel vonultunk ki a színpadra, mikor a nevünket felolvasták a bronzérmesek között. Hatalmas megtiszteltetés volt kint állni több száz ember előtt, képviselve országunkat, éremmel a nyakunkban. Az asztalunkhoz visszatérés után boldogan figyeltük, hogy hogyan alakul az élmezőny. Az eredmények után elérkezett a verseny zászlójának átadása. Amikor letették az asztalunkra a tanárok, csak úgy kapkodtunk utána, hogy megérinthessük az „ereklyét".

Az ünnepélyt a kulturális esthez hasonló svédasztalos, számunkra ünnepi étkezés zárta. Ekkor már egyes csapatok siettek repülőjükhöz. Sajnos Boldizsárnak és Dávidnak sem volt sok ideje, mert ők is aznap utaztak vissza. Nemsokára eljött a nehéz búcsú – őket a reptérre vitte a busz, minket pedig a belvárosba.

Mire berendezkedtünk új szállásunkon, leszállt az est, de mi metróra pattantunk. Tizennyolc pekingi metróvonal van, és minden állomásra fémdetektoros átvizsgálással lehet csak bejutni. Érdekes élmény volt kicsit belecsöppenni a helyiek életébe a tömegközlekedés révén. Nemsokára már a város „Váci utcáján" sétáltunk végig, majd betértünk egy kis utcácskába (*hutong*ba), ahol utcai ételárusok kínálták portékáikat. A csábító gyümölcsös finomságok mellett sok helyen lehetett különféle sült ízeltlábúakat – skorpiót, szöcskét, lárvákat – is kapni. Egy kis noszogatás után én is megkóstoltam a szöcskét és a skorpiót – egészen finomak voltak! Ízre hasonló, mint mamám töpörtyűje. Nézni meg nem kell… Később a híres pekingi kacsát is megkóstoltuk, és meg kell mondani, hogy nem véletlenül nyerte el a hírnevét! Időközben összefutottunk a lengyel csapattal is. Ki gondolta volna, hogy ilyen kicsi ez a város?

Rövid alvás után eljött a nagy városnéző nap. A közeli állatkerttel kezdtünk, ahol megcsodáltuk a – kivétel nélkül békésen bambuszt rágcsáló, vagy éppen alvó – pandákat. A boltban beszereztünk egy-egy pandás hátizsákot is: a pántok a lábakból nyúlnak ki, így egészen olyan, mintha egy panda mászna az emberen. Mondanom sem kell, hogy a kisgyerekek most már nem csak megbámultak európai kinézetünk miatt, de egyenesen imádtak minket.

Ezután a Láma-templom felé vettük utunkat. A gyönyörű, tibeti buddhista monostor és templom öt központi épületből áll, amelyek egymás mögött helyezkednek el – bennük különféle oltárokkal. Ezeket udvarok választják el egymástól, ahol füstölőkkel hódolhatnak a hívők. Az épületek egyre díszesebbé és grandiózusabbá váltak, majd az utolsóban egy 18 méter magas, egyetlen fából faragott Buddha-szobor állt. Hihetetlenek voltak méretei és a tény, hogy egyetlen fából készült.

Ebédünket egy pagodába épített KFC-ben költöttük el, majd átutaztunk a Mennyei Ég Templomához. Időhiány miatt sajnos csak kívülről láttuk, de már onnan is lenyűgöző volt különleges formája és mintázata. Innen a Szén-hegy felé siettünk. A domb a Tiltott Várossal szemben áll, így tetejéről nem csak a pekingi látképben gyönyörködhettünk, de a komplexumot is megcsodálhattuk felülről. Mire odaértünk, már leszállt a szürkület, és a szmog is ellehetetlenítette a látképet. De láttuk a Tiltott Város körvonalait és az esti Peking fényeit, szóval egyáltalán nem bántuk meg kitérőt. Ahogy sétáltunk lefelé, mellbevágó volt a szmog sűrűsödése – eddig jóformán észre sem vettük (5° magasan már szinte csak elfordított látással lehet látni a Napot). Visszafelé fantasztikus látvány tárult elénk: a Tiltott Város egyik tornya és a Hold tükröződött a vízen. Ezt megörökítettük, majd folytattunk utunkat, ami egy kiadós vacsorával végződött.

Másnap fáradtan, de élményekkel és szép emlékekkel telve indultunk haza: vissza a dolgok megszokott rendjébe!

Világos Blanka

Csillagászati kiállítások Savariától Szombathelyig

Szombathelyen a Savaria Múzeum – a társintézményekkel és az ELTE Gothard Asztrofizikai Obszervatóriummal együttműködve – a csillagászat témája köré építette fel tematikus kiállítássorozatát. Jól tudjuk, ez a város a szokásosnál jóval több ponton kapcsolódik a csillagászathoz. A Gothard Asztrofizikai Obszervatórium a modern kor kutatásai mellett a Gothard Tudomány- és Technikatörténeti kiállítást állandóan bemutatja, és őrzi és feldolgozza a Gothard-család csillagászati és tudománytörténeti hagyatékát is, emellett intenzív tehetséggondozó és ismeretterjesztő tevékenységet is folytat. Az ELTE Savaria Egyetemi Központban a csillagászatot is oktatják, és itt működik a Gothard Csillagászati Egyesület az amatőrcsillagászok és a csillagászati ismeretterjesztés összefogására.

A 2018-as tematikus év előzménye a Gothard-fotólemezek digitális felújítására épülő kiállítás, melynek keretében 30 lemezt (átvilágított, A/2 méretű pozitív reprodukciókon) és öt műszert tekinthetnek meg a látogatók. A kiállítás a Gothard Asztrofizikai Obszervatórium NKA pályázatából indult, az ebből született vándorkiállítás több helyszínt megjárt (Szombathely, Sárvár, Tiszafüred, budapesti Planetárium, Polaris Csillagvizsgáló), majd immár két éve „félállandó" kiállításként kapott otthont a Savaria Múzeum kőtár előterében. A látogatók körében aratott sikert érzékelve a múzeum vezetése úgy döntött, hogy 2018-ban minden kiállítóhelyén csillagászati kiállításokat nyit meg.

A Savaria Múzeum (Szombathely, Kisfaludy Sándor utca 9.) mélyföldszintjén „Ezüstbe zárt világegyetem. Gothard Jenő fotólemezei 1882–1905." címmel 2017. május 30-án nyílt meg a Gothard Asztrofizikai Obszervatórium anyagának kiállítása. Gothard Jenő a száraz technikájú ezüstbromid üveglemezekre készített (nagyrészt) csillagászati fényképeket. Igen sok mélyégobjektumról is készítette felvételeket, némelyik expozíció több órán át készült.

A kiállítás 2017. december 23-ig volt megtekinthető.

Szabó M. Gyula a kiállítás megnyitóján (Kovács József felvétele)

A Vasi Múzeumfaluban vagy Vasi Skanzenben (Szombathely, Árpád utca 30.) „Astro. Szép jel és szép csillag. A nap, a hold és a csillagok a hagyományos közösségek életében" címmel 2018. június 23-án nyílt kiállítás, a Múzeumok éjszakája alkalmával.

A régi falusi épületek egy nagy kör mentén helyezkednek el. A kör közepén, a bejárattal szemben is vannak főépületszerűen parasztházak. Ezek közös udvarán rendezték be a csillagászati jellegű kiállítást. Itt nagyrészt a Vas megyei népélethez kapcsoló dolgokat mutatták a tablók. Az éves, évszakos ciklusok ismétlődése szabta meg a paraszti munkálatokat. Az év és a hónapok egyhangúságát a nevezetes napok és az ünnepek törték meg. Mindehhez népszokások, hiedelmek, szólások, egyházi vonatkozások társultak. A nappal és az éjszaka váltakozását, a Nap és a Hold szerepét mutatták be a kiállításon, de a csillagos eget kevéssé. Csak négy tabló mutatta elnagyoltan a négy évszak négy csillagképét egy oszlopon, az udvar közepén. Kellemes meglepetésként a függőleges faoszlop viszont egy horizontális napóra mutatója volt. Az időszakos kiállítás napórája is időszakos, mert a római számos kavicsdarabokat nem rögzítették, csak lerakták egy ív mentén. Jelképnek így is megfelelt. A kiállításon összességében számos érdekességet mutattak be. A rendező Dr. Horváth Sándor, a technikai kivitelező Pungor Péter volt.

A kiállítás 2018. november 11-ig volt megtekinthető.

Kepler saját kezű bejegyzése a Smidt Múzeum kiállításán (vaol.hu)

A Smidt Múzeumban (Szombathely, Hollán Ernő utca 2.) „Astro. Az Idő. „Keresve az igazságot"" címmel 2018. június 30-án nyílt kiállítás, a Múzeumok éjszakájához kapcsolódóan. A megnyitón Kovács József, a Gothard Asztrofizikai Obszervatórium csillagász munkatársa Kepler és a Gothard család igazságot kereső pályájáról beszélt. Tárlatvezetést tartott Varga Eleonóra történész, a kiállítás kurátora. Később Kiss Gábor régész előadása „Savaria csillaga", Kovács József csillagász előadása „Magyarországi napfogyatkozások emlékei" címmel hangzott el.

A falakon körben nagyméretű és szépen kidolgozott tablók mutatják be a csillagászat történetének és az időmérés hat szeletét. A Napórák c. tabló az idő mérésének módjait mutatja be, a Világképzők c. tablón a kozmogónia fejlődését ismerhetjük meg Ptolemaiosztól Newtonig. A következő tabló az időről alkotott filozófiai megközelítéseket mutatta be.

A tudományokat kedvelő Gothardok „…Keresve az igazságot" című tablóján a Gothard család története, az őseik, a nemesi oklevelük. Gothard Jenő, Gothard Sándor és Gothard István élete, munkássága, bolygórajzok, naprajzok, csillagászati fényképek tekinthetők meg. Gothard Jenő napfogyatkozás-képeit (1882). A Kopácsi család egyik tagjának 1842-es napfogyatkozásról Pusztacsón készült jegyzeteit tekinthetjük meg a következő tablón. Az utolsó tabló a Vas megyei régi csillagászati feljegyzéseket mutatja be.

A terem tárlóiban régi tárgyak, csillagászati és meteorológiai műszerek láthatók, többek között a Gothard-hagyaték néhány, eddig ki nem állított műszere, amelyet a Gothard-kiállítás háttéranyagából kifejezetten a mostani alkalomra újítottak fel.

A legértékesebb tárgy kétségkívül Kepler bejegyzése Horer Szaniszló emlékkönyvébe 1617. június 22-i dátummal.

A kiállítás létrehozói: Varga Eleonóra történész-muzeológus, Kovács József csillagász, Mészáros Irén történész-muzeológus, Kassai Ferenc grafikusművész (Yeloprint). A kiállítás 2019 márciusáig tekinthető meg.

Az Iseum Savariense Régészeti Műhely és Tárházban (Szombathely, II. Rákóczi Ferenc utca 6–8.) „Astro. Varázslás és csillaghit a rómaiaknál" címmel 2018. augusztus 23-án nyílt kiállítás, a Savaria Történelmi Karnevál kezdetén. Négy múzeum (a Magyar Nemzeti Múzeum, az Aquincumi Múzeum, az eisenstadti Tartományi Múzeum és a szombathelyi múzeum) leleteiből válogattak. A kiállítás rendezője Sosztarits Ottó intézményvezető-helyettes, régész, muzeológus volt.

Az ókori Iseum 1955–1961-ben feltárt romjait 2008–2013 között teljesen újjáépítették. A központi szentély körüli U alakú épület-

szárnyban, gazdagon illusztrált római kori régészeti múzeum van. Ennek a legvégén kapott helyet a csillagászati kiállítás egy nagy teremben. Ez általánosan az egész Római Birodalom csillagászati ismereteiről szól, de sok hazai római kori műtárgyat is bemutat. Az érintett témák: Csillagászat és világkép az ókorban; A Mithras vallás; Az év jeles napjai; Az évszámítás az ókorban; Égi túlvilág; Égitestek római pénzek hátoldalán. Rendező: Sosztarits Ottó intézményvezető-helyettes, régész, muzeológus. Grafika: Kassai Ferenc.

Érdeklődők az Astro. Planetária című kiállítás megnyitóján (Csák Balázs felvétele)

Megjegyzésre érdemes, hogy a régészeti rész bejáratánál egy márványtömbből faragott szkafosz is van, egy ókori napóra 2014-ben készített mása.

A kiállítás 2019. március 31-ig tekinthető meg.

A Savaria Múzeum (Szombathely, Kisfaludy Sándor utca 9.) dísztermében „Astro. Planetária" címmel a Kutatók éjszakájához is kapcsolódva, 2018. szeptember 28-án nyílt kiállítás a Gothard Asztrofizikai Obszervatórium által összeállított, a Naprendszerrel és exobolygórendszerekkel foglalkozó anyaga alapján. Az ünnepélyes megnyitón volt alkalmam részt venni, nejemmel együtt. A kiállítás olyan értelemben úttörő, hogy az exobolygókutatást és a Naprendszert egymással tükröztetve mutatja be. Az anyagokat átszövő „rejtett fonalak" a planetológiai jelenségek (ütközések, vulkánosság, bolygóholdak); az élet (és a mi életben maradásunk) lehetőségei a közelebbi és távoli világokon, és a naprendszerek kutatásának története Keplertől a Kepler-űrtávcsőig és azon túl. Egy elkülönített részben a Naprendszer fejlődése és az exobolygórendszerek hangjait is meghallgathatjuk; Kepler ötletét Szabó M. Gyula öntötte a modern elektronikus zene eszköztára segítségével mai formába. A kiállítás kurátora: Szabó M. Gyula, tudományos munkatársak: Szabó M. Gyula, Kovács József, Szigeti László csillagászok, tervező: Czenki Zsuzsanna, látvány- és grafikai-tervező: Kassai Ferenc.

A kiállítás 2019 márciusáig tekinthető meg.

A Szombathelyi Képtárban (Szombathely, II. Rákóczi Ferenc utca 12.) „Astro. Kívül. Szonda a jövőbe. Űrkorszak a művészetben" címmel 2018. október 11-én nyílt kiállítás az emeleti nagyteremben. A kiállított képek kortárs alkotóktól származnak, és az űrkorszakot mutatják be képzőművész szemmel. A kiállított alkotások nagyrészt nem csillagászati, hanem űrkutatási vonatkozásúak: űrszondák, űrhajók, űrhajósok, műholdak, holdraszállás, holdfelszín, különös bolygók, kisbolygók, űrlények. A kiállító művészek névsora: Debreczeni Imre, Felsmann István, Fodor Balázs, Iski Kocsis Tibor, Kupcsik Adrián, Martin Henrik, Oliver Arthur, Pinczés József, Retkes Máté, Szabó Ottó.

A kiállítás 2018. december 2-ig volt megtekinthető.

Részlet a Gothard Obszervatórium állandó kiállításából (Kovács Géza felvétele)

A fentebb ismertetett kiállítások közösen pályáznak az Év kiállítása címre, kiállítássorozat kategóriában. A fentiekhez még hozzávehetjük Szombathely korábban megnyitott állandó csillagászati kiállításait.

Az ELTE Gothard Asztrofizikai Obszervatórium és Multidiszciplináris Kutatóközpont (Szombathely, Szent Imre herceg utca 112.) alagsorának nagytermében a „Gothard Jenő Tudomány- és Technikatörténeti Állandó Kiállítás" tekinthető meg, amely a rendkívül gazdag Gothard-hagyaték műszereire alapul. Az anyagot már régebben is meg lehetett tekinteni. Nagyobb alapterületű helyet és így több bemutatható műtártárgyat 2002 óta láthat az érdeklődő, természetesen bőséges feliratozással, szép tablókkal, az intézmény munkatársai szakszerű vezetést is biztosítanak. Napórák, távcsövek, spektroszkópok, objektívprizma, fényképezőgépek, fényképek, kiértékelő berendezések, meteoroszkóp is megtekinthetők. Mindenképpen nevezetes az angol Browning-cégnél gyártott, Konkoly Thege Miklóstól vásárolt 25,4 cm-es főtükrű Gothard-távcső, valamint az 1880-as első magyar Foucault-ingakísérlet 30 méteres ingáját feszítő eredeti acélgömb, amellyel a szombathelyi székesegyházban mutatták be a Föld forgását – Magyarországon először.

Az ELTE Gothard Asztrofizikai Obszervatórium és Multidiszciplináris Kutatóközpont alagsorának kistermében „Égből hullott kövek" címmel 2016-ban megnyitott kiállítás tekinthető meg. A falakon üstökösök és meteorok fényképei vannak, a tárlókban 34 meteoritdarab látható 17 különböző hullásból. Egy átlátszó dobozban két nagyobb, több kilogrammos meteoritot kézbe lehet venni és megemelni. A falra helyezett monitoron a Cseljabinszk közelében elhúzott tűzgolyó legszebb felvételeit és menekülő iskolások viselkedését bemutató videók láthatók.

A szombathelyi időszaki kiállítások egy része még megtekinthető márciusig. Érdemes az interneten is tájékozódni, vagy telefonon érdeklődni, hogy nyitva vannak-e még a kiállítások, és meddig lesznek nyitva (hátha változás várható, és a jelenleg ismeretesnél tovább tekinthetők meg). A honlapokon az egyes napok nyitvatartási ideje is megnézhető. A hétfő szünnap, mint általában a hazai múzeumokban.

Érdemes a következő hónapokban Szombathelyre látogatni és egy napot rászánni a csillagászati kiállítás-áradatra!

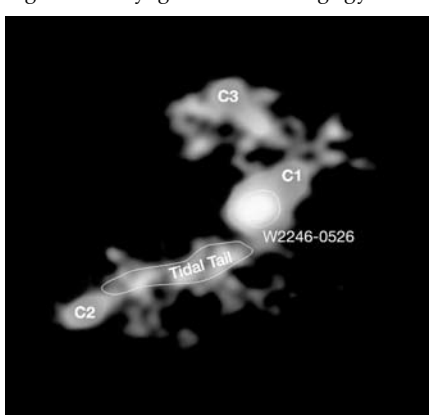
Keszthelyi Sándor, Szabó M. Gyula

Csillagászati hírek

A legfényesebb galaxis pusztítása

A NASA Wide-field Infrared Survey Explorer (WISE) szondájával több ezer infravörös forrást, köztük roppant távoli galaxisokat fedeztek fel. A felfedezett galaxisok között számos, roppant távolságban levő, rendkívüli fényességű is található. A WISE J224607.55-052634.9 jelű galaxis azonban különleges: bár nem a legnagyobb méretű vagy tömegű ismert galaxis, de mind közül a legfényesebb: fénykibocsátása 3,5 · 10^{14} Nap sugárzásának felel meg. A galaxis közelében eddig is ismert volt több kisebb galaxis, de a közöttük levő esetleges kölcsönhatásra még nem volt megfigyelési bizonyíték.

Nemrégiben az Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) távcsőhálózat 40 darab, egyenként 12 méteres tányérantennájával végzett mintegy 2,5 órás megfigyelés során a kutatók bizonyítékot találtak arra vonatkozóan, hogy a rendkívül fényes galaxis legalább három közeli galaxisból fogad be anyagot. Erre a megfigyelhető árapálycsóvák mérete, a bennük levő anyag mennyisége és áramlásának sebessége, valamint alakja is utal. A modellek szerint a folyamatosan beáramló anyag hozzájárul a galaxis rendkívüli fényességéhez. A sugárzáshoz nem csak a galaxis csillagai, hanem a mintegy 4 milliárd naptömegnyi központi lyukba hulló, felforrósodó és izzó gáz is hozzájárul. Egyelőre nem világos, hogy a három galaxis túlélheti-e a rendkívüli fényességű galaxis közelségét, vagy idővel teljes anyaguk a központi rendszerbe olvad-e be.



Az ALMA rendszerével készült felvételen a központi fényes, valamint a három kísérőgalaxis (C1-C3 jelekkel), valamint a bejelölt fényes árapálycsóva (T. Diaz-Santos et al.; N. Lira; ALMA (ESO/NAOJ/NRAO))

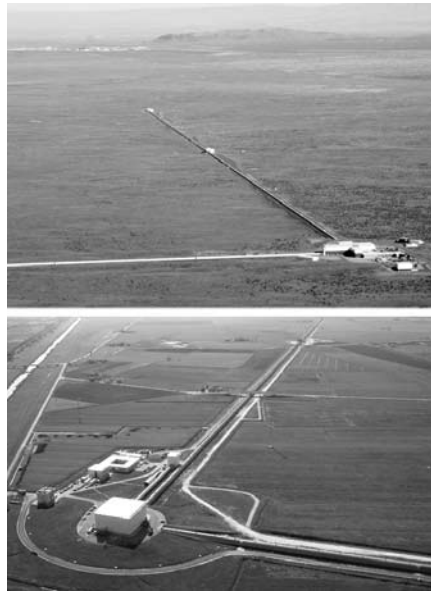
A galaxisok közötti kölcsönhatások, összeolvadások nem ritka jelenségek, számos kölcsönható galaxispár ismeretes. A 12,4 milliárd fényév távolságban levő rendkívül fényes csillagváros esetében az anyagbefogás már jó ideje tarthat, és a modellek szerint még néhány százmillió évig biztosan működni fog.

Az eddig a WISE szondával felfedezett legfényesebb galaxisoknál is körülbelül kétszer fényesebb galaxis sorsa sem látható még előre, bár valószínű, hogy esetében éppen egy tipikus galaxisfejlődési szakaszt figyelhetünk meg. Előfordulhat, hogy a folyamatos és nagymértékű anyagbefogás egyenesen a galaxis pusztulásához is vezethet. A túlságosan gyorsan és nagy tömegben elnyelt egyéb galaxisanyag végül a csillagváros gázanyagának kidobódásához vezethet, amely révén a rendszerben teljesen leállhat a csillagkeletkezés, míg a környező galaxisokban ez folytatódhat.

NASA WISE, 2018. november 15. – Mpt

Négy gravitációshullám-esemény

A LIGO két obszervatóriumának, illetve az olaszországi Virgo detektor eredményeinek ismételt elemzése során további négy esemény találtak a kutatók, amelyekkel az eddig észlelt gravitációshullám-megfigyelések száma a LIGO által 2015 és 2017 között észlelt hét esemény után (amelyek közül kettőt a Virgo detektor is észlelt a 2017 augusztusi három és fél hetes szimultán megfigyelés-sorozat során) 11-re emelkedett.



Fent: a LIGO hanfordi (Washington) detektora, lent: az olaszországi Virgo detektor (LIGO Laboratory; The Virgo collaboration/CCO 1.0)

A GW170729, GW170809, GW170818 és GW170823 jelzéssel ellátott események közül a legelső több szempontból is különlegesnek bizonyult: ez az eddigi legtávolabbi és legnagyobb energiakibocsátással járt hasonló esemény. A mintegy 34 és 51 naptömegnyi fekete lyukak egymásba olvadása nagyjából 5 milliárd évvel ezelőtt történt meg, ennek során egy 80 naptömegnyi óriás fekete lyuk keletkezett, és mintegy 5 naptömegnek megfelelő energia sugárzódott szét gravitációs hullámok formájában, amelyeket a Földön sikerült detektálni. Már az összeolvadó testek tömege is érdekes kérdéseket vet fel, mivel például a jelenleg elfogadott csillagfejlődési modellek nem tudják leírni a kb. 50 naptömegnél nagyobb tömegű fekete lyukakat szupernóva-robbanás során hátrahagyó csillagokat.

A felvett és újra elemzett adatokban még további érdekességek is rejtőzhetnek. Máris ismert 14 további jelölt, illetve a következő vizsgálatok további érdekes eredményeket szolgáltathatnak, különösen 2019 februárja után, amikor a teljes adatsor nyilvánossá válik. Az egyelőre roppant csekély számú megfigyelési adatból kirajzolódó statisztikai kép szerint hasonló nagy tömegű testek összeolvadása 10–100 alkalommal történik meg köbgigaparszekenként és évente, és ez a gyakoriság a távolsággal arányosan növekedni látszik. Mindez jó összhangban van a korai Univerzumban megfigyelhető magasabb csillagkeletkezési rátával.

Jelenleg mindhárom detektoron fejlesztési munkák zajlanak, majd a LIGO és a Virgo a tervek szerint 2019 márciusában kezdi meg következő szimultán észlelési programját.

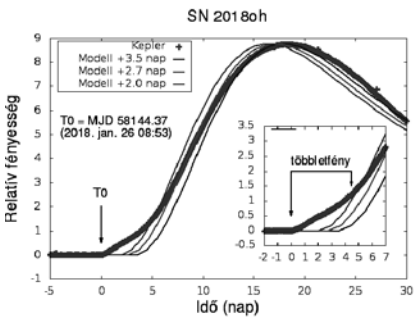
Sky and Telescope, 2018. december 4.
– Molnár Péter

Egy csillaghalál kezdete

A fehér törpecsillagok anyagbefogása után bekövetkező szupernóva-robbanások gyakori események távoli tejútrendszerekben. 2018. január 26-án a NASA Kepler-űrtávcsöve detektálta először a később SN 2018oh jelzéssel ellátott csillag robbanását. Az első detektálást követően összehangolt észlelési program kezdődött a K2 Supernova Cosmology Experiment elnevezésű világméretű kutatóprogram keretében.

Bár a NASA 2018. október 30-án végleg leállította a Kepler kilenc és fél éve tartó tartó működését, a korábban elvégzett megfigyelések adatai még kiértékelésre várnak. Az eredeti exobolygó-felfedezési program befejezése utáni területek közül kettőn is igyekeztek szupernóvákat felfedezni a kutatók. Mivel egy átlagos galaxisban körülbelül évszázadonként robban egy vendégcsillag, kellő számú rendszer megfigyelése esetén bizonyos idő elteltével bizonyosan megjelenik egy szupernóva. A féléves program során több mint 40 szupernóvát fedeztek fel, amelyek közül a Rák csillagképben levő UGC 4780 jelű galaxisban robbant SN 2018oh volt kiemelkedő. Ez a vendégcsillag volt a Kepler

látómezejében felbukkanó legfényesebb és legközelebbi szupernóva. A Kepler-űrtávcső kamerája a robbanásból érkező fotonok érkezése után igen rövid idővel detektálta a csillag felvillanását január 26-án. A kutatók az űreszköz által rögzített adatokhoz csak hetekkel-hónapokkal később férhetnek hozzá, így az űrtávcsőtől független földfelszíni felfedezésre és további észlelésekre is szükség volt.



Az SN 2018oh Kepler-űrtávcsővel mért fényességváltozásának (vastag vonal) összevetése Ia szupernóvák modelljeivel. A modellek nem tartalmazzák a korai többletfényt okozó hatást, ezért kezdenek később fényesedni

Az elvégzett mérések összevetése után eddig soha nem látott részletességgel bontakozott ki egy szupernóva-robbanás kezdete. Az eredményeket közzétevő, mintegy 130 kutatóból álló csapatban magyar csillagászok is részt vettek (MTA CSFK Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézet).

Az SN 2018oh egy Ia típusú szupernóva volt. (Ezek vizsgálatával mutatták ki Univerzumunk gyorsuló tágulását, amely eredményt 2011-ben fizikai Nobel-díjjal ismerték el). Egy tipikus Ia típusú szupernóva körülbelül három héttel a robbanás bekövetkezte után éri el csúcsfényességét, majd a felfényesedésnél jóval lassabb ütemű halványodás veszi kezdetét. A Kepler segítségével végzett mérések azonban kimutatták, hogy az SN 2018oh az első néhány napban a vártnál sokkal fényesebb volt. A földi óriástávcsövekkel végzett legkorábbi megfigyelések a szupernóva fényét kéknek mutatták, amely viszont szokatlanul magas hőmérsékletre utalt.

Az Ia típusú szupernóva-robbanások okaként két magyarázat lehetséges. Habár több megfigyelés utal arra, hogy a robbanás kiváltó oka két fehér törpe egymásba spirálozása és összeolvadása, de más modellek szerint lehetséges, hogy a fehér törpe egy felfúvódott társcsillagtól anyagot szívva éri el a robbanáshoz vezető kritikus tömeget. Az SN 2018oh-t vizsgáló kutatók eredményei a második modellt támasztják alá. Eszerint a felrobbanó fehér törpe gyorsan táguló anyaga beleütközött a közelben levő társcsillag légkörébe, szinte elsöpörve azt, majd az ennek során kialakuló lökéshullám eredményezte a szokatlanul erős korai fényességet és a megfigyelt magas hőmérsékletet.

A kutatók egy másik csoportja más magyarázatot adott. Eszerint a termonukleáris robbanás szokatlanul nagy mennyiségű radioaktív nikkelt hozott létre a fehér törpe felszínéhez közel, és az ennek bomlása során felszabaduló energia fűtötte fel a táguló szupernóva anyagát.

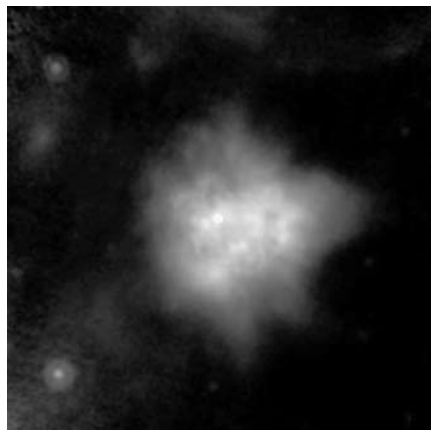
Bármelyik modell is bizonyul a későbbi vizsgálatok során helyesnek, a Kepler korai mérései jelentős előrelépést jelentenek az Ia típusú szupernóva-robbanás mechanizmusának megértésében.

www.csillagaszat.hu, 2018. december 5.
– Vinkó József

Az élet építőkövei szupernóvákból

Régóta ismert tény, hogy a kőzetbolygók, illetve az élő szervezetek létrejöttéhez szükséges kémiai anyagok nagy része csillagok belsejében, illetve nagy tömegű csillagok robbanása során keletkeznek, azaz csillagok hamujából állunk.

Egy új vizsgálat során a szakemberek a kovasav (SiO_2) eredetét kutatták. Ez az anyag jelentős mennyiségben található meg a kőzetbolygókban és az élő szervezetekben, a leggyakoribb ásvány Földünkön is (a földkéreg kb. 60%-át alkotja). A kovasav és a kvarc keveréke számos tengerparti strand homokjának alkotóeleme, az ipar homok formájában építkezésekhez használja fel, ugyanakkor fő összetevője az üvegnek, és nagy mennyiséget használ fel az elektronikai ipar is.



A G54.1+0.3 jelű szupernóva-maradvány rádió, infravörös és röntgentartományban felvett képeiből készült montázs (NASA/JPL-Caltech/CXC/ESA/NRAO/J. Rho (SETI Institute))

A Napunknál jóval nagyobb tömegű csillagok magja életük végén összeomlik, a rá zuhanó külső rétegek szupernóva-robbanást okoznak, amelyek során számos különféle kémiai elem keletkezik. A kutatók a vizsgálatokhoz a Spitzer-űrtávcső IRS nevű műszerének archív spektroszkópiai adatait vizsgálták át, amelyek a Cassiopeia A és a G54.1+0.3 szupernóva-maradványra vonatkoztak. Bár minden anyag a rá jellemző hullámhosszakon bocsát ki sugárzást forró állapotban, illetve ugyanezen hullámhosszakon nyeli el hideg állapotban a fényt, fizikai körülmények következtében a hullámhosszak eltolódhatnak. Az archív adatokban a bizonyos hullámhosszak közel voltak a várthoz, de nem voltak azonosíthatók más anyagokkal.

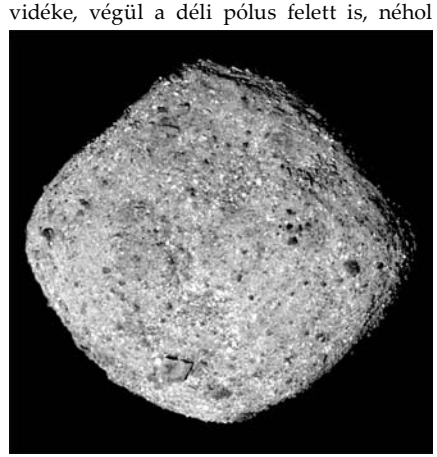
Jeonghee Rho (SETI Institute) és csoportja által készített modellek szerint az eltérés oka a szemcsék alakja lehet. Míg az eddig modellekben gömb alakú szemcsékkel számoltak, az új modellekben elnyúlt, téglalaphoz hasonló alakú szemcséket vizsgáltak, amelyek a Spitzer, Illetve az ESA Herschel-űrtávcsövével végzett megfigyelésekkel jó összhangban levő eredményeket adtak.

A következő lépés a műszerek által lefedett hullámhossz-tartományban a kibocsátási csúcs megkeresése. Ezzel meghatározható a poranyag hőmérséklete, illetve fényessége, amelyek alapján a keletkező por mennyisége is megállapítható. Az eddigi eredmények alapján az idők folyamán lezajlott szupernóva-robbanások a bolygók létrejöttéhez megfelelő mennyiségű kozmikus port hozhattak létre.

NASA Spitzer Telescope, 2018. november 16.
– Molnár Péter

Megérkezés a Bennuhoz

A NASA Origins, Spectral Interpretation, Resource Identification, Security-Regolith-Explorer (OSIRIS-REx) nevű szondája 2 milliárd kilométeres út megtétele után megérkezett kutatási célpontjához, a (101955) Bennu kisbolygóhoz. A szakemberek már október óta megkezdték a fékezési manővereket annak érdekében, hogy a szonda az alig 500 méter átmérőjű kisbolygót megközelíthesse. 19 km-re elhaladva a felszín felett már megkezdte előzetes tudományos vizsgálatait is. A későbbiek során a szonda elrepül a kisbolygó északi pólusa, majd az egyenlítői vidéke, végül a déli pólus felett is, néhol



A (101955) Bennu kisbolygóról alig 80 km távolságból készült felvétel (NASA/Goddard/University of Arizona)

alig 7 km magasságban. A későbbiekben kialakítandó pálya néhol a felszín felett alig 1250 méterre halad el. A szonda ebből a távolságból fogja elvégezni kitűzött tudományos munkáját, amely a kisbolygó pontos feltérképezéséből, alakjának, tömegének pontosabb meghatározásából áll. Ezen felül vizsgálatokat végez a Bennu pályáját módosító hatásokra nézve is, különös tekintettel arra, hogy az égitest a Földre potenciálisan veszélyes égitestek közé tartozik. A térképezés során határozzák majd meg a mintavételezés pontos helyszínét is. Ezt a területet a szonda 2019 februárjában érinti majd a mintegy 60 grammnyi minta begyűjtése céljából. A Bennu kisbolygó különösen ígéretes célpont, mivel egy primitív B típusú (szénben és szerves anyagokban gazdag) égitest, amely segíthet megérteni a bolygórendszer kialakulásának, illetve az élet megjelenésének folyamatát. A minta a tervek szerint 2023 szeptemberében érkezik a Földre.

Az OSIRIS-REx munkája több szempontból tekinthető elsőnek az űrkutatás történetében. Ez az első alkalom, hogy amerikai eszköz hoz mintát egy ilyen távoli égitestről az Apollo-program óta. Az égitest pedig a legkisebb objektum, amely körül emberkéz alkotta eszköz pályára áll.

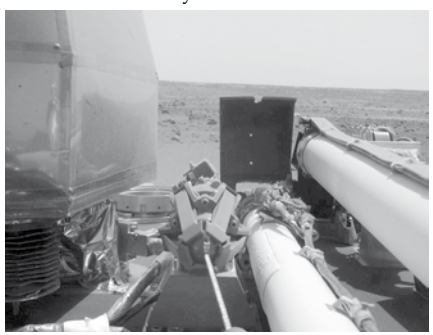
NASA OSIRIS-REx release 18-109 – Mpt

Leszállt a Mars InSight

A NASA InSight nevű leszállóegysége 2018. november 26-án sikeresen talajt ért a vörös bolygó Elysium Planitia nevű területén. A szonda kis mértékben (4 fok) megdőlve helyezkedik el a sekély, főképpen porral és homokkal borított becsapódási kráterben. Mivel az egység akár 15 fokos dőlésszögig képes megfelelően működni, dőlésszöge és a leszállás helye is kiváló a napelemek számára, amelyek minden eddigi Mars-szondánál több energiát termelnek. A mintegy 4,6 KWh energia meghaladja a műszerek működtetéséhez szükséges mennyiségét.

A szonda kis dőlésszöge és a leszállási terület kiválasztása nemcsak az energiaellátás miatt, de az elvégzendő tudományos vizsgálatok miatt is fontos. A leszállást követően a szonda felvételeket készített közvetlen környezetéről, majd az optikákat a leszállás során védő fedelek eltávolítása után várható a nagyobb felbontású felvételek érkezése.

A felvételek alapján kiválasztott helyekre ezt követően a manipulátorkar fogja kihelyezni egyrészt a felszínbe kis mértékben behatoló hőáramlás-mérő műszert, illetve a rendkívül érzékeny szeizmométert.



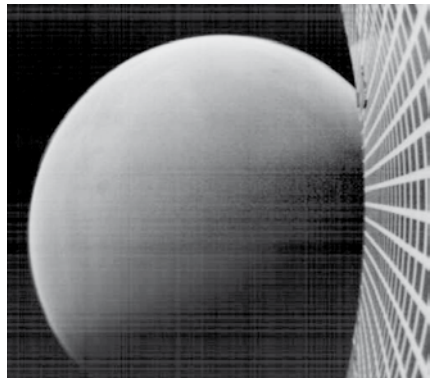
A műszerek kihelyezésére szolgáló robotkar (a kép közepén), háttérben a Mars felszínének látképével 2018. november 27-én, egy nappal a talajt érés után (NASA/JPL-Caltech)

A leszállóegység tervezett működése 1 marsi évig, és ezen felül 40 marsi napig (majdnem két földi évig) tart majd. Elsődleges célja a kihelyezett műszerekkel a bolygóbelső tanulmányozása, amely eredmények segíthetnek megérteni a Föld-típusú égitestek szerkezetét, illetve kialakulását.

NASA InSight Mars Lander – Molnár Péter

Mikroholdak a Marsnál

A NASA InSight leszállóegységét két apró, körülbelül aktatáska méretű mikro-műhold is kísérte. A 2008-as, WALL-E című animációs film robotszereplői után elnevezett EVE és WALL-E nevű szondákat (MarCO-A és MarCO-B) fiatal kutatók által készített műszerekkel szerelték fel. A kis méretű szondák kifejezetten tudományos műszereket nem vittek, céljuk annak vizsgálata, hogy kis méretű, akár kereskedelmi forgalomban elérhető eszközökből épített szondák képesek-e túlélni a világűr hatásait a bolygókhoz vezető hosszú út alatt. Az első eredmények szerint a szondák mindezeket a hatásokat kiválóan viselték.



A MarCO-B mikrohold felvétele a Marsról 7600 km távolságból készült november 26-án (NASA/JPL-Caltech)

Az apró szondák révén a kutatók az InSight leszálló egységének leérkezéséről a lehető legrövidebb időn belül értesülhettek, mivel a mikroholdak rádióátjátszó állomásokként működve továbbították a szonda jeleit, így a rádióhullámok terjedéséhez szükséges nyolc perc múltán a földi személyzet már értesült a sikeres leszállásról. Ezzel szemben, ha a Mars körül keringő egységeket használták volna fel a szakemberek, a szondák megfelelő helyzetbe történő manőverezése is további időt vett volna időt. A leszállás idegen égitesteken, kifejezetten a távoli célpontokon igen nehéz feladat. Az eddig ilyen céllal küldött szondák mindössze 40%-a hajtott végre sikeres leszállást az InSight előtt.

A hasonló mikroholdak a jövőben is hasznos kísérői lehetnek a nagyobb költségvetésű, komoly tudományos műszerekkel felszerelt szondáknak. A mikroholdak marsi légkörön átsugárzott rádiójeleinek interferencia-jelenségei alapján a kutatók a légkör sűrűségére, sőt, bizonyos mértékben összetételére is következtetni tudtak. A szondák a Mars mellett a bolygó holdjait is megkísérelték lefényképezni.

NASA InSight Mars Lander, 2018. november 27. – Molnár Péter

Óriás holdgömb a kolozsvári piarista templomban

December 14-éig volt megtekinthető a brit Luke Jerram hiperrealista művész világító holdja a kolozsvári piarista templomban. Az 1:500 000 méretarányú alkotás minden centimétere öt kilométeres távolságot jelent a valódi Holdon. A gömb mind a Földről látható, mind pedig a túlsó oldalt bemutatja.

A templom épületében elhelyezett modell egyesek szerint érdekes módon kapcsolja össze a sprituális világot a természet szépségeivel, és az ég felé tekintésre inspirál, míg mások (például Takó István egyetemi lelkész) szerint az égitest-modell elhelyezése nem volt egészen átgondolt, és nem illik teljesen egy szakrális helyre.

A temlomba lépő látogatót a Hold túlsó oldala fogadta. Jobb szélen jól felismerhető a Mare Orientale (fotó: Rohonyi Iván, szabadsag.ro)

A Hold a Lights ON Romania kezdeményezésére került a templomba, ami az első olyan romániai verseny, amelyben dizájnerektől, építészektől, és más mérnököktől a városokat az ünnepi időszakban ízlésesen és újszerű módon kivilágító alkotásokat vártak. Ennek eredményeképpen összesen hét művész 13 fényes installációja volt megtekinthető a Biasini szálló épületétől az Egyetem utcán, a Főtéren, a Mátyás szülőháza előtti kis téren át a Sétatérig.

Foter.ro, 2018. november 26.

Az első ember

Elég ritka, hogy önszántamból filmszínházba látogatok, de nemrégiben több év után ismét a mozivászon előtt találtam magam. *Az első ember* című film még csak két hete volt műsoron, és részemről nagy várakozás előzte meg az ominózus estét. A végtelenül hosszúnak tűnő reklámok alatt már nagyon izgatott voltam, elvégre a holdraszállás bármilyen „feldolgozása" egyben civilizációnk eddigi legnagyobb pillanatát is feldolgozza. Keveset tájékozódtam előre, nem is vagyok híve az előre felkészülésnek, összesen annyi információm volt, hogy a film Armstrong szemszögéből mutatja be az eseményt és annak közvetlen előzményeit. Néhány perc játékidő után nyilvánvaló lett, hogy a színészi játék pazar, és a mind több szereplő belépésével ez végig így is maradt, jóllehet a színészek közül mindössze talán egy-két arc volt ismerős korábbi szerepekből. Az egészen ismeretlen színészgárda részemről nagyon üdvözlendő döntés a rendező részéről.

Ugyanakkor már a film első néhány perce után valami megmagyarázhatatlan nyomasztó hangulatot is érezni véltem, ami végére egyértelműen uralkodó érzetté vált. A történet valóban Armstrong körül forog, és már az elején egy személyes tragédiát állít a néző elé, mégpedig az űrhajós kislányának halálát. Ez a szomorú esemény eszköz volt rendező kezében, hogy a visszaemlékezések szerint egészen kimért és visszafogott, de korántsem érzelemmentes Neil Armstrong ezen tulajdonságait kidomboríthassa. A filmet gyakorlatilag tragédiák kísérik végig, beleértve az Apollo–1 balesetét, illetve a program több egyéb áldozatát is, és Armstrongnak ezt mind meg is kell élnie. Az igencsak temperamentumos feleségével folytatott családi vitái, valamint a két fia iránt érzett felelőssége mellett kellett a felkészülés közben önmagát is felülmúlnia. Bennem valamikor a játékidő felénél fogalmazódott meg, hogy ha a film egy emberi lény reális érzelmi hátterét mutatja a több évi felkészülés során, akkor kizártnak tartom, hogy az lelkileg ép marad, és még a leszállást is hiba nélkül abszolválja. Mindenesetre Armstrong jellemét valószínűleg eltúlozva, de alapvetően jól mutatja be a film, ugyanis biztosan egy mindentől elvonatkoztatni képes, és csak az előtte álló feladatra koncentrálni tudó ember lehetett, de kétlem, hogy kizárólag erős érzelmi nyomás alatt élt, és csak az erősen kihangsúlyozott céltudatossága hajtotta előre, miközben élete legfontosabb feladatán dolgozott.

Az űrben zajló jelenetek és a földi indítások egészen izgalmasra sikerültek, látszott, hogy az erős fizikai és szellemi igénybevételt akarja bemutatni a film – sikerrel. Mindenütt hiányzik azonban a humor, még a mosoly is (vagy csak én nem vettem észre?), de az biztos, hogy Armstrong szenvedélymentessége itt-ott már-már komikus. Erre jó példa az a momentum, amikor mosakodás közben közlik vele, hogy az Apollo–11 parancsnoka lesz. Az erre tett „OK" reakció szerintem már negatív túljátszásnak mondható, miközben tudjuk, hogy a Hold meghódítóit a leszállás után sem hagyta el játékos kedvük, és csakis ennek köszönhető például, hogy az Apollo–15 legénysége négymilliárd évesnél is idősebb kőzetmintát hozott haza, amit ma a teremtés kövének nevezünk. Eleve nehéz elképzelni, hogy a jobbára katonákból álló holdraszálló tizenkét fő teljesen híján lett volna a csintalan jókedvnek. Véleményem szerint ilyen küldetést nem is lehetett volna teljesíteni afféle cowboyos lazaság nélkül, de a filmből nem ez derül ki. Egy-két pillanatra szó esik a tudományról, ám nem valószínű, hogy a nézők nagyobbik része ezt észreveszi, illetve ha észre is veszi, valószínűleg nem érti. Egy alkalommal például egy égi mechanikai paradoxon jelenik meg, miszerint a pályán keringő űrhajó gyorsításához fékező, fékezéséhez pedig gyorsító manőver szükséges. Ennek magyarázata elmarad, de Armstrong tudomásul veszi, érti mint mérnök, és a felkészüléshez tartozó ismeretanyagként kezeli.

Nagy hangsúlyt kap az élen járó szovjeteket legyőzni akaró politikai szándék, és szóhoz jutnak a Hold-program polgári ellenzői is. Vélhetőleg eredeti felvételeket mutat a rendező, amikor többek között az afro-amerikai kisebbség rosszallását mutatja meg. Jellemző, hogy nem sokkal több időt szán a film végén magára a holdraszállásra, ide csupán néhány eredeti filmrészlet fért, az is legalább kétszeres sebességgel lejátszva. A Hold felszínén minden fontos momentum kimarad, még a zászlóállítás is. Gyakorlatilag az a végkicsengés, hogy Neil Armstrong elment a Holdra, hogy ott búcsút vegyen elhunyt kislányától. A holdraszállás ténye, tudományos jelentősége nem kap említést, ahogy a felszínen elvégzett munkák nagy része sem fontos. Michael Collins és Buzz Aldrin mellékszereplőként való bemutatása katasztrofális melléfogás. A film egészében sem jellemző a szereplők bemutatása, és bár én sokat felismertem a cselekményből (mert a történet nagyjából követi a történelmi kronológiát), kíváncsi lennék, hogy aki nem foglalkozott sosem részletesen a holdraszállások korával, vajon hogyan tudta a szereplőket helyre tenni?

A végkicsengés számomra az, hogy a rendező nem feltétlen híve a Hold emberes felfedezésének. Elsikkadt, hogy nem egyedül Armstrong szállt a Holdra, hanem neki jutott a feladat, hogy három ember közül az első legyen, a Holdra lépjen, és vállalja azt is, hogy ottragad, ha nem sikerül minden a terv szerint. Aldrin egyedül is vissza tudott volna jutni Collins „mentő karjaiba", és ebben az esetben Armstrong az egyetlen áldozat lett volna. Jellemző, hogy a Nixon elnök számára írt két beszéd közül a filmben csak az a verzió hangzik el, amit a rosszabbik forgatókönyv szerint kellett volna elővennie, vagyis abban az esetben, ha az űrhajósok nem tudnak hazatérni. Nem derül ki a filmből, de a holdkomp hajtóműveinek működőképessége csak a le- és felszállás során – tehát élesben – volt tesztelve, azaz a leszálló hajtóműről csak a Hold körüli pályán, a felszállóról pedig csak a Hold felszínén derült ki, hogy működik-e. Ennek oka az volt, hogy a hajtóművek egyetlen begyújtásra voltak tervezve, mert a különösen agresszív tüzelőanyagok erősen roncsolták a szerkezetét, a földi tesztekhez is mindig újat kellett építeni. Ehhez járult még, hogy a hajtóanyagok forrás- és fagyáspontja között nagyon kicsi hőmérsékletkülönbség volt, de a Hold felszínén a fény és az árnyék között óriási hőkülönbség van. Ennek megfelelően az utazók csak a komp építésénél végzett számítások helyességében bízhattak.

Mindannyian tudták, hogy nagyjából 50 százalék esélyt adhatnak maguknak, Armstrong ezt többször is említette a későbbi interjúk során. Érzésem szerint ezért jelentette be nem sokkal a hazaérkezés után, hogy többé nem kíván az űrbe menni. Vélhetőleg „istenkísértésnek" minősítette az

expedíciót. Nem kap említést a Wehrner von Braun által koordinált Saturn V rakétát létrehozó gárda, valamint személyesen nekem hiányzott a technikai és tervező személyzet vívódásainak legalább címszavas bemutatása. Kevéssé köztudott, de Braun maga is kénytelen volt elismerni egy nagy tévedését, miszerint ő már a kezdetektől egyetlen modullal kívánta megvalósítani a holdutazást. Ez szinte biztos kudarccal végződött volna, és egy fiatal „szürke eminenciás" mérnöknek köszönhető, hogy az Apollók végül mégis több modullal repültek. Az ifjú Tom Dolan felvállalva akár az elbocsátás lehetőségét is, a teljes igazgatóság és mérnökgárda előtt vezette elő Jurij Kondratyuk 1914-es tanulmányát, majd szállt vitába csaknem mindenkivel, miszerint a Hold kizárólag egy kisebb le- és felszállóegység segítségével hódítható meg sikerrel.

A filmben elfért volna a holdkomp körüljárása, amit Armstrongnak kellett megtenni, közvetlenül a *kis lépés* után, hogy meggyőződhessen annak sértetlenségéről, mielőtt társa is a Holdra lép. A kőzetminta gyűjtése benne van a filmben, de szerintem nem minden néző tudja, hogy a biztonsági mintát teszi éppen zsebre a főhős. Nem helyeznek, nem hangsúlyos a „fenséges sivárság" Aldrin részéről, és még a holdkompban szintén Aldrin részéről önkényesen vett úrvacsora sem kap méltó említést. Egy pillanatra látjuk a holdkompot felülről, mellette a két űrhajóssal. Kevesen vehetik észre, de a környezetük csak jellegében hasonlít az igazi leszállóhelyre, pedig nem lett volna probléma a mai technikával az ottani tájat megmutatni. Az egyetlen mondat ami a helyén van: „Kis lépés ez egy embernek, de hatalmas ugrás az emberiségnek." Nyilván ennek tényleg a helyén is kell lenni, de nem csak ennyi volt a holdraszállás, nem csak ennyi történt 1969. július 20-án. Köztünk van még két űrhajós, akik ugyanazt a veszélyt vállalták majdnem ötven éve, és belegondolni se merek, hogy mit éreznek, ha ezt filmet megnézik. Michael Collins ma Olaszországban, Buzz Aldrin pedig az Egyesült Államokban él, szerencsére mindketten jó egészségben. Az első ember „címet" nem lehet elvenni, és nyilvánvalóan nem is véletlenül lett Armstrongé ez a „cím". De ez a film nagyon kevés akár Armstrong, akár pedig a holdraszállás bemutatásához, és határozottan nem népszerűsíti az eseményt.

Általában nagyon jól sikerültek a film alatt játszott zenék, külön említeni érdemes a Hold megközelítése, és a leszállás alatt játszott zenei aláfestést.

A nézőtéren talán húszan lehettünk, többnyire fiatalok, vélhetően leginkább középiskolások. Nem szeretnék belegondolni, hogy bennük milyen érzés alakult ki az emberiség eddig legnagyobb vállalkozásával kapcsolatban.

Nagy rajongója vagyok minden valamire való sci-finek, és persze a megtörtént esetek feldolgozásának még inkább. Az 1995-ben vetített Apollo–13 például szerintem máig egyedülálló emléket állít a kis híján tragédiába torkollt holdraszállási kísérletnek. (A Fra Mauro fennsík térségét végül az Apollo–14 hódította meg sikerrel.) Bár a filmben több kapitális baklövés is van – például az, hogy a Hold felszínén egyetlen tájat sem neveznek meg helyesen az ablakon kinéző űrhajósok – mégis egy cselekményében és még szövegezésében is elég hű, és mégsem dokumentumfilmet sikerült alkotnia a stábnak. Tom Hanks, aki ekkor került először az űrkutatás „közelébe", annak őszinte híve lett, és mára széles körben ismertek az űrkutatásról szóló, nagy sikerű ismeretterjesztő filmjei. Hanks neve talán elkélt volna most is a stáblistában is, és nem a színészi adottságai hiányoztak…

Az első ember azonban mindvégig teszi a dolgát, annak ellenére, hogy minden külső körülmény ezt akadályozza. Nem kommunikál túl sokat, úgy jár-kel a kollégái között, mintha egyedül lenne. Persze erősen szubjektív dolog megfogalmazni, hogy egy-egy film pontosan mit közvetít a nézőnek, de én nagyon csalódott vagyok. Nehéz ezt megfogalmazni, de én valamilyen okból meg vagyok győződve róla, hogy ez a film az *első ember*nek sem tetszett volna.

Kurucz János

Boldog Özséb csillagai

A novemberi borús időjárás nagyon rányomta bélyegét észleléseinkre, melyek száma kezdett a nulla felé közelíteni. Még ha napközben úgy is tűnt, hogy este számíthatunk egy kis derült égre, addigra mindig elromlott az idő, és a csillagászat kimerült a Polaris-klub csillagászati programjaiban és a régi észlelések felidézésében.

Egyik este azonban az előrejelzések szerint derültnek ígérkezett. Szulovszky András tagtársunk, a mindig résen levő időjárás-előrejelző riasztott néhányunkat: van-e kedvünk kiszakadni a fénybúrába burkolózó Budapestről? Különben is, itt a Wirtanen-üstökös, amely egyre fényesebb a jelentések szerint, nézzük meg végre mi is.

Ki kell használni minden perc derültet, így december 5-én este megbeszéltünk egy találkozót a Polarisban. A cél a Pilis-tető volt, a régi rakétabázis területe. Ma itt a katonai épületmaradványok mellett a geodéziai mérőtorony helyén található a Boldog Özséb kilátó. A pálos rendi szerzetesről elnevezett, 756 m magasságban levő kilátóból gyönyörű a látvány, a déli horizont pedig majdnem tökéletesnek mondható a főváros fényeitől eltekintve. A hegy fokozottan védett természetvédelmi terület, de Andrásnak van behajtási engedélye. Az út nem volt hosszú, és a vidám társaság miatt még rövidebbnek tűnt.

Ahogy mentünk felfelé, úgy hűlt a levegő, és úgy lett egyre csillagosabb az ég. Az esti csendben ránk borult a téli égbolt. Eleinte csak néztük az eget, és magamban egyre csak mondogattam: De gyönyörű! Mennyi csillag! Elővettük a binokulárokat, Mizser Attila és Szulovszky András pedig a távcsöveket kezdte összeszerelni, Zsíros Zoltán segítségével.

A Polarisban szerencsésnek mondhatjuk magunkat, ha évente néhányszor, hidegront után felsejlik a zenizben a Tejút. A Pilis-tető azonban aznap este a mi planetáriumunkká vált. Ott álltunk a hegytetőn, szemünk előtt kelt Orion, az égi vadász. Az M42 szinte kiugrott az égi háttérből, de már szemünk felső sarkába egy másik nagyon fényes objektum is bevilágított: a Plejádok fényes csillaglányai intettek búcsút az őket üldöző Orionnak. Csillagait persze nem csak hétig tudtuk számolni. A Cet szépen magasan látszott, kedves változónk, a Mira biztatott, keressük már meg a most oly híres üstököst. Így is lett. Szinte azonnal megtaláltam a száguldó csóvást. Csóvát ugyan nem láttam, és az igazat megvallva, maga az üstökös is kicsit csalódás volt. A binokulárban egy nagy, szürkés foltként mutatta magát. Attila biztatott minket, keressük meg szabad szemmel is a 46P/Wirtanent. A látvány nem volt egyértelmű. Elfordított látással talán látni véltem az üstököst, de nem voltam biztos a dolgomban. Rangidős észlelőtársunkon kívül a többiek is hasonló eredményre jutottak. Mzs szerint a sok észlelés a szemet gyakorlottá teszi. Szóval még jó pár év gyakorlat, és mi is szabad szemmel fogjuk látni a hasonló égi objektumokat.

Tovább pásztáztuk az eget. A Tejút sávja fényesen húzódott, nem messze a Cassiopeiától az M31-et nem lehetett nem észrevenni. Nocsak, ott a Triangulum és egy fényes foltocska, az M33, szabadszemes? A városból még binokulárral sem látom, itt pedig szinte egyből megtaláltam.

Kelet felé fordultam, és a Rák csillagképben egy kis foltot fedeztem fel. Az M44, a Jászol itt könnyű célpont volt, binokulárban pedig csodálatos látványt nyújtott. Az Ikrek szép nyílhalmazát, az M35-öt is egyszerű volt megtalálni, Nem győztem betelni a látvánnyal, hol keletre, hol délre, hol a zenit felé néztem és gyűjtöttem a csillagok fényét. A Szíriusz még ragyogóbb volt, a Nagy Kutya szinte összes csillagával emelkedett a horizont fölé, amelyeket a nagyvárosból csak ritkán látni.

Az idő egyre hidegebb lett, a Pilis-tető még szélcsendes időben sem teljesen szélmentes. Szerencsére vezetőnk, András a gépkocsi csomagtartójából tábori asztalt és vízmelegítőt varázsolt elő, és pár perc múlva már forró teát kortyolgatva, beszélgetve folytattuk az égbolt vizsgálatát.

Télen gyakori, hogy a Pilis-tető a vastag ködréteg fölé emelkedik, mint például 2017. január 2-án (Szulovszky András felvétele)

Két távcső is volt velünk: egy 120/900-as William Optics és egy 102/660-as Vixen, amelyekkel főként az egyébként számunkra elérhetetlen mélyég-objektumokat vettünk célba. Végre normálisan láttam az M1-et, az M81 és M82 galaxisokat. Természetesen a korábban binokulárban észlelt objektumok is a távcső látómezőjébe kerültek.

Ha eddig nem lett volna elég szép és izgalmas az égbolt, az élményt még számos meteor feltűnése is fokozta. Legalább ötpercenként cikáztak át az égen. Megpróbáltuk megállapítani, hogy melyik rajhoz tartoznak. Több irányból is érkeztek: Monocerotidák, Geminidák, néhány elkésett Leonida lehetett köztük, fényességük 3 és 4 magnitúdó között változott. Egyikük-másikuk azonban túlragyogta a legtöbb csillagot 0, 1 magnitúdójával, és 3–4 másodpercig megmaradó nyomával.

Lassan már több mint két órája tartózkodtunk a Pilis-tetőn, de még mindig nem untuk meg a csillagos égboltot. A hőmérséklet már jóval fagypont alá kúszott, kezdtük érezni, hogy elkélne még egy-két pulóver. Úgy döntöttünk, ideje hazamenni. A tábori konyha (teafőző és társai) visszakerült a csomagtartóba, a távcsövek is a hordtáskájukba. Mielőtt beültünk az autóba, örömmel üdvözöltük régi kedvencünket, az éppen kelő Oroszlán csillagképet, az R Leo hazáját.

Hazafelé, ameddig csak lehetett, az ablakból is az égboltot néztem. Az Orion elkísért bennünket egészen Budapest határáig. Közben az átélt élményekről beszélgettünk, és úgy döntöttünk, visszatérünk még ide. Talán éppen a Geminidák éjszakáján…

Így is lett. A Geminidák maximumához legközelebb eső nap, december 13-a sűrű ködtel köszöntött ránk, a Belvárosban csak pár száz méter volt a látótávolság. A meteorszámlálás veszélybe került. Örök optimista szervezőnk, András azonban biztosított bennünket, hogy minden rendben lesz: a Pilis-tető a legalkalmasabb hely a környéken az alacsonyan húzódó köd miatt. Ha nem is voltunk biztosak benne, reménykedtünk, hogy igaza lesz.

Az úton sűrű köd fogadott bennünket. Ahogy elhagytuk a településeket, a látótávolság már csak néhányszor 10 méter volt. Pedig már közeledünk, mikor lesz már derült, hol van az a ködhatár? Az ablakon keresztül az égboltot néztem. Egyszer csak valami narancssárga látszott az égen a fák között: a lenyugvó Hold vékony sarlója kezdett előbukkanni a ritkuló ködben. Pár perc múlva eltűnt a köd, és felragyogtak a csillagok. Mire felértünk a Pilis-tetőre, a köd már csak alattunk látszott. Mzs már a kocsiból látott 1–2 hullócsillagot, úgyhogy gyorsan kiszálltunk a kocsiból, és azonnal elkezdtem a számolást. Hiszen ezért jöttem, nem? A többiek a távcsöveket és az életmentő felszerelésnek számító vízforralót pakolták ki.

Tanakodtunk, merre irányítsuk a tekintetünket, úgyhogy eleinte a szélrózsa minden irányába forogtam. Az első 30 Geminida-meteor hamar meglett, úgyhogy fellelkesülve folytattam a számolást. Megpróbáltam úgy állni, hogy kis szerencsével a dél-keletitől az észak-nyugati égboltig beláthassam az eget.

Egy héttel korábbi látogatásunkhoz képest volt egy-két változás itt, a hegytetőn. A területet pár centiméteres hótakaró borította, a fák és a bokrok is fehér, csillogó bevonatot kaptak. A csöndes, mesebeli táj tökéletes díszletet adott az éjszakának. A hőmérséklet jó pár fokkal kevesebb volt, mint korábban, de ezt András megnövelt térfogatú teaforralója próbálta kompenzálni, szinte teljes sikerrel. Én azért lábamban nagyon éreztem a hideg évszakot, ezért próbáltam szinte mindig mozgásban lenni.

A Geminidák pedig csak jöttek és jöttek. Általában halványabbak, 4–5 magnitúdós, gyors fénypontokként cikáztak át az égen, vagy kicsit lassabban, hosszabb úton haladtak át az égbolt horizonthoz közelebbi területén. Volt azonban néhány fényesebb, 1–2 magnitúdós példány, amelyek szinte kiugrottak még a ragyogó csillagok közül, nyomot hagyva maguk után. Ilyenkor önkéntelenül felkiáltottunk. Egyikük mintha több darabra esett volna szét az élete végét jelentő légköri történő találkozása során.

Felnézve az égre lehetetlen volt nem észrevenni a 46P/Wirtanen-üstököst. Végre mi is szabad szemmel láttuk az égi vándort. A korábbi szürke paca most egész fényes gomolyagnak látszott. Binokulárban már jól látszott a kóma, a sűrűbb mag, de csóvát még mindig nem sikerült látni. Talán karácsonyra az is meglesz.

A távcsöveket sem hagytuk magukra. Még érkezésünkkor megcsodáltuk a lenyugvó Hold sarlóját a légkör miatt fűrészes körvonalával, a Theophilus, Cyrillus, Catharina hármasával, gyönyörű narancs színével. Ismét gyönyörködtünk az Orion-ködben, a Plejádokban, a téli égbolt nyílthalmazaiban. Az Andromeda-galaxis most is fényesen ragyogott a fejünk felett, de megegyeztünk abban, hogy az M33 az előző alkalommal sokkal könnyebben látszott. Most csak sejthető volt szabad szemmel. Kihasználva a sötét eget, ismét egy látómezőbe került az M81–M82 galaxispár.

Közben a Geminidákat is figyeltük. Már 80 darabb felett jártam a számolásban, és kezdtem egyre jobban érezni a hideget. Szerencsére újabb kannányi tea készült el. Hogy kicsit felmelegedjünk, felmentünk a kilátóba. A kilátás most is lélegzetelállító volt a tengernyi csillaggal. A szél feltámadt, a hideg kezdett kellemetlenné válni, ezért visszabotorkáltunk észlelőhelyünkre. A számolást a számomra 104. geminidánál hagytam abba, ami mindent összevetve kb. percenként egy meteor jelentett.

Még maradtunk egy jó félórát, de én már csak a szememet gyönyörködtettem. Lábunk alatt ropogott a hó. Jóleső érzéssel, élményekkel, csillagokkal telve indultunk haza. Megvoltak a Geminidák, a 46P/Wirtanen-üstökös, és a hó is leesett. Jöhet a karácsony.

Török Tünde

Negyven milliméter történelem

Időről időre figyelemmel kísérem a távcsöves apróhirdetéseket, és már régebben is felfigyeltem az egyikre, amelyben „muzeális réz kistávcsövet” kínált a gazdája. Néhány hónappal később ajánlatot tettem a portékára, hiszen ma is ellenállhatatlan vonzalmat érzek a régi korok műszerei iránt. Végül az üzlet megköttetett, és pár nap múlva hozzám is került a 40 mm-es objektívvel szerelt, 400 mm tubushosszú kis alkalmatosság. A tubus ránézésre teljesen hiánytalannak és hibátlannak tűnt, ahogy a kihuzat is, de napok teltek el, mire többet tudtam foglakozni vele. A nagyítás jókora, először harmincszorosra becsültem, néhány tereptárgyat is megnéztem, a kép hibátlannak tűnt. Egy tavaszi estén egy futó pillantást vetettem a felhőlyukakban előbukkanó néhány csillagra. Panasz csak a fényesebb csillagoknál volt emelhető az egész látómezőt betöltő homogén fényfátyol miatt, egyébként a kép tökéletes volt, ahogy egy ilyen kicsi, f/10 körüli lencsénél az lenni szokott. Feltűnt még, hogy a látómező igen kicsi, kisebb, mint elvárható lenne, akármilyen egyszerű okulár is van egy Kepler rendszerű távcsőben.

Nemsokára eljött a nap, amikor végre órákat tölthettem a kis műszer dédelgetésével. Az elmúlt évtizedek – vagy talán évszázad – vastag patinája ellenére is gyönyörű volt, és jobban megszemlélve rögtön meg is fogalmazódott bennem, hogy a távcsőnek eredeti állapotában kell megmaradnia. Eddig csak alkatrészekhez jutottam, valahová mindet felhasználtam, átépítettem, de ez egy teljesen hiánytalan darab. Inkább már az eredete kezdett foglalkoztatni, és elhatároztam, hogy mindössze hajdani megjelenését fogom visszaállítani. Restauráltam már motorkerékpárt, szerszámgépet, szerszámokat, háztartási gépet, még szinte értéktelen, elázott hegedűt is, most itt volt az alkalom egy kis távcső restaurálására is.

Először az objektív vidékét vettem tüzetesebben szemügyre, és a szórt fény okát kutattam. Hamarosan kiderült, hogy az objektív belső tagja sérült, mégpedig az a felület, ahol a fény elhagyja a lencsét, egészen pontosan kb. 1 cm^2 területen matt volt az apró karcoktól. Ez kicsit zavarba hozott, mert lelki szemeim előtt már megelevenedtek a régmúlt orgonaillatú tavaszi estéi, amikor az úrkisasszonyokat a Hold vizsgálatával szórakoztató aranyifjú, lezser mozdulattal törli meg a selyem zsebkendőjével a lencsét, mint egy amolyan hozzáértő tudománytisztelő nemes. Lehet, hogy ez meg is történt, de a hiba a negatív tag belső oldalán volt, tehát valószínűleg inkább egy vigyázatlan illető a lencsét kiszerelve így helyezte le valamikor, ezért is korlátozódott a sérült rész a lencse közepére. A pozitív tag elég mélyen ül a foglaltban, ha úgy került volna pl. egy asztalra, az üveg sohasem sérülhetett volna meg.

Nyilván nem békéltem meg a dologgal, jól jött a közel tucatnyi Cassegrain-segédtükörrel szerzett tapasztalatom: elhatároztam, hogy a hiba nagy részét el fogom tüntetni. Ehhez szét kellett szednem a foglalatot, amely egyszerűen a lencsére volt peremezve. Nagyon óvatosan kellett eljárnom, de kézzel egy erre kialakított hegyes szerszámmal kiegyengettem a peremezést annak komolyabb sérülése nélkül. A lencsék kicsit mozogtak a foglaltban eredetileg, de ugye nem hátrány, ha nem szorosak. Tudtam viszont, hogy ragasztott lencseként nem kéne mozogniuk, ugyanis évtizedek alatt a gyanta általában a foglaltba is beragasztja a lencsetagokat. A ragasztott lencsék különben ennyi év után már nemigen válnak szét, csak ha szétolvasztjuk köztük a gyantát, de ez nem állt szándékomban. Kiemelve a kis objektívet, máris összeállt a kép: ugyanis a lencsék nem voltak összeragasztva! Biztos vagyok abban, hogy én szedtem szét elsőként a foglalatot, mert a szétszedésnek nyoma maradt volna, így biztos vagyok abban is, hogy eredetileg sem voltak ragasztva a tagok.

40 mm-es befogószerszámom volt a készletben, szerencsére már készítettem ekkora segédtükröt. Elkészítettem hozzá egy apró szuroktárcsát, ami bizonyos szempontból nehezebb feladat, mint pl. egy főtükör szuroktárcsájának készítése. A lencsét a csiszológép tengelyére erősítettem a befogóval, majd lassú forgatás közben, kézzel polírozni kezdtem a negatív tag hátoldalát. Tudtam, hogy néhány perc elég lesz, de a legmélyebb karcok megmaradnak, mert csak csiszolva tűnnének el, azonban ezzel biztosan megváltozna a görbület is, ami csak az eredetinél rosszabb eredményt jelentene. Az akromátok határoló felületei mindig kevésbé érzékenyek, mint az egymásba, vagy a légrésbe forduló oldalak, így bíztam a kezemben, meg a gyakorlatban. A matt felület rövid idő alatt eltűnt, és már nem volt értelme folytatni, a megmaradt karcok kb. 2 mm^2 területet tesznek ki, azaz kb. ötvened részére csökkent a fényt szóró rész. Tudtam, hogy ez már nem esik latba a képalkotásnál. Miután az interferenciateszt egyező görbületeket (1/8 hullám pontossággal!) igazolt, a lencséket gondosan megtisztítottam, majd összeragasztottam gyantával (kanadabalzsammal). Jellemző, hogy a lencsék pereme 0,5 mm szélesen, és kb. ugyanolyan mélyen egy helyen be van fűrészelve, ebbe egy tű darabja fektethető, amit a foglalat nem engedett kiesni, és nem engedte a tagokat egymástól elfordulni. Ezen kívül még ceruzás jelölést is találtam, vagyis a lencsék a készítő által össze vannak forgatva! Gondoljunk bele: 4 cm-es tubus, és minden precizitás jelen van, ami elképzelhető! Mindenesetre, ha a tagok valaha ragasztottak lettek volna, erre semmi szükség nem lett volna. A foglalat peremét pár nap múlva esztergában visszasimítottam, így a 380 mm fókusztávolságú kis lencse ismét a helyén volt, és hozzáláttam a tubushoz.

A tiszta sárgaréznek gondolt tubust teljesen szétszedtem, és az utolsó darabig beleszerettem. Az objektív egy rövid, 60 mm hosszú csőbe csatlakozik, amely rácsúsztatható a tubusra. Ennek rendeltetése csak az lehet, hogy a tubus így további 3–4 cm-rel „megnyújtható”, ekkor pedig a közelebbi tárgyak is fokuszálhatók lesznek. A lencse mögött hirtelen csökkenő tubusátmérő blendét alkot, kicsit túl is lő a célon, mert a valódi szabad nyílás így 37 mm körülire csökken. Minden illeszkedésnél gyakorlatilag századmilliméteres nagyságrendű a pontosság, és négy nagyon precíz, radiális, négyszögfejű beállítócsavar is található a kihuzatban, az okulár előtt. Ezek rendeltetése a szétszedésig rejtély volt. Ecetben oldott konyhasóval, puha szövettel dörzsölve távolítottam el a patinát minden alkatrészről egyenként, ami elég sziszifuszi munka volt, de nem akartam polírozni, csiszolni, a nagyon finom eredeti megmunkálásnyomokat is meg akartam tartani.

A bronzok patinái nem nagyon különböznek egymástól, így csak ekkor derült ki, hogy a tubus fő része valóban sárgaréz, ami belül vegyileg feketített, de az apróbb mozgó elemek, mint pl. a kihuzat nagy része, és a két tubusgyűrű is ólombronz, amit a patina alól kicsillanó melegebb fényéről könnyű felismerni. Voltaképpen a megfigyelő felől csak a fókuszírozó kézikereke, és az okulártest anyaga sárgaréz. A bronzok közül a sárgaréz az egyetlen, aminek önálló neve van. Ez réz és cink ötvözete: „cinkréz”, és valószínűleg az ipari forradalom korából ered a név, ugyanis nagyon széleskörűen felhasználható anyag, a gőzgépek egyik legfontosabb alkotója volt az öntöttvas mellett, de ma is szinte minden háztartásban előfordul. Amikor látok egy-egy szép sárgaréz tárgyat, rögtön a régmúlt jut eszembe, mert friss állapotban a sajátos módon aranyra hajazó megjelenése bizony a történelmi műszerek színe is egyben.

A fókuszírozó tengelye acél. Ez is nagyon finoman munkált, csakúgy mint a fogasléchez tartozó finoman fogazott fogaskerék is. Ezen kívül még a két tubusgyűrűbe egymástól 180 fokra behajtott 2 db 3,5 mm átmérőjű csap készült acélból. Ezek kez-

dettől zavarba hoztak. Biztos, hogy az eredeti állványba rögzítették a tubust, de nem tudom még elképzelni, hogy hogyan.

A tubusgyűrűk 15 mm szélesek, de nem lehet nagyobb erővel sem lehúzni őket, nem is próbálkoztam sokáig, mert nem tudom, hogy hogyan vannak rögzítve. Vagy zsugorították – ez valószínűbb –, vagy forrasztottak, de ezt szinte lehetetlen elvégezni árulkodó nyomok nélkül, ilyet viszont nem

A tubus sárgaréz és bronz anyagú, csak a fogaskerék, és két, a cikkben említett csap készült acélból. Minden mozgó elem igen pontosan kivitelezett, az okulár vélhetően cserélhető volt. Nagyon érdekes megoldás a négy csavarral beállítható blende az okulár előtt. Ez a fényrekesz gondoskodik róla, hogy az okulár „ne lásson rá" a kihuzat csúszó felületű, fényes falára. A legfeltűnőbb a két, lépcsős kialakítású tubusgyűrű, bennük egymással ellentétes oldalra befúrt két rövid csappal. Ezek bizonyosan az állványba rögzítést szolgálták, de rejtély, hogy pontosan hogyan. Az is lehetséges, hogy a műszer egy komolyabb teleszkóp keresőtávcsöve volt (Mizser Attila felvétele)

találtam. Mindenképpen erős hőbevitel kellene az oldásukhoz, de úgy döntöttem, hogy a helyükön maradnak. Az összes csavar, és a fogasléces kihuzat kengyele is sárgaréz, feketére festve. Szinte biztos, hogy eredeti a festés, ezért ezeket csak megtisztítottam. A tubusba a kihuzat felől egy gyűrű van illesztve, és ehhez csavarozva a kihuzat. A mindössze 6 mm széles gyűrű nem lenne elég stabil csupán beillesztve, ezért valószínűsítem, hogy forrasztott, de ennek sem találtam nyomát. Maga az okulár egy rövid sárgaréz csőbe van menetes lencsefoglalatokkal szerelve, a fény először egy síkdomború lencse sík oldalával találkozik, majd egy másik síkdomború lencse domború oldalával. Ez tehát egy hamisítatlan Ramsden-okulár! Mivel a kihuzat csöve hasított, így az okulár könnyen kihúzható, feltehetőleg több okulár is tartozott a tubushoz. A meglévő okulár fókusztávolsága 15 mm.

A négy beállító csavar megadta a választ a kis látómezőre is. Most is álmélkodom rajta, de ezek egy sárgarézből készült, vegyileg feketített látómező-határoló blendét hivatottak középre beállíthatóvá tenni. A látómező ugyan kicsi, de a tubusban két blende, plusz még ez is van, úgyhogy zavaró fény akkor sincs, ha az utcai lámpától fél fokra észlelünk valamit. A blendére mégis szükség van; szerepe a szűk kihuzatcső fényes falának kitakarása, hiszen azt nem lehet feketíteni, mivel csúszó alkatrészről van szó.

Maradt még egy kérdés, amit csak körülbelül lehet megválaszolni: a távcső kora és gyártója. Semmi információhoz nem jutottam, és sajnos a korábbi gazdája sem tudott segíteni. Maradt a műszaki alap. Eszerint a távcső metrikus rendszerben készült, ami nálunk – a Monarchiában – 1876. január 1-jén lépett életbe, de egy sor másik ország is ekkortájt vezette be. A lencsékre leghamarabb a második világháború után készülhetett volna T-réteg, ezt a németek fejlesztették ki, de a technológia a szilícium-oxid felvitelével kezdődött, ami a tükrök védőrétege, más irányokba csak ezután fejlődött. Ezek az üvegek semmilyen bevonatot nem kaptak, de metrikus rendszerben készültek az elemek. Eszerint a távcső 1876 és 1940 között készült – legvalószínűbb, hogy az előző századfordulón –, nem angolszász gyártmány, ugyanis ott ma is hüvelyk az alapmérték. A tubusgyűrűk csavarjainak menete finommenet, ezt azonban műszakilag semmi nem indokolja, így a második világháború után közvetlenül lefektetett ISO szabvány vélhetően még nem létezett a tubus keletkezésekor.

Az illeszkedő felületek gépi munkálást kaptak, az összetartozó részek beütött számokkal azonosítva vannak. Sok a kézi utómunka, ma is látszanak a szerszámnyomok. Eszerint biztosan egy sorozatban, de manufakturális körülmények között gyártó műhelyben készültek, lehet, hogy nagy számban, de legalábbis bizonyosan nem egyedi távcsőről van szó.

Miután helyreállítottam, természetesen az ég alatti próba volt az első. Ez nem volt egyszerű, mert állvány még nincs hozzá, hamarjában ragasztószalaggal tettem fel a próbamechanikámra, amit a tükrök tesztelésére használok. Tudnom kellett, hogyan is muzsikál a kis alkalmatosság! A felfelé kapaszkodó Jupiter nagyon szép látvány volt. Huszonötszörös nagyításon gyakorlatilag hibátlan képet kaptam, a holdak apró pontok, a felhőzet nem sejlik, hanem látszik, főként a két egyenlítői sáv, az viszont érezhető, hogy nem ennyi látnivaló van összesen a bolygón. El vagyok szokva a kis távcsövektől, furcsa volt, hogy nem a megszokott 249-es Cassegrain van előttem, pedig ez a szerény apertúra is sok szépséget tartogat a kíváncsi szemnek. No de mit is kellene elvárni egy ilyen apró, ódon műszertől? Még néhány halmaz, és tágabb kettős tanulmányozása után kijelenthetem, hogy minden elvárható igényt teljesíteni tud, amit az adott méret megenged, vagyis a távcső nagyon jól működik. A használata külön élmény, de természetesen elsősorban a régmúltat idéző hangulat az, ami megigéz: a sárgaréz tubus sima és hideg tapintása, a teljes sötétben is itt-ott megcsillanó „arany" fénye. A kis fogasléces fókuszírozó zökkenőmentesen siklik a helyén, azt se lehet érezni, hogy fogasléces kivitel. Az egyetlen fókuszáló kerék alkalmasint kényelmetlen pozícióba tud kerülni, de igen valószínű, hogy eredetileg mindig kézre állt, ugyanis a távcsőnek valószínűleg azimutális állványa volt.

Mivel biztosan elég régi időkről beszélünk, magánkézben ez az átmérő is komoly műszer volt akkoriban, de leképezésében ma ugyanolyan komoly. Akárhogy is, egy nagyon szép, és jó kis távcső ez, és ha beszélni tudna, biztosan érdekes dolgokat mesélne.

Most pedig megkérem a kedves olvasókat, hogy ha valaki a kép alapján felismeri a kivitelt, és konkrét információkkal tud szolgálni a típusról, keressen meg e-mail címemen, amit a rovatvezetők elérhetőségénél talál.

Kurucz János

Nyári mélyeges kalandok

Mélyég-észlelések szempontjából átlagos nyarat tudhatunk magunk mögött, amenynyiben különleges és ritkaságszámba menő megfigyelések közül nem sok jutott el az eszlelesek.mcse.hu oldalra. A júniusi trópusi időjárás sem az észlelések, hanem a páratartalom és a csapadékmennyiség miatt marad emlékezetes. A júliusi ifjúsági MCSE-táborban Vértesbogláron számos amatőrcsillagász-palánta „rongálta" az eget mélyég-objektumok után kutatva, észlelési eredményeik sok szempontból átlag felettiek, kiválóak. Talán mégsincsenek megszámlálva a hazai rajzos-vizuális észlelések napjai…

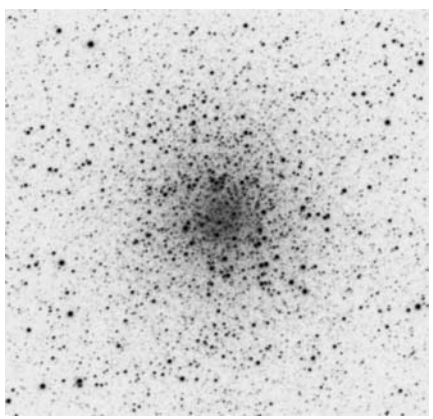
Augusztus időjárása kiváló volt, így rengeteg megfigyelés készült. Nem kis részben az üstökösészlelések melléktermékeként keletkeztek mélyég-felvételek halvány, ismeretlen objektumokról, amelyek archívumunk anyagát gazdagítják.

Ezeken kívül a megfigyelési anyag elsősorban a nyári égbolt jól ismert, rengeteget észlelt, főleg Messier-objektumait vonultatja fel. A három nyári hónap során 31 észlelő 148 db vizuális és 60 db fotografikus (összesen 208 db) megfigyelést juttatott el rovatunkhoz. Legaktívabb észlelőnk, Szabó Árpád, egy 120/600-as refraktorral eredt a Herschel–400 objektumok nyomába, és leírásokat készített róluk.

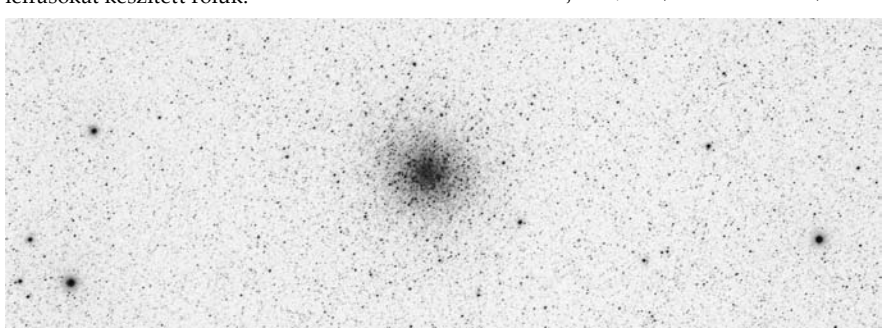
Halmazok

M22 GH Sgr

A 24–25 Sagittarii csillagpár mellett könnyen megfigyelhető látványos Messier-objektum különleges helyet foglal el a nagy francia üstökösvadász listáján. Összfényessége 5,2 magnitúdó, mérete fél fok, így felülmúlja a híres M13-at is. Valójában az M22 a Magyarországról látható legfényesebb gömbhalmaz, de ezek a tulajdonságai nem érvényesülnek igazán, hiszen alig 20 fok magasan delel, és megjelenése is sokkal lazább, mint az M13-é. Ám a távcsőben azonnal érzékeljük, hogy különleges halmazzal állunk szemben, hiszen rengeteg 10–11 magnitúdós komponenssé bomlik fel akár már 7–8 cm-es műszerekkel is, ha sötét, holdmentes égen észleljük. Ezúttal két felvételt mutatunk be róla: Prodán Márton nagy látószögű, és Gerák Ferenc hosszabb fókusszal készült fotóját.

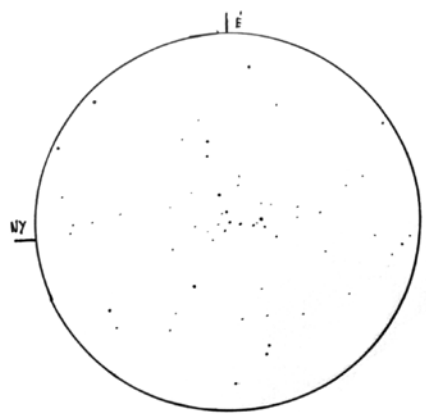


Gerák Ferenc fotója az M22 centrális részét ábrázolja. 200/800 T, ZWO ASI 290MM, 110x5 s



Prodán Márton felvétele az M22-ről. 72/420 Sky-Watcher ED, ZWO ASI174 MC, 91x20 s

Név	Észl.	Műszer
Antal Péter	22	12 L
Áldott Gábor	2d	15 T
Bagi László	1d	20 T
Balog Bendegúz	3	12 T
Benő Dávid	1	7,2 L
Boga Balázs	3	10 T
Csordás Péter	2d	teleobj.
Csuti István	3d	7,2 L
Cziniel Szabolcs	6	20,3 SC
Erdei József	1	20 T
Földvári István Zoltán	12	12,7 MC
Gaál Zoltán	1d	20 T
Gerák Ferenc	9d	20 T
Hődör Gábor	3d	20 T
Kernya János Gábor	5	35,5 T
Kocsis Richárd	13	11,4 T
Kovács Attila	9d	15 T
Kührner Bálint	4	20 T
Majzik Lionel	3d	20 T
Molnár Iván	5d	28 SC
Nagy Mélykuti Ákos	21d	20 T
Panik Zoltán Imre	1d	8 L
Prodán Márton	1d	7,2 L
Roll Annamária	3	12 L
Rotaru Meniamin Daniel	3	25,4 T
Sánta Gábor	12	35 T
Straubinger Ádám	1	15x70 B
Szűcs Mátyás	1d	teleboj.
Szabó Árpád	55	12 L
Takács Norbert	13	13 T
Tóth Krisztián	1d	30 T



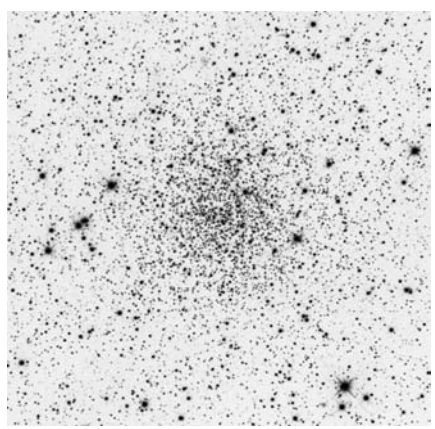
Antal Péter rajza az NGC 6910-ről. 12 L, 111x

NGC 6910 NY Cyg

12 L, 111x: Az NGC 6910 a Hattyú csillagképben, a Sadr (γ Cygni) közelében található. Kis nagyításon csillagok hosszúkás csoportjának látszik. Csillagfelhőkben gazdag területen fekszik, ahol jelenleg is új csillagok születnek. Kora 5–10 millió év, távolsága tőlünk kb. 4000 fényév. Látszó fényessége 7 magnitúdó körüli. (Antal Péter)

NGC 6791 NY Lyr

A Lyra csillagkép nagyon elhanyagolt, de asztrofizikailag igen érdekes objektuma az NGC 6791, amely egy nagyon idős (7–8 milliárd éves), csillagokban gazdag, extrém magas fémtartalmú halmaz. A különleges objektumot Tóth Krisztián fényképezte le, akinek hosszú cikkéből ehelyütt csak röviden tudunk idézni. Észlelőnk így ír egy régi



Az NGC 6791 Tóth Krisztián remek felvételén. 300/1200 T, Paracorr Type2 kóma korrektor (eredő fókusz 1380 mm), SXVR-H18 CCD kamera, Hutech IDAS P2 LPS filter és Baader RGBL fotografikus szűrőszett, 48x6 perc LRGB expozíció

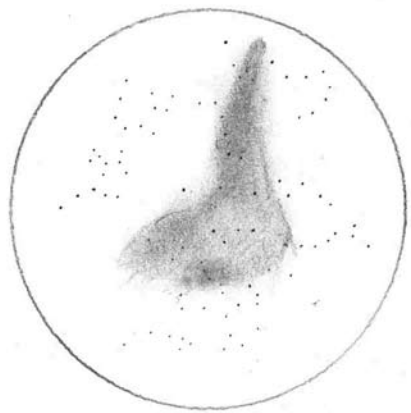
észlelési élményéről, a kilencvenes évekből: „Körülbelül 60x-os nagyításnál már nagyjából tucatnyi fényesebb csillag látszott benne, de a tagjainak többsége még mindig csak halovány ködösség volt csupán. Egyszerre volt meghökkentő és lenyűgöző. Őszintén? Nem pontosan erre a látványra számítottam. Sokkal inkább keltette kis felületi fényességű gömbhalmaz benyomását. A nem túl messze »szárnyaló« Hattyú csillagkép kezdőként megismert nyílthalmazai után, az NGC 6791 valami egészen más volt. Akkor és ott még nem tudtam azt, hogy nemcsak a látványát tekintve egyedi ez a nyílthalmaz. Ezzel csak jóval később szembesültem. Nem is sokkal korábban, mint ahogy ez a felvétel készült. Ez pedig sok év után újra csak a halmaz felé terelte a figyelmemet (15 T, 60x)."

Ködök

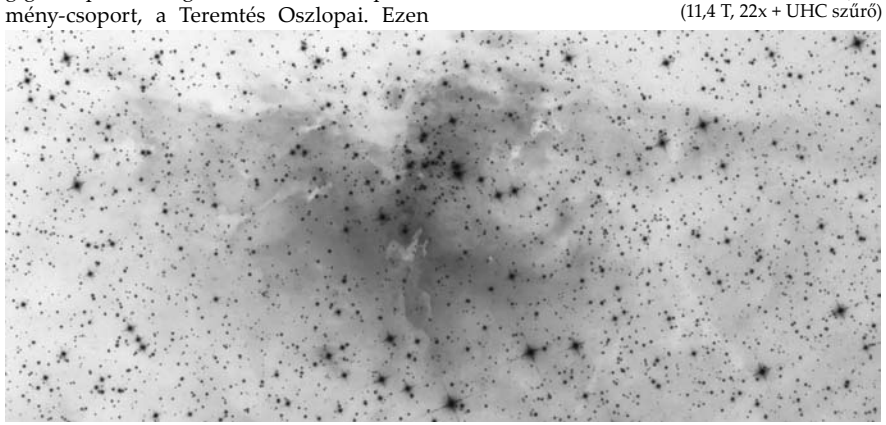
M16 NY+DF Ser

20 T + Nikon D3200: A Kígyó csillagképben található, tőlünk mintegy 7000 fényévnyire lévő, gázból (plazmából) álló emissziós köd. Csillagkeletkezési tartomány, ahol az összesűrűsödő gázokból új csillagok keletkeznek. A ködöt ezen fiatal, forró, kék és fehér csillagok ionizáló sugárzása készteti fénylésre. A pár millió éves köd belsejében található a gigászi, porból és gázból álló híres képződmény-csoport, a Teremtés Oszlopai. Ezen objektum 1995-ben, a Jeff Hester és Paul Scowen által, a Hubble-űrtávcső segítségével készített fotó után vált ismerté. A Teremtés oszlopai elnevezés találó, mivel az oszlopokra hasonlító képződmények belsejében valóban csillagkeletkezési folyamat zajlik. Az itt található csillaghalmaz (külön jelölése NGC 6611, de szintén az M16 része) is a köd belsejében jött létre.

Mióta csillagászattal, asztrofotózással foglalkozom, szeretném megörökíteni a Sas-ködöt, mivel kihívást jelent számomra a Hubble-űrtávcső által lefotózott terület megörökítése saját eszközeimmel. Három éve már próbálkoztam a fotózásával, ám az akkori technikai ismereteim kevésnek bizonyultak a feladathoz. Most, pár év elteltével, ismereteim fejlődésének hála, sikerült megörökítenem az egyik kedvenc objektumomat. (Gaál Zoltán)



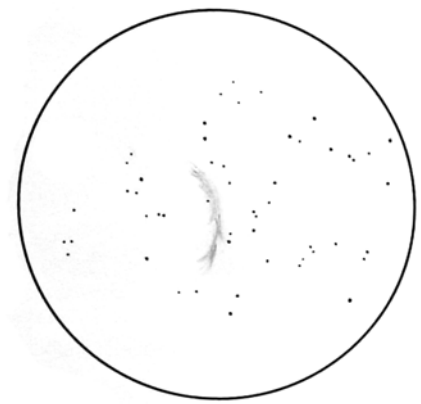
Az NGC 7000 Kocsis Richárd rajzán (11,4 T, 22x + UHC szűrő)



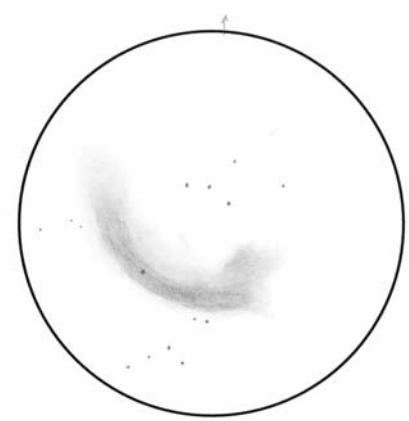
A Sas-köd (M16) Gaál Zoltán felvételén. 200/1000 T, Nikon D3200, 116x4 perc, ISO 800, öt éjszaka során fotózva

NGC 7000 DF Cyg

11,4 T, 22x: A híres Észak-Amerika-köd látványát Kocsis Richárd vetette papírra Kengyel község határából.



Roll Annamária rajza az NGC 6992-ről, a Fátyol-köd fényesebb szakaszáról. 12 L, 19x, 2,7 fok



Takács Norbert rajza a Fátyol-köd keleti részéről (NGC 6992), 13 T, 23x, 135′

NGC 6992 SNR Cyg

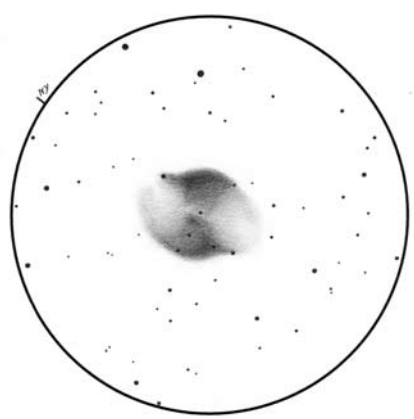
A Fátyol-köd fényesebb, íves darabját két ifjú észlelőnk is lerajzolta, hasonló méretű távcsövekkel.

12 L, 19x: Roll Annamária a vértesboglári MCSE-táborban örökítette meg a ködöt. Kis nagyítású, nagy látómezejű rajzán a köd íveltségén túl szálas szerkezete is jól érzékelhető.

13 T, 23x + OIII szűrő: Ez az objektum volt az este fénypontja. A látvány leírhatatlan. Legalább fél órán keresztül csak néztem, mert nem tudtam a látvánnyal betelni. A sok apró filament és részlet egyszerűen csodás volt. Sajnos rajzon ezt a látványt még megközelíteni sem sikerült. (Takács Norbert)

M27 PL Vul

25 T, 200x + OIII: A kiterjedése már a 9x50-es keresőn keresztül is jól látszott. Alakja kissé elnyúlt, ovális és a belseje bipoláris szerkezetű. Rengeteg fényes és sötét területet tudtam beazonosítani és lerajzolni, de a részletgazdagsága már-már rajzolhatatlanná tette a nagy távcsövön keresztül. Minden részlet könnyen látszott, a 14 magnitúdós központi csillaga is megfigyelhető volt, illetve további 6 csillag szépítette a köd felszínét. Bármilyen mélyég-szűrővel káprázatos látványt nyújtott. (Rotaru Beniamin Daniel)

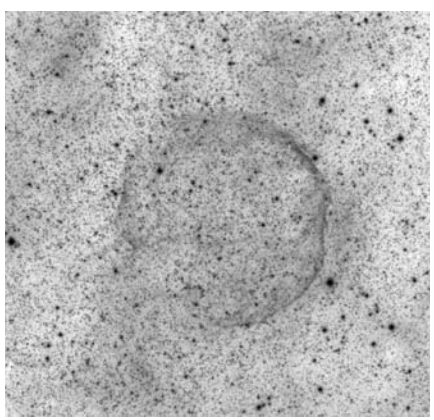


Rotaru Beniamin Daniel rajza az M27-ről (25 T, 200x, 20′)

CTB1 (Abell 85) SNR Cas

8 L + Moravian G2-8300FW + H-alfa szűrő: Öt éjszakát áldoztam erre a Cassiopeia csillagképben található halovány szupernóva-maradványra. A 10 perces expozíciókon gyakorlatilag semmi sem látszott belőle, nagyon kihúzva lehetett sejteni, hogy van ott valami. Készült hozzá OIII szűrős felvétel is, de az nagyon elkeserítően halovány. A végleges képhez 110 db 10 perces Hα szűrős expozíciót használtam fel. A kép készítési ideje: 2018.08.03-tól 08.07-ig. (Panik Zoltán Imre)

A CTB1 egy 10 ezer fényévre levő halvány, fél fok átmérőjű szupernóva-maradvány, amelyet elsőként G. Abell katalogizált planetáris ködként. Valódi jellegét Sydney van den Bergh ismerte fel 1972-ben. A különös köd szinte kizárólag Hα tartományban világít, ezért vizuális megfigyelése rendkívül nehéz. Fotózása is inkább nagyobb távcsövekkel eredményes. (Sánta Gábor)

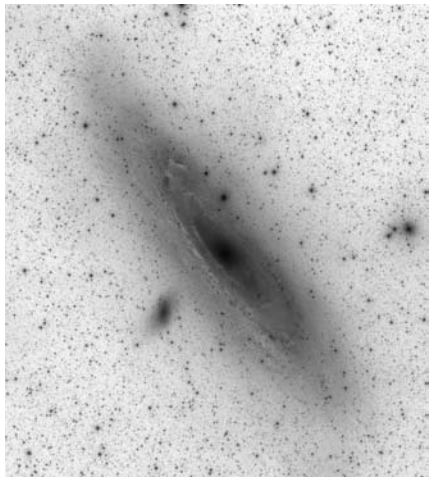


A CTB1 jelzést viselő szupernóva-maradvány a Cassiopeia csillagképben, Panik Zoltán Imre felvételén (80/400 Esprit apo, Moravian G2-8300FW, Hα szűrő, 110x10 perc expozíció)

Galaxisok, szupernóvák

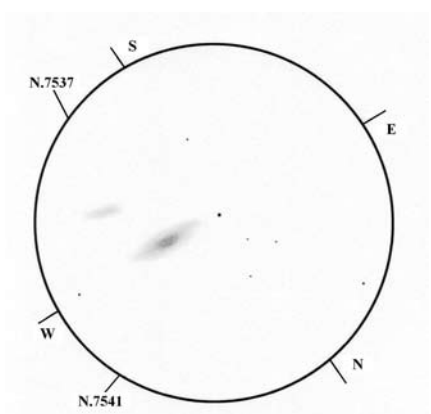
M31, M32, M110 GX And

A méltán híres galaxistrióról Csordás Péter készített rendkívül halvány részleteket is mutató teleobjektíves felvételt. A kép eredetijén a legfeltűnőbb részlet az M31 külső haloja, amely a galaxis mindkét végén



Csordás Péter fotója az M31-ről és kísérő galaxisairól. Samyang 135 mm-es teleobjektív (f/2,2), AtikOne 6 CCD, 3,5 óra expozíció

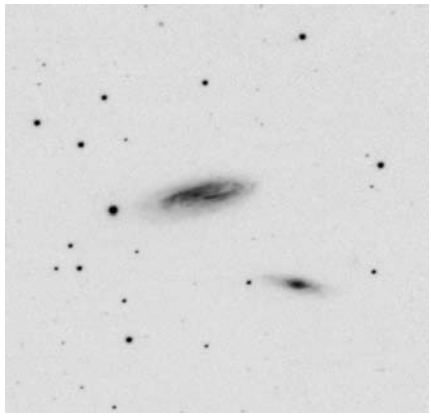
messzire követhető, mint íves, diffúz fénylés. Az M110 árapálycsóvája soha nem látott erővel rajzolódik ki a fotón. Az M32 halója, illetve egy onnan kiinduló nagyon halvány fénylés is igen érdekes. A fő galaxis csillagkeletkezési tartományai intenzív rózsaszínes fénnyel ragyognak. A felvételt a színes mellékletben is megtekinthetjük, mint a hónap képét. (Sánta Gábor)



Kernya János Gábor rajza az NGC 7537 és 7541 jelű galaxisokról (30 T, 191x, 16')

NGC 7537, NGC 7541 GX Psc

30 T, 191x: Az NGC 7541 szivar alakú foltként vehető észre a látómezőben. Magvidéke valamivel fényesebb, és ugyancsak elnyúlt.



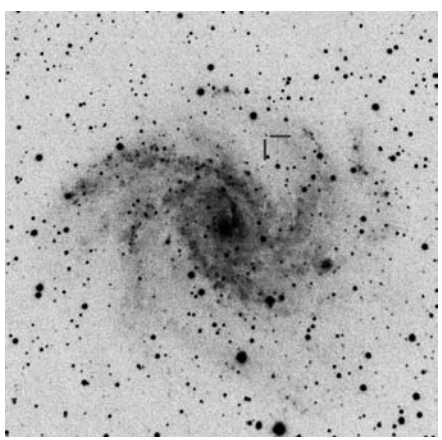
Gerák Ferenc fotója az NGC 7537 és 7541 galaxisok alkotta párosról (20 T, ZWO ASI 290MM, 367x20 s)

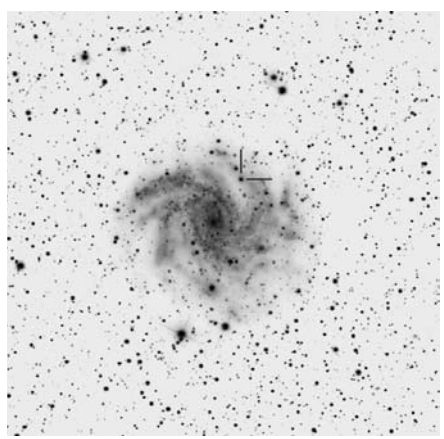
További részletként említendő, hogy a rendszer felülete gyengén foltosnak, márványozottnak sejthető, ez a jelenség a spirális szerkezetre utal. Az NGC 7541-től mindössze pár ívperc távolságra látható az NGC 7537 jelű csillagsziget, mely az NGC 7541 halványabb és kisebb testvéreként mutatkozik. Mindkét spirálgalaxis mintegy 140 millió fényév messzeségben található, az NGC 7541 átmérője kb. 145 ezer, míg az NGC 7537 mérete nagyjából 90–95 ezer fényév. (Kernya János Gábor, 2011)

NGC 6946 GX + SN 2017eaw

Ahogy előző számunkban írtuk, a tavaly májusban felfedezett SN 2017eaw halványodását az idei nyári hónapok során is sikerült nyomon követnünk. Mivel ennek üteme elég lassú (néhány tized magnitúdó havonta), remény van rá, hogy ez a példa nélküli észleléssorozat tovább fog folytatódni. A szupernóvát immár csak két észlelőnk fotózta: Kovács Attila (07. 03.) és Molnár Iván (08. 18.) felvételein a szupernóva kb. 19 magnitúdós. Utóbbi észlelőnknek 429 nappal a robbanás után sikerült annak halványuló fényét lefotóznia.

Sánta Gábor





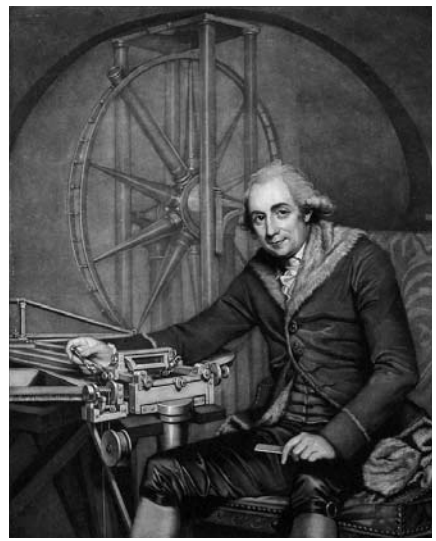
Balra: Molnár Iván felvétele az NGC 6946-ról és a benne lévő SN 2017eaw szupernóváról (28 SC, Canon EOS 600D, 180x30 s, ISO 1600). Jobbra: Gaál Zoltán felvételén a szupernóva maximumában látható, 2017. május 27-én. A fotó 20 cm-es Newton-távcsővel készült (Nikon D3200, 5 óra expozíció, ISO 800)

A Ramsden-kráter és környéke

A Mare Humorumtól délkeletre, egy 300 kilométer széles, szabálytalan alakú, sötét árnyalatú síkság található. Ez a Palus Epidemiarum, magyarul a Járványok Mocsara. Baljóslatú neve ellenére ez a mintegy 27 000 km² területű lávasíkság nagyon is vonzó vidék a közepes és nagy távcsövekkel dolgozó amatőrök számára. Szép számmal találunk itt megfigyelésre érdemes célpontot, úgyhogy mostani rovatunkban csak a síkság nyugati szélén fekvő Ramsden-kráterrel és a Rimae Ramsdennel, azaz a Ramsden-rianással foglalkozunk. A Capuanus-krátert, a Hesiodus-rianást és a Palus Epidemiarumot északkeletről lezáró Campanus–Mercator kráterpárost egy későbbi alkalommal dolgozzuk fel.

Kráterünket Mädler nevezte el Jesse Ramsden (1735–1800) angol matematikusról és műszerkészítőről. Ki ne hallott volna a Ramsden-okulárról, ami két, egymással szembe fordított sík-domború lencséből áll. Ma már nemigen találkozunk ezekkel a kezdetleges okulárokkal, de az idősebb generáció (beleértve e sorok íróját) még használta is őket. Csak érdekességként említjük meg, hogy Ramsden 1765-ben veszi feleségül Sarah Dollondot, annak a John Dollondnak (1706–1761) a lányát, aki az akromatikus refraktort szabadalmaztatta. Házasságukból négy gyermek született. Ramsden hírhedt volt lassúságáról, perfekcionalizmusáról. Volt úgy, hogy egy műszerre három évet kellett várnia a megrendelőnek.

A Ramsden-kráter szelenografikus koordinátái: déli szélesség 32,9°, nyugati hosszúság 31,8°. Közepes méretű, de kissé szabálytalan alakú kráter, átmérője 25 kilométer, mélysége 1990 méter. Alja lávával feltöltött és teljesen sima, csak az északkeleti részen van néhány egy kilométer alatti kráter, amelyeket nagyobb (25–30 cm) távcsövekkel már megfigyelhetünk. Erre azonban csakis kiváló légköri nyugodtságnál lehet esélyünk.



Jesse Ramsden (1735–1800) angol matematikus és műszerkészítő

Részlet Thomas Gwyn Elger 1895-ben megjelent holdtérképéből

Izgalmas látvány az északnyugati sáncon, az előbb említett kicsiny kráterekhez közel, egy parányi, névtelen kráter. A mérete ennek sem éri el az egy kilométert, de fényes törmeléktakarója kisebb távcsövekkel is nagyon feltűnő. Űrszondás felvételeken teljesen úgy néz ki, mintha egy kicsiny vulkán lenne, mert éppen ott fekszik, ahol a Ramsden sánca kissé a központ irányába nyomódott. Ezt a kis kráterecskét még Elger is megemlíti az 1895-ös The Moon című könyvében. Ha már Elger: a Ramsdentől nem egészen három kráterátmérőnyivel délkeletre, a Palus Epidemiarum szélén találjuk a róla elnevezett krátert, de az Elger-kráterrel is egy külön cikkben foglalkozunk.

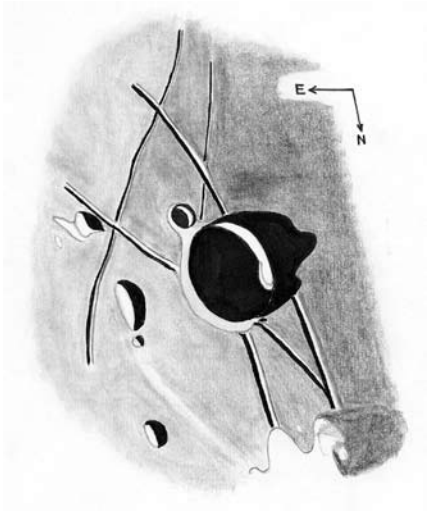
Elger leírása a Ramsdenről, különösen a Rimae Ramsdenről viszonylag rövid, tömör és minden sallangot nélkülöző. Ezt olvashatjuk a The Moonban a kráterről: „Ez a 12 mérföld átmérőjű gyűrűssíkság kitüntetett helyzetét annak a figyelemre méltó rianásrendszernek köszönheti, amellyel minden tekintetben nagyon szorosan összefügg. A keleti sánca mintegy 1800 lábbal emelkedik a környező síkság fölé. A belső nyugati fal enyhén teraszos szerkezetű, és itt a lejtőn, egy fényes, jelöletlen kráter fekszik. A déli oldal két fő rianása a Capuanustól délre fekvő hegyek között ered. Ezek közül a nyugatabbi, az előbb említett hegyek északi szélén lévő krátertől indul ki észak felé, és egészen a Ramsden nyugati faláig húzódik. A másik ág egy, az előzőnél valamivel nagyobb krátertől ered, és szintén északi irányba halad egészen a Ramsdentől délkeletre fekvő fényes kicsi hegyig, ahol északnyugatra fordul, hogy a Ramsden keleti falánál érjen véget. Ez a kis hegy egy centrum, vagy csomópont, ahonnét még három, az előzőeknél vékonyabb ág indul ki. Északon a rianásrendszerhez tartozó három rövidebb ág könnyedén észrevehető, amint a szomszédos hegyekből indulva egészen a Ramsden északi sáncáig húzódnak, melyet látszólag ketté is szelnek. Ezek közül a nyugatabbi két rianás egy közös pontból ered, ám ahogy közelítenek a Ramsden határához, szétválnak."

Elger természetesen nem sejthette, hogy a fenti leírásban „az előzőnél valamivel nagyobb krátert" pont őróla nevezi majd el Johnn N. Krieger (1865–1902) és Rudolf König (1865–1927). Elger 1895-ben közölt holdtérképén a Rimae Ramsden minden ága szépen látható, és természetesen az a kráter is, amely 1912-től hivatalosan az ő nevét viseli.

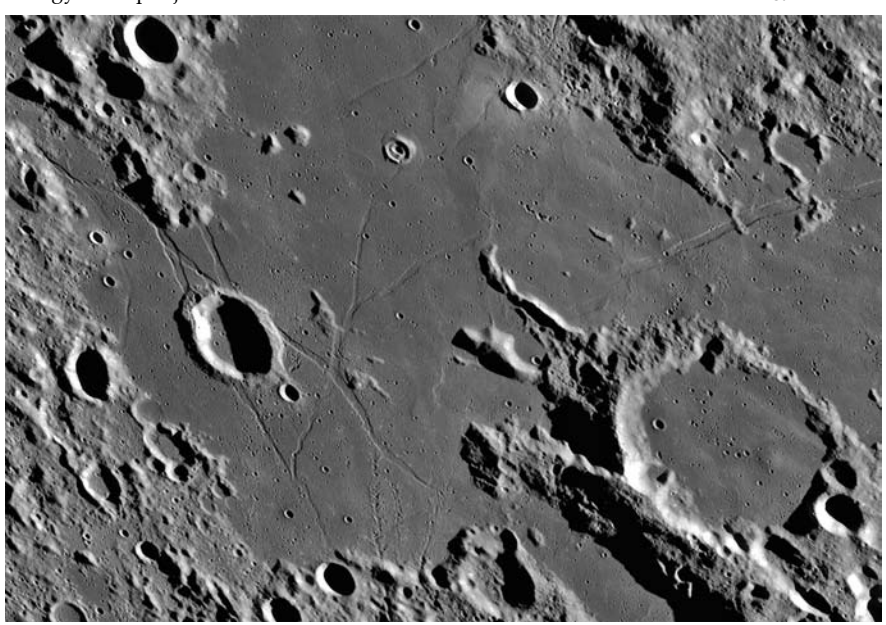
A figyelmes holdészlelő számra feltűnhet, hogy Ramsden-kráter és rianásai erősen emlékeztnek a Triesnecker-kráter vidékére. Egyelőre nincsen biztos tudásunk ezeknek az egymást keresztező ágakból álló, bonyolult szerkezetű rianásrendszereknek a keletkezéséről. Chuck Wood szerint a rianások mindkét esetben egy széles, de alacsony dómon húzódnak, vagyis a rianások tulajdonképpen törések, amelyek akkor keletkeztek, amikor a benyomuló láva megemelte a felszínt. Akárhogy is történt, a Rimae Ramsden megpillantása mindig nagy élmény. Ami a megfigyelhetőségét illeti, több holdas könyvben is azt olvashatjuk, hogy a rianás könnyű célpont, és már kis távcsővel is jól látható. E sorok írója szerint ez erős túlzás. A holdperemhez való viszonylagos közelsége nagyban megnehezíti a rianások észlelhetőségét. Például a holdkorong közepén húzódó Triesnecker-rianásrendszer sokkal könnyebben és jobban látható, mint a Ramsden, annak ellenére, hogy ez utóbbinak az ágai egy kicsit szélesebbek. Tapasztalatok alapján ahhoz, hogy a rianás Elger által leírt összes ágát megfigyelhessük, a megfelelő holdfázis mellé legalább 8 cm-es diffrakcióhatárolt optika, nagy nagyítás és kiváló légkör szükséges. A legkönnyebben a krátertől északra húzódó három ág látszik. Elger tökéletesen írta le, hogy a nyugati kettő szakasz valójában egy tőről fakad. Nagyobb távcsövekkel még azt is megfigyelhetjük, hogy ez az ág elhalad a Ramsdentől északra lévő hegyek mellet, és egészen a Dunthorne-kráter magasságáig felhúzódik. Ha növekvő holdfázisnál észlelünk, akkor az árnyékok miatt általában csak az előbb említett hegyek és a Ramsden közti N betűt formáló szakaszokat figyelhetjük meg. A Rimae Ramsden déli és délkeleti szakaszait valamivel nehezebb megfigyelni, mint az északiakat. A rovatvezető úgy tapasztalta, hogy míg az északi és a déli, egymással párhuzamos ágakat még gyengébb légkörnél is könnyű megfigyelni a 9 cm-es refraktorban, addig a két

déli ágat keresztező északkelet-délnyugati irányba húzódó szakasz rendkívül érzékeny a seeingre. Ez a szakasz egy kis 7 kilométeres kráter déli falához fut, majd itt keletre fordulva folytatja az útját egy névtelen kráter északi faláig. A 7 kilométeres kráter a Marth, egyike a holdfelszín koncentrikus gyűrűs, fánkszerű krátereinek. Kisebb mérete miatt a megfigyelése nem olyan egyszerű feladat, mint a közelben található és hasonló szerkezetű Hesiodus A-kráteré. (A fánkszerű, koncentrikus gyűrűs kráterekről a Meteor 2007. áprilisi számában olvashatunk cikket Tóth Imre tollából.)

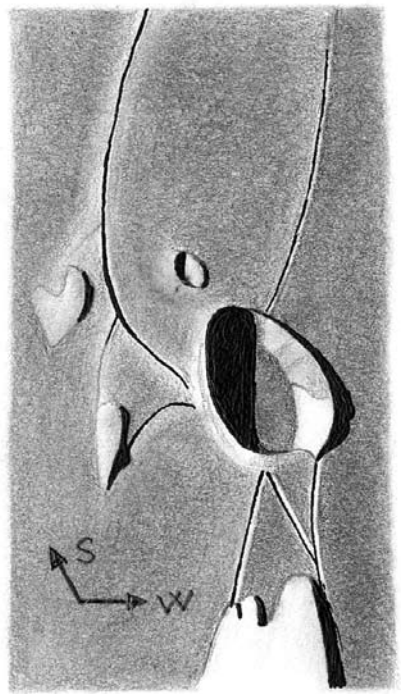
A holdészlelési archívumban nem található túl sok észlelés erről az alakzatról. Ennek oka nem túl szerencsés pozíciójában, és az abból fakadó nehéz megfigyelhetőségében rejlik. Az archívum szerint az első hazai rajzot Kocsis Antal szakcsoportvezetőnk készítette 2002. június 20-án, 230/2585-ös Yolo-teleszkópjával, 517x-es nagyítást használva. A nagyon szép rajzhoz nem készült leírás.



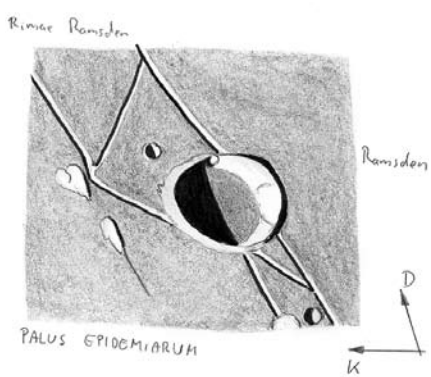
Szakcsoportunk vezetője, Kocsis Antal, még 2002. június 20-án készítette ezt a rajzot a Ramsdenről, a 230/2585-ös Yolo-reflektorával, 517x-es nagyítás mellett



A Palus Epidemiarum a Capuanus-kráterrel és a Ramsdennel az LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter) felvételén. Középen, fent a 7 kilométeres fánkszerű, koncentrikus megjelenésű Marth-kráter is azonosítható. A holdészlelők számára hallatlanul izgalmas ez a vidék!

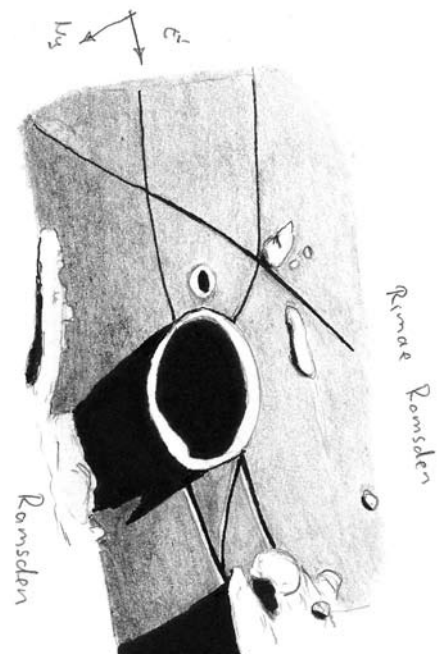


Sánta Gábor így látta a Ramsden-krátert és szűkebb környezetét 2007. szeptember 22-én (25 T, 250x)



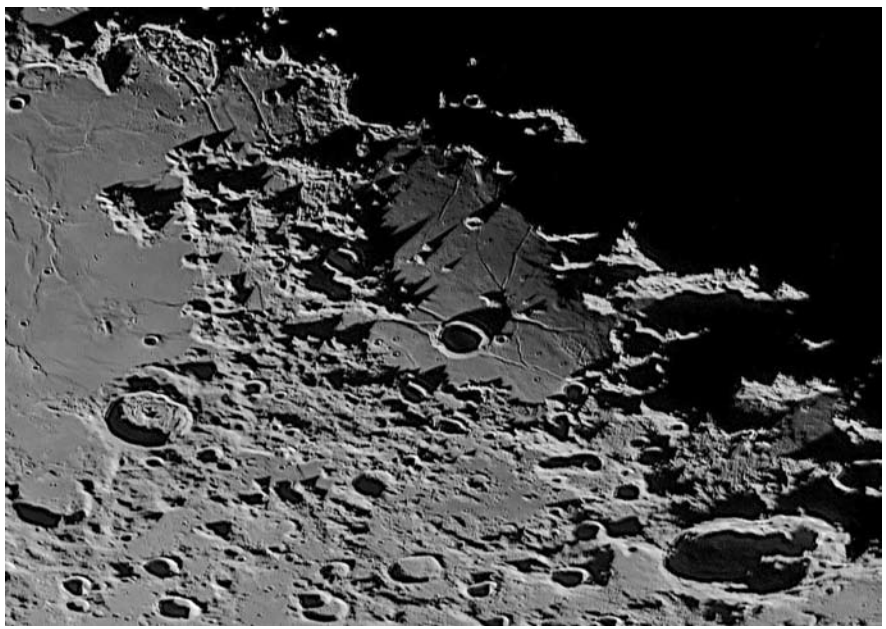
A Ramsden-kráter és rianásrendszer Görgei Zoltán 2007. szeptember 22-i rajzán. Az észlelés egy 250/1250-es Newton-reflektorral készült, 250x-es nagyítás mellett

Öt esztendővel később, 2007. szeptember 22-én Görgei Zoltán és Sánta Gábor, a Polaris Csillagvizsgáló 250/1250-es Dobsonjával készítettek egy-egy rajzot a környékről. A rajzok mellé leírásokat is mellékeltek az észlelők. Görgei Zoltán így látta a Ramsdent a rianásokkal: „250x: Első ránézésre csak a kráter látszik, jobban odafigyelve azonban előbukkan a rianásrendszer is. Legfeltűnőbb szakasza a Ramsden nyugati felétől húzódik déli irányban. Viszonylag könnyen látszik az előbb említettel párhuzamos szakasz is. Ezt a két ágat összekötő délnyugati irányú szakasz már nehezebben látszik. Kis szemszoktatás után, a Ramsden északi felétől induló szakaszok is megmutatkoznak.” Sánta Gábor rajza mellett a következőket olvashatjuk: „250x: Gyönyörű kráter a Palus Epidermiarum síkságán. Kissé szabálytalan, belső fala inhomogén, fényesebb és



A rovatvezető 2018. április 25-én készítette ezt a rajzot a Ramsdenről egy 90/1000-es refraktorral, 200x-os nagyítás mellett. A rajz zenittükörrel készült

sötétebb foltok láthatóak rajta. A rianásrendszer rendkívül szép látványt nyújt. A krátertől délre egy egyenes rész, keletre kisebb elágazó szakaszok, északra három, egymást részben metsző darab figyelhető meg. Délnyugati irányban is kiindul egy rianás, mely majdnem a Palus Epidemiarum faláig nyúlik."



Csabai István 2017. augusztus 17-én készítette ezt a felvételt a Ramsdenről és tágabb környezetéről a C11-es SC távcsövével és ASI 120MM webkamerával

Több mint egy évtizeddel később Görgei két rajzot készített a Ramsdenről 90/1000-es refraktorral. 2018. április 25-én kiváló légköri viszonyok között jól látszott a rianás összes szélesebb ága. „200x: A terminátor nagyon közel jár még, a légköri nyugodtság is elég jó, így kitűnően látszanak a rianások a krátertől északra és délre is. A Ramsden belseje teljesen árnyékkal fedett és hosszú árnyékot vet nyugatra. Ez az árnyék csaknem olyan hosszú, mint amilyen széles a kráter. A Rimae Ramsden északi szakasza nagyon szép, mind a három ág látszik. A déli ágak is eléggé könnyen jönnek. Most a legfeltűnőbb az északkelet-délnyugat irányú, kissé íves ág. Colongitudo: 34,2 fok."

A digitális felvételek közül most egyet mutatunk be, amely egészen kiváló. Csabai István tagtársunk 2017. augusztus 17-én készített egy nagyfelbontású képet a fogyó fázisnál a C11-es Schmidt–Cassegrain távcsövével és ASI 120MM webkamerával. A fogyó fázisnál készült felvételen figyeljük meg a hegyek és kráterek által vetett hosszúra nyúlt árnyékokat a Palus Epidemiarum talaján! A kis Marth-kráter árnyéka egészen a terminátorig ér. A Rimae Ramsden ágai nagyon szép látványt nyújtanak, a rianások belső keleti falain még részleteket is láthatunk.

A Ramsden-kráter és a Ramsden-rianások tehát érdekes és izgalmas célpontnak számítanak, mind a digitális, mind pedig a vizuális módszerrel észlelők számára – akár még Ramsden-okulárral is!

Görgei Zoltán

Decemberben jelent meg évkönyvünk, melynek első felében (Kalendárium) az észlelőmunkához szükséges előrejelzések, észlelési ajánlatok olvashatók, második felében cikkek, beszámolók kaptak helyet. Ízelítő a tartalomból:

Zsoldos Endre:
100 éves a Nemzetközi Csillagászati Unió

Maria Lugaro – Kereszturi Ákos:
Elemkeletkezés a csillagokban

Szabó Róbert: Az OGLE égboltfelmérés 25 éve

Évkönyvünket mindazon tagtársaink számára megküldjük, akik 2019-re rendezik tagdíjukat. A kötet kapható a Polarisban, a Budapesti Távcső Centrumban és a Makszutov távcsőboltban is. Évkönyvünk csak korlátozottan kerül be a könyvterjesztői hálózatba. Kiadványunkat az MCSE-tagok illetményként kapják.

MCSE

MAGYAR
CSILLAGÁSZATI
EGYESÜLET

Tagtoborzó!

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként!

Név: ……

Cím: ……

Szül. dátum: …… E-mail: ……

A rendes tagdíj összege 2019-re 8000 Ft (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2019 és a Meteor c. havi folyóirat 2019-es évfolyama).
Tagilletmény: Meteor csillagászati évkönyv és a Meteor c. havi folyóirat.
A tagdíjat átutalással kérjük kiegyenlíteni (bankszámla-számunk: 62900177-16700448), a teljes név és cím megadásával. Személyesen a Polaris Csillagvizsgáló esti bemutatói alkalmával lehet intézni a belépést. MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.

Üstökösjárás 2019-ben

Miközben továbbra is várjuk, és csak várjuk a következő „Nagy” üstököst, már több közepes fényességű kométa érkezéséről is tudunk 2019-ben, miközben a rövidperiódusú üstökösök között is akadnak majd érdekes visszatérők. Az év legfényesebb vándorának a 2018-as év legfényesebb kométája, a 46P/Wirtanen ígérkezik, melynek fényes fázisa átnyúlik az idei évre is. Láthatóság szempontjából egészen a nyár végéig követhetjük halványodását, vizuális szempontból azonban csak az év első két hónapja érdekes, januárban 4–5 magnitúdós fényességről 7–8 magnitúdó közelébe kerül, a tél végére pedig várhatóan 10 magnitúdó alá halványul. Január közepéig a Lynx, utána pedig március közepéig az Ursa Maior csillagképben láthatjuk. Az év elején még könnyebben elérhető lehet a 38 évente visszajáró 38P/Stephan–Oterma, és a váratlanul fényes, kisebb kitörésen átesett 64P/Swift–Gehrels is. Az északi égbolton, nagy elongációnál látszó rövidperiódusúak 9–10 magnitúdós fényességgel futnak neki az évnek, ami március környékére csökkenhet 13 magnitúdó alá, bár a 64P kitörése miatt megnövekedett aktivitásának lefutása nehezen előrejelezhető. Érdekes véletlen, hogy 38P és a 46P egész februárban és még március elején is csak 10–11 fokos távolságra lesz egymástól az égen.

Az év második felében két fényesebb periodikus üstökös várható, de mindkettő előrejelzése nagy szórást mutat, ha a különböző forrásokat nézzük. A 168P/Hergenrother előző, 2012-es visszatérésekor egy 4–5 magnitúdós kitöréssel 9 magnitúdóig fényesedett, de nagyon bizonytalan, hogy milyen állapotban fog visszatérni. Ha alapállapotban, akkor augusztusi napközelsége (q=1,359 CSE) idején 12–13 magnitúdós lesz a hajnali égen, ha ennél aktívabban, akár kisebb távcsövekkel is elérhető lesz. A 260P/McNaught eddig két napközelséget élt meg, de csak legutóbb születettek – eléggé ellentmondásos – vizuális becslések. Ezek alapján szeptember eleji napközelsége (q=1,417 CSE) és október elején bekövetkező 0,562 CSE-s földközelsége idején 12 magnitúdóig fényesedhet, miközben ideális helyzetben, szinte cirkumpoláris objektumként láthatjuk.

Az egyszeri üstökösök közül az év elején a már halványuló C/2018 L2 (ATLAS) lehet érdekes, bár 40–50 fok körüli elongációja, és 11 magnitúdóról induló, havonta 1 magnitúdót csökkenő fényessége nagy elszántságot követel az észlelőktől. A közeledő vándorok közül a nagy, 3,125 CSE-s perihélium-távolságú C/2018 N2 (ASASSN) lehet a legbiztosabb közepes fényességű üstökös. A nyári hónapoktól lesz majd észlelhető a hajnali égen, az Ariesben, 13 magnitúdós fényessége októberre 11–12 magnitúdóig növekedhet, miközben az Andromeda-ködtől néhány fokra láthatjuk. Nagy érdeklődéssel várjuk a már 2013-ban is megfigyelt, de hivatalosan csak 2017-ben felfedezett C/2017 T2 (PANSTARRS) érkezését, melynek abszolút fényessége alig marad el a Hale–Bopp mögött. Sajnos a Napot csak 1,6 CSE-re közelíti meg 2020 tavaszán, és bolygónktól is igen távol marad, de így is szinte biztos, hogy az év végén már binokulárral látható lesz. A nyár második felében fog feltűnni a hajnali égen a Taurusban, fényessége várhatóan eléri a 13 magnitúdót, ami az év végére 8,5–9 magnitúdóig növekedhet, miközben a Perseus északi részén már cirkumpoláris égitestként láthatjuk. Fotografikus észlelőknek érdekes lehet október 28-ai együttállása, amikor 20 ívperccel keletre lesz az M36 jelű nyílthalmaztól.

Rövid összefoglalónk végére két frissen, novemberben felfedezett, jelenleg még nagyon bizonytalan státuszú égitest kívánkozik. Az előbb megtalált A/2018 V3 december közepéig még üstökös aktivitást sem mutatott, csak pályája utal arra, hogy egy öreg, 1400 éves keringési idejű üstökös lehet, amelynek hamarosan beindul gázkibocsátása is. Amennyiben ez nem történik meg, a felfedezésekor még csak 21–22 magnitúdós égitest nem fog 13 magnitúdó fölé fényesedni, ha valóban egy üstökös, akkor binokulárral is látható lehet. Reményeinket az táplálja, hogy szeptember eleji, 1,341 CSE-es napközelsége előtt pár héttel majdnem az elméletileg lehetséges legkisebb távolságra, 0,375 CSE-re megközelít majd minket. Természetesen van rossz hír is, ugyanis éppen ebben az időszakban éri el legkisebb, –30 fok körüli deklinációját, de legalább izgalmas helyen, a Tejút centrumának irányában fog látszani. Retrográd pályája miatt látszó mozgása is szokatlanul nagy lesz, ahogy szembe találkozva elszáguldunk egymás mellett. A naponta 5 fokot elmozduló égitest augusztus 23-án este 1 fokkal nyugatra lesz az M55 jelű gömbhalmaztól, két nappal később pedig az M54-től 1,2 fokkal északra láthatjuk, fotózhatjuk.

A valamivel biztosabb vándor a C/2018 W2 (Africano), amelyet 2018. november 27-én fedeztek fel a Catalina Sky Survey keretében egy 1,52 m-es távcsővel. A manapság már szokatlanul fényes felfedezésnek számító, 18–18,5 magnitúdónál megtalált égitest rövid csóvát is mutatott, pedig még 3,8 CSE-re járt a Naptól. A számítások szerint az A/2018 V3 előtt két nappal, 2019. szeptember 6-án kerül majd napközelbe 1,453 CSE-re központi csillagunktól, majd 28-án hajszál pontosan az elméletileg lehetséges legkisebb távolságra, 0,493 CSE-re halad el mellettünk. Jelen pillanatban az égitest dinamikai kora még nem ismert, de az előzetes számítások néhány ezer éves keringési időre utalnak, vagyis fényesedése viszonylag gyors lehet. A mostani számítások szerint fényessége legalább 8–9 magnitúdóig emelkedhet, miközben az égi egyenlítő környékén, oppozícióban láthatjuk. Mivel ez az égitest nem pontosan szembe jön velünk, „csak” 3,8 fokot fog elmozdulni naponta, miközben a Pegasus, a Pisces, majd az Aquarius csillagképekben követhetjük.

A következő „Nagy” üstökösre pedig továbbra is várunk, a tendenciák alapján 2019-ben is hiába. Hacsak nem valami rendkívüli kitörés, vagy egy délről érkező, gyorsan fényesedő csóvás égi vándor hozza el a várva várt látványos kométát, a keresőprogramok valószínűleg már megtalálták volna. Egy fényes üstökös évekkel napközelsége előtt elérné a 20 magnitúdós fényességet, ami több kisbolygókereső program határfényessége felett van. Egyedül mélyen a déli égen rejtőzhetne el, ugyanis nagyjából –40 fokos deklináció alatt jelenleg nem figyeli az eget profi keresőprogram, így ebből a tartományból még érkezhet egy váratlan felfedezés.

*

Az élet a legnagyobb rendező, így ahogy lenni szokott, egy nappal a kézirat leadása után érkezett a hír, hogy a japán Ivamoto Maszajuki egy 12 magnitúdós, új üstököst fedezett fel a hajnali égen, amely februárban a szabad szemes láthatóságot is közelítheti. A sikeres üstökösvadásznak a C/2018 Y1 (Iwamoto) a harmadik felfedezése, az első még 2013-ban, a második pedig alig másfél hónappal korábban, 2018 novemberében történt. Mint mindegyiket, ezt is egy 10 cm-es f/4-es Pentax apokromáttal és Canon EOS 6D kamerával találta japán idő szerint december 19-e hajnalán. Az égitest furcsasága szokatlanul lassú látszó mozgásában rejlett, aminek hamar meglett a kézenfekvő oka is: nagyjából éppen felénk tart. Pánikra azért semmi ok, a legfrissebb számítások szerint 0,30 CSE-re fog elhaladni bolygónktól február 13-án, miközben egy héttel korábban 1,28 CSE-nél eléri perihéliumát. Az adatok mutatják, hogy a két korábban említett üstökös mellett lesz 2019-ben egy harmadik is, amely a pályahelyzetéből adódó lehetséges legkisebb távolságra, vagy annak közelében halad el mellettünk. Mivel ez is a földpályán kívül lesz, ez is oppozíció közelében fog tartózkodni, szerencsére az északi égbolton, így egész éjszaka megfigyelhetjük a várhatóan 6–7 magnitúdós üstökös. (Az égitest koordinátáit a 62. oldalon közöljük.)

Sárneczky Krisztián

Változócsillag-észlelők találkozója a Polaris Csillagvizsgálóban

2018. december 15-én, egy rendkívüli szombati munkanapon vártuk az óbudai Polaris Csillagvizsgálóban a változócsillagok világa iránt érdeklődőket. A program szervezését jelentősen megnehezítették jelen sorok írójának sűrű munkahelyi elfoglaltságai, amelyek miatt egészen december legelejéig teljesen képlékeny volt az előadók személye és a bemutatandó témák spektruma. Végül is nyolc előadással tartottuk meg délelőtt 10-től délután 3-ig a találkozót, az előadók 75%-a pedig az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézetéből (továbbiakban: intézet) érkezett. De talán nem volt így sem túl egyoldalú a kínálat, mint az az alábbi beszámolóból remélhetőleg egyértelműen kiderül.

Kis késéssel, még éppen az „akadémiai 15 percen" belül kezdtük el a programot, rögtön egy nagyon fontos űrmisszióra, a Kepler-űrtávcsőre visszapillantva. Előadónk Benkő József volt, aki az MTA doktora címét a közelmúltban szerezte meg, és így lett az intézet friss tudományos tanácsadója, akinek – több kollégánkhoz hasonlóan – az elmúlt jó tíz év egyértelműen a Kepler bűvkörében telt el. A NASA 600 millió dolláros űrtávcsöve 2009–2013, majd 2014–2018 során két fázisban is forradalmian új felfedezésekre vezetett, a legutolsó parancsot a végső kikapcsolásra pedig 2018. november 15-én, a névadó Johannes Kepler csillagász halálának 388. évfordulóján küldték el a földi irányítók.

A csillagászat történetének mindmáig legpontosabb fényességmérő eszköze eredetileg egy konkrét cél, a Földhöz hasonló kőzetbolygók gyakoriságának megmérésére készült el, hogy aztán az utolsó éveiben, a K2 fázisban már általános célú csillagászati űrobszervatóriumként működjön, távcső-idő-pályázati rendszerben odaítélt műszeridőkkel.

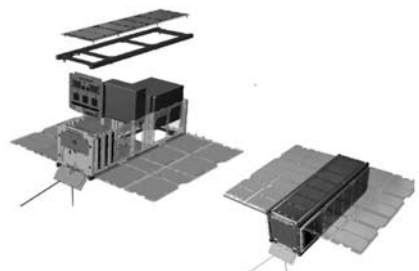
A Keplerről a Meteorban is, a Csillagászati évkönyvben is rendszeresen olvashattunk, de még így is jó volt egyben látni a legfontosabb eredményeit. Exobolygók, Nap típusú csillagok és vörös óriások asztroszeizmológiája, a két terület kölcsönhatásai, majd RR Lyrae-k, fedési kettős- és többszörös csillagok, egzotikus változók, mint a „heartbeat" (szívdobbanás) pulzátorok, vagy éppen a Boyajian-csillag, mind-mind hihetetlenül érdekes felfedezés, amikhez vagy a Kepler mikromagnitúdós pontossága, vagy az akár éveken keresztül megszakításoktól mentes adatgyűjtés volt a kulcsfontosságú momentum. A rengeteg eredményt előadónk dicséretes kompaktsággal, de mégis az érthetőséget megtartva próbálta összefoglalni, amit végül alig pár perccel túlnyúlva a rendelkezésre álló időn sikerült befejeznie. Érzésre azonban senkit nem zavart a késés, mert szinte egyöntetűen teljes mértékben elvarázsolva figyeltük az áttekintést a változócsillagászat közelmúltban lezajlott forradalmi átalakulásáról.

Második előadónk a délelőtti szekció űrcsillagászati tematikájához hűen folytatta a legfrissebb újdonságok bemutatását. Marton Gábor, az intézet posztdoktori ösztöndíjas tudományos munkatársa a Gaia asztrometriai űrobszervatórium adataira alapozott eredményekről mesélt a fiatal eruptív változócsillagok területén. 2018 tavaszán jelent meg a Gaia második adatkibocsátása (Gaia Data Release 2, vagy röviden DR2), amelyben közel 1,7 milliárd (!) pontforrás található, közülük 1,3 milliárdra már parallaxismérésen alapuló távolságadattal is, tehát tényleg beértünk a Tejútrendszer komolyan vehető térbeli feltérképezésének korszakába. Előadónk csak úgy odavetette az adatot, hogy a DR2-ben 550 ezer változócsillag is szerepel (többségük új felfedezés), pedig valójában félelmetes belegondolni a GCVS (General Catalogue of Variable Stars, évtizedekig a terület alapkatalógusa) 30 ezres változócsillag-kollekcióján „emberré vált" változócsillagászként a távlatokba.

Marton Gábor az utóbbi hónapokban két témával foglalkozott elmélyülten, most az ezekben elért eredményeiből mutatott be pár érdekességet. Elsőként megmutatta, hogy a fiatal csillagok beazonosításához szükségesek az infravörös mérések is, melyeket más űrtávcsövek katalógusaiból kell kinyerni és összepárosítani a Gaia DR2 adataival. Elsősorban a WISE és Planck űrtávcsövek, és a 2MASS földi infravörös felmérés méréseivel kombinált egyesített adatbázis vizsgálatára tért ki, amiben összesen 103 millió egyedi pontforrás található. Az extragalaktikus objektumok, fősorozati csillagok, elfejlődött vörös óriások és a fiatal csillagok a megfelelően választott többdimenziós szín-fényesség terekben egyértelműen elkülöníthetők a legfejlettebb numerikus algoritmusok segítségével. Az immáron klasszikus „big data" adathalászás új kihívásokat jelent a szakma képviselőinek, akiknek az asztrofizika mellett egyre inkább az adattudomány (data science) alkalmazásait is érteni kell az új felfedezésekhez. Előadónk a százmilliós katalógusban több mint 1 millió csillagról mutatta ki a legalább 90%-os valószínűségű fiatal csillag-státuszt, ami már kellően nagy minta volt például az Orion A óriás molekulafelhő térbeli szerkezetének kiméréséhez.

Második témája a Gaia folyamatosan érkező fotometriai adataiból a tranziensek kimutatásához kötődő munkák voltak. A fiatal csillagok egy része időnként elhalványodik, időnként felfényesedik, ezért a Gaia több tucat pontból álló fénygörbéin a valós változások kimutatása gondos adatkezelést igényel. Annyi már látszik az első közel 1500 nap méréseiből, hogy a fiatal csillagok jellemzően gyakrabban halványodnak, mint fényesednek, de a részletes értelmezés még további vizsgálatokat fog igényelni.

A folytatásban Pál András, az intézet Lendület-nyertes tudományos főmunkatársa vette át a szót, aki 3D-nyomtatással készült műholdmodellekkel színesítette egyébként is látványos előadását. A téma a CAMELOT-projekt (CAMELOT=CubeSats Applied for MEasuring and LOcalising Transients), azaz a háromegységes CubeSat-modulokból felépülő nanoműhold-hálózat volt, amely megvalósítása esetén a jelenleg működő NASA (Fermi, Swift) és ESA (Integral) nagyenergiás asztrofizikai műholdak várható működési periódusa, illetve a 2030 körül pályára állítandó műszerek (pl. THESEUS) közötti években biztosíthatja az Univerzum legnagyobb energiájú csillagrobbanásait jelentő gammavillanások (Gamma Ray Bursts, GRB-k) folyamatos detektálását. A gravitációs hullámokat kibocsátó összeolvadó neutroncsillagok rutinszerű felfedezései



Fantáziakép a CAMELOT-flotta egyik tagjáról. A téglatest alakú központi rész három CubeSat-modulból épül fel, méretei 10x10x30 cm (Pál András)

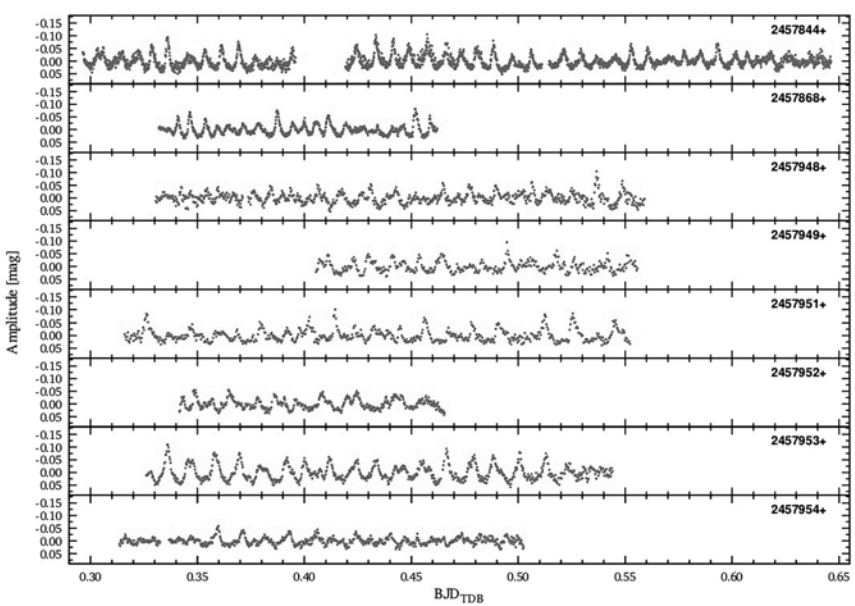
szintén ezekben az években várhatók pl. a LIGO-program továbbfejlesztésével, így a többcsatornás asztrofizikában meghatározó szerepet játszhat az egész Földet övező CAMELOT-flotta. Az ELTE és MTA kutatója által vezetett nemzetközi projekt első lépésében a következő időszakban megépül a prototípus űrműszer egy háromegységes CubeSat modul formájában. A fejlesztés akadémiai–egyetemi–ipari együttműködés keretében történik, jelenleg elsősorban akadémiai források támogatásával.

Mint azt Pál András is meggyőzően bemutatta, a nanoműholdak tudományos alkalmazása teljesen újszerű terület az űrcsillagászatban. A partner űripari cég, a C3S Kft. a Masat-1 nanoműholdat pályára állító BME-s csapat spin-off cége, amely mára a CubeSat-

technológiát messze meghaladó kompetenciákat is kifejlesztett. A CAMELOT koncepciója épít a Légyszem-kamera (Pál András, MTA) és a nagyenergiájú űrcsillagászat (Werner Norbert, ELTE) terén létező tapasztalatokra, a többcsatornás csillagászat (Frei Zsolt, ELTE) és az űrtávcsöves adatfeldolgozás (Kiss László, MTA) kapcsán demonstrált szaktudásra, együttműködésük pedig nemzetközi viszonylatban is innovatív irányban fejleszti tovább a hazai csillagászati-asztrofizikai kutatásokban vezető szerepet játszó intézmények együttműködését.

Érdekes volt így egymás után a három előadás, mint a múlt (Kepler), a jelen (Gaia) és a jövő (CAMELOT) egy-egy példáját látni, ráadásul úgy, hogy mindhárom projektben jelentős a magyar csillagászok szerepe (a CAMELOT Pál András és Werner Norbert szintén Lendület-nyertes kutató közös „gyermeke"). Ezek után látványos ellenpont volt Kalup Csilla BSc alapszakos egyetemi hallgató előadása, aki az intézet demonstrátoraként lassan két éve folyamatosan jár ki a Piszkéstetői Megfigyelő Állomásra, azaz a piszkéstetői obszervatóriumba. Témája a pulzáló fehér törpék vizsgálata, amihez az ország legnagyobb távcsövét, az 1 m-es RCC-teleszkópunkat használja Bognár Zsófia témavezetésével. A tudományos motiváció a közelmúltban elindult TESS-űrtávcső számára pulzáló fehér törpék keresése, így valójában ez az előadás is kapcsolódott az űrcsillagászati tematikához.

A 2017 elején indult megfigyelési programban Kalup Csilla 21 hónap alatt 21 fehér törpét mért, közülük pedig kettőről ő fedezte fel, hogy pulzáló változók, egyről pedig gyanítható változékonyságot mutatott ki. A 14–17 magnitúdós célpontokat 5–45 másodperces expozíciókkal, szűrő nélkül fotometrálta az 1 m-es távcsővel és CCD-kamerájával. A jellemzően 300–1000 s közé eső pulzációs periódusokkal rezgő fehér törpékre pulzációs modelleket is számolt, így összességében asztroszeizmológiai tömegeket és hőmérsékleteket határozott meg.



A WD1310+583 nyolc éjszakányi fénygörbéje a piszkéstetői 1 m-es RCC teleszkóp adatai alapján. A függőleges tengelyen az átlagfényességtől mért eltérés látható magnitúdóban (Kalup Csilla)

Eddigi eredményeit egy frissen elkészült tudományos diákköri dolgozatban foglalta össze, amit jövő év elején fog az országos tudományos diákköri konferencián bemutatni.

A bő két órányi délelőtti szekció fáradalmait pizzákkal gazdagon ellátott ebédszünettel enyhítettük, amely során a rossz időjárás megakadályozta az egyébként szokásos csoportkép elkészülését.

A Piszkéstetői Obszervatórium új, 80 cm-es robottávcsöve (Vinkó József felvétele)

Az eredetileg meghirdetett programhoz képest apróbb változásként Fidrich Róberttel kezdtünk a szünet után, aki a Vendégcsillagprogram során felfedezett új változócsillagokról adott áttekintést. Az immáron közel félszáz katalogizált új változó többségét saját és más amatőrcsillagászok CCD és DSLR felvételein találta, miközben majdnem ezer változójelölt akadt fenn a rostán. Érdekes kérdés, hogy tényleg van-e még helye az amatőr változókeresésnek a nagy égboltfelmérő programok árnyékában, hiszen csak 2018-ban az ASAS-SN, az ATLAS és a Gaia DR2 katalógusaiban több mint 700 ezer (!) változócsillag jelent meg, nagy részük új felfedezésként. Az előadó következtetése szerint a tranziensek keresése továbbra is olyan terület, amiben az amatőrök is fontos szerepet játszhatnak: nóvák, szupernóvák, törpenóvák, kilonóvák, egzotikus csillagrobbanások, a szó klasszikus értelmében vett „új csillagok" felfedezése ezután is igényelni fogja a digitális technikával észlelő amatőrök munkáját.

Fidrich Róbert konklúziójához jól csatlakozott Vinkó József, az intézet tudományos főmunkatársa, aki a Tranziens Asztrofizikai Objektumok című GINOP-pályázat témavezetőjeként két éve dolgozik a szupernóvakutatás mellett 80 cm-es robottávcsövek telepítésének előkészítésén. 2018. november végén meg is érkezett az első, amelyet a piszkéstetői obszervatóriumban installáltak az egykori 50 cm-es Cassegrain-távcső felújított és átalakított kupolájában (utóbbi távcsövet a sülysápi amatőrcsillagászok kapták meg bemutatáshoz használt eszközzé átalakításra). A november 22-i telepítés és a december 15-i találkozó közötti három hétben az időjárás függvényében zajlottak a mérések előkészítéséhez szükséges tesztek, megszületett az első szupernóva-felvétel is az új műszerrel (SN 2018ivc az M77-ben), és a projekten dolgozó munkatársak homlokán is rengeteg ránc kisimult. Vinkó József 2020 végéig vezeti a közel 700 millió forintos támogatást kapott programot, amely az MTA CSFK és a Szegedi Tudományegyetem konzorciuma által valósul meg. A következő műszertelepítés az SZTE Bajai Obszervatóriumában lesz, várhatóan 2019 során, amikor is a Piszkéstetőre installált teleszkóp ikertestvére kerül Bajára. A Ritchey–Chrétien optikai elrendezésű távcsöveken egyenként 4 db Nasmyth fókuszplatform lett kialakítva, így akár négy különböző műszer is rákerülhet a távcsövekre. A piszkéstetői teleszkópra jelenleg egy Sloan *ugriz* szűrősorral ellátott 2k x 2k-s nagy érzékenységű, 15 mikronos pixelméretű CCD-kamera került, mint a TAO-projekt fő detektora, míg a négyből a második fókuszban egy érzékeny és nagy

időfelbontást lehetővé tevő EMCCD-kamera fogja a fényt gyűjteni, a fókuszplatformok közötti váltást lehetővé tevő segédtükör megfelelő állása esetén.

A teleszkópot egyébként az osztrák ASA Astrosysteme GMBH gyártotta és szállította, a mechanika alt-azimut rendszerű. Ennek megfelelően a képmező forog a követés közben, azaz a hosszú expozíciós idejű felvételekhez egy látómező-derotátor rendszer is beépítésre került. Vinkó József előadásában a telepítésre koncentrált, látványos fotókkal és videókkal illusztrálta a november végi eseményeket, és mint az intézet vezetője, magam is tátott szájjal (és meleg szívvel) bámultam az 1970-es évek első fele óta páratlan volumenű és ambíciójú hazai csillagászati obszervatórium-fejlesztés első konkrét mérföldkövének megvalósulását. Az utóbbi pár évben a piszkéstetői állomás nagyon nagy mértékben megújult, átalakult, igazodott az új idők kihívásaihoz és mindezt egyben látni rendkívül jó érzés.

A délutáni szekció utolsó tudományos előadását én tartottam, a 2018. februári polarisos előadás témáját, a 2030-ig várható dedikált exobolygós űrtávcsövek legújabb fejleményeit tekintettem át. Az amerikai TESS 2018 nyarán elindult, az ESA CHEOPS-űrtávcsövénél szeptember végén a tudományos csapat személyes látogatást tett az ESA hollandiai tesztlaborjában, illetve rögzült a várható kazahsztáni indulás 2019 őszére, a PLATO és az ARIEL európai űrtávcsövek pedig azóta is haladnak szépen előre a megvalósulás felé, utóbbinál egyre erősebb magyar tudományos együttműködéssel. Mint azt az előadás végén meg is jegyeztem, ez a terület úgy nagyjából a következő 10–15 évben várhatóan további rendkívül erős fejlődésen fog átesni, így a hallgatóság „nem ússza meg", legalább 2030-ig, 2032-ig visszavisszatérően fogunk előadásokat tartani a legfrissebb eredményekről...

A nap végén Mizser Attila tért vissza az amatőr vizekre, felidézve Komáromi Kacz Endre egy évszázaddal korábbi alakját, a festőművészként is aktív amatőrcsillagász égfürkész tevékenységét, amelynek legnagyobb hatású eredménye a Nova Aql 1918 független felfedezése volt 1918 júniusában. A maximumában a Sirius fényességével vetekedő csillag a Nagy Nyári Háromszöget „Nagy Nyári Négyszöggé" torzította el, Komáromi Kacz pedig nem csak a fényességváltozását követte a felfedezés után, hanem még a színképét is észlelte okulárspektroszkóp segítségével. Előadónk betekintést adott Magyarország csillagászati közéletébe is az 1910-es évektől az 1930-as évek legvégéig, és valahol hátborzongató érzés volt ráismerni bizonyos általános társadalmi jelenségekre, amelyek azóta sem vesztettek aktualitásukból.

A hivatalos program után – rövid pihenést követően – egy kisebb műhelybeszélgetés is kialakult az aktív változóészleléssel foglalkozók szűkebb körében. Beazonosítottuk konkrét feladatként a kezdő, vagy éppen hosszú kihagyás után visszatérni szándékozó egykori gyakorlott észlelők számára a használható térképekhez való hozzájutás megkönnyítését. Az AAVSO honlapján át legenerálható keresőtérképek ugyan formálisan egyszerű megoldást biztosítanak, ám többek tapasztalata, hogy egy kezdő, vagy viszonylag elfoglaltabb gyakorlott észlelő számára nagyon gyorsan átláthatatlan bitdzsungellé változik a kérdés. A bőség zavara pontosan annyira korlátozó tényező lehet, mint a teljes információhiány, ezért megfontolható lenne az egykori Változócsillag Atlasz (VA) sorozatának valamilyen digitális formátumú újraélesztése. Természetesen ötletelni könnyű, a munkát elvégezni sokkal nehezebb, így érzésre nagyon sokat nem haladtunk előre a beszélgetéssel sem.

A vendégkönyv szerint 30 fő vett részt a behavazott változós találkozón, ami viszonylag elfogadható érdeklődést tükröz. Minden előadásról készült videófelvétel, amely az MCSE Youtube-csatornájára fel fog kerülni, így előkereshető, újranézhető bármelyik előadásunk. Mivel legtöbb előadásunk abszolút aktualitásokról szólt, minden bizonnyal a Meteor hasábjain is olvashatunk majd róluk időről időre.

Kiss László

A csillagos ég határtalan

Az 1972 óta kiválóan prosperáló debreceni csillagászati szakkör (jelenlegi nevén Magnitúdó Csillagászati Egyesület) nem csak kiemelkedő ismeretterjesztő programokat, távcsöves bemutatókat tart szerte a megyében, valamint esetenként a romániai Bihar megyében is, hanem időnként szakmai kirándulásokat is szervez Magyarországon, de esetenként külföldön is, például Szlovákiában, vagy éppen Erdélyben. Időnként pedig vendégelőadókat hív meg Debrecenbe, hogy ők is mutassák be munkájukat.

Csukás Mátyás dedikálja Csillagok, asztrofizika mindenkinek című kötetét debreceni előadása után (Szoboszlai Endre felvétele)

A cívisvárosi csillagászat-kedvelők pár éve már kétszer is jártak a romániai Bihar megyei hajdúvárosban, Nagyszalontán, leróva a híres csillagász-professzor Kulin György szobránál a tiszteletet, aki, mint sokan tudják, Szalonta szülötte volt.

2018. november 15-én aztán viszontlátogatást szerveztek, amikor is Nagyszalontáról fogadtak egy vendégelőadót Debrecenben, aki azonban előtte meglátogatta Hadházi Csaba hajdúhadházi lelkes, és sok észlelést végző amatőrcsillagász társát is. A szomszédoló vendégelőadó Csukás Mátyás mérnök volt, aki „Változócsillagászat – csillagászati tevékenységek Nagyszalontán" címmel, vetítéssel színesített előadást tartott a debreceni érdeklődők részére, az Újkerti Közösségi Házban. Az előadó mesélt több évtizedes csillagászati munkájáról is, bemutatta saját készítésű számítógépes programját, mely a változócsillagok észlelésénél segíthet az amatőrcsillagászoknak, valamint elmondta, hogy jómaga már körülbelül 25 ezer észlelést végzett az elmúlt évtizedekben, amit az amerikai AAVSO is oklevéllel ismert el.

Mesélt még a birtokukban lévő távcsövekről, azok teljesítményéről, és az ő szakkörük munkáiról, kifejtette azonban, hogy nagyon nehéz összetartani a szalontai csillagászati életet, így bizony elismeréssel nyugtázta, hogy a debreceni csillagászati szakkörösök immár 46 éve sikerrel, és megszakítás nélkül tevékenykednek…

A program után az előadó a közelmúltban, Romániában, magyar nyelven megjelent, Csillagok, asztrofizika mindenkinek című, 270 oldalas csillagászati könyvét mutatta be, melyet Dr. Szabados László lektorált. A debreceniek szép számban vásárolták meg a könyvet, lejért, hiszen sokan átjárnak Romániába, így a lej szinte mindennapi fizető eszköz. (A könyv 50 lejbe került, vagyis 3500 Ft-ba.) A szerző a jól sikerült, hangulatos esti program során dedikálta is a könyvét.

Az előadó a Magyar Csillagászati Egyesület hajdúböszörményi csoportja meghívására Hajdúböszörménybe is ellátogatott. A másik nagy hajdúvárosban, 2018. november 23-án tartott előadást a Sillye Gábor Művelődési Központban – szintén a szalontai csillagászati életről, múltról és jelenről.

Szoboszlai Endre

Az Orion öve

A téli hónapok egyik meghatározó és látványos csillagképe az Orion. Rovatunk keretei között az elmúlt néhány évben csak kevésbé esett róla szó, így éppen itt az ideje, hogy visszatérjünk erre a területre. A konstelláció markáns alakú, amelynek részeit minden amatőrcsillagász ismeri, az egyik ilyen közismert rész az Orion öveként leírt, három csillagból álló alakzat. Számunkra azért érdekes különösen, mert mind a három csillag szerepel a kettőscsillag-katalógusokban. Fizikai jellemzőik változatosak és igen érdekesek, így érdemes részleteikben is foglalkozni velük.

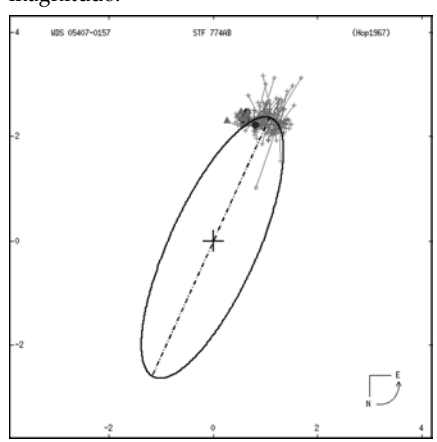
Orion öve, Panik Zoltán felvételén (135 mm, 38x300 s). Az öv csillagai balról jobbra az Alnitak, Alnilam és a Mintaka. Figyeljük meg a csillagok közötti rendkívül változatos struktúrákat! A kiváló felvételen jól látható a Barnard-ív egy szakasza (balra), az alatta meghúzódó M78 diffúz köddel. A kép igazi ékessége azonban a ζ Ori mellett látható Láng-köd, illetve alatta a sötét Lófej-köd

A három csillag nagyvárosi környezetből is megfigyelhető, fényesek, könnyen megtalálhatóak. Éppen emiatt nem meglepő, hogy számos nép kultúrájában megtalálhatóak. Közismert, hogy az Orion csillagkép régi magyar elnevezése Kaszáscsillag, az övet alkotó három csillag jelképezi a kaszásokat. A munkásoknak ételt hozó Sánta Kata, a Sirius véletlenül belelépett egyikük ott felejtett kaszájába, amiatt hunyorog, pillog, „sántikál" a fénye. Az arabok a három csillagot általában egy névvel illették, így pl. az „Al nijad" (Az öv), illetve az „Al nasak" (A vonal) elnevezések ismeretesek. Több nép a Három Királyokat (például Hollandia, Fülöp-szigetek vagy Puerto Rico) vagy a három Máriát (Spanyolország, Portugália) látta benne. Észak-Angliában pedig egy rituális helyszínt is létrehoztak körülbelül Kr. e. 3500 és 2500 között, valószínűsíthetően az Orion-öv mintájára. Ez a Thornborough Henges (kb. thrornborough-i körök). Cikkünkben balról jobbra, vagyis keletről nyugat felé haladva vesszük sorra az Alnitak, az Alnilam és a Mintaka jellemzőit, illetve a sikeres megfigyelésükhöz szükséges kellékeket.

Fordítsuk hát távcsövünket az Orion övének bal szélső csillaga felé! A ζ Orionis az égbolt látnivalókban igen gazdag területén található. Közvetlen környezetében megfigyelhetjük az alacsony felületi fényességű NGC 2024-et (Láng-köd), a híres Lófej-ködöt (Barnard 33) és további különböző reflexiós ködöket. Csak néhány látómezőnyi távolságra a csodás γ Ori többes rendszerét se hagyjuk ki, amely egy fiatal halmaz része is.

Körülbelül Kr. e. 3500 és 2500 között keletkezett Thornborough Henges Észak-Angliában, amely az Orion övét szimbolizálja

Az Alnitak távolsága körülbelül 1260 fényév, amely bizonytalan adat a rendszer jellemzői, illetve az IC 434 emissziós köd luminozitása miatt. A kettőscsillag-katalógusokban STF 774 és NOI 1 találhatjuk meg. A szabad szemmel 1,7 magnitúdó fényességűnek látszó csillagot természetesen már régen ismerték, de kettőscsillag természetét csak 1819-ben írta le Georg K. F. Kunowsky német ügyvéd és amatőrcsillagász. Az első pozícióméréseket F. G. W. Struve végezte el 1822-ben, a katalógusokban ezért találjuk meg az ő nevével fémjelezve. Távcsőben szemlélve közepes, illetve nagy nagyításon kis türelemmel megpillanthatjuk társát is. A főcsillag ragyogó kékesfehér színű, érdekessége, hogy az égbolt legfényesebb O színképtípusú csillaga (pontosabban O9.5Ibe), látszó fényessége 1,88 magnitúdó. Az O típus a fősorozati csillagok egyik legritkább csoportja, az ide tartozó égitestek többsége rendkívül nagy tömegű, magjuk forró, és energiakibocsátásuk a Napunkénak több százezerszerese is lehet. Ennek a sugárzásnak túlnyomó része az ultraibolya tartományba esik, amely hozzájárul ahhoz, hogy távcsőben kéknek láthatjuk ezeket a csillagokat. Az Alnitak A átmérője körülbelül Napunk 20-szorosa, tömege megközelítőleg 30 naptömeg. Önmagában is egy nagyon szoros kettős, amely amatőrcsillagász eszközökkel nem bontható fel. A WDS sorai között NOI 1Aa,Ab néven találhatjuk meg, az Ab csillag egy B1 színképtípusú kék szubóriás, amelynek látszó fényessége 4 magnitúdó.



Az Alnitak szoros kettősének, az STF 774AB-nek pályarajza. A csillagok keringési periódusa 1508 év

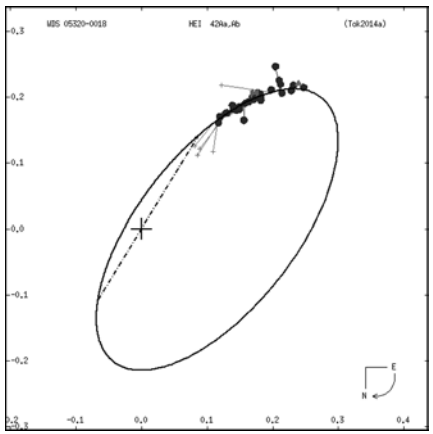
Nincs szükségünk nagy távcsőátmérőre, amennyiben az Alnitak többes rendszerét szeretnénk megfigyelni. Ahogy már említettük, A és B csillagok közepes nagyításon is bonthatóak, 8–10 centiméteres optikát használva. Szögtávolságuk kicsi, mindössze 2,4 ívmásodperc, így észleléskor a nyugodt

légkör igen fontos. A B tag is fényes, 3,7 magnitúdós csillag. Némileg megnehezíti megpillantását a két csillag fényözöne. Legyünk türelmesek, megéri! Egy további égitest is a rendszerhez tartozik, de a fizikai kapcsolat mincs megerősítve. Közel egy ívpercre helyezkedik el ez a halvány, majdnem 10 magnitúdós égitest a főcsillaghoz képest.

Az Orion övének középső csillagának nincs fizikai társa, csak optikai. Az Alnilam (ε Ori) optikai kettőscsillag, amely Burnham nevével jelzett, a katalógusokban BU 81 néven találhatjuk meg. A főcsillag az öv további két alkotójához képest jelentősen nagyobb energiakibocsátású, B0 színképtípusú szuperóriás, melynek luminozitása 537-ezerszerese a mi Napunkénak. A körülbelül 2000 fényév távolságban található csillag mintegy 25 ezer K hőmérsékletű, felszíne olyan forró, hogy az égitest környezetében lévő csillagközi gázt is sugárzásra készteti. Érdekes továbbá, hogy távolságának és energiakibocsátásának adatai a mai napig nem tisztázottak teljes mértékben. A cikkben közölt adatok a Hipparcos mérésein alapulnak. A csillag maga mindössze 5,7 millió éves, és lehetséges, hogy a belsejében lévő hidrogénkészletek már kimerülőben vannak. Jövőjét nem kerülheti el, a Betelgeuzénál fényesebb vörös óriássá válik, majd életét szupernóvaként fejezi be.

A BU 81 optikai kettőscsillag megfigyelésekor a „társ" halványsága okozhat problémát, ugyanis mindössze 11,3 magnitúdó a fényessége, így fényszennyezett városi környezetből nehéz lehet megpillantani. A két csillag távolsága 3 ívperc, emiatt kis nagyítás ajánlott az észlelésükhöz, a nagyobb szögtávolság miatt az ε Ori fényözöne különösebb problémát nem okozhat. Összességében egy tipikus Burnham-kettősről van szó, nagy fényességkülönbséggel, és némileg jellegtelen látómezővel. A főcsillag paramétereit ismerve viszont máris sokkal érdekesebb lett az összkép.

Cikkünk, illetve Orion övének utolsó csillaga a Mintaka (δ Orionis), amely igen közel helyezkedik el az égi egyenlítőhöz. A WDS katalógusban négyes rendszerként van leírva, de valójában ennél lényegesen összetettebb. A főcsillag egy Algol típusú fedési változócsillag, periódusa 5,73249 nap, 2,20 és 2,32 (V) magnitúdó között változik fényessége, ezért a vizuális észlelők számára érdektelen célpont.



A Mintaka hat csillagból álló rendszere közül a főcsillag és szoros társának pályarajza. A HEI 42Aa, Ab néven katalogizált csillagok szögtávolsága 0,3 ívmásodperc, keringési periódusuk 346 év

Színképtípusa B0III, a rendszer összesen három csillagból áll. Az Aa, Ab szögtávolsága 0,3 ívmásodperc, fényességkülönbségük közel másfél magnitúdó. Elméletben emiatt 40–50 cm-es távcsővel már felbontható, érdemes lenne próbálkozni a hazánkban fellelhető ilyen műszerekkel. A rendkívül szoros párt HEI 42 (Heintz, W.D. által először leírt) néven találjuk meg a katalógusokban, első mért adata 1978-ból származik. A két csillag periódusa 346 év, mellékelten bemutatjuk a mérésekből származó pályarajzot is. Az Aa csillag a már említett fedési változó, 5,37 napos periódussal változtatja fényességét 2,23 és 2,35 magnitúdó között. Ez egy B színképtípusú fősorozati csillag keringésének eredménye, amely a már említett Algolhoz hasonlóan néhány naponta elhalad a főcsillag előtt, és így a rendszer összfényessége lecsökken.

Az előző adatokból látható, hogy a δ Orionis A felbontása, megfigyelése a szokásos amatőrcsillagász eszközökkel nem lehetséges. Szerencsére a többes rendszer további tagjainak észlelésére képesek vagyunk!

Távcsőben, kis nagyításon szemlélve a Mintaka egy fényes, kékesfehér csillag és egy közel 7 magnitúdós, halványabb társ kettőse. Az első mérés még 1777-ből származik, majd a párost Struve mérte újra, és a mért adatokat első kiegészítő katalógusában adta ki, ezért ma is STFA 14AC néven találhatjuk meg ezt a kettőst. Mivel a két égitest szögtávolsága alig 1 ívperc, így már egészen kis távcsövekkel is megkísérelhetjük megfigyelésüket. A C önmagában is kettős, mégpedig spektroszkópiai, a Ca a B színképtípusba tartozik, és társa egy kicsiny, A színképtípusú csillag, amelynek keringési periódusa 30 nap.

Következzék néhány észlelés az AC tagokat alkotó csillagokról! Az észlelésfeltöltőnek (eszlelesek.mcse.hu) és a szorgos önkénteseknek hála egyre könnyebb a régi és újabb észlelések között is keresni.

STFA 14AC (δ Orionis)
WDS: 05320-0018

Ladányi Tamás 1989-ben így írta le az AC tagokat:

1989.12.21., 5 L, 54x: A túl széles bontás miatt kezdi elveszíteni a kettős jellegét. A fényes kékesfehér főcsillag mellett PA 0 fok irányban látszik a 4–5 magnitúdóval halványabb kék színű társ. (Ladányi Tamás)

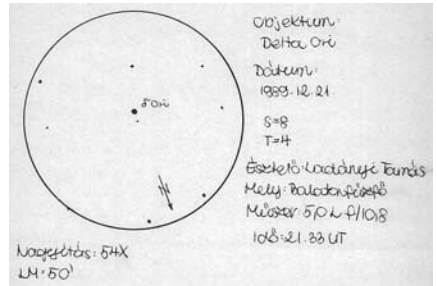
Rusz Attila 2014-ben figyelte meg a Mintaka AC tagjait:

2014.03.12., 15 T, 38x: Az Orion övének nyugati tagja ez a szép, nyílt pár. A ragyogó kékesfehér főcsillagtól pontosan észak felé látható az eltérő fényű, kékes színű kísérő. A pozíciószöget 0 foknak, a szögtávolságot 53 ívmásodpercnek becsülöm. (Rusz Attila)

További δ Ori észlelések:

1989.04.15., 8,3 L, 30x: A főcsillag kékesfehér, a társ csak elfordított látással látszik, nagyon eltérő. PA 140. (Vicián Zoltán)

1990.03.18., 5 L, 87x: A főcsillag kékesfehér, a társ csak elfordított látással látszik, nagyon eltérő. PA 140. (Petrovics Péter)



Ladányi Tamás látómezőrajza az STFA 14AC párosáról. Az észlelés 1989-ben készült, 5 cm-es refraktorral és 54-szeres nagyítással

A katalógusok egy további csillagot is a rendszerhez sorolnak, habár a valós fizikai kapcsolat kérdéses. Érdekes kettőscsillag névadási anomália, hogy az alig 14 magnitúdós halvány csillagocska van a B nevű tagként megjelölve. Ezt a párost is Burnham katalogizálta, BU 558AB néven találhatjuk meg. Megfigyeléséhez mindenképpen nagyobb távcsőátmérőre és sötét égre van szükség.

Ha összeszámoljuk az előbb leírtakat, akkor a δ Orionis egy hat tagból álló rendszer. Mindenképpen próbáljuk meg észlelését, akár kettőscsillag-, akár változócsillagászati megfigyelési technikákat alkalmazva.

Az Orion csillagkép számos lenyűgöző objektuma mellett próbáljunk meg időt szánni a konstelláció kettőscsillagainak megfigyelésére is. Megéri! Derült és nyugodt eget kívánok minden észlelőnknek!

Szklenár Tamás

Sátorozzon Kaposvárott!

Mindig nagy öröm, amikor új csillagvizsgáló születik. Nagy volt az öröm 1981. december 18-án, amikor a kaposváriak birtokba vehették a TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgáló épületeit a város déli részén, az Egyenesi út 86-os szám alatt. Az új közművelődési intézmény hét év után született meg, társadalmi összefogással – az avatón a város gépészeti szakközépiskolája, a Déldunántúli Vízügyi és Közműépítő Vállalat és a VBKM Déri Miksa szocialista brigádja mellett kitüntetést vehetett át Hevesi Zoltán amatőrcsillagász, Vízvári Imre, a megyei csillagászati szakosztály elnöke, és Magyar József, a megyei szervezet munkatársa. Almár Iván, a TIT csillagászati és űrkutatási választmányának elnöke méltatta a legújabb Uránia jelentőségét, Kurucz Imre, a TIT főtitkára pedig annak a reményének adott hangot, hogy a csillagvizsgáló „elősegíti a marxizmus–leninizmus eszméinek megfelelő világnézet kialakítását".

A bemutató csillagvizsgáló főépületében iroda, előadóterem, raktár és mellékhelyiségek kaptak helyet. A távcsöveket két nagyméretű, letolható tetős műszerállás védte. A két épület szakköri helyiséget és raktárt is tartalmazott, utóbbiban a hatalmas terület karbantartásához szükséges kerti szerszámok és kisgépek is helyet kaptak. A körbekerített területen bőven volt lehetőség sátrazásra, annál is inkább, mert 1983-ra konténer-vizesblokk is létesült, ami sokat javított a táborozók közérzetén. A telek területe három hektár, ami akár egy nagyplanetárium számára is bőséges lehet, de akkoriban inkább egy jelentősebb teljesítményű, legalább 40 cm-es távcsővel kapcsolatban szőtte terveit Kánya János, a megyei TIT-szervezet titkára, aki oly sokat tett az új csillagvizsgáló létrejöttéért.

Az első csillagásztábort 1982 júniusában fogadta a kaposvári Uránia. A fiatalok számos távcsővel észlelhettek. A legkomolyabb

Sátorozzon Kaposvárott

A kaposvári Uránia Csillagvizsgáló szakkempingjében tudunk elhelyezést biztosítani. Saját sátorral vagy általunk biztosított 4 és 8 személyes, felállított sátrakban.

Kirándulási lehetőségek a zselicségi erdőségbe.

Sáros fakultatív programlehetőségek:
– Szenna, falumúzeum,
– Rippl-Rónai Múzeum, Bernáth Aurél Emlékmúzeum,
– Somogyi Képtár stb.

Sátorhely:
40,– Ft személyenként + 32,– Ft + 10,– Ft gépkocsi parkolási díj.

Szállásdíj:
30,– Ft tól – 4–8 személyes sátrakban.

Étkezés:
Csepon rendszerben, napi 120,– Ft tól – ebéd, vacsora kijelölt vendéglátó egységekben.

Jelentkezés:
VOLÁN Utazási Iroda
Kaposvár, Berzsenyi D. u. 1.
Telefon: 12-222

Nyitva:
1983. június 1-től – szeptember 30-ig.

Közlekedés:
A 3-as számú helyijárattal vagy saját személygépkocsival.

Pos. sz.: ME 4–83.1

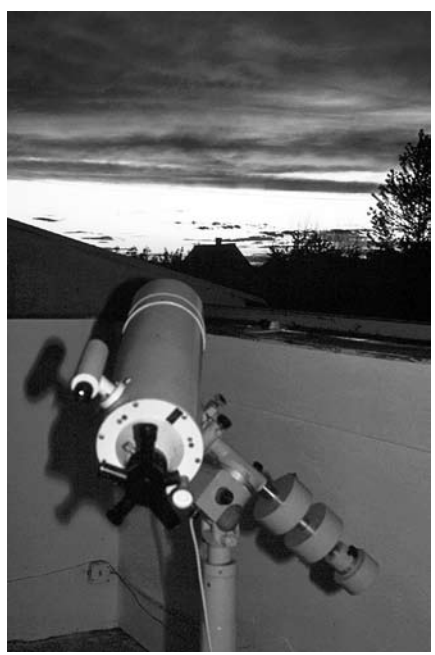
VOLÁN

A kaposvári Uránia tábori hirdetése 1983-ból

eszköz a frissen beszerzett 150/2250-es Zeiss Meniscas volt, emellett egy Coulter-optikával szerelt 200 mm-es Cassegrain, egy 12,5 cm-es fényerős refraktor (Garbera István tulajdona) és kisebb refraktorok (Zeiss Telementor, MOM 72/500-as, 60/600-as szov-

Bolygóészlelő hétvége 1994-ben
(Mátis András felvétele)

Tepliczky Istvánnal tanulmányozzuk a távcsöveket az egyik letolható tetős műszerállásban 1982 decemberében. A 20 cm-es Cassegrain-távcsövet Hédervári Pétertől vásárolta a megyei TIT, az előtérben látható távcső pedig Garbera István tulajdona volt (Hevesi Zoltán felvétele)



Célpont a Merkúr, a műszer: a 150/2250-es Zeiss-Meniscas. A felvétel az MCSE 1994. májusi bolygóészlelő hétvégéjén készült
(fotó: Mizser Attila)

jet refraktor stb.) is szolgálták az észlelőmunkát. A jó körkilátást kihasználva pedig lehetett meteorozni! A csillagvizsgálóhoz egy kis meteorológiai állomás is tartozott.

A kaposvári Uránia ege akkoriban elsőrangú volt, minimális utcai fényekkel. A város fénybúrája természetesen északi irányban jól látszott, ám dél felé tökéletes volt az ég, hiszen arra esik a Zselic! Észak felé, ha szerencsénk volt, jó vízszintes átlátszóság esetén láthattuk az 50 km-re levő Badacsonyt.

A legelső csillagásztábort Zombori Ottó vezette, akit néhány napi távolléte idején afféle kisfőnökként helyettesítettem. Sok dolgom nem volt, csak figyelni kellett az étkezésekre – egy közeli étterembe kellett elvezényelni a gyerekeket – napközben nem volt sok foglalkozás, akkoriban nem vettük annyira komolyan a „csillagászati kiképzést". Egyébként is, a lényeg az éjszakai észleléseken volt! A tábor élete rendben zajlott, a törzsgárdához további amatőrtársak is csatlakoztak egy-két napra, egyszóval zajlott az élet. Kaposvár adott otthont a Csillagászat Baráti Köre országos találkozójának is, ami akkoriban a mozgalom legjelentősebb rendezvényének számított. Az új csillagvizsgáló is fontos szerepet kapott a találkozón.

Jól indult tehát a kaposvári Uránia, annál is inkább, mert Kánya János mindenképpen szakképzett vezetőt szeretett volna a kis intézmény élén látni, aki megtölti élettel a csillagvizsgálót. Ez egyben csillagászatközeli állást is jelentett, amiből akkoriban kevesebb volt, mint manapság. Hosszabbrövidebb időre megfordult itt Horváth Ferenc, E. Kovács Zoltán, majd Papp János, azonban fél évnél tovább egyikük sem maradt. Nem csak az esti bemutatókat, a szakköröket szervezték, de a nyári táborokat (nem csak csillagászati táboroknak adott otthont a terület), a csoportos látogatásokat is. Volt feladat bőven!

A kezdeti lendület hamar megtorpant, az amatőrmozgalomban gyorsan terjedtek a hírek, gyakori beszédtéma volt, hogy miért nem marad meg senki sem huzamosabb ideig a kaposvári Uránia élén. Az egyik ok

a lakáshiány volt: a TIT nem tudott lakhatást biztosítani, ami hamar kedvét szegte a vállalkozóknak. Lehetett volna társadalmi munkában is működtetni a csillagvizsgálót – ehhez azonban nagy számú állandó önkéntesre is szükség lett volna, ami úgy tűnik, nem volt adva. A Hungaricana archívumában böngészhető a Somogyi Néplap és utódja, a Somogyi Hírlap. A híradások szerint a 80-as évek végén sem volt állandó, csak alkalmi nyitvatartás, a 90-es évek elején a megyei lap egyenesen arról tudósított, hogy három év szünet után újra megnyílik a csillagvizsgáló, ismét lesz rendszeres nyitva tartás. Azt követően is vissza-visszatérő motívum a híradásokban a pénzhiány, az emberhiány. Pénz nem volt, pedig egy ekkora ingatlan valóban megkövetel legalább egy embert, aki minél többet jelen van, és olyan prózai dolgokat is elintéz, mint például a fűnyírás, ami három hektáron valóban nem kis feladat.

Meteoros életkép 1983-ból. Az írnoki asztalnál Horváth Ferenc, a csillagvizsgáló akkori vezetője, a fűben pedig ébredező meteorészlelők

A letolható tetős csillagvizsgáló-épületek 2018 novemberében. Legalább egy évtizede tetőburkolat nélkül áznak (Rózsahegyi Márton felvétele)

A rendszerváltás után új vezető került a megyei TIT élére, Horváth József, akivel jó viszonyt sikerült kialakítani az időközben újjáalakult MCSE-nek is, hiszen 1994-ben és 1995-ben is észlelőhétvégét szerveztünk ide. A téma a bolygóészlelés volt, 1994-ben a júliusi üstökösbecsapódásra készültünk, egy évvel később pedig áttekintettük az észlelési tapasztalatokat, no és észleltünk is a műszerekkel. Az 1994-es bolygós hétvégét az akkor Kaposvárott tartózkodó japán nagykövet is felkereste. Észlelőhétvégéink fő helyszíne azonban akkoriban már évek óta a Bakonyban volt, Ráktanyán, ahol az égbolt is sötétebb, és odajutni is gyorsabb, feltéve ha az útviszonyok megengedik.

A Zeiss–Meniscas egykori műszerépülete 2018 decemberében, távcsövek és tető nélkül (Kiss László felvétele)

A kilencvenes években még lehetett hallani a kaposvári csillagvizsgálóról. Mások is szerveztek ide táborokat, 1994 nyarán például Zombori Ottó vezette az Alpok–Adria csillagai elnevezésű nemzetközi csillagásztábort. A megyei lap tudósításai alapján úgy tűnik, a 2000-es évek közepére végképp elfogyott a lendület. Elegendő forrás továbbra se akadt a csillagvizsgáló rendszeres nyitva tartására, ráadásul a műszerépületekbe betörtek, a tetőburkolatot ellopták, ezért a távcsöveket le kellett szerelni és biztonságba helyezni. Egy évtizeddel ezelőtt, a 2000-es évek végén már bizonyosan ez volt a helyzet, ami úgy tűnik, azóta sem változott.

Tavaly novemberben a Zselici Csillagpark felé tartva megálltunk az Egyenesi úti csillagvizsgálónál. A főépület, bár kétségkívül ráférne a felújítás, de rendben levőnek tűnt, az út közelében, az utcai világítás fényénél valószínűleg nem túl vonzó célpont a betörők számára. A kertet láthatóan gondozzák, már amennyire ezt el lehet dönteni november végén. A kerítésen óriási nyílás tátong. A műszerépületek állapota siralmas. A letolható tetők burkolatának csak nyomai maradtak.

A főépület, rajta a megkopott felirattal: TIT Uránia Észlelő és Bemutató Csillagvizsgáló (Rózsahegyi Márton felvétele)

Lehangoló így látni a kaposvári Urániát, ahol valamikor olyan jókat táboroztunk, és annyi szép észlelési élményhez jutottunk. 1982-ben még engem is kapacitáltak, hogy vállaljam el a csillagvizsgáló vezetését, de túlságosan is szerettem akkori munkahelyemet, az MTA Csillagászati Kutatóintézetet. Úgy tűnik, nagyon jól döntöttem.

Lehangoló, megdöbbentő volt ez a rövid látogatás: rossz látni, hogy egy csillagászati létesítmény, amiben valaha oly sok lehetőséget láttunk, ilyen állapotba került. Ugyanakkor jó látni, hogy a helyi TIT milyen színvonalas kulturális programokat szervez a városban – kár, hogy ebből a lendületből már nem jut a csillagvizsgálóra. Az Egyenesi út túlsó oldalán az elmúlt évtized közepén épült ki az *Uránia lakótelep* – mondhatni, találó névválasztás, legalább emlékeztet a régi szép időkre. November végi látogatásunkkor figyeltünk fel egy új táblára, amely az épülő *Nova lakóparkot* reklámozta.

Mizser Attila

Jelenségnaptár — Programajánló 2019. február

Bolygók

Merkúr: A hónap első harmadában a Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. 10-én már sikeresen kereshető a délnyugati látóhatár közelében. Ekkor 40 perccel nyugszik a Nap után. Láthatósága villámgyorsan javul, 27-én van legnagyobb keleti kitérésben, 18,1°-ra a Naptól. Ekkor több mint másfél órával nyugszik a Napot követően, idei első kedvező esti láthatóságát adva.

Vénusz: A hajnali délkeleti ég ragyogó fényű égiteste. Az ekliptika horizonthoz viszonyított lapos hajlásszöge miatt alacsonyan látszik. A hónap elején három, a végén két és háromnegyed órával kel a Nap előtt. Fényessége –4,3-ról –4,1 magnitúdóra, átmérője 19,2″-ről 15,7″-re csökken, fázisa 0,62-ról 0,72-ra nő.

Mars: Előretartó mozgást végez a Pisces, majd 13-ától az Aries csillagképben. Az éjszaka első felében látható a délnyugati égen, éjfél előtt nyugszik. Tovább halványodik, fényessége 0,9-ról 1,2 magnitúdóra, látszó átmérője 6,1″-ről 5,3″-re csökken.

Jupiter: Előretartó mozgást végez az Ophiuchus csillagképben. Kora hajnalban kel, a hajnali órákban figyelhető meg a délkeleti égen mint fényes égitest. Fényessége –2,0 magnitúdó, átmérője 35″.

Szaturnusz: Előretartó mozgást végez a Sagittarius csillagképben. Hajnalban kel, napkelte előtt látható alacsonyan a délkeleti égen. Fényessége 0,6 magnitúdó, átmérője 15″.

Uránusz: Sötétedés után kereshető a Pisces, majd 6-ától az Aries csillagképben. Folytatja előretartó mozgását. Késő éjszaka nyugszik.

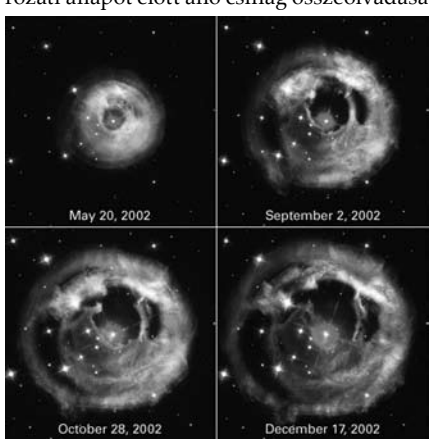
Neptunusz: Előretartó mozgást végez az Aquarius csillagképben. A hónap elején még kereshető az esti szürkületben.

Kaposvári Zoltán

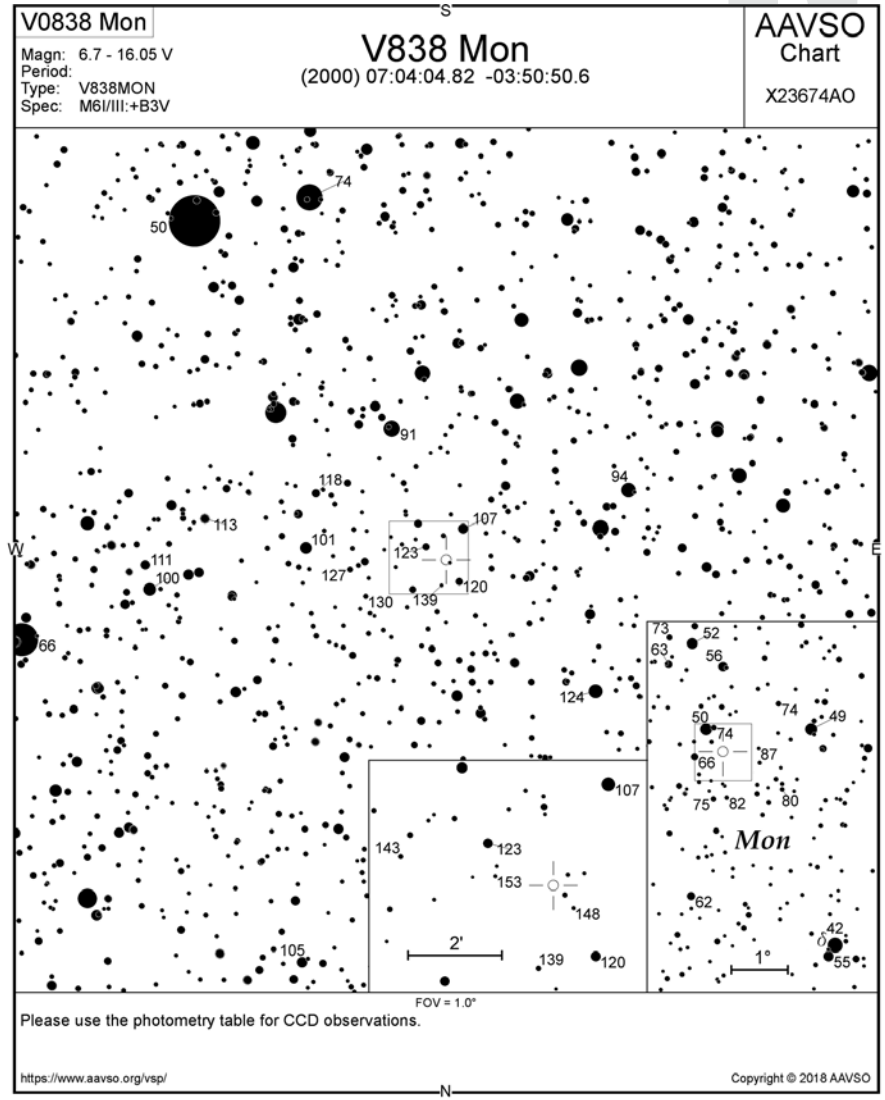
HOLDFÁZISOK		
Február 4.	21:03 UT	újhold
Február 12.	22:26 UT	első negyed
Február 19.	15:53 UT	telehold
Február 26.	11:28 UT	utolsó negyed

A hónap változócsillaga: a V838 Mon

Éppen 17 éve, 2002 januárjában következett be az évtized egyik legrejtélyesebb és legnagyobb médiavisszhangot keltő tranziens eseménye, a V838 Monocerotis többszörös kitörése, majd az azt követő visszfény, azaz a robbanás fénye által megvilágított korábbi anyagkidobási felhő látszólagos „tágulása". A szupernóvaszerű jelenségre kezdetben több magyarázat született, ám a több éves spektroszkópiai analízis eredményeképpen mára nagy biztonsággal kijelenthető, hogy a megfigyelt kataklizma kiváltó oka egy eredetileg 8 naptömegű, forró, fiatal csillag és egy néhány tized naptömegű, még a fősorozati állapot előtt álló csillag összeolvadása



A V838 Mon „fény-visszhangjának" tágulása 2002. május 20. és december 17. között. Lásd még címlapunkat! (A Hubble-űrtávcső felvételei)



lehetett. A 6,7^m-t elérő maximum alatt a csillag szuperóriás méretűre duzzadt, hőmérséklete viszont igen alacsony szintre, 2200 K-re csökkent. 2002 végére a rendszer visszatért a 15,6^m-s szülőcsillag fényességének megfelelő tartományba, évekig 16^m körül ingadozott. Az amatőrcsillagászok figyelme ezzel összhangban el is fordult a csillagtól, amely azonban 2011-től ismét fényesedésnek indult. Lassú, ám szignifikánsan emelkedő fényessége napjainkra már meghaladja a 14^m-t, talán a csillag légkörének összehúzódásából és hőmérsékletének emelkedéséből adódóan. A V838 Mon nagyobb távcsővel, esetleg spektroszkópiai ill. fotoelektromos úton tehát ismét jól megfigyelhető, így észle-

lőink akár egy újabb jelentős fejlemény tanúi lehetnek, különös tekintettel a rendszer harmadik, forró komponensének eddig nem tisztázott szerepére.

Bagó Balázs

C/2018 Y1 (Iwamoto)-üstökös

Az új üstököst Ivamoto Maszajuki japán amatőrcsillagász fedezte fel 2018. december 18-án (bővebben l. a 45. oldalon).

dátum	RA (2000)	D	r	Δ	E	m_v
02.01.	13 03,6	–13 13	1,283	0,535	112	8,2
02.04.	12 36,4	–08 43	1,281	0,444	123	7,8
02.07.	11 57,3	–01 49	1,280	0,366	138	7,4
02.10.	11 00,7	+08 09	1,282	0,313	157	7,1
02.13.	09 46,0	+19 44	1,284	0,298	174	7,0
02.16.	08 24,0	+28 45	1,288	0,327	153	7,2
02.19.	07 15,8	+33 18	1,294	0,390	135	7,6
02.22.	06 25,6	+34 56	1,302	0,473	122	8,0
02.25.	05 51,1	+35 17	1,311	0,567	112	8,4
02.28.	05 27,2	+35 09	1,321	0,657	105	8,8

Szaturnusz-fedés február 2-án

Látványosnak ígérkezik az év első bolygófedése: a két és fél napos holdsarló elfedi a Szaturnuszt a hajnali égen. A holdsarló megvilágítottsága mindössze 6%-os. A fedésre alacsonyan, mindössze 6–10 fokkal a horizont felett kerül sor. A Szaturnusz–Hold páros ekkor a Sagittariusban tartózkodik, így csak lassan emelkednek. Az eltűnés idején is már erősen hajnalodik, a Nap csak 2–6 fokkal van a horizont alatt; cserében kényelmes időpontban, 5:42 UT-kor indul az esemény. A jelenség azimutja 135°, azaz éppen délkeleten kerül rá sor. Jó horizontú megfigyelőhelyet válasszunk, így akár holdkeltétől követhetjük, amint a két égitest közötti kezdetben fél fokos távolság fokozatosan csökken. A –6 magnitúdós Hold mellett a 0,6 magnitúdós bolygó szabad szemmel is könnyen fog látszani, a tőle fél fokkal északra lévő 3,7 magnitúdós o Sagittariival pedig látványos szabadszemes kettőst alkot. A gyűrűk ferdén kerülnek a fényes holdperem mögé az Aristarchus-kráter közelében (maga az Aristarchus már árnyékban lesz, de fényes foltja látszani fog a hamuszürke fényben). A Szaturnuszt kb. 75 másodperc alatt fedi el a Hold.

(További információk és kontaktusidőpontok a Meteor csillagászati évkönyv 2019. évi kötetében találhatók).

Dátum	UT	J	csillag		Hold		Pozíció		Korr,	
nap	h m s			m	fázis	h	CA	PA	a	b
2 1	04 41 26	ki	1 86348	7,9	11–	6	37S	218	+2,1	+3,7
2 7	12 35 33	be	3428	5,0	6+	33	86N	72	+1,8	+0,6
2 9	17 18 21	be	129029	7,9	19+	29	63N	44	+0,9	+0,3
2 9	18 41 52	be	126	7,6	20+	17	34N	15	+0,3	+1,6
2 11	16 30 21	be	364	4,3	37+	50	39S	124	+2,9	–2,9
2 11	16 58 15	be	110556	8,4	37+	49	87N	70	+1,6	+0,1
2 11	17 10 21	ki	364	4,3	37+	47	-20S	183	+0,4	+4,0
2 11	17 41 29	be	110566	7,0	37+	45	55N	38	+1,2	+1,1
2 12	16 32 48	be	477	7,8	47+	56	80N	66	+1,6	+0,9
2 13	23 29 37	be	650	5,6	60+	13	21S	149	–0,7	–4,3
2 14	17 23 14	be	94351	7,9	69+	60	38S	135	+2,5	–2,5
2 14	23 11 42	be	796	6,7	71+	27	82N	76	+0,5	–1,0
2 15	16 09 52	be	77983	7,1	79+	45	62N	61	+0,8	+2,0
2 15	18 13 54	be	935	6,8	79+	61	76N	76	+1,5	+1,0
2 15	23 08 34	be	78252	7,7	81+	38	47N	47	+1,2	+0,3
2 15	23 35 53	be	969	7,3	81+	33	28N	29	+1,6	+1,6
2 16	16 22 20	be	1086	6,4	88+	38	29N	34	+0,1	+3,3
2 16	20 09 31	be	79250	7,8	88+	64	22N	29	+1,8	+4,5
2 17	18 51 51	be	80107	7,7	95+	50	50N	63	+1,1	+2,0
2 18	00 32 33	be	97869	7,4	96+	43	61S	133	+0,5	–2,2
2 18	00 46 54	be	1276	6,5	96+	40	75S	120	+0,6	–1,8
2 18	19 52 14	be	1395	6,3	99+	47	69S	137	+1,2	–0,8
2 21	03 04 39	ki	118952	7,1	97–	36	87N	287	+1,0	–1,4
2 21	22 19 59	ki	1783	7,3	92–	32	61N	315	+0,8	–0,3
2 22	01 30 40	ki	1796	7,6	91–	44	61N	316	+1,1	–1,3
2 24	00 14 58	ki	2043	6,5	75–	24	82N	294	+1,0	+0,4
2 24	00 38 33	ki	2047	6,6	75–	27	86S	282	+1,3	+0,6
2 25	03 01 59	ki	159111	7,5	64–	28	55S	249	+2,3	+1,0
2 27	04 23 19	ki	2446	7,4	43–	21	46S	232	+2,5	+1,7

A Hold csillagfedései 2019 februárjában.
A táblázat oszlopai: Dátum, UT – az esemény bekövetkeztének időpontja Világidőben, Budapesten +47,5 –19,0 földrajzi pozícióban. J: az esemény típusa, D: eltűnés a Hold mögött, R: előbukkanás a Hold mögül, csillag: ZC katalógus száma, m – a csillag fényessége, fázis – a holdfázis (+ növekvő, – csökkenő, h – a Hold horizont feletti magassága CA – az esemény pozíciószöge a holdkorongon a terminátor északi (N) vagy déli (S) pólusától (a negatív érték a világos oldalt jelöli), PA: az esemény pozíciószöge a holdkorongon az éggömbi északi iránytól mérve, Korr.: – az esemény idejét átszámíthatjuk saját földrajzi helyzetünkre: a – nyugati irányban fokonként ennyi perccel korábban, keletre később következik be az esemény, b: észak felé pozitív érték esetén ennyivel később, negatív értéknél korábban következik be az esemény. Déli irányban fordítva

BEMUTATÓ ÉS KÖZÖSSÉGI CSILLAGVIZSGÁLÓK

Agóra Tudományos Élményközpont
4032 Debrecen, Egyetem tér 1.
www.agoradebrecen.hu/

Bajai Bemutató Csillagvizsgáló
6500 Baja, Tóth Kálmán u. 19.
www.bajaobs.hu/bbcs

Balaton Csillagvizsgáló
8184 Balatonfűzfő, Sport Centrum
www.balatoncsillagvizsgalo.hu

B&B Csillagvizsgáló Kft.
6400 Kiskunhalas, Kossuth u. 43.
www.csillagvizsgalo.eu

Bay Zoltán Oktatóközpont
5700 Gyula, Városerdő
mzlajos@gmail.com

Bödők Zsigmond Bemutató Csillagvizsgáló
7751 Bóly, Békáspuszta
draconid@freemail.hu

Bödők Zsigmond Csillagda
930 52 Blahová 54, Szlovákia
www.uma.sk

Canis Maior Csillagvizsgáló
8800 Nagykanizsa, Zrínyi u. 18.
www.nae.hu

Fényi Gyula Csillagvizsgáló
3523 Miskolc, Fényi Gyula tér 10.
users.atw.hu/fenyigyula/

Gaia Csillagda
3556 Kisgyőr, Szőlőkalja u. 8.
ronaorzo.csillagpark.hu/

Gedőcz-tetői Csillagvizsgáló
3100 Salgótarján, Gedőczi u. 36.
www.csillagvizsgalo.starjan.hu/

Gordon Hopkins Csillagvizsgáló
Kossuth Zsuzsa Szakképző Iskola
2370 Dabas, József A. u. 107.

Győri Egyetemi Bemutató Csillagvizsgáló
Győr, Egyetem tér 1. K3. gyor.mcse.hu

Hármashegyi Csillagda
Debrecen-Nagycsere, Természet Háza
zsuzsivasut.hu/termeszet-haza

Haynald Obszervatórium
Szent István Gimnázium
6300 Kalocsa, Hunyadi J. u. 23–25.

Hegyháti Csillagvizsgáló
9915 Hegyhátsál, Fő u. 19.
www.observatory.hu/

Hortobágyi Csillagda
Fecskeház Erdei Iskola
4071 Hortobágy-Máta, goo.gl/xDTEq4

Jászberényi Csillagvizsgáló
5100 Jászberény, Bercsényi út 1.
jaszkonyvtar.hu/csillagda/

Kecskeméti Főiskola Csillagvizsgálója
6000 Kecskemét, Kaszap u. 6–14.
kefoportal.kefo.hu/csillagvizsgalo-2

Kiss György Csillagda
5931 Nagyszénás, Ságvári utca 26.
www.kgycsillagda.atw.hu/

Kőszeg Város Oktató- és Bemutató Csillagvizsgálója
Béri Balogh Ádám Általános Iskola
9730 Kőszeg, Deák F. u. 6.
www.gae.hu

Kövesligethy Radó Oktató és Bemutató Csillagvizsgáló
9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.
www.gae.hu

Kulin György Bemutató Csillagvizsgáló
Könyves Kálmán Gimnázium
1043 Budapest, Tanoda tér 1.
kulincsillagda.hu/

Pannon Csillagda
8427 Bakonybél, Szt. Gellért tér 9.
www.csillagda.net

Polaris Csillagvizsgáló
1037 Budapest, Laborc u. 2/c.
polaris.mcse.hu

Posztoczky Károly Bemutató Csillagvizsgáló és Múzeum
2890 Tata, Eötvös u. 19.
www.titkom.hu/tataicsillagda.html

Pozsgai János Csillagvizsgáló
Mikoviny Sámuel Általános Iskola
3742 Rudolftelep, József A. u. 43.

Specula (Varázstorony)
Eszterházy Károly Főiskola
3300 Eger, Eszterházy tér 2.
varazstorony.ektf.hu/

Svábhegyi Csillagvizsgáló
MTA CSFK CSI, 1121 Budapest, Konkoly-Thege M. út 15–17.
www.konkoly.hu

Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgáló
3534 Miskolc, Dorottya u. 1.
csillagda.web44.net/

Szegedi Csillagvizsgáló
6726 Szeged, Kertész utca
astro.u-szeged.hu/

Tápiómenti Bemutató Csillagvizsgáló
2241 Sülysáp, Régi Úri út
www.sacse.hu

Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló
8000 Székesfehérvár, Fürdősor 3.
telapo.datatrans.hu/Telapo/index.htm

TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgáló
5000 Szolnok, Jubileum tér 5.
www.tit-szolnok.hu

Zselici Csillagpark
7477 Zselickisfalud, 064/2 hrsz.
zselicicsillagpark.hu

Helyi csoportjaink, partnereink

Ajka: Bakonyi Csillagászati Egyesület. Összejövetelek havonta egyszer a Csók u. 1. alatti Babucsa Civil Házban. www.bacse.hu

Baja: Összejövetelek szerdánként 17:30-tól a Tóth Kálmán u. 19. alatti bemutató csillagvizsgálóban. Hegedüs Tibor +36-20-9370-042, baja@electra.bajaobs.hu.

Debrecen: A MACSED összejövetelei csütörtökönként 18 órától az Újkerti Közösségi Házban (a hónap első csütörtökén az Agórában). Információk: macsed.csillagpark.hu

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

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

Eger: Kéthetente szakköri foglalkozás a Líceum Varázstornyában (Specula). Információk: eger.mcse.hu

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

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

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

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

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

Pécs: Minden hétfőn 18 órakor találkoznak a helyi MCSE-tagok a Zsolnay Kulturális Negyed planetáriumának előadótermében.

Szeged: Felvilágosítás Orosz Tímeánál, orosz.ti@gmail.com, www.facebook.com/mcseszhcs

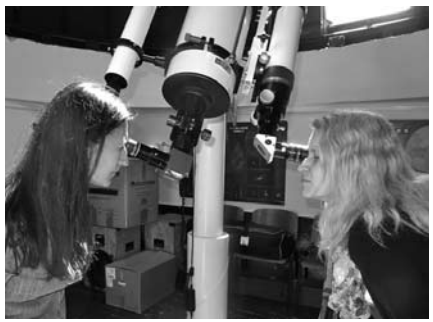
Tata: Foglalkozások péntekenként 18 órától a Posztoczky Károly Csillagvizsgálóban.

Tápiómente: Felvilágosítás Kiss Szabolcsnál, e-mail: achilles@freemail.hu

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

További programok: www.mcse.hu

Polaris Csillagvizsgáló ÓBUDA



Az MCSE közösségi csillagvizsgálója, a Polaris változatos programokkal várja az MCSE-tagokat és az érdeklődőket Óbudán. Címünk: 1037 Budapest, Laborc u. 2/c., polaris.mcse.hu, tel: (1) 240-7708, 06-70-548-9124. **MCSE-tagok számára programjaink ingyenesek.**

Távcsöves bemutató minden kedden, csütörtökön és szombaton 20:00–22:00-ig. A belépődíj felnőtteknek 1000 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 600 Ft.

Csoportokat (min. 15, max. 30 fő) előzetes egyeztetés alapján fogadunk.

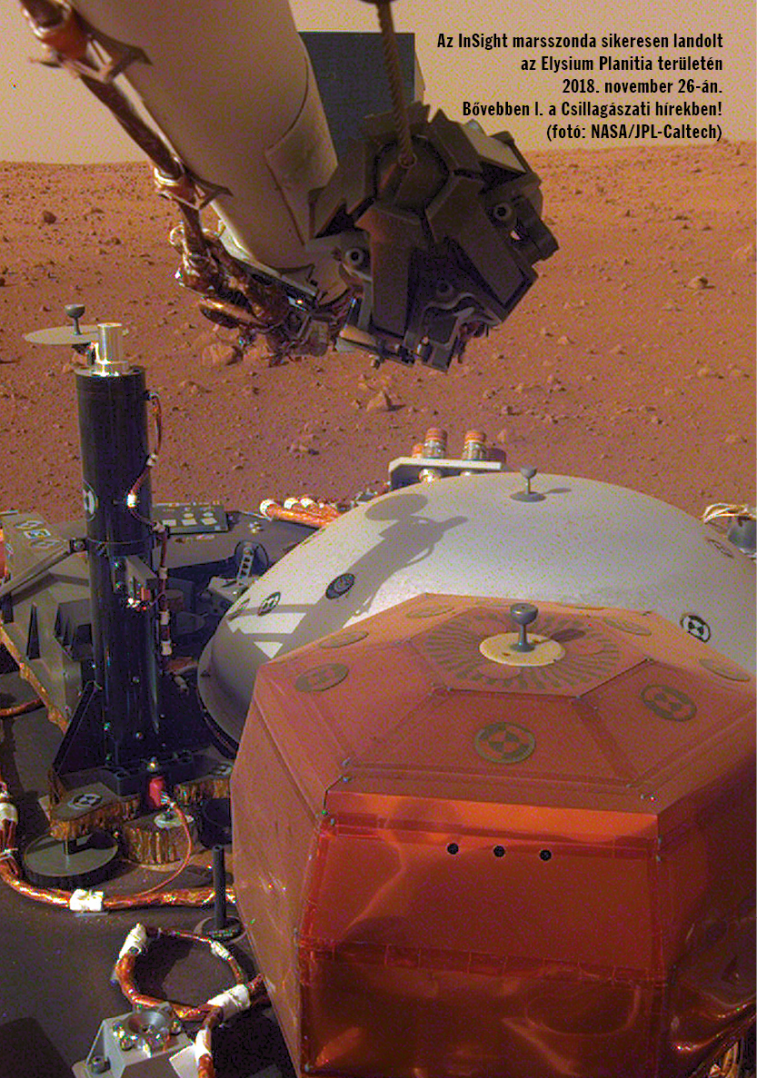
Keddenként 18 órától MCSE-klub. Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás, egyesületi programok megbeszélése.

Csütörtökönként 18 órától ifjúsági szakkör a 15–19 éves korosztály számára.

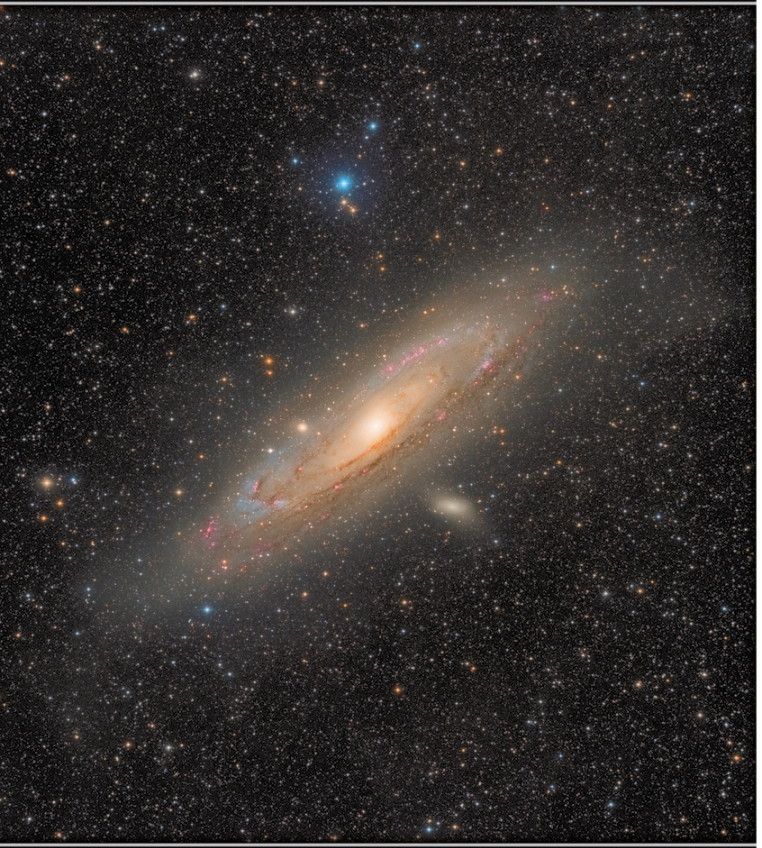
Észlelőszakkör és tükörcsiszoló kör minden korosztály számára (l. honlapunkat). A szakköri foglalkozásokon való részvétel feltétele az MCSE-tagság.

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

MCSE Hírlevél: Programjainkról tájékoztat hírlevelünk, melyre a www.mcse.hu jobb oldali sávjában található felületen lehet feliratkozni.



Az InSight marsszonda sikeresen landolt az Elysium Planitia területén 2018. november 26-án. Bővebben l. a Csillagászati hírekben! (fotó: NASA/JPL-Caltech)



A hónap képe

Csordás Péter fotója az M31-ről és kísérőgalaxisairól. Samyang 135 mm-es teleobjektív (f/2,2), AtikOne 6 CCD, 3,5 óra expozíció. Bővebben l. a mélyég-rovatban!

Intergalaktikus árapálycsóva Szeri László felvételén. Az Arp 188 galaxisból kiinduló „csáp” egy nagyjából 100 millió évvel ezelőtti találkozás eredménye. 458/1900-as Newton-asztrográf, 3,55 óra össz-expozíciós idő, Atik 11000 mono CCD, Baader LRGB szűrők, Fornax100 – MC3, 2.5 TS Wynne, Starlight Xpress SXV-AO-LF, EFW-3, Lodestar X2, OAG

meteor

2019 észlelőtábor (MTT)

Tarján, 2019. július 25–28.

www.mcse.hu
Magyar Csillagászati Egyesület

MAGYAR CSILLAGÁSZATI EGYESÜLET

IAU
100 ÉV: KÖZÖS ÉGBOLT ALATT

Fotó: Sztankó Gerda, Tarján, 2012

Luke Jerram 7 méter átmérőjű, világító holdgömbje 2018. november 24. és december 14. között volt megtekinthető a kolozsvári piarista templomban (fotó: Rohonyi Iván, szabadsag.ro). Bővebben l. Csillagászati hírek c. rovatunkat!

budapesti
távcső
centrum

EQM-35

Kis tömeg és megnövelt kapacitás jellemzi az új EQM-35 mechanikát.

Egészen 10 kg-ig terhelhető (hasznos teher), köszönhetően a nagyobb átmérőjű RA csigakeréknek, merevítéseknek és az acéllábnak. Moduláris rendszerként a RA és DEC rész szétszedhető, így a RA rész egy egyszerűbb óragépes platformként is használható pl. teleobjektíves fotózásra.

EQM-35 ÓRAGÉP NÉLKÜL. . . . . 104 900 FT
EQM-35 PRO GOTO . . . . . 209 900 FT

WWW.TAVCSO.HU

Budapest
XII. Városmajor u. 21.
egy percre a Déli pályaudvartól

telefon (1) 202 5651, (20) 484 9300
fax (99) 332 548
nyitva H–P: 10–18H, SZO: 9–13H
email info@tavcso.hu