

Sky-Watcher CQ40 távcsövek

Az új Skywatcher mechanika rendkívül **könnyű** és **kompakt**, újszerű felépítésű lett, amelynek a lelke egy félköríves, fogakkal ellátott kengyel. A mechanika **teherbírása 4 kg**, saját tömege az ellensúly nélkül mindössze 1 kg, így **ideális utazótávcsövek hordozására**.



- **70/500 refraktor** CQ40 mechanikán **105 900 Ft**
- **114/500 reflektor** CQ40 mechanikán **108 700 Ft**
- **130/650 reflektor** CQ40 mechanikán **128 000 Ft**
- **80/400 refraktor** CQ40 mechanikán **129 800 Ft**
- **90/1250 Makszutov-Cassegrain** CQ40 mechanikán **138 100 Ft**

Foto: Eder Iván

Budapesti Távcső Centrum
tavcso.hu

Budapest
XII. Városmajor u. 21.
egy percre a Déli pályaudvartól
H-P: 9-17 óra, SZ: 9-13 óra

✉ btc@tavcso.hu
☎ +36 (20) 484 9300
+36 (1) 202 5651

2023. január

meteor

Déli Gyűrű-köd



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



meteor.mcse.hu

A Hold és a Föld az Artemis I maximális távolságából, 435 ezer km-ről, 2022. november 28-án
(fotó: NASA)



Lacerta fókuszmotor

ASCOM kompatibilis interfésszel (FMC)

- Közvetlenül a számítógéphez csatlakoztatható, kézüvezérlő nélkül
 - 1 μ m reprodukálható pontosság
 - Magyar gyártmány: ezzel is támogatjuk hazánk gazdaságát
 - Fókuszmotor **1** és FMC ASCOM interfész **2** külön is megvásárolható
- Hőérzékelő kábel opcionálisan kapható



1



2



MAGYAR NYELVŰ
TANÁCSADÁS

hu.lacerta-optics.com/h/immerimfokus

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: +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: TAKBHUH3XXX

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,

Dr. Szabados László, Dr. Szalai Tamás és Tóth Krisztián.

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

A METEOR ELŐFIZETÉSI DÍJA 2023-RA:

nem tagok számára

18000 Ft

Egy szám ára:

900 Ft

AZ EGYESÜLETI TAGSÁG FORMÁI (2023)

rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)

(illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv)

12000 Ft

ifjúsági tagság

6000 Ft

családi tagság

18000 Ft

rendes tagsági díj (RO, SRB, SK)

12000 Ft

más országok

23500 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

NYOMDAI MUNKÁK: GELBERT ECO PRINT KFT.

FELELŐS VEZETŐ: GELLÉR RÓBERT ÜGYVEZETŐ



Tartalom

Ne válasszunk magunknak csillagot?.....	3
Petőfi csillagai.....	4
Csillagászati hírek.....	8
Az 1-es számú igazolvány.....	18
A hetvenötzredik.....	20
A távcsövek világa Kellene egy vizuális távcső.....	22
Fogyatkozások A 2022. május 16-i holdfogyatkozás..... Részleges napfogyatkozás 2022. október 25-én.....	26 28
Apache Point Observatory.....	32
Üstökösök Üstökösészlelések 2021 második felében II..... Hogyan készítsünk mesterséges üstökös?.....	36 41
Kettőscsillagok Kettőscsillag-észlelők találkozója.....	45
Változócsillagok Változócsillag-észlelők találkozója Debrecenben.....	48
Mélyég-objektumok A James Webb-űrtávcső célpontjai amatőrcsillagász szemmel.....	52
Fényidő – „A megfoghatatlan valóság”.....	58
Jelenségnaptár, programajánló.....	60

LIII. évfolyam 1. (559.) szám

Lapzárta: 2022. december 25.

CÍMLAPUNKON: A JWST így látta a Déli Gyűrű-ködöt a NIRCAM és MIRI műszereivel. A háttérben távoli galaxisok láthatók (NASA, ESA, CSA, STScI).
Bővebben I. cikkünket a 10. oldalon
(Csillagok felkavarta déli Gyűrű-kód).

ROVATVEZETŐINK

NAP

Hannák Judit
1042 Budapest, Petőfi u. 24., IX/27.
E-mail: nap@mcse.hu, tel.: +36-70-941-8056

HOLD

Görgői Zoltán (alakzatok), Cseh Viktor (holdsarlók)
6500 Baja, Kálvária u. 94.
E-mail: hold@mcse.hu

BOLYGÓK

Kiss Áron Keve
2600 Vác, Báthori u. 15.
E-mail: bolygok@mcse.hu, tel.: +36-30-776-7817

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

Nagy Mélykúti Ákos
7635 Pécs, Gólya dűlő 4.
E-mail: ustokoseszeles@gmail.com

METEOROK

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

FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

KETTŐSCSILLAGOK

Talabér Gergely
8045 Bakonykúti, Forrás u. 4.
E-mail: talafeco@gmail.com

VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

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

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Meteor Szerkesztősége
1300 Budapest, Pf. 148.
E-mail: meteor@mcse.hu

CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

A TÁVCSŐVEK VILÁGA

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

DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

Majzik Lionel
1300 Budapest, Pf. 148.
E-mail: lionelmajzikphoto@gmail.com

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

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 (nagyág)
m	magnitúdó
öh	összehasonlító csillag (változócsillagok)
PA	pozíciószőg
S	látszó szögtávolság (kettőscsillagok)

MŰSZEREK:

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

HIRDETÉSI DÍJAINK:

Hátsó borító: 60 000 Ft
Belső borító: 45 000 Ft
Belső oldalak: 1/1 oldal 40 000 Ft, 1/2 oldal 20 000 Ft,
1/4 oldal 10 000 Ft, 1/8 oldal 5000 Ft.
(Az összegek az áfát nem tartalmazzák!)

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

Tagjaink, előfizetőink apróhirdetéseit – legfeljebb 10 sor terjedelemben – 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.

Ne válasszunk magunknak csillagot?

Petőfi Sándor ott lakik minden magyar lelkében. Ő a mi első számú Költőnk, aki ott van a meglehetősen tiszteletlen, óvodai körökben is szájról szájra járó mondókában, a Múzeumkertben együtt szavaljuk vele március 15-én, hogy talpra magyar, együtt izguljuk végig Kukorica Jancsi hihetetlen kalandjait, teljes egyetértésben állítjuk, mi is, hogy szép vagy Alföld, az ő sorai szólnak meg még akkor is, amikor jó ebédhez szól a nóta – miután befordultunk a konyhára. De hiszen már vannak odabent, a széles tenyerű Fejenagy és a szemérmes Erzsók javában kanalazzák a tejfőlös tormamártást, aminél jobban csak a kritikásokat utálta Petőfi Sándor. Szeptember végén még nálunk is nyílnak a kertí virágok (ha ugyan van kertünk), és hivatlan vendégként magunk is ott zötyögünk a négyökrös szekéren.

Petőfi tehát itt van, bennünk él, ezt nevezik hallhatatlanságnak. Idén emlékezünk születésének kétszázadik évfordulójára, amint arról értesülhettünk, minden idők legdrágább Petőfi-filmje már készülóban – hát majd meglátjuk. Fél évszázaddal ezelőtt a 150. évfordulót ünnepeltük, akkor is született egy film a költőről, a Petőfi '73. Mára nagyjából elfeledték, 1973-ban se volt túl népszerű, amikor a Puskin moziban megnéztem, azt hittem, a Hosszútávfutó magányosságát adják, olyan kevesen ültünk a nézőtérén. Irodalomtanárom, Kardos István javaslatára néztem meg a filmet, amely amolyan kísérleti alkotás, pályakezdő színészekkel és sok-sok fiatal statisztával, akik együtt próbálják megfejteni Petőfi és a forradalom titkát. Kardos tanár úr írta a forgatókönyvet, testvére, Ferenc volt a rendező. A film tehát nem volt túl népszerű, pedig valamilyen elkapott azokból az évekből: a március tizenötödikén a budapesti fiatalság valószínűleg is forrongott, már amennyire forrongani lehetett akkoriban, amikor a

Nemzeti dal Tolcsvay-féle feldolgozását tiltották, mert túlságosan nemzeti. A Magyar Televízió aztán a Petőfi '73-nál sokkal felszínebb, ifjúságnak szánt kalandfilmeket tűzött műsorára a további március tizenötödikén. Maradjatok otthon, ne forradalmárkodjatok, foglalkozzatok inkább Winnetou és Old Shatterhand kalandjaival!

Kardos tanár úr történelmet is tanított, de bármi is volt a téma, előbb-utóbb a második világháborúnál kötöttünk ki, mert szerinte az a legérdekesebb, legizgalmasabb történelmi időszak, amivel egyáltalán érdemes foglalkozni. De akkor is a második világháborúnál találtuk magunkat, ha Balassiról, Aranyról vagy Berzsenyiről volt szó irodalomórán. Mintha készületlenül érkezett volna a tanár úr, tőlünk kérdezgette, hol is tartunk. Igen, Vajda Jánosnál? Akkor csukjátok be a tankönyvet, marhaságek vannak benne. És elkezdett mesélni Vajda Jánosról és költészetéről. Aztán egyszer csak azon vettük észre magunkat, hogy Zrínyivel vadkanra vadászunk, pár pillanattal később pedig a második világháború után járunk, és a hadifogságból hazatérve szeretnénk visszakapni saját nevünket. Kardos tanár úr talán rajtunk is tesztelte készülő forgatókönyveit, filmnovelláit. Negyedikben már nem tanított minket, a Filmgyárban kapott állást.

Itt ülünk hát a négyökrös szekéren 1845 szeptemberében Sándorral, Erzsikével és Kardos tanár úrral, magyarázom nekik az eget, mert a csillagászathoz egyikük se ért. Hiába mondom Sándoréknak, hogy az a fényes sárga ott nem csillag, hanem a Jupiter, ők kirtartanak amellett, hogy az bizony csillag, mostantól fogva az ő csillaguk, őket nem érdekli, hogy nem is szcintillál. Kardos tanár úr bólint: az a legfontosabb, hogy valamivel komolyan foglalkozzon az ember. Legkedvesebb tanárom volt.

Mizser Attila

Petőfi csillagai

Január 1-je a szilvesztert nem pezsgőmáorban töltő amatőr csillagászok számára – ha az időjárás engedi – gyakran az „észleljük át magunkat az új esztendőbe” programhoz való csatlakozást jelenti. A csillagászat történetét iránt érdeklődők talán Piazzí felfedezésére gondolnak, aki 1801. január 1-jén találta meg az első kisbolygót, a Cerest. Kevesebben lehetnek, akiknek újév napján Petőfi Sándor születésnapja is eszébe jut, 2023-ban éppen a kétszázadik.

Mi azáltal tisztelgünk ma is egyik legnépszerűbb költőnk előtt, hogy felidézünk verseinek néhány, a csillagos ég látványa ihlette részletét, motívumát, költői képét. Az alföldi születésű, sokat vándorló költő rövid életének legnagyobb részét természetközelenben élte, nem véletlen, hogy a hold, a csillagok gyakran feltűnnek írásaiban.

Itt van rögtön a János vitéz, mely minden magyar ember ismereteinek afféle közös nevezője, hiszen alaptantervek, tankönyvek jönnek-mennek, ez az elbeszélő költemény szilárdan az 5-es irodalomanyag része.

Kukorica Jancsi történetében az idő múlását – leginkább a fejezetek elején és végén – a nap, hold, csillagok járása jelzi. Csak néhány példa a sok közül:

*Tüzesen süt le a nyári nap sugára
Az ég tetejéről a juhászbojtárra.
A nap akkor már a földet érintette
Mikor a nap fölkel, s a holdat elküldte
Mikorra a patak víze tükörré lett,
Melybe ezer csillag ragyogása nézett
Haldoklófényben volt a hajnali csillag*

Szerepel egy, a hullócsillagokkal kapcsolatos babona is a költeményben:

*Amint ballagtak a csillagok közepett,
Kukorica Jancsi ekképp elmélkedett:
„Azt mondják, ahányszor egy csillag leszalad,
A földön egy ember élete megszakad...”*



Petőfi Sándor 1845-ben, Barabás Miklós rajzán (könyvomat, Pesti Divatlap)

Rögtön arra gondol Jancsi, hogy ha tudná, melyik Iluska mostohájának csillaga, megszabadíthatná a lányt az őt gyöttrő vénasszonytól.

Szerepel egy tévedés is a műben, egy korábbi Meteor-számban már felhívtuk rá a figyelmet:

*Így ballagott egyszer. A nap lehányatlott,
Hagyva maga után piros alkonyatot;
A piros alkony is eltűnt a világról,
Követve fogyó hold sárga világától.*

Az alkonyati égen az újhold sarlója nem látszódhatna, a fogyó hold látványa a hajnali éghoz köthető. Költőnk nyilván a reménytelenség jelképeként helyezi napnyugta utánra a fogyó holdat.

Petőfi legnépszerűbb versei közé tartozik *A négyökrös szekér*. A valóban megtörtént eseményre épülő költemény kapcsán többen vitatkoztak arról, mikor keletkeztek pontosan a sorok, és melyik lehetett a csillag, melyet a szerelmesek régi hagyományát követve a költő és útítársa, Sass Erzsike választott magának a szekéren.

*Én ábrándoztam s szóltam Erzsikéhez:
„Ne válasszunk magunknak csillagot?”*

A vers 1845-ben keletkezett, Petőfi borjádi tartózkodása idején. A költő itt barátja, volt sárszentlőrinci iskolatársa, Sass István és családja kúriájában vendégeskedett. Hatvány Lajos, a Nyugat mecénása, maga is irodalmár, magával Sass Istvánnal készített interjút, aki nyár végi időpontot jelöl meg a keletkezés idejeként. Erzsike, a vers „szereplője” egy másik interjúban augusztusra emlékszik. Az ősz mellett érvel Petőfi egyik életrajzírója, Ferenczi Zoltán, aki csillagászati szempontok alapján próbálta megjelölni a híres szekerezés időpontját: szerinte szeptember 25–27-e között a hold olyan időpontban kelt fel, amely igazolhatja a versort: „Világos éj volt, a hold fenn vala...”

Kéry Gyula újságíró, szintén interjúk alapján így jeleníti meg az esetet:

„Erzsike a kellemesen töltött délután hatása alatt határozta el, hogy nem marad tovább Úzdon, hanem ő is hazatér Borjádra.

»Világos éj volt – mint Petőfi írja –, a Hold fenn vala, Halványan járt a megszakadt felhőkben...« A társaság gyalog készült elindulni, de Pesty János, a vendégszerető házigazda kijelentette, hogyha nem akarnak gyorsan hazaérni, és mindenáron gyönyörködni szeretnének a szép holdvilágos éjszakában, hát befoghatja az ökreit.

– Apropos! – szölt örömmel Petőfi – ez pompás dolog lesz, hogy ökrös szekéren megyünk haza.

A szekér előállt és a társaság tagjai elhelyezkedtek rajta. Elöl Petőfi ült Erzsike mellett.

Dalolva és beszélgetve indult a társaság Borjád felé.

S választottunk magunknak csillagot.

Az országúton végig a szekérral

A négy ökr lassacskán ballagott.

Azóta Sass Erzsike az esthajnali csillagot e feledhetetlen est emlékére »Petőfi csillagának« nevezte.”

Mády Gyula Petőfi Erzsikéje című, 1913-as írásában így rajzolja meg az esetet:

„Világos éj volt. A hold fenn vala, csillagok milliója nevetett le az égről a borjádi országúton ballagó különös fogatra. A költő meglehetősen hallgatagon, ábrándokba merülve ült a 18 éves lányka oldalán. Egyszer csak megszólalt:

– Erzsike, nézze milyen szépek odafent a csillagok. Válasszunk egyet magunknak! Erzsike a legnagyobbat, a hajnalcsillagot ajánlotta, amit Petőfi szintén elfogadott.

Sass Erzsiket azóta Petőfi csillagának nevezi az esthajnalcsillagot. S még öt éves unokája is meg tudja mutatni az égen, melyik »Petőfi csillaga.«

„Mikor ült tehát Petőfi a négyökrös szekéren?” – teszi fel a kérdést a csillagász Ponori Thewrewk Aurél az Irodalomismeret c. folyóirat 2021/1–2. számában. Fejtegetését érdemes hosszán és pontosan idézni:

„A felvetés csillagászati-kronológiai megoldása egyszerűnek látszik: olyan 1845 őszi, vélhetőleg szeptemberi éjszakát kell keresni, amidőn este 9 és 10 óra között a Hold fent van, jól bevilágítja az égboltot, és látszik az esthajnalcsillag, vagyis a Vénusz is.

A szeptember 26-tól október 7-ig terjedő időben a Hold vagy nem volt látható (újhold október 1-jén), vagy nagyon alacsony helyzetű volt, közel a horizonthoz, és ez ellentmond a versbeli »fenn vala« megjelölésnek. Marad szeptember közepe.

A Vénusz ily késői órákban csak a legnagyobb keleti kitérése esetén látható. 1845 őszi azonban nem lehetett látni: a szóban forgó szeptember esti órákban 20–32°-kal járt a horizont alatt.

Ha elfogadjuk Petőfi úzdi-borjádi látogatása kezdetének szeptember harmadik hetét, megoldódik a Hold láthatóságának kérdése: a hét 15-én, hétfői napon kezdődött, 16-án pedig telehold, vagyis »világos éj volt.«

De mi van a »hajnalcsillaggal«?

Azoknak az éjszakáknak égboltján a Holdé után a Jupiter fénye volt a legnagyobb (–2,3 magnitúdó). A bolygó 13–27° látóhatár feletti magasságban, keleti irányban látszott.

Igaz, alig volt halványabb nála a Mars (-2,1 magnitúdó), de ez a bolygó épp dél irányban járt, amerre az igazi esthajnalcsillag sose lát-szik. Vörösés fénye miatt sem azonosíthatta Erzsike a hajnalcsillaggal.

A Jupitert azonban helyzete és erős fénye folytán könnyen lehetett hajnalcsillagnak vélni. A szeptember 15-ét követő napok során látóhatár feletti magassága a megadott órákban fokozatosan nőtt, de a Hold egyre közelebb került hozzá, és ez megzavarta a szép »hajnalcsillag« látványát.”

Petőfi lírai költeményeiben a hold vagy a csillagok a népdalokhoz hasonlóan a nyitó természeti képből szerepelnek, látványukkal állítható párhuzamba a lírai én vagy a versben megjelenített alak élethelyzete:

*Le az égről hull a csillag;
Szemeimből könnyek hullnak.*

*Nem tudom, mért hull a csillag?
Könnyeim halottért hullnak.*

*Csak hull, csak hull könny és csillag;
Egyre hullnak, mégsem fogynak.
(Le az égről hull a csillag...)*

Egy másik helyen:

*Fürdik a holdvilág az ég tengerében,
Méláz a haramja erdő közepében:
Sűrű a fűvön az éj harmatozása,
De sűrűbb két szeme könnyének hullása.
(Fürdik a holdvilág)*

Ismét egy népdalszerű vers, a *Szerelem vándorai*:

*Kél a hold, az éj lovagja,
Hold kíséretében,
Mint hűséges apród, a kis
Esti csillag mégyén.
Indulóban vagyok én is,
S nem megyek magamban;
Holddal esti csillag, vélem
Égő szerelem van.
Csak eredj, hold, csak eredj a
Barna éjszakához;*

*Megyek én is, megyek én is
Barna kisleányhoz.*

A *Csillagos ég* című versében az égi világ megtisztító erejét érzékelteti:

*Fekszem hanyatt a föld sötétzöld szőnyegén,
És merengve nézem a sötétkék eget;
Száll reám aranyos, ezüstös csillagfény
És koszorú gyanánt övezi fejemet.
Mégfürösztém lelkem e sugározónben,
Lemosott magáról minden földi szennyet,
S most ujjászületve a magasba röppen,
S keresi a meynyet;*

Szép komplex képpel kezdődik a *Holdvilágos éj*:

*A hold az égen egy ezüst lant,
Megannyi húr a sugarak;
A hold ezüst lantján a szellők
Szellemezvekel játszanak.*

Érdeemes megkeresni a teljes verset, mert különös irányt vesz: az ablakon besütő hold tanúja lesz annak, amint a részeg kántor a feleségét veri, ezért sír a kántorlak kapujában a vándor által megszólított szép leány.

Egy másik különös, kevésbé ismert vers *A hold elégiája*. Égi kísérlök azért kesereg, mert botcsinálta költők gyenge verseikben folyton őt emlegetik. Petőfi így tart görbe-tükröt korának romantikus fűzfapoétái elé. Néhány részlet a költeményből.

*Mérlt vagyok én a hold? isten, mit vétettem,
Hogy a legnyomorúbb lénygé tettél engem?
Inkább volnék a föld utósó szolgája,
Mint az égen az éj ragyogó királya...*

...
*Minden kutya, minden poéta megugat!
S ezek a tollragó, versgyártó pimaszok...*

...
*Néha-néha jön egy az igazijából,
Egy kipattant szikra isten homlokából,
Egy valódi költő, s dala hallatára
Keblemet megtölti a gyönyörnek árja;
Csakhogy, csakhogy amíg jön egy ilyen dalmok,
Addig hány keserves nyávoágást nem hallok...*

A *Felhők* ciklus Petőfi pesszimista korszakának foglalatja. Egyik rövid darabjában a földgolyó sorsán tündöklik, ám kérdésére nem tudományos, hanem költői választ talál:

*Mivé lesz a föld?... megfagy-e, elég-e?
És úgy hiszem, hogy meg fog fagyni végre,
Mégfagyasztják a jéghideg szívek,
Amelyek benne s bele fekszenek.
(Mivé lesz a föld?)*

A Fönséges éj a kezdeti idillt megtörő, azt ellentételező váratlan fordulattal ér véget:

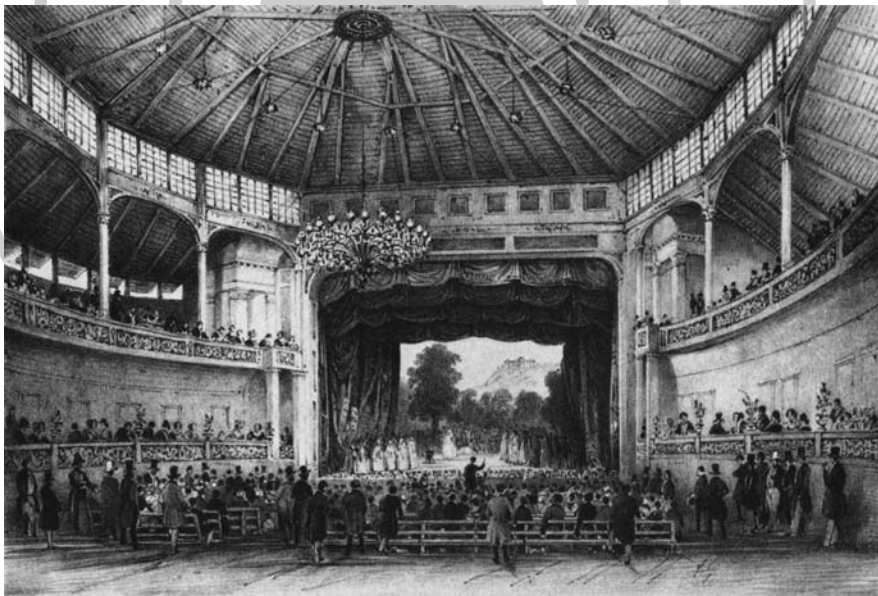
*Fönséges éj!
Az égen tündökölve ballag
A nagy hold s a kis esti csillag.
Fönséges éj!
A harmat csillog a gyep búrsonyán,
Bokor sátrában zeng a csalogány.
Fönséges éj!*

*Az ifjú mostan megy szeretője után...
S most megy gyilkolni a zsvány.
Fönséges éj!*

A Petőfit és csillagait megidéző, a költő születésnapja előtt tisztelgő írásunkat zárjuk a Már sokszor énekeltem... című verssel, mely a földi gondokat feledtető égi szférá képével zárul:

*Már sokszor énekeltem rólatok,
Még többször is éneklek, szép csillagok.
Én úgy szeretlek titeket!
Egy szebb világgal hiteget
Sugárotok;
S ti egyre mosolygotok,
S oly jól esik nekem,
Oda tekintenem,
Hol egy kis vidámság van
E szomorú világban.*

Szauer Ágoston



Pest-budai életkép 1845-ből: a Budai Színkör a Horváth-kertben. A színpad hátterében nem díszletet látunk, hanem a Gellért-hegyet, rajta a kéttornyú csillagvizsgálóval (Rudolf Alt rajza nyomán Franz Sandmann litográfiája)

Csillagászati hírek

Meglepetés gammavillanásokról

Az elfogadott modellek szerint gammavillanások kétféleképpen keletkeznek: szupernóva-robbanások során, illetve neutroncsillagok összeolvadása révén. Újabb megfigyelések szerint azonban ez a határvonal elmosódni látszik. Nagyenergiájú, hosszú ideig tartó sugárzás általában egy nagy tömegű csillag szupernóva-robbanása során létrejövő fekete lyuk születését jelzi. A GRB 211211A jel esemény során mintegy egy percig tartó sugárzás érkezett több mint egymilliárd fényév távolságból – ez esetben azonban a kutatók szerint a sugárzás forrása más lehetett.



Az 1 milliárd fényévre, a Bootes csillagkép irányában látszó galaxis külső régióiban villant GRB 211211A helye (NASA/ESA/Rastinejad et al. (2022)/Gladys Kober (Catholic University of America))

Az eseményt a Fermi Gamma-ray Space Telescope észlelte 2022. december 11-én. Az esemény során a műszerek egy 13 másodpercig tartó erős pulzust detektáltak, amelyet 55 másodpercig tartó, gyengébb jel követett. Figyelembe véve a jel hosszát, eredetének egyértelműen szupernóva-robbanásnak kell lennie. Ugyanakkor ezen „hosszú” gammavillanás során nem sikerült a látható

fény tartományában azonosítani a szupernóva-robbanás villanását, ellenben a gammavillanás fényességváltozásai objektumok összeolvadására utaltak.

Jun Yang (Nanjing University, Kína) és kollégái modellje szerint az esemény valóban összeolvadási esemény volt, de az eseményben egy fehér törpe és neutroncsillag olvadt össze. Az esemény során a keletkezett objektum rövid ideig egy rendkívül nagy tömegű magnetárként létezett. Egy tipikus magnetár mágneses tere milliárdszor erősebb a földi kísérletek során előállítható mágneses térnél. Ilyen objektumból mindössze körülbelül tucatnyi ismert saját Galaxisunkban. A modellek szerint a mostani esemény során keletkezett magnetárhoz hasonló objektumok nem hosszú életűek, a számítások szerint alig másfél órával az összeolvadást követően fekete lyukká omlanak össze.

1960-as felfedezésük óta továbbra is számos rejtélyt hordoznak ezek az objektumok. Rövid időn belül kiderült, hogy a gammavillanások alig 10%-a rövidebb 1–2 másodpercnél, többségük sokkal hosszabb ideig tart. Ez utóbbiak távoli galaxisokból érkeznek, és nagy tömegű csillagok pusztulásakor jönnek létre. A rövid gammavillanások ellenben nem csillagkeletkezési tartományokból érkeznek.

További információk nyerhetők a villanást követő ún. utófénylés vizsgálatából. Eleonora Troja (Római Egyetem) és Jillian Rastinejad (Northwestern University) vezették az utófénylésre vonatkozó vizsgálatokat. Eredményeik szerint a gamma- és röntgensugárzáshoz képest a fekete lyuk keletkezésekor a vártnál jóval nagyobb intenzitású látható- és infravörös sugárzás érkezett. A hosszabb hullámhosszakon végzett vizsgálatok szerint az esemény egy, a csillagok összeolvadását követő kilonóva-kitérés volt.

Yang és kollégái új modellt javasolnak: egy neutroncsillag és fehér törpe összeolvadását,

amely közvetlenül fekete lyuk helyett rövid időre csupán magnetárrá omlott össze, majd ezt követően rövid idővel kitért meg a fekete lyuk kialakulása. A kialakuló anyagkórong elegendő ideig maradhatott fenn, hogy a 13 másodpercig tartó gammasugárzáshoz szükséges energiát biztosítsa. A rövid ideig élő magnetár erős mágneses tere és gyors forgása révén pedig hatalmas, plazmával töltött buborékot hozott létre, amely további 55 másodpercen át gyengébb gammasugárzás forrása volt.

A modellek szerint fehér törpék és neutroncsillagok összeolvadása jóval gyakoribb, mint két neutroncsillag összeolvadása. Ugyanakkor a fehér törpe–neutroncsillag összeolvadási események csak kis százalékában közel azonos tömegű a két objektum, ami a gammakitöréshez szükséges feltételek kialakulásához elengedhetetlen.

Bár nem ez volt az első szokatlan gamma-villanás, az eddigi események arra mutatnak, hogy mindegyikük jelentős különbségeket mutat, azaz kialakulásuk pontos feltételei, körülményei, mechanizmusa továbbra sem teljesen értett, és nem teljesen világos az sem, hogy a kezdeti feltételek milyen módon befolyásolják a létrejött villanás jellemzőit. Erre mutat az is, hogy a nemrégiben Nuria Jordana Mitjans (University of Bath, Egyesült Királyság) és kutatócsoportja a fent említett villanás „ellenpéldáját” azonosította. A GRB 180618A jelű eseménynél rövid kitörést, és szokatlanul hosszú sugárzási periódust észleltek.

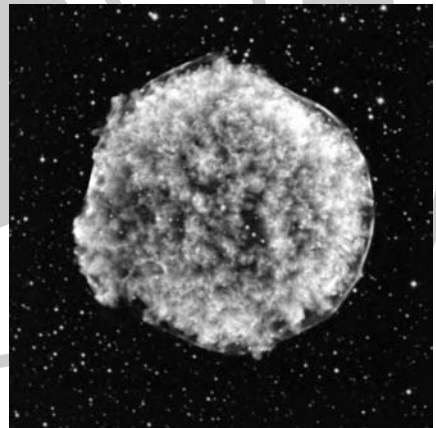
*Sky and Telescope, 2022. december 7.
– Molnár Péter*

Előrejelezhető-e a szupernóvák?

A Napunknál legalább nyolcszor nagyobb anyagmennyiségből keletkező csillagok életük végén szupernóvaként robbannak fel. A folyamat során a csillag belső rétegei neutroncsillaggá vagy fekete lyukká omlanak össze, míg a külsőbb rétegek rendkívüli módon felforrósodnak, és ledobódnak. Ez a forró, táguló gázburok még heteken keresztül túlragyogja a szupernóva galaxisának összesített fényét is.

A modellek szerint például Tejútrendszerünkben átlagosan 50 évente robban egy szupernóva. Ezért is lenne fontos ilyen csillagrobbanások előrejelzése azon túl, hogy számos jelöltet ismerünk, de ezek robbanása csupán csillagászati időskálán tekinthető közeli eseménynek.

A Tokiói Egyetem munkatársainak modell-számítása, valamint korábbi szupernóvák megfigyelései alapján a robbanást megelőző néhány száz napban már optikai kitérések utalnak a közeledő kataklizmára. A megfigyelések szerint a csillag környezetében viszonylag sűrű interstelláris anyag található, amelyet a mag összeomlását megelőző hónapokban dobhat le magáról a vörös szuperóriás csillag. A modellek szerint egy ilyen mértékű kitérés a környező néhány tucat galaxisban, körülbelül 10 millió parsek távolságig figyelhető meg optikai távcsövekkel infravörös tartományban.



A Tycho-féle szupernóva maradványa röntgenhullámhosszakon, a NASA Chandra Röntgenobszervatóriumának felvételén (NASA/CXC/RIKEN & GSFC/T. Sato et al; DSS)

A számítások szerint a kitérések több száz napig tarthatnak, így néhány hetes periódussal elegendő lehet monitorozni az érintett körülbelül 40 környező galaxist, ezzel évente átlagosan egy robbanás előrejelzésére van lehetőség. A néhány éven belül üzembe álló Vera Rubin Obszervatórium

kítúnó eszköz lehet. Egy ilyen közelgő szupernóva-robbanás sikeres előrejelzése különösen fontos, mivel így a robbanás folyamata az esemény legelső pillanatától fogva nyomon követhető lenne a rendelkezésre álló legszélesebb hullámhossz-tartományban végzett megfigyelések révén, beleértve a neutrínócsillagászati- és gravitációs hullám-észleléseket is.

A jól ismert Betelgeuze szintén szupernóva-jelölt, azonban egy 2021-es tanulmány szerint robbanása csak 100 ezer év múlva várható. Erre mutat az is, hogy a modell által előrejelzett jeleket ezen a csillagon nem sikerült még megfigyelni, dacára a csillag rendkívüli közelségének, például a neutrínó-detektorok már több nappal a robbanás előtt érzékelhetnék a kibocsátott részecskéket.

phys.org, 2022. szeptember 19.

– Molnár Péter

Csillagok felkavarta déli Gyűrű-köd

A James Webb-űrtávcső felvételei alapján a déli égbolton látható, a híres M57-re emlékeztető planetáris kód belsejében két, esetleg három, a felvételeken nem is látható csillag alakíthatott ki számos hosszúkás, íves anyagszálat. Ezen vizsgálatokkal szinte egy időben a Gaia asztrometriai műhold

adatait, valamint a James Webb tíz, rendkívüli részletességű felvételét felhasználva az Orsola De Marco (Macquarie University, Ausztrália) vezetése alatt álló mintegy 70 kutatónak sikerült megállapítaniuk a ködösséget létrehozó csillag tömegét.

A számítások szerint a valaha létezett csillag mintegy 3 naptömegű volt, mielőtt vörös óriásként elkezdte volna külső rétegeit ledobva létrehozni a látványos planetáris ködöt. A folyamat során anyagának jelentős részét, mintegy 60%-át veszítette el.

A bal oldali képen megfigyelhető csillagmaradványt a Naprendszer Kuiper-övéhez hasonló méretű korong veszi körül. Bár a legtöbb esetben egyedi csillagok hozzák létre a hasonló planetáris ködöket, a modellek szerint ebben az esetben néhány közeli csillag is részt vett a köd kialakításában, sőt a közeli csillagok egyike akár össze is olvadtott halála előtt a központi csillaggal.

A legtöbb együtt keletkező, de eltérő tömeggel születő csillag – amelyek eltérő születéskori tömegük miatt más-más életpályát futnak be fejlődésük során – a Tejútrendszer középpontja körüli keringésük során is egymáshoz közel maradnak. Ezt a tényt felhasználva modellezték a csillagok mozgását a kutatók több ezer évet visszafelé haladva



A James Webb-űrtávcső két felvétele az NGC 3132 (Vela) planetáris ködről. A bal oldali képen a két központi csillagot körülvevő forró gázanyag figyelhető meg. A jobb oldali felvételen láthatók a kozmikus környezetben távolabbra jutott molekulafelhők és azok szálas szerkezete (NASA, ESA, CSA, O. De Marco (Macquarie University); J. DePasquale (STScI))

az időben. Ezzel a csillagok fejlődését követve modellezték a kibocsátott gázanyagra való hatásukat, a gáz áramlásának útját és sebességét. Ebben a munkában elsőként a külső rétegeket ledobó központi csillagot vizsgálták meg, amely körül megtalálták a hasonló objektumok körül általában előforduló korongot. A vizsgálatok során megállapították, hogy a gáz- és poranyagot egyetlen csillag bocsátotta ki, de a kidobódott anyag befutott pályáját jelentősen módosították a közelben levő további csillagok.

A külső rétegek ledobódása előtt a közeli csillagok egyikével, esetleg kettővel is kölcsönhatásba lépett a csillag, amely két irányba kifúvó anyagkiáramlásokat (jet) hozhatott létre, amelyek a ma megfigyelhető ködösségen is megfigyelhetők, a perem két áttelienes szélén.

Ezen kölcsönható csillagok sorsa azonban bizonytalan. Lehetséges, hogy egyszerűen túlságosan halványak, vagy a két központi csillag erős fénye nyomja el őket, esetleg beolvadtak az elpusztuló csillagba. Mindenesetre a ködösség összetett alakja mindenképpen további csillagok hatására utal. Ezeken felül egy fényes, az eredeti felvételeken kékes színű csillag ötödik csillag is megfigyelhető, amely a csillag maradványa körül kering jól meghatározható, stabil pályán.

A témával kapcsolatban I. címlapfotónkat, illetve a mélyég rovatot!

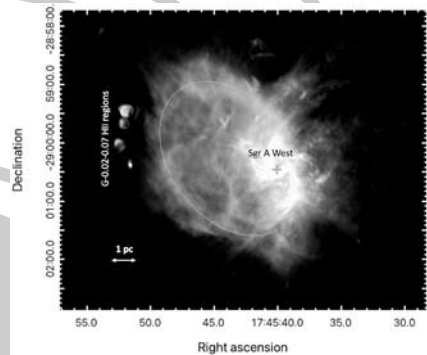
NASA Webb Telescope, 2022. december 8.

– Molnár Péter

Tízezer éves szupernóva-robbanás

A Tejútrendszer centrumának rádióirtományban végzett vizsgálatai alapján régóta ismeretes, hogy ebben a központi régióban számos szupernóva-robbanás történt az elmúlt százezer évben. Ezek a robbanások rendkívül fontosak, mivel a csillagok életük során előállított nehezebb elemekkel „szennyezik be” környezetüket, így az új csillaggenerációk körül akár élet hordozására is alkalmas bolygók is kialakulhatnak. A centrum közelében bekövetkezett robbanások az Sgr A* néven ismert, közel

négymillió naptömegnyi fekete lyuk fejlődéséhez is hozzájárultak a létrejött óriási gázbuborékok. Részben a jelentős, mintegy 25 ezer fényéves távolság miatt ezen események jellemzői kevéssé ismertek, még a legtöbbet vizsgált szupernóva-maradvány, az Sgr A East esetében sem ismert a robbanás bekövetkezéének ideje, de még az sem tisztázott, hogy a gázfelhő tőlünk nézve a központi fekete lyuk által uralt régió előtt vagy mögött helyezkedik-e el.



Az Sgr A East szupernóva-maradvány rádióirtományban (6 cm hullámhosszon) felvett képe (Zhao és mtsai, 2016). A fényes, a központi fekete lyukat körbevevő Sgr A West HII-régió tőlünk nézve a szupernóva-maradvány előterében látszik. A kompakt HII-régiókból álló G-0.02-0.07 komplexum (a bal oldalon) egy 50 km/s sebességgel mozgó, feltehetően a Sgr A East SN-maradvánnyal kölcsönható molekulafelhőbe ágyazódik

Egy nemrégiben végzett kutatás során (melynek szerzői között az SZTE Fizikai Intézet csillagásza, e cikk írója is szerepel) ezekre a kérdésekre keresett pontosabb válaszokat. A kutatók csupán a biztosan ismert adatokra támaszkodhattak (a maradvány alakja és mérete), majd a robbanások alapvetően gömbszimmetrikus alakját összevetve a megfigyelt alakkal, következtettek a környezeti hatásokra. Ilyen hatások például a központi tartományból áramló csillagszél, a csillagközi anyag rétegződése, az előforduló sűrű molekulafelhők. A számítógépes modelleket úgy alkották meg, hogy – az eredetileg hidrodinamikai számításokra terve-

zett kód segítségével – különféle hatások együtt, vagy külön-külön is vizsgálhatók voltak a gyorsan táguló gázbuborékra nézve. A táguló gázburokka gyakorlatilag különféle hatás-kombinációk tesztelését követően a robbanás helyszínét és időpontját határozták meg következő lépésként a kutatók. Ehhez a szimulációt az összes szóba jöhető kombinációval lefutatták, majd az Sgr A East jelenlegi alakját leginkább visszaadót fogadták el helyesnek.

A legvalószínűbb forgatókönyv szerint a robbanás mintegy tízezer évvel ezelőtt történt, a Naprendszer irányából nézve mintegy 12 fényévnire a központi fekete lyuk mögött. A robbanást a maradvány kora alapján egy nagy tömegű, magányos csillag robbanása (ún. kollapszár) okozta, kisebb valószínűséggel egy lax típusú robbanás lehetett. A kutatók modellje a jövőre nézve is érdekes adatokat szolgáltat. Hosszú időtávon a maradvány körülbelül 70 ezer év múlva nagyságrendileg 1000 naptömegnyi anyagot juttat a központi fekete lyuk közvetlen közelébe, ahonnan az a későbbiek során a fekete lyukba hullik majd.

arxiv.org, 2022. november 8.

– Barna Barnabás

Visszatért az Orion űrhajó

December 11-én helyi idő szerint délelőtt 9:40-kor visszatért a NASA Orion űrhajója. Az űreszköz – az amerikai Hold-utazások során már megszokott módon – tengerre, a Csendes-óceánra érkezett, Baja California partjaitól nyugatra. Az Oriont november 16-án indították a Kennedy Space Center űrközpontjának 39B indítóállásáról. Az ezt követő 25 és fél nap alatt a NASA mérnökei a teljes Artemis I rendszert tesztelték a világűr és a felbocsátás, valamint a leszállás zord körülményei között. Ez a lépés elengedhetetlen, mielőtt űrhajósok kelhetnek majd útra az Artemis II expedíció során.

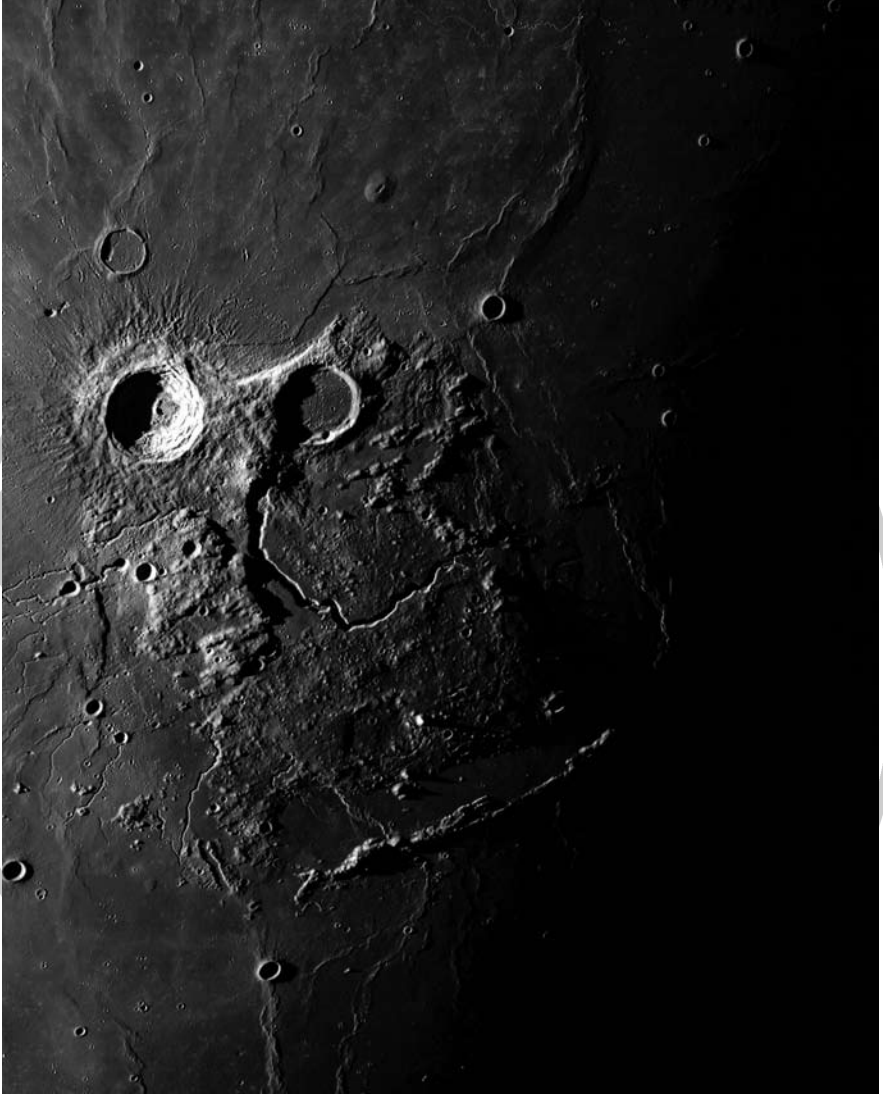
A visszatérés napra pontosan az eddigi utolsó Hold-expedíció, Apollo-17 1972. decemberi visszatérése után 50 évvel történt. Ezúttal a jelenlegi legnagyobb teljesítményű hordozórakétát tesztelték, a prog-

ram sikeres végrehajtása pedig mérföldkő a Holdra történő visszatérés, majd pedig az állandó jelenlétet biztosító, tudományos kutatásokra használható bázis kialakítása felé. Mindezek pedig alapvető jelentőségűek a jóval merészebb Mars-utazás megvalósításához.



Az Orion űrkabin a Csendes-óceán vizén közvetlenül a 25,5 napos útról való visszatérés után (NASA)

A mostani út során az Orion két alkalommal haladt el a Hold felszíne felett, mintegy 130 km-es magasságban. A Földre történő visszatérés előtt a kabin és az ESA közreműködésével gyártott szerviz modul elvált egymástól. A légkörbe lépés során az Orion körülbelül 3000 °C-os plazma hatásainak volt kitéve, miközben alig 20 perc alatt a kezdeti 40 ezer km/órás sebességről alig 32 km/óra-ra lassult, végül pedig a már jól ismert hármás ejtőernyővel ereszkedett az óceán vizére. A teljes út során az emberek szállítására tervezett Orion űrhajó hosszabb ideig haladt az űrben élet számára alkalmas körülményeket biztosító úrállomáshoz való csatlakozás nélkül, mint eddig bármely hasonló űreszköz; továbbá embereket szállító eszközként minden eddigieknél távolabb jutott Földünkől (eddig ezt a rekordot a sze-



Az Aristarchus, a Herodotus és a Schröter-völgy a december 7-i Hold-közelítés alkalmával (fotó: NASA)

rencsés kudarcként számon tartott Apollo–13 tartotta).

A leszállást követően az Orion visszakerül a szerelőcsarnokba, ahol a szakemberek felnyitják, kiszerezik a tudományos kísérletek eszközeit, az űreszköz Snoopy nevű

„utasát”, s megkezdik a több hónapig tartó tesztek és az eredmények kiértékelését.

Az Artemis I ezzel hosszú idő óta a NASA első, távoli űrrepülésre alkalmaz eszköze lett az Orion űrhajóval, az SLS (Space Launch System) hordozórakétával, valamint

a földi kiegészítő rendszerekkel, melyek lét-rehozásában és működtetésében több ezren vettek részt. Remélhetőleg rövidesen megvalósul a valódi visszatérés a Holdra, melynek keretében az első színes bőrű asztronauta és az első nő is eljuthat égi kísérőnkre.

NASA Orion Spacecraft, 2022. dec. 11. – Mpt

Veszélyben az ősrobbanás zaját felfogó antenna

Az űrkorszak kezdetén a NASA Echo-projektje keretében Föld körüli pályán 30 méter átmérőre felfúvódó, mylar-fóliából készült passzív kommunikációs műholdakat bocsátott 1000 és 1300 km magasban húzódó pályákra. A rádióhullámok visszaverődésén alapuló interkontinentális kommunikációt szolgáló rendszereket gyorsan felváltották az aktív rendszerek, így a program 1968-ban véget ért. Ehhez a kísérlethez Arthur B. Crawford tervezte a Holmdel-antennát (Holmdel Horn).

Ezt a mikrohullámú tartományban működő antennát használta Arno Penzias és Robert Wilson kommunikációs kísérleteikhez az 1950–60-as években. Ennek során a rendszerükben fellépő zajt eleinte hibának, később az antennában meglepedett galambok hatásának tulajdonították. Később azonban kiderült, hogy a fennmaradó, eredetileg 4,2 kelvinnek megfelelő sugárzásnak mért zaj később az ősrobbanás-elmélet kísérleti bizonyítékának bizonyult. Az antennát 1989-ben „történelmi fizikai emlékhellyé” nyilvánították. A nemrégiben nyilvánosságot látott fejlesztési tervek veszélybe sodorhatják az antennát.

Az azimutális felállítású antenna mintegy 15 méter hosszú, nyílása pedig 6 méteres. Visszaverő felülete parabola, a fókuszpontban pedig hűtött vevőegység volt megtalálható.

Az antenna a New Jersey államban levő Holmdale-ban található. A 17 hektáros területen egy 4600 négyzetméteres, jelenleg zárva tartó kutatóépület is helyet kapott. Az antenna mellett néhány, szintén a kommunikáció történetével kapcsolatos struktúra is megtalálható. A terület eredeti tulajdonosa

a Bell Labs (a céghez számos technológiai újítás kapcsolódik: a CCD, a napelem, a UNIX operációs rendszer stb.). Számos tulajdonosváltás után 2021-ben befektető céghez került, amely most felsőkategóriás lakások építését tervezi New Jersey legtehetősebb rétegei számára.



A híres antenna mint tudománytörténelmi emlék (Lawrence Faltz)

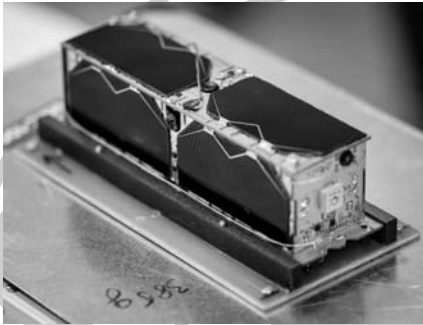
Amennyiben a vonatkozó beadványt a helyi hatóságok elfogadják, az antennát el kell szállítani, esetlegesen léte is veszélybe kerül, és sajnos a „National Historic Landmark” besorolás sem véd ez ellen. Három helyi szervezet petíciót indított Holmdel városvezetését meggyőzendő arról, hogy hozzanak létre egy parkot a területen és őrizték meg a híres antennát.

Sky and Telescope, 2022. december 2. – Mpt

Elkészült az új műegyetemi kisműhold

A SMOG sorozat legújabb, eddigi legnagyobb darabja készült el nemrégiben. Az 5×5×15 cm-es, mintegy 600 g tömegű MRC-100 műhold nevét a korábbi műholdak készítésében is fontos szerepet játszott Műegyetemi Rádió Clubról kapta, amely 2024-ben lesz 100 esztendő. A műhold fejlesztését a BME Szélessávú Hírközlés és Villamosságtan Tanszék oktatói, kutatói és hallgatói mintegy hároméves munkával végezték el, a Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság, valamint a Külgazdasági és Külügyminisztérium támogatásával.

A műholdban a működést biztosító alegységek mellett helyzetstabilizáló rendszer működik, főműszerei a Földet körülvevő elektroszomog vizsgálatát fogják végezni széles frekvenciatartományban. Fedélzetén a Szegedi Tudományegyetemen, a Széchenyi István Egyetemen (Győr), valamint a Debreceni Egyetemen készült önálló kíséretek mellett a H-Ion és a 27G Kft. mérőeszközei is a világűrbe kerülnek majd.



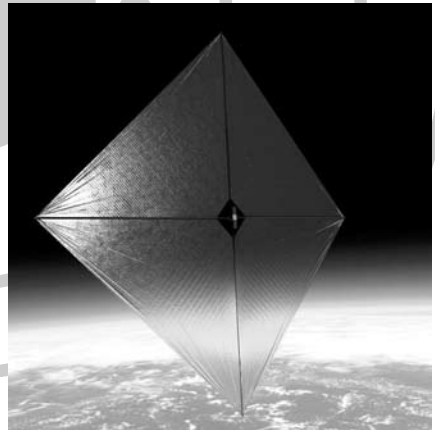
A kis műholdat a SpaceX által fejlesztett Falcon-9 típusú hordozórakéta fogja a világűrbe juttatni, a jelenlegi tervek szerint 2023 júniusában. A vonatkozó költségeket az Egyesült Államok-beli ARDC (Amateur Radio Digital Communications) szervezet finanszírozta.

BME, 2022. december 2. – SMOG fejlesztőcsapat

Kozmikus napernyő

Úgy tűnik, egyre fokozódó mértékben tapasztaljuk meg világszerte az emberi tevékenység okozta klímaváltozás kellemetlen hatásait. A széles körben elfogadott elmélet szerint az iparosodás óta a légkörbe juttatott üvegházhatású gázok (elsősorban a széndioxid) növekvő koncentrációjának hatására emelkedik Földünk átlaghőmérséklete, amely folyamat már a közeli, néhány évtizeden belüli jövőben komoly gondokat okozhat. A természetes megoldás az üvegházhatású gázok kibocsátásának gyors, és rendkívül radikális csökkentése lenne, azonban pillanatnyilag ez nem tűnik megvalósíthatónak.

A másik lehetőség a Földre jutó besugárzás mérséklése. Ehhez egy eddig nem látott nemzetközi összefogásra lenne szükség, amelynek során tíz év alatt évente mintegy 400 hordozórakéta indításával (2022-ben összesen 172 indítás történt eddig) juttatnának fel egy legalább 550 ezer tonnás szerkezetet, amely óriás napernyőként akadályozná meg a napfény 2–4%-ának felszínre jutását. Természetesen nem egyetlen, összefüggő szerkezetről volna szó, hanem több száz apróbb eszközről. Mindenképpen a felbocsátandó tömeg a legkritikusabb faktor (technikai és pénzügyi megfontolásból egyaránt), így rendkívül könnyű, vékony, szilícium-dioxid nanocsövekből készült fóliára van szükség. Egyetlen nagy szerkezet létrehozása már csak azért sem célszerű, mert a hatalmas felületre ható sugárnyomás könnyen elmozdítaná a kívánatos helyzetből a szerkezetet. A több száz darabból álló apróbb, manőverezhető ernyő-flottát a tervek szerint az L_1 Lagrange-pontba helyeznék el.



Fantáziakép a hatalmas napernyő-hálózat egyik eleméről

A technikai nehézségeken túl kérdés, hogy egy ilyen program visszafordíthatná-e a klímaváltozást? A modellszámítások szerint a válasz igen, de ettől függetlenül is fontos megvizsgálni egyéb, a teljes Földre kifejtett

hatásait, hiszen a földi klíma rendkívül bonyolult, összetett rendszer, az egyik elemébe való hasonló beavatkozás előre nem látott következményeket okozhat más területeken még akkor is, ha a jelenlegi legpontosabb szimulációk alapján a projekt sikeres lehet. Az ismeretlen faktorokon kívül egy ilyen eszköznek ismert, negatív hatásai is lennének: a modellek szerint közel 5%-kal esne a csapadék mennyisége globális szinten, a kevésbé aktív felhőképződés miatt. Ez ugyan jó hír az árvizektől sújtott országok számára, de az egyébként is szárazságtól szenvedő területeken további problémákat okoz. Természetesen a tervezett struktúra meg is szüntethető, ha működése nem váltja be a reményeket, vagy ellentétes hatást fejt ki.

Úgyanakkor – bár technológiailag lehetséges – egy ilyen megoldás éppen ellene dolgozna a kívánatosnak tekintett trendeknek: „rászoktatni” az emberiséget a rendelkezésre álló erőforrások takarékos, előrelátó felhasználására, a hulladéktermelés és szennyezőanyag-kibocsátás mérséklésére. Egy megfelelően működő ernyő esetén a fosszilis energiaforrások további felhasználásának nem lenne akadálya a klímaváltozás előre látható katasztrófális hatása – orvosi hasonlattal, egy súlyos beteg esetében csupán tüneti kezelés lenne, miközben a beteg állapota tovább romlik.

Universe Today, 2022. december 10.

– Molnár Péter

Jay Pasachoff (1943–2022)

Jay Myron Parschoff doktorátusát a Harvard Egyetemen szerezte 1969-ben, doktori értekezésének címe (Fine Structure in the Solar Chromosphere, Apró struktúrák a napkoronában) is jól jelezte érdeklődését, amely egy életre megmaradt. A Williams College-hez történt 1972-es csatlakozása előtt dolgozott a Harvard College Observatory-ban és a Caltech-en is, munkái ugyanakkor megtalálhatók a világ számos más egyetemén. Munkássága során többek között vezető szerepet játszott a Merkúr- és Vénusz-átvonalások tudományos kutatásában, valamint

történetük elemzésében. Számtalan földfelszíni és űrtávcsővel végzett észleléseket, munkássága során folyamatosan hangsúlyozta a napfogyatkozások tudományos célú megfigyelésének fontosságát. Bár a korona sokkalta halványabb a Napnál, mégis kb. egymillió fokkal forróbb a napfelszínél. Szeretett azzal tréfálkozni, hogy a rejtélynek igenis van megoldása, rögtön 17-féle is – munkájának célja ezen elméletek tesztelése volt.



Jay Myron Pasachoff 2017-ben
(fotó: Nathaniel Brooks/The New York Times)

A napkorona kutatásán túl számos egyéb csillagászati területen végzett igen fontos megfigyeléseket. Kiemelkedő alakja volt a csillagászat népszerűsítésének – ezen tevékenységéért több elismerésben is részesült. A csillagászat kulturális-szellemi-történeti vonatkozásai is foglalkoztatták. Feleségével kritikát írtak például egy Nap által inspirált operáról, továbbá számos tanulmányt elmúlt korok híres csillagászáiról (ide értve például Hypatíát is). 2013–2015 között az Amerikai Csillagászati Társaság Csillagásztörténeti szakcsoportját vezette, valamint tagja volt az IAU Csillagásztörténeti Bizottságának is. Feleségével közös, számos, rendkívül régi és értékes kötetet tartalmazó könyvtárának katalógusa elérhető a Williams College Chapin-könyvtárában.

Pasachoffot a teljes napfogyatkozás jelensége lenyűgözte, olyannyira, hogy több mint 50 éven át járta a világot napfogyatkozások

nyomában. Összesen 74 ilyen észlelésével valószínűleg több napfogyatkozást látott életében, mint bárki a történelem során. Útjai előtt akár három évet is eltöltött az előkészületekkel, támogatók szerzésével, utazásszervezéssel, a számtalan fellépő zavaró körülmény kiküszöbölésére. Az árnyéksáv vonulása mellett különös figyelmet fordított az időjárási archívumok tanulmányozására, így választva ki az ebből a szempontból ideális helyszínt az árnyéksávon belül. Ez néha Észak-Kenya távoli sivatagaiba történő utazást, vagy – például egyik utolsó expedícióján, 2021. december 4-én – az Antarktisz feletti repülést jelentette. Utazásaira gyakran kísérték el hallgatói és más kutatók is.

Jay Pasachoff 2022. november 20-én hunyt el. Emlékét számos tudományos cikke, könyvei, és az (5100) Pasachoff kisbolygó őrzi.

The New York Times, [wikipedia.org](https://www.wikipedia.org) – Újhelyi Borbála, 2022. december 2.

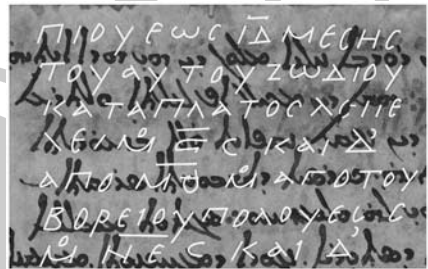
Megkerült csillagkatalógus

A későbbi hivatkozások szerint valamikor időszámításunk előtt 162 és 127 között Hipparkhosz görög csillagász az északi égbolt 850 csillagát és helyzetüket tartalmazó katalógust állított össze. Sajnálatos módon ezen legelső csillagkatalógus eredetije nem maradt ránk. Az i.e. 190 körül született Hipparkhosz csillagászati megfigyelésének döntő részét Rodosz szigetéről végezte. Munkája során az elsők között becsülte meg a Nap és a Hold valódi méretét és távolságát, felismerte a precesszió jelenségét. Számos műve közül csak a Kommentárok maradt ránk.

Az időszámításunk szerinti második században Klaudiosz Ptolemaiosz 1025 csillagot és 48 csillagképet vett katalógusba *Almagest* című munkájában. Ptolemaiosz szintén hivatkozik egy korábbi csillagkatalógusra, egyes kutatók szerint pedig munkájának nagy része nem saját megfigyelésén, hanem Hipparkhosz katalógusán alapult.

Peter Williams (Tyndale House, Egyesült Királyság), Victor Gysembergh és Emmanuel Zingg (Sorbonne Egyetem) nemrégiben a Codex Climaci Rescriptus című

kódexet vizsgálták meg. A kódex valamikor a IX–X. században keletkezett az Sínai-félszigeten levő Szent Katalin kolostorban. A jelenleg a Museum of the Bible intézetben (Washington) őrzött kódex keresztény szöveget tartalmaz ősi szír nyelven. A kutatók azonban a jelenleg olvasható szöveg alatt egy szinte kivehetetlen szöveget is felfedeztek. Ezt a korábban írt szöveget a korabeli készítők egyszerűen lekaparták, eltávolították az értékes pergamenről, újabb felhasználás céljából. A különféle ultraibolya hullámhosszakon végzett vizsgálatok szerint ez az ősbibb szöveg valamikor az V–VI. században keletkezett.



Multipespektrális képalkotással a Codex Climaci Rescriptus kódex egy lapján felfedezett korábbi görög nyelvű szöveg (Museum of the Bible 2021/ Journal for the History of Astronomy 2022; Peter Malik)

A görög nyelvű szöveg a Corona Borealis csillagképet írja le, kiterjedésére és négy fényes csillagára (α , β , δ , és ι) vonatkozó koordinátákat közöl, amely adatok igen közel állnak a Hipparkhosz korabeli helyzetükhöz. A leírás stílusa, továbbá a használt koordináta-rendszer is megegyezik a Hipparkhosz ismert művében használtakkal. Mindezek arra mutatnak, hogy Hipparkhosz ekvatoriális koordinátákat használt, a pozíciók pedig egy fokon belüli pontosságúak (Ptolemaiosz közel három évszázaddal későbbi katalógusa ekliptikai koordinátákat használt, jóval kisebb pontosság mellett). A kutatók szerint ezzel az eddig ismert legkorábbi csillagkatalógus egy apró darabját sikerült azonosítani.

Sky and Telescope, 2022.10.21. – Mpt

Az 1-es számú igazolvány

December elején kedves levelet kaptunk Fritz Zsolt tagársunktól, aki arról értesített bennünket, hogy egy antikvárius ismerőse révén hozzájutott Abaffy Zsigmond egykori tagtársunk 1-es sorszámot viselő MCSE-igazolványához, továbbá egy korabeli alapszabályhoz. Érthető módon nagyon kevés MCSE-igazolvány van birtokunkban, hiszen azokat egykori ügyintézőink eljuttatták azokhoz, akiket megillet: tagtársainkhoz. Álmunkban se gondoltuk volna, hogy valaha is előkerül az 1-es sorszámú MCSE-igazolvány! De ki volt Abaffy Zsigmond? Megtudhatjuk Keszthelyi Sándor cikkéből! (Szerk.)

*

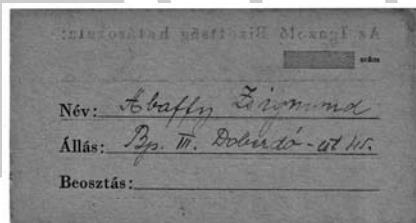
Abaffy Zsigmond 1892. március 11-én Szentesen született. Apja Abaffy Ferenc (1846-1914) volt. A régi nemesi evangélikus (alsó-és felső lehotai) Abaffy család katolikus hitre tért ágából származtak.

Abaffy Zsigmond a Szentesi Főgimnáziumba járt. Aktív, érdeklődő tanulóként már hatodikos gimnazistaként kitűnt a fizikában. Önképzőkori tanulmányt írt „A vilányos csengő otthoni készítése” címmel, melyet 1909-ben nyomtatásban is közöltek. Foglalkozott még a dinamógépekkel és áramfejlesztőkkel is, ezekről is írt 1910-ben. 1911-től 1915-ig műszaki egyetemre járt. Közben 1913-ban az életkora elérte a katonai besorozását.

Az 1914–1918-as világháború történéseiben 1916 májusától tűnik fel a neve. Csapatbete az 5. számú honvéd táborigádés ezred. Itt már hadnagyi rangot visel, az egyetemi és mérnöki végzettségének megfelelően. Később főhadnaggyá léptetik elő. 1918-tól sebesülése miatt tartalékos tiszt lesz. Így bekapcsolódhat a Királyi Magyar Természettudományi Társulatba. 1918-ban a TTT taggá is választja, amint arról a Természettudományi Közöny 1918. május 1–15-iki száma közöl hírt. A 228 rendes taggá

választottak névsorában Abaffy Zsigmond neve az első.

A világháború után a Honvédelmi Minisztériumban dolgozik, 1922-ban már főmérnök itt. A Budapesti Mérnöki Kamara tagja lesz gépészmérnökként, 1925. április 24-én. Akkori lakáscíme: Budapest, IV., Molnár-u. 51. (Ez akkor a pesti belvárosban volt.) Dolgozott az Igazságügyminisztériumban is. Általános mérnökként, azon belül okl. gépészmérnökként, törvényszéki szakértőként, mérnök szakértőként szerepeltetik az egykori nyilvántartások. Hivatali munkái mellett társasházak szervezésében és építésben működik közre. 1928-ban a Magyar Vöröskereszt örökös tagjává válik. 1940-ben mint a Magyar Turista Egyesület tagját említik.



Abaffy Zsigmond karterja az MCSE 1949–49 közötti nyilvántartásából

Abaffy Zsigmond 1930-ban megnősült. A sajtó hírül adta, hogy „Abaffy Zsigmond okleveles gépészmérnök 1930. február 17-én tartotta esküvőjét a királyi udvari várkapolnában Zajkai-Riffel Irénnel, néhai vitéz Zajkai-Riffel Sándor ezredes és neje kisdobay Dobay Erzsébet leányával”. Később két gyermekük született: Zsigmond (1933-ban) és Katalin. 1933-as lakáscímük: Budapest, I., Logody-út 9. 1940-ben Abaffy Zsigmond kir. műszaki aligazgatót állandó bírósági szakértővé nevezték ki. 1940 szeptemberétől új lakcíme van. A budapesti telefonkönyv így tünteti fel: Abaffy Zsigmond okl.

gépészmérnök, tervszéki hites szakértő, III. Doberdó-út 45. Haláláig ezen a címen lakott, Óbudán.

Újabb világháború következett, az 1939-1945-ös. Még Magyarország hadba lépése előtt Abaffy Zsigmond műszaki aligazgatót 1940. szeptember 1-ével műszaki igazgatóvá nevezte ki a Magyar Királyi Honvédség, az építészeti alcsoportba. 1941. április 20-án honvédségi kitüntetést kap. A Honvédségi Közlöny 1942. december 4-én írja:

„Dicsérettel Elismerése tudtul adassék: az építészeti-műszaki szolgálat terén, Abaffy Zsigmond mérnök-ezredesnek, a honvéd műszaki és katonai közigazgatási szolgálat terén” tett munkájáért. 1944-ben is még az Igazságügyminisztérium szakértője. A katonaság 1948-ban ezredesként helyezi tartalékos állományba. 1948 után rendfokozatát elvették, azt csak 1994-ben kapta vissza. Sőt, akkor Abaffy Zsigmond ezredes posztumusz dandártábornokká nevezték ki.

Visszatérve az 1940-es évek második felére. Kulin György szervezésében, az 1946. nov. 11-én tartott közgyűléssel megalakult a Magyar Csillagászati Egyesület. Az alapszabály és a megalakulás engedélyezésének kérelme 1947. augusztus 2-án érkezett a belügyminiszterhez. A Magyar Csillagászati Egyesület hivatalos megalakulását a Magyar Közlöny közölte az 1947. évi augusztus hó 22-i (189.) számában.

A Magyar Csillagászati Egyesületbe belépett tagokról nyilvántartási kartonlapot állítottak ki ezzel egyidőben. 1947. augusztus 2-án az első 950 tag nyerte el így a tagságát. A sorszámozás a neveik szerinti betűrendben történt. Az 1-es számú Abaffy Zsigmond lett. A kartonlap ma is megvan. A nyilvántartási karton szerint a lakáscíme: Budapest, III. kerület, Doberdó út 45. volt. A „Csillagok Világa. Csillagászati évkönyv az 1947. évre.” kiadvány közölte „A Magyar Csillagászati Egyesület tagnévsora (1946 XII. 11-ig)” névsort, ebben nyomtatásban is közli Abaffy Zsigmond nevét.

Az akkori MCSE 1946-tól csak 1949-ig működhetett, mert a politikai változások közbeszóltak. A Magyar Csillagászati

Egyesület 1949. április 9-én tartott közgyűlésén úgy “döntött”, hogy önálló egyesületként nem működik tovább, és beolvad a Természettudományi Társulatba.



Az 1947. augusztus 2-án kiállított 1-es sorszámú MCSE-igazolvány. Aláírta Kulin György ügyvezető elnök és Deák András elnök

Abaffy Zsigmond középiskolás fiát, a Budapest 1933. október 12-én született Abaffy Zsigmondot (anyja neve: Zaykai-Riffel Irén) a művészeti gimnázium tanulóját a vallás- és közoktatásügyi miniszter 1951 májusában az ország összes középiskoláiból kizárta, 12 budapesti tanulóval együtt. Mit véthetett a 17 éves fiú? Nyilván apja származása, az előző rendszerben betöltött minisztériumi és katonai pozíciója volt az oka. Apja 1952. március 11-én betöltötte 60. évét, legkésőbb ekkor nyugdíjazták.

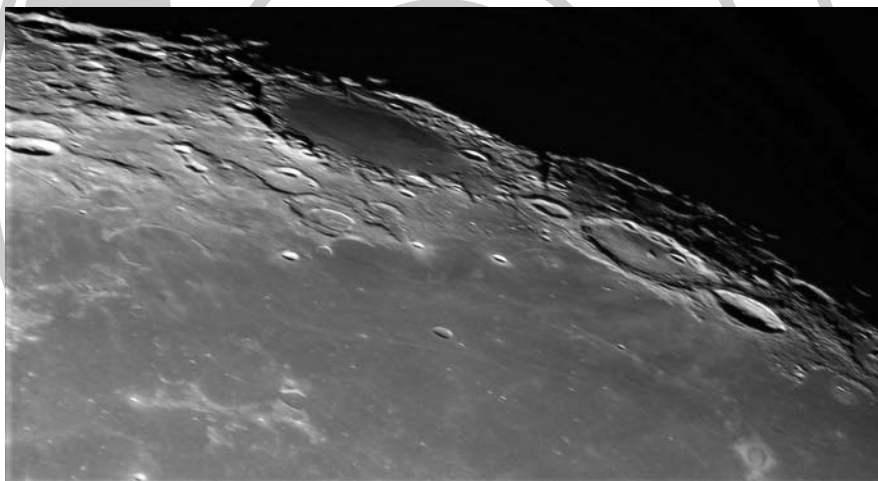
Abaffy Zsigmond 1963. november 16-án halt meg Budapesten. A gyászjelentés szerint a lakáscíme Budapest, III. kerület, Doberdó út 45. volt. Temetése november 23-án volt az óbudai temetőben.

Keszthelyi Sándor

A hetvenötezredik

Az MCSE észlelésfeltöltő 75 000. észlelése – amelyet Szoboszlai Zoltán töltött fel – a holdkorong nyugati peremén fekvő hatalmas méretű Grimaldi-kráterről született. Ennek a kráteróriásnak a pereme 230 km átmérőjű, lávával feltöltött talaja 173 km-es, egyike a legsötétebb holdi területeknek. A Grimaldi nem csupán egy nagy kráter, hanem egy koncentrikus-gyűrűs becsapódási medence. A Lunar Orbiterek és az Apollo-expedíciók is megerősítették, hogy a Grimaldi alatt egy mascon (tömegkoncentráció) található, amely elsősorban a medencét létrehozó robbanás következtében, a jó 60 km-es mély-

Amikor Szoboszlai Zoltán tagtársunk ezt a remek felvételt készítette 2022. október 8-án 23:10 UT-kor 180/2700-as Makszutow-Cassegrain távcsövével és ASI 290MC-kamerájával, a Hold hosszúsági librációjának értéke +4 fok 39 perc volt, vagyis a holdkorong meridiánja ekkora értékkel billent nyugat felé. Ennek köszönhetően a Grimaldi alakja az átlagosnál is elnyúltabb volt. Ez szerencsére nem akadályoz meg bennünket abban, hogy jól megfigyelhessük a kráter érdekesebb részleteit. Az első dolog ami feltűnhet, az a krátertalaj görbülete. A Grimaldi közepén állva azt gondolhatnánk,



A hetvenötezredik észlelés: a Grimaldi-kráter és környezete Szoboszlai Zoltán felvételén (bővebben l. a szövegben!)


ségből felnyomult sűrűbb köpenyanyag, másodsorban a felszínre ömlött bazaltlávának köszönhető. A Grimaldi külső gyűrűje 430 kilométer átmérőjű, és leginkább keleten és délen vehető ki. Mivel a Grimaldi peremvidéki kráter (szelenografikus koordinátái: déli szélesség 5,2 fok, nyugati hosszúság 68,6 fok), megjelenését erősen befolyásolja a hosszúsági libráció.

hogy végtelen síkságon vagyunk, mert a felszín természetes görbülete miatt a kráterfalak a horizont alá kerülnek. Pedig ezek a kráterfalak néhol elérik az 1500 métert is. Igaz, nagyon romos állapotban vannak, a legépebb szakaszt nyugaton találjuk. Ezen nincs mit csodálkozni, hiszen a Grimaldi pre-nectari korú, 4 milliárd évnél is idősebb alakzat. A kráter talaját borító láva nem ilyen

idős. A kráter számlálásos módszer alapján a nyugati rész 3,25 milliárd éves, míg a keleti fele ettől 750 millió évvel fiatalabb. A kráter-talaj meglepően sima, krátereket nem találunk, csak néhány lávaredőt, féltucat apróbb dombot és egy jókora dómot. Ez utóbbi a Gr 1-es dómkomplexum (-928-078 és a -931-071), amit már kisebb távcsövekkel is érdemes felkeresni. A felvételen is jól látszik a Gr 1-es nagyjából 20 kilométer átmérőjű

is töredezett aljú kráter. A kráter falai a Grimaldihoz képest meglepően épek.

A Hevelius és a Grimaldi között a kisebb, mindössze 31 kilométer átmérőjű Lohrmann fekszik. Meglehetősen érdeketlen alakzat, legalábbis a két óriáshoz viszonyítva. A Hevelius északi szomszédja a fiatalos, az előző krátereknél jóval mélyebb és markánsabb megjelenésű Cavalerius-kráter. Átmérője 58 kilométer, belsejének vagy




A Magyar Csillagászati Egyesület
és a
Meteor folyóirat
észlelési archívuma

75093 elérhető észlelés

Híradás, felvétel, téma, megfigyelésmegírás













Ai MCEE az általa beküldött észleléseket archíválja, feltöltésére, azok a Meteor folyóirat részleteitől által szerkesztett nyelvtan, esztétikailag, egy-egy cikkben megjelennek. Az észlelések és a hozzájuk tartozó szöveges leírások, rajzok, képek oktatási, felhasználási tudományos ismeretterjesztő levélanyagokhoz, nonprofit alapon az észlelési és a forrás pontos megjelölésével szabadon letölthetők. (Dr. Péter Pál: MCEE Eszlelési Archívum, vagy leírás letöltés: https://eszeleles.mce.hu/open.php?oldal=68762)

Érdeklék a csillagászat újdonságait? Szívesen végeznék megfigyelésekkel? Szeretne többet megtudni a megfigyelések fortélyairól? Lépjen be Egyesületünkbe! Csillagászati ismeretterjesztő munkánkhoz kíméletlen fontos és szép tudomány iránti érdeklődés, támogató tagság nemcsak tagdíj, de erkölcsi támogatás. Ennek egyik kiváló formája a személyi jövedelemadó felajánlása. Minden támogatást nagyon Köszönünk!



Hold: Hold (2014-10-05 20:05:00)
Szele: Közel (1100/1200 100/1200 Sky-Watcher newton)

Észlelések végtelen sorozata: beküldés | Bejelentkezés

 Naps (2057 észlelés) Keresés Szűrők Ablakok F. N. 10 Szűrők Észlelőlapok Naps Külső csillagok Vízfelület Szűrők	 Hold (2799 észlelés) Keresés Szűrők Csillagok Észlelőlapok Hold	 Szaturnusz (1804 észlelés) Keresés Szűrők Szűrők Észlelőlapok Mars Vénusz Júpiter Saturnusz Uranusz Neptunusz	 Mars (13721 észlelés) Keresés Szűrők Észlelőlapok Mars	 Júpiter (7112 észlelés) Keresés Szűrők Észlelőlapok Júpiter	 Saturnusz (930 észlelés) Keresés Szűrők Észlelőlapok Saturnusz	 Uranusz (924 észlelés) Keresés Szűrők Észlelőlapok Keresés
 Meteorok, meteoroidok (265 észlelés) Keresés Szűrők Észlelőlapok Meteorok	 Vénusz (1605 észlelés) Keresés Szűrők Észlelőlapok	 Szaturnusz, novellák (59 észlelés) Keresés Szűrők Észlelőlapok	 Júpiter (59 észlelés) Keresés Szűrők Észlelőlapok	 Szaturnusz, napfolt (59 észlelés) Keresés Szűrők Észlelőlapok	 Egyetemes napfoltok (305 észlelés) Keresés Szűrők Észlelőlapok	 Mars, napfoltok (85 észlelés) Keresés Szűrők Észlelőlapok

Keresés a teljes adatbázisban

Bejelentkezés

Az észlelésfölt nyitóoldala (eszeleles.mce.hu) október 17-én, amikor 75 093 megfigyelés volt elérhető

dóm, amelynek a magassága a GLR group adatai szerint mindössze 160 méter.

A Grimalditól északra a 106 kilométer átmérőjű, a Grimaldinál épebb, fiatalosabb megjelenésű Hevelius-kráteret találjuk. Első ránézésre a viszonylag kicsiny központi csúcsa és az északnyugati részen fekvő Hevelius A-parazitakráter tűnik fel, de figyeljük csak meg a talajt keresztül-kasul szelő rianásrendszert! Ez azonnal elárulja, hogy a Hevelius egy FFC-alakzat, vagy-

40%-a még árnyékkal fedett, amelyből már előbukkan apró központi csúcsa. A rendkívül széles kráterfalak teraszos szerkezete jól megfigyelhető a felvételen. Keressük meg a Cavalerius-tól észak-északkeletre található, három, egymással nagyjából párhuzamosan fekvő tömböt! A keleti és a középső tömb közé szállt le a Luna-9 szovjet holdszonda 1966. február 3-án. Ez volt a legelső, sima leszállást végrehajtott űreszköz.

Görgei Zoltán

Kellene egy vizuális távcső...

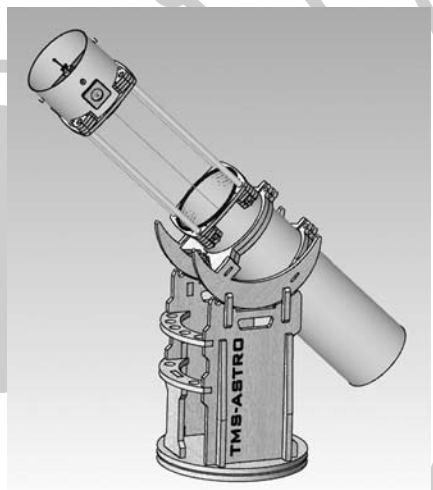
Nyugszik le a Nap, kezd sötétedni. Megjelennek a fényesebb objektumok, majd lassan a csillagképek is alakot öltenek. Újhold és derült idő ritka kombinációja van. A navigációs szűrőklet végén eltolódik a tető, és bűgő, fekete tubusok merednek az ég felé. Némi kis állítgatás és pontosítás után elkezdnek gyűlni a felvételek. A távcsövek békésen gyűjtik a fényt. Rengeteg érdekesség ragyog az égen, de minicsillagdában a távcsöveket már csak kamerák figyelik. Általában csak másnap reggel töltődnek le az asztrofotós rendszerek által gyűjtött képek. Feldolgozás után egy rendkívül látványos világba kalauzolnak minket... ráadásul több százaléka van belőlük. A dolgozó asztrofotós (mélyeges) rendszerek ellenőrzése közben többször felmerült bennem a gondolat: Milyen jó lenne egy vizuális rendszer! Ám ne csak vizuálisan lehessen vele dolgozni, hanem a Hold krátereit is le lehessen vele fotózni „lucky imaging” technikával, ne kelljen emiatt a jól beállított asztrofotós zettet átserelni.

Milyen legyen ez a leginkább vizuális célra használt távcső? Egyáltalán mekkora átmérő az, ami még hordozható, illetve felrakható egy kisebb mechanikára? Milyen fényereje legyen egy ilyen távcsőnek. Mi van akkor, ha táborokba is elvinném? Vagy épp csak „öt percre, ki az ég alá”? Milyen gyorsan húll le a főtükör? Bizony a kérdésekből szinte több volt, mint amennyi ideig készült a távcső, melyet csak „kódnéven” JURA-távcsőnek nevezek.

Habár sokan a lencsére esküsznek és tény, hogy egy jó APO-nak – én több alkalommal 13 cm-esbe néztem bele – szinte tökéletes a képe egy jó okulárral, de mi a helyzet egy 20 centis átmérő esetén? Valószínűleg nem egy „jó süteményestál” árába kerül egy ilyen háromtagú objektív. Ekkor villant be a megoldás: mi lenne akkor, ha egy 20 cm-es tükörrel gyűjteném a fényt? A tükör-

nek nincs színi hibája, ám ott a kitakarás problémája. A juszტიrozásra az asztrofotós tudásom talán elég lehet.

Az ötletelések vége egy 200/1500-as Newton rendszerű távcső lett, melyből a lehető legjobb kontrasztú látványt kihozva egy 28 mm-es segédtükrök 15%-os kitakarást eredményez csak. A tükörre nem is kellett sokat várnom, az készült el először egy VCSE-s tagtárs, Varga György jóvoltából.



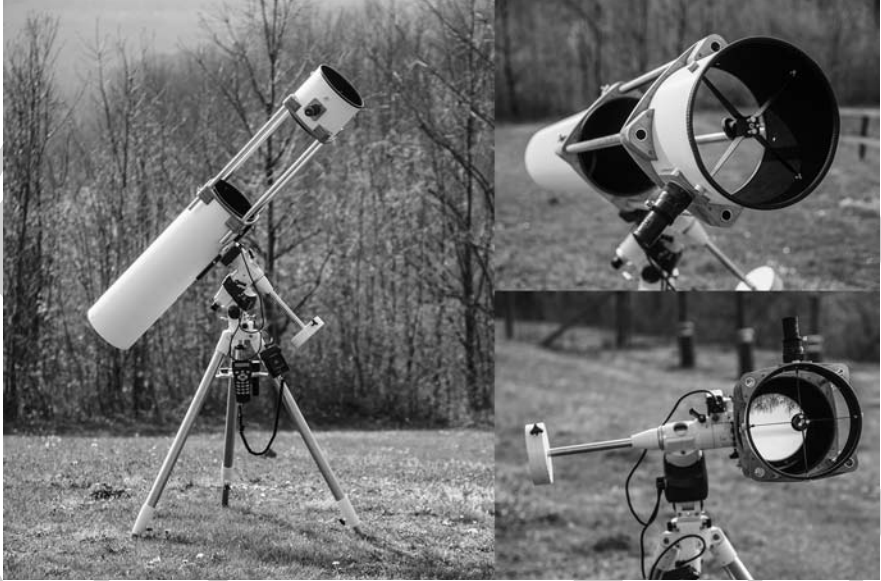
A 194/1450-es távcső tervrajza

Már 2018-ban, amikor a tábori előadások alkalmával buzgón csiszolgatta a tükörket, felmerült eme vizuális rendszer ötlete. Végül vele beszélve és a tanácsokra hallgatva lett meg az a tükör, amely ennek a távcsőnek a lelkét alkotja. 2019. február 3-án érkezett meg hozzám az egyedi csiszolású 194/1450 mm-es tükör, amelynek felületminősége nem hitelesített mérés alapján $\lambda/17$ és $\lambda/21$ érték között mozog. Az alumíniumozásra 2022 januárjában került sor az Unioptik által.

Milyen kialakítású tubus lenne alkalmas egy ekkora fókusz távolságú távcsőhöz? Másfél méteres csővel elég nagy az esélye, hogy azt nem lehet könnyen hordozni, tehát valamilyen összecusukható tubus kellett. A megoldás a Sky-Watcher Flex rendszerű Dobsonokhoz hasonló lett. Tubus ügyében rám mosolygott a szerencse: egy GSO szabványú alkatrészekhez készült alutubust sikerült az egyik „csillagászati bazar”-ból

karantén volt, ezt is „érintésmentesen” kellett átvenni.

Kinyitva a 20 mm-es alucsővek leszorítva stabilan tartják a felső, kb. 20 cm-es részt, melyben a segédtükör és a kihuzat van. A csöveket alul lehet megszorítani egy gyűrű segítségével. A foglalatok rétegelt lemezből állnak, melyekből több van összeragasztva. Meglehetősen stabil az egész. A főtükörtartóban az állítható résznél a tükröt gyűrű



Április másodikán, a nagy havazás előtt elkészült a távcsőtubus

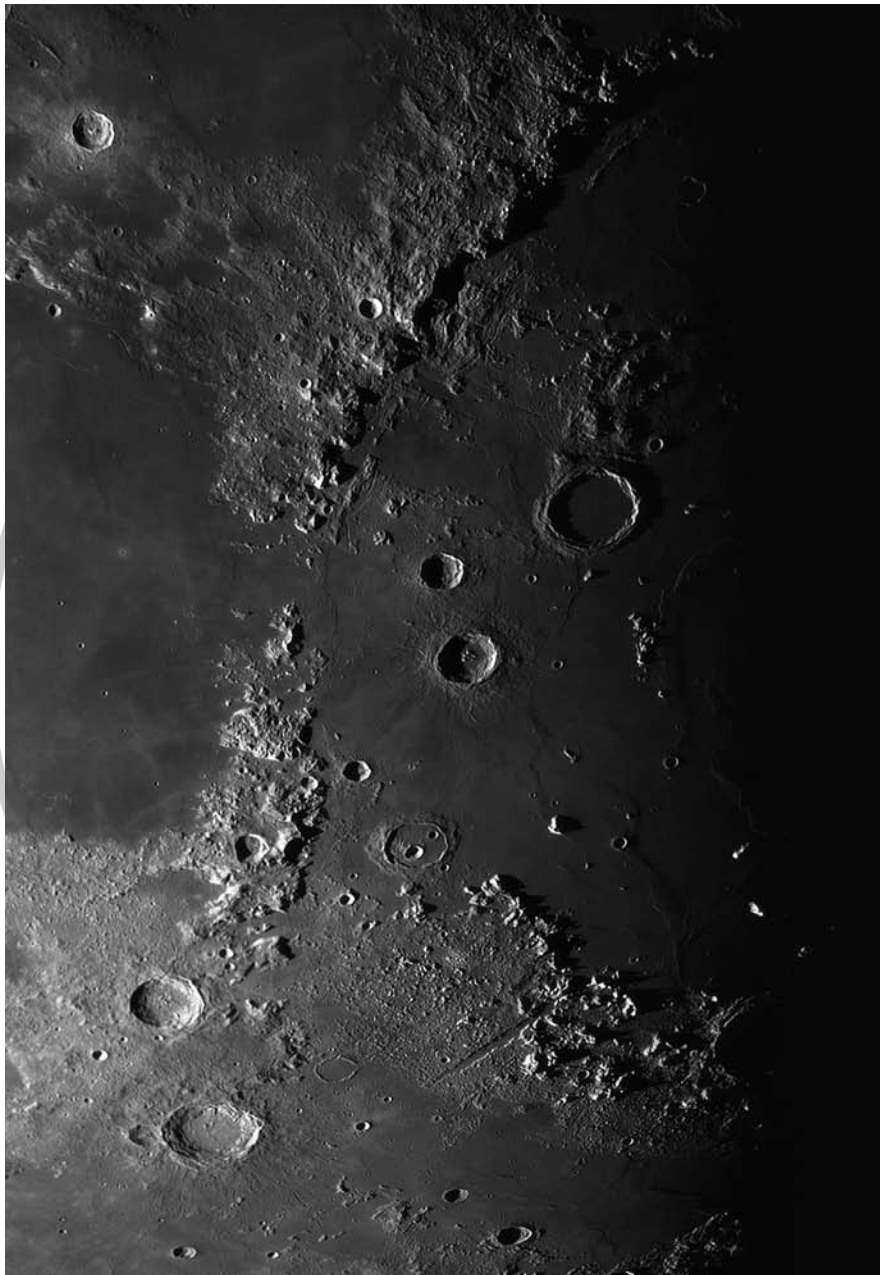
megszerezni, így már csak a főtükör foglata, a segédtükörtartó láb, illetve a kihuzat hiányzott. Illetve a felfogatás, szerencsére ebben hatalmas segítséget kaptam egy másik tagtárstól, Horváth Tamástól (TMS-Astro), aki legyártotta számomra ezeket a foglalatokat, illetve megoldotta azt, hogy a tubus kinyitható legyen. A jusztirozást persze minden alkalommal el kell végezni, de akkor azt meg is tartja a távcső az észlelés időtartama alatt.

Jellemzően teljesen szürke, borult és hideg napon érkezett meg a távcső hozzám, egész pontosan 2020. december 27-én, ám mivel

fogja körbe, illetve a jusztirozás jökora, 20 mm-es, könnyen megfogható csavarokkal történik, melyeknek rugók tartanak ellen.

A tubusra felfűrtam egy nagy, 32 cm-es prizmasínt, amellyel fel lehet helyezni a mechanikára. Az alumíniumozatlan tükröt már másnap kipróbáltam, igaz, csak épületeken.

A fa elemeket lelakkoztuk párom segítségével, valamint amit kellett, azt lefűjtük többször mattfekete festékkel. A távcsőtubus belül velűrt kapott, míg kívül egy tuning autókkal foglalkozó webáruházból rendelünk fehér karbon-mintás fóliát. Végül a



Holdrészlet: a Mare Imbrium és vidéke. ASI 290MM kamera, 20 000 kép legjobb 2%-a

2019 tavaszán kipattant gondolatból 2021. április 2-án egy kész távcsőtubus lett.

Érdekes módon a távcsővel eleinte kevesebbet észleltem, ugyanis a fix prizmasín és az EQ állvány bizonyos pozíciókban nem tette lehetővé a vizuális megfigyelést, vagy létrázni kellett, vagy aláfeküdni stb. Ám minden holdfotózás alkalmával észleltem kicsit a 150/750 mm-eshez kapott Barium okulárokkal. Először vásároltam hozzá egy ASI120MM USB3-as kamerát a kezdeti fotózásokkor, majd annyira megtetszettek az ilyen jellegű Hold-fotók, hogy hamar át is tértem az ASI290MM-re.



Könnyű hordozhatósága révén távoli hőlégballonokat is jól meg lehetett figyelni a távcsővel

Egy pokolian forró nyári napon, 2022. július 23-án hozta meg Horváth Tamás a TMS-Astro Dobson-zsámolyt, amely ehhez a távcsőhöz készült. Maga a zsámoly szintén rétegelt lemezből készült. Egy kinyitható gyűrűpárral lehet magát a távcsövet a zsámolyba helyezni, így kb. két perc átszerelni asztrofotós EQ rendszerből, nagyon kényelmes vizuális rendszerbe az egészet. Mivel a gyűrűkben elforgatható a tubus, ezért a kihazatot oda lehet forgatni, ahova jölesik.

Maga a távcső nem nehéz így, és egy mozdulattal odébb tehető. Gyakorlatilag bármikor lehet vele észlelni egy percen belül. Szállításkor két részre lehet szétszedni az egészet (plusz a platform, akkor három), emiatt rendkívül mobilis az egész, és nem utolsósorban igen látványos.

Az alapszériánk számító okulárokat (10 mm és 25 mm Barium) elhagyva egy 32 mm-es Plössl adja a legkisebb nagyítást, majd ezt követi egy 15 mm-es SW Planetary, aztán kettő darab Fujiyama HD-Ortho okulár felel a nagy nagyításért. A 7 mm-es Ortho ~200x-os nagyítást ad, míg az 5 mm-es jó égnél szinte maximális teljesítményt nyújt 300x-os nagyítással.

Egy szép szeptemberi péntek estén a távcsöves bemutató után úgy döntöttem, hogy kicsit többet észlelek a távcsővel. Minden bemutató előtt/után meg-megnézek objektumokat a távcsővel, hisz egy mozdulattal kipakolható. Csillagképekkel kelek-nyugszom, csillagképekkel álmodom. Számtalanszor tartok az embereknek csillagképes bemutatót mind a szabadban, mind planetáriumban, ezért a célpontjaimat egy starpointer segítségével keresem meg a csillagos égen. Általában a látómezőbe kerülnek kisebb nagyításon. (A cikk írása előtt a legutóbbi észlelt objektum a C/2022 E3 ZTF-üstökös volt). A „nagy észlelést” néhány vizuális megfigyelő társaságában végeztem, így jókat lehetett beszélgetni, illetve megnézni más távcsővel is egy-egy adott objektumot. Az egésznek a vége az lett, hogy a 23 órától szemvillanás alatt hajnali fél 5 lett. Hiába néztem az órát, egyszerűen megszűnt az időérzésem. A követés ettől az estétől megoldott volt a Gyuri által kölcsönadott EQ platformról. Jó érzés, hogy beérett a sok tervezés és munka gyümölcse.

Schmall Rafael

A 2022. május 16-i holdfogyatkozás

Magyarországról 1211 nap után lehettünk ismét szemtanúi holdfogyatkozásnak. A 2022. május 16-án és az előzőleg 2019. január 21-én lezajlott események közös jellemzője a hajnali időpont és a horizont feletti korlátozott láthatóság volt. A 2022. május 16-i nevezetes hajnalon több helyszínen felhők hiúsították meg vagy nehezítették az észleléseket. „A szinte teljesen felhőkkel takart égen időnként felhőréseken előbukkant a Hold. Az egyik láthatóság alkalmával sikerült egy kis felhőfoszlány takartsággal rögzíteni a részleges fogyatkozás jelenségét.” (Rosenberg Róbert)



Balról az umbra, jobbról pedig felhőfoszlányok takarják a Holdat. 80/600 ED refraktor, Canon EOS 760D, 2:36 UT (Rosenberg Róbert fotója)

Szerencsére voltak derültebb helyek is az országban. „A félárnyék csak 2^h UT után kezdett érződni (2:08-2:10 UT körül vált szemmel is egyértelművé). A teljes árnyék az előrejelzésnek megfelelően 2:28 UT-kor érte el a holdkorong szélét. Sajnos Égi Kísérőnk egyre lejjebb ereszkedett, így a légkör egyre jobban elmosta rajta a részleteket és a peremei egyre színesebbé váltak. Részben a fogyatkozás, részben az egyre vastagabb légkör miatt fénye eltompult,

Észlelő

Benő Dávid
Cseh Viktor
Gyenizse Péter
Hadházi Csaba
Kernya János Gábor
Keszthelyi Sándor
Nyári Szabolcs
Rosenberg Róbert

Műszer

fotó
10x42 B
10,2 L
fotó
sz
10,2 L
9 MC
8 L

egyre hosszabb expozíciós időket kellett használni a megörökítéséhez. Alakja egyre jobban összenyomódott a fénytörés miatt. 2:55–2:58 UT körül már olyan alacsonyan volt, hogy egy villanyvezeték is keresztelte, 3:02 UT-kor alsó fele érintette a látóhatárt. Utolsó sugarait 3:04 UT-kor vesztettem el.” (Gyenizse Péter)



Cseh Viktor felvétele 2:23 UT-kor készült Debrecenből. Canon 1100 D, ISO 400, 1/100 s expozíció

„A madárdalokkal átszótt pirkadati égen gyorsan zajlottak az események: 2:30 UT-kor égi kísérlőnkön már észre lehetett venni az árnyékot. Ezt követően az egyre inkább fogyó, sápadt, vöröses Hold közel került a délnyugati horizonthoz.” (Kernya János Gábor)

„Ezen a hajnalon korán keltem ismét, hogy láthassam a holdfogyatkozást. Sajnos tőlünk

nézve a fogyatkozásnak csak egy része volt megfigyelhető, de azért mégsem hagyhatam ki.

Szerettem volna kitelepülni, látványos fotókat készíteni mondjuk a Hortobágyról. Ezt végül nem tettem meg, mivel az égbolt nagyon erősen fátyolos volt. Olyannyira, hogy az sem volt biztos, hogy látom a holdnyugtát. Így maradt az erkélyről való megfigyelés.

Egészen 02:30-ig tudtam követni az árnyék növekedését, és teleobjektívvel készítettem néhány fotót is. A holdnyugtát már nem láttam mert arra már nem volt rálátásom az épület miatt. Pedig a légkör szépen kitisztult. No sebaj! Így is nagy élmény volt!”



Hadházi Csaba fotója 2:30 UT-kor készült Hajdúhadháztól. 200/1000-es Newton-távcső, Canon EOS 550D, 1/100 s expozíció

Pontos kontaktusméréseket két észlelő végzett: Keszthelyi Sándor és Nyári Szabolcs.

„A felhőmintázatból másodpercekre néhányszor tiszta lett és látszott, hogy gyenge homályosodás van a bal felén és kissé feljebb. Ez már a penumbra (félárnyék) hatása. 02:10 UT-tól éreztük ezt leginkább a 7x-es kis nagyítású binokulárokkal. Jó későn, 18 perccel az U1 előtt. A penumbra egyre nyilvánvalóbbá vált és így várhattuk az umbra megpillantását. Ekkor éppen egy felhőmentes részen járt a Hold, így határozottan láttuk és viszonylag pontosan olvashattuk le a DCF-órán a 02:28:13 UTC-t. (Utólag nézve az előre

jelzett időt: 02:27:53 UT, nem is rossz, hiszen az umbra széle nem éles.) Ez az U1 ideje volt, a helye a Grimalditól volt északabbra. Az éles holdperem itt életlenné, tömpábbá vált. Nyomulni kezdett az árnyék a fényes felületre. A Hold már csak 6 fokkal volt a horizont felett, a Nap 8 fokkal alatta. 02:30 UT-ra a Riccioli és 02:31 UT-re a Grimaldi kráterek árnyékba merülését jelezték, de mindkettőt arra az időre a felhőzet letakarta. 02:35 UT-ig a Hold egyáltalán nem látszott, amikor pillanatokra előjött: még volt az Aristarchus fénylő foltja, de a 02:37 UT-re jelzett belépésük újra felhődarab jött elé. Így járt a 02:38 UT-s Billy is. A Hold északi része sokszor tiszta volt a távcső 25-szörös nagyításával nézve élesek voltak az objektumok. A további kráterkontaktusokra nem volt remény. 02:50 UT-kor végleg eltűnt a Hold, jóval a 03:18 UT-s elméleti holdnyugta előtt.” (Keszthelyi Sándor, Sragner Márta)

„Az észlelést egy lépcsőház tizedik emeletéről végeztem, ahonnan a délnyugati horizont csaknem látható volt. Az U1 kontaktus 02:28:00 UTC-kor történt konstatálása után, az alábbi néhány kráter umbrába merülését mértem DCF-77 rádiókontrollós óra + szem-fül módszer alkalmazásával, az egyre nehezedő láthatósági viszonyok közepette. (Zárójelben a Sky & Telescope előrejelzése szerepel.)

Grimaldi kezdődött: 02:30:10 UTC,
Grimaldi teljesen: 02:30:55 UTC (02:31 UT)

Aristarchus kezdődött: 02:32:40 UTC,
Aristarchus közepe: 02:33:52 UTC,
Aristarchus teljesen: 02:34:40 UTC (02:37 UT)

Kepler teljesen: 02:36:00 UTC (02:39 UT)

Copernicus kezdődött: 02:40:00 UTC,
Copernicus teljesen: 02:41:15 UTC (02:47 UT)

A krátereket tehát korábban érte el az umbra a Sky & Telescope által közölt előrejelzésekhez viszonyítva. Ezt követően már a horizontközeli párarétegek és a távoli épületek mögé 02:48 UT-kor lebukó Hold már nem tett lehetővé több mérést.” (Nyári Szabolcs)

Nyári Szabolcs

Részleges napfogyatkozás 2022. október 25-én

Az elmúlt év egyetlen, Magyarországról látszó napfogyatkozását hatalmas előkészületek előzték meg, hiszen az október végi időpont, a dél körüli órák, a magas napállás mind szerencsés „együttalást” jeleztek előre. Sajnos egy frontvonal felhőzete épp a fogyatkozás alatt mozgott keresztül az országon. A jelenség kezdetére az északnyugati országrészben már mélykék derült égbolt volt, a Dunántúlon az esemény során vonult végig a felhőzet vége. Budapest környékén a maximum idejétől már felhőrésekben előbukkant a Nap, de a teljes derült épp az utolsó kontaktus perceiben érkezett meg. Az Alföldön és Baranya megyében élőknek sajnos csak a felhőrések maradtak, de több helyszínről végig borult időről számoltak be.

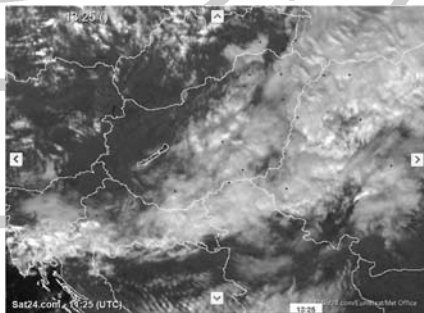
Földvári István Zoltán a budapesti időjárási helyzetet így jellemzi: „A már javában tartó részleges napfogyatkozást reménytelennek ható felhők fedték el egészen a jelenség utolsó 30 percéig, de keleten se volt jobb a helyzet. Műholdképen persze láttuk, hogy éles szélével közeledik a front vége, de ilyenkor nagyon lassúnak tűnt minden perc. Kipakolás után az egem még mindig szürke volt, de már tudtam, hogy közel a derült. Elkezdett a felhőzet ritkulni, de valahogy mindig sodródott be a Nap–Hold kettős elé annyi felhő ami miatt a megfigyelés nehézkes volt, ezért az okulárba pillantva minden másodpercet ki kellett használni. 10:49 UT-kor még teljesen fedett ég alatt vártam a lehetőséget, aztán 50×-es nagyításon a Nap és Hold kettőse 10:53 UT-kor pillanatokra kezdett megjelenni, ekkor még a fókusz beállítása is kifejezetten nehézkes volt, a felhőzet aztán változatos vastagsággal, de mindig fedte, vagy éppen homályossá változtatta a jelenséget. A telefonos fotózást is megkíséréltem a hangulat megragadása végett, de vizuálisan volt a legjobb a látvány, ahol a Hold hegyei, néhány napfolt és

Észlelő

Ábrahám Tamás
Balázs Gábor
Bánfalvy Zoltán
Bartha Lajos
Cseh Viktor
Csukovits György
Csuti István
Dienes Péter
Földvári István Zoltán
Horváth Tibor
Jakab Benedek
Keszthelyi Sándor
Kiss Péter
Liebhardt Gábor
Molnár Attila
Molnár Iván
Mönich László
Nagy Zoltán
Nyári Szabolcs
Pócsek Antal
Sragner Márta
Szabó Péter
Szabó Sándor
Szendrői Gábor
Torma Péter
Tóth Imre
Vingler Béla

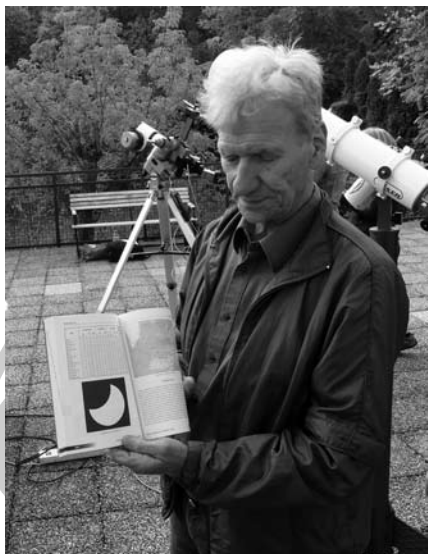
Műszer

fotó
8 L
7,2 L
5 L
12,7 MC
10 L
6 L
8 L
6 L
15 L
fotó
10,2 L
8x25 B
11,4 T
15 MC
fotó
fotó
15 T
9 MC
7,2 L
10,2 L
fotó
10 L
fotó
fotó
6 L
fotó



A felhőzet állapota a jelenség végén, 11:25 UT-kor (a Sat24 felvétele)

központi csillagunk fényes korongja összeért. A sors fintora, hogy mire pont véget ért a jelenség, az ég tökéletesen kitisztult.”

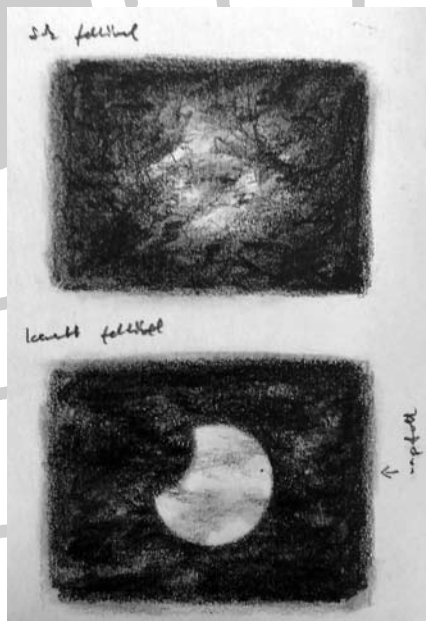


Most ilyennek kellene lennie! – mutatja Bán András szomorúan az 2022-es évkönyv ábráját a maximális fázis idején. A Polaris Csillagvizsgálóban csak az utolsó negyedóra derült ki az ég teljesen (a jelenséget a kupulából, a 20 cm-es refraktor keresőtávcsövére szerelt kamera segítségével közvetítettük a Facebookon)

Különleges rajzos észlelést küldött be Kiss Péter, Nagy Zoltán és Póczek Antal. Kiss Péter Kerepesről figyelte a jelenséget, ott a maximális fázis után egy negyed-fél órával, szakadoztak fel a felhők. Talán még érdekesebbé is tették a látványt. Nem sokkal a jelenség után egy élőben készített, nagyon egyszerű vázlat alapján emlékezetből rajzolt le két pillanatot: egy nagyon felhőset, és egy majdnem teljesen tisztát. Póczek Antal a beküldött három fázisrajz mellett megjegyzi, hogy a holdperem egyenetlensége még a kis 7,2 cm-es távcsövében 50x-es nagyítás mellett is jól látszott.

Cseh Viktor az ország keleti részén, Debrecenből észlelte a jelenséget. Igaz, az időjárás itt nagyon kedvezőtlen volt, de mégis látott belőle valamit: „A délelőtt

folyamán elkezdtem készülődni, bár az ég szinte teljesen borult. Sajnos az előjelek egy hidegfront érkezését vetítették előre, ami be is igazolódott. 11:19-re teljesen befelhősödött és ez makacsul tartotta magát egészen 17 óráig. Viszont a fogyatkozás fele körül – nagyjából délben – volt egy negyedórás idősáv, amikor mégis láttuk a fogyó napkorongot, mert elvékonyodott a felhőzet, s imitt-amott lyukak keletkeztek rajta. Ekkor teleobjektívvel fotóztam a csorbult Napot, aztán pár perc elteltével szerencsét próbáltam a távcsővel is. Összeszereltem a Makszutowot, felhelyeztem rá a fényképezőgépet és vártam a réseket. Először napszűrő fóliával csináltam a dolgot, de azzal nem látszott semmi. Eszembe jutott, hogy talán a felhők megszűrrik annyira a fényt, hogy is nem kell a fólia. Levettem és elkezdtem fotózni. Egy-két kísérlet után beállítottam az expozíciós időt és sikeresen tudtam fotózni. Az elkészült képek jobbakk lettek, mint vártam, sikerült élesre állni, és a levegő nagyon



Kiss Péter rajzban próbálta visszaadni a napfogyatkozás élményét

nyugodt volt. Gyakorlatilag amiatt volt jó a nyugodtság mert a Nap nem sütött igazán, így a tereptárgyak nem melegedtek fel, nem volt nagy légköri átkeveredés. Az élmények 12:10 körül értek véget, amikor a felhőzet teljesen összezárt és véglegesen megghiúsította a további észlelést. Természetesen még megvártam az esemény végét, hátha valahol szétnyílnak a felhők ám ez nem történt meg. A Napon most négy napfolt, foltcsoport is látszott, így ezek is emelték a látványt, hangulatot. A Hold hegyei, völgyei szintén fantasztikusan látszottak a megfigyelés során, ezeket nem azonosítottam, mert nem volt rá időm akkor.”

Keszthelyi Sándor szerencsés helyen, a Vas megyei Bucsu községben észlelt, ahol szinte végig derült idő volt, és szokásához híven nagyon részletes beszámolót készített: „Október 24/25-én éjszaka esőzóna haladt át felettünk északnyugat felől. Ez csendes és bőséges esőt hozott és persze teljes borultságot. 25-én reggel 6-kor már nem esett, de az ég még felhős volt. 9:05-kor az északi ég alján már kék égrész mutatkozott, amely egyre feljebb jött. 9:50-kor kisütött a Nap. Már csak szakadozott kis felhődarabok vonultak előtte. Remény volt a napfogyatkozásra! Felkészültünk, kitelepültünk. Az 1999-es teljes napfogyatkozás idején szerzett védőszemüvegekből egész gyűjteményünk van. Ezeket kipróbáltuk és csaknem a fele még biztonságos és jó képet adott. Az ég nagyrészt felhőtlen volt és gyönyörű kék színű. Az 50-szeres nagyítással nyugtalanul látszott a Nap, háborgott a napperem, így a 25-szoros nagyítás volt a jó. A Nap folyamatosan látszott, habár nyugatról kelet felé felhőzet vonult előtte, de ezek csak szűrték a fényét, de nem tüntették el. 11:17:00-kor a napperem még csorbítatlan volt. 11:17:05-kor egy olyan erős felhődarab takarta le a Napot, hogy az teljesen láthatatlanná vált a távcsőben, csaknem fél percig. Amikor 11:17:28-kor újra megjelent, akkor már ott volt a beharapás a Nap északi szélén! Azaz az első kontaktus már bekövetkezett, de a vonuló felhőzet azt a pillanatot nem engedte megpillantani. Innentől kezdve az ég egyre



Ábrahám Tamás fotója Zsámbékról készült 10:25 UT-kor, 200/1000 Skywatcher Newton-távcsővel, vonuló felhőzeten át



Vingler Béla Győrújfaluból örökítette meg a jelenséget 10:46 UT-kor. Tamron 150-600 G2 teleobjektív (600 mm-en), Canon 70D, ISO 100, 1/1660 s, Baader napfólia

felhőtlenebbé, sőt 11:28-tól teljesen azzá vált. A napfény órákon át folyamatos volt, az ég mélykék színnel egész nap gyönyörű időt mutatott. Sragner Márta szabad szemmel (egy napfogyatkozás-néző védőszemüveggel) figyelte a Napot. Így vette észre a csorbulást a felső részen 11:18:55-kor. Azaz az előrejelzett első kontaktus után 1 perc 58 másodperccel, kerekítve 2 perccel később a napfogyatkozás már pusztá szemmel is ész-

revehető volt. Olyan volt, mintha a Napon felülről egy vízszintes lemetszés történt volna. A távcsőben látott kép is ilyen volt az első 10 másodpercben, azután a letakart rész széle egyre ívesebbé vált. 11:30-ra a fogyatkozást szenvedő terület egyre nagyobb, egyre nyilvánvalóbb lett szabad szemmel is. Távcsőben különösen jól látszott. Ahogyan megnyugodott a földi légkör, úgy egyre élesebben látszott a holdperem profilja. Annak íve nem volt szabályos, sok kisebb-nagyobb egyenetlenség, kis kiemelkedések, mélyebb részek voltak többfelé. Ez 50-szeressel lát-

keleti perem közelében lévő elfedte. Ennek a fedésnek a megfigyelését a minket meglátogató Rónay Viktorra bíztuk, aki 1971-ben szerzett csillagász diplomát. A 13131-es folt szélét 12:21:27-kor érintette a Hold profilja, majd úgy látta, hogy 12:22:51-kor teljesen eltűnt a holdkorong mögött a napfolt. Azaz a takarás 84 másodpercig tartott, és annak középideje 12:22:09-kor volt.

A Hold feketesége egyre keletebbre csúszott és egyre kisebb méretű lett. Egy óra elteltével, pontosan 13:21-kor visszatért a nagy keleti folt, a 13131-es. Az időjárás tel-



Torma Péter Béraltavárról készítette ezt a sorozatfelvételt a fogyatkozásról. Canon EOS 1300D, ISO 100, 1/320 s expozíciók, Baader napszűrőfólia

szott szépen. A 25-szörös nagyításnál csak rücskösnek látszott. A Nap felszínén, négy helyen voltak napfoltok. Az északnyugati részen, közel a peremhez volt az első (13126 jelzésű), egy nagy umbrát körülvevő penumbra, a perem felé ugyanilyen kisebb, köztük foltosodással. A korong közepén a második (13132-es), csak egy kis sötét folt és nyugatabbra két picit. Ettől délebbre volt a harmadik (13130-as), amelyet két sötét folt és köztük foltok sora alkotott öt darabból. A keleti szélén volt a negyedik csoport (a 13131 jelzésű), amelyet egy nagy umbra, körülötte penumbra alkotott, annak párja egy apró fekete folt volt a keleti peremhez közel. Volt idő a napfoltok részletes rajzolására. Az első három napfoltcsoportot nem érte el a Hold feketesége. Viszont a negyediket, a

jesen felhőtlen és tiszta volt, így jól megfigyelhettük az utolsó kontaktust. Sragner Márta szabad szemmel (védőfóliával) úgy látta, hogy 13:25:00-kor még látszott a napkorong keleti oldalán a lemetszés. Azaz az utolsó kontaktus előtt szűk 3 perccel. Keszthelyi Sándor a 102/500 mm-es lencsés távcsővel, 50-szeressel nézte a fogyatkozás végső eseményeit. A Holdból alig maradt valami, a holdprofil íve egyre keskenyebb és vékonyabb lett. Jól figyelhető volt, ahogy a legutolsó kis feketeség is eltűnt. Ekkor 13:27:50 volt. (Az előre jelzett 13:27:44-hez képest 6 másodperccel később!) A Hold a nagy keleti folt keletre eső kisebb párjánál lépett ki a napkorongról.”

Szabó Sándor

Apache Point Observatory

Kb. 2800 méter magasságban, az új-mexikói Sacramento-hegység fenyvesei között bújik meg az Apache Point Observatory (APO) komplexum. Mi a kb. 25 kilométerre fekvő Cloudcroft hegyi falucskában szálltunk meg 2660 méteres magasságban, ahonnan a „Napfolt” nevű kacsaringós hegyi úton jutottunk fel a tudományos központhoz. Az út mentét a naprendszerünk égitestjeinek neveivel feltüntetett kis útszéli

pihent a híres távcső, amellyel az égbolt digitális térképezését végzik már 2000 óta (SDSS, azaz Sloan Digital Sky Survey), mint pl. a Tejútrendszer és fekete lyukak spektroszkópiai feltérképezését. A hegyoldalba felépített házat síneken gördítik el a távcső fölül, és egy kis tesztelés után indulhat is az észlelés. A távcső egészégboltú infravörös és fotometrikus kamerával és spektrográffal van felszerelve.



A Ceres törpebolygó jelzőtáblája az útszélen

táblák díszítették arányos távolságokban, a Neptunusszal kezdve (a falunkból nézve). A legnagyobb kisbolygó, vagyis a Ceres törpebolygó után a Mars következett, és annak közelében volt a letérő is az APO központjához. A Nap és a belső bolygók táblái a főutat követve egy másik csillagászati központnál álltak, erről majd a cikk következő részében írok.

Hivatalosan csak este 5-ig lehetett a csillagdák körül bolyongani és ottjártamkor épp tűzvédelmi kontrol zajlott mind a négy kupolában. Az egyik technikussal szóba is elegyedtem, aki beengedett a 2,5 méter tükörátmérőjű Sloan távcső „házába”. Ott

Rögtön mellette áll a másik kupola, benne egy 0,5 méteres $f/8$ -as Cassegrain-távcső (két CCD-kamerával), amelyet kisebb megfigyelési programokra használnak. Kicsit távolabb az Új-Mexikói Állami Egyetem 1 méteres távcsöve található egy $2k \times 2k$ CCD-kamerával a Nasmyth-fókuszban és azon túl az óriási hófehér és négyszögletes kupola, amelyben az ARC (Astrophysical Research Consortium) 3,5 méteres távcsöve bújik meg. A kupola fedett folyosóval van összekötve az egyik házzal, ahol a csillagászok laknak és dolgoznak. A covid miatt csak szájaszkban lehetett belépni, de persze, nem a nézelődő turistáknak.



Az Apache Point Observatory épületei a parkolóból nézve: balra a Sloan távcső épülete, előtte az ARCSAT 0,5, jobbra pedig az 1 méteres távcső kupolája



A 3,5 méteres ARC teleszkóp nyitott épülete, mellette az 1 méteres távcső kupolája



Lent a távolban a White Sands National Park, az előtérben Alamogordo városka



Észlelésre készen: a Sloan teleszkóp

Az óriási távcső rugalmas rendszerként lett kiépítve, lefoglalható észlelésekre, ezek a teleszkóp elsők között volt felkészítve távolból végezhető megfigyelésekre, ill. ezzel folytatják az Apollo-programot, amelynek során a Holdon elhelyezett tükrökről fogják fel a lézersugarakat és dolgozzák fel az észleléseket. A távcső hat főbb műszerrel van felszerelve: spektrográfokkal, CCD- és infravörös kamerákkal.

A táj és az őzekkel teli erdőség mesés volt, gondolatban a modori (Modra, Szlovákia) egyetemi csillagvizsgálóban jártam, ahol valaha dolgoztam. Lent az Alamogordo városka és távolabb az ún. White Sands, azaz fehér homok park volt látható, ahol annak idején különféle kísérleteket végeztek, mint pl. a V2-es német rakéták tesztelését, illetve az első atombomba felrobbantását 1945-ben (Manhattan projekt).

Órákon át barangoltam a kupolák között, reménykedve, hogy egy csillagással csak összefutok, és elcsatangoltam az erdőn és mély havon át a másik csillagászati központra is. De sehol senki. Gondolom, az előző éjszakai adatokat dolgozhatták fel, illetve pihentek az éjszakai műszak után és előtt, ahogy mi is tettük annak idején a modori csillagvizsgáló 60 cm-es Konkoly Thege Miklós távcsöve alatt.

Este visszajövök, gondoltam, ezzel visszahajtottam a faluba enni és nedves bakancsokat cserélni. Közvetlenül naplemente után értem vissza, jóval a látogatási időn túl. Hogy ne vegyenek észre és ne vakítsam el a műszereket, távolabb az úton parkoltam le. A Sloan távcső házikója már el volt gurítva, a 2,5 méteres távcső a vöröses éggel a háttérben csodás látvány volt. Amíg figyeltem a távcső könnyed ide-oda forgását, egy lány jött ki az egyik épületből, egyenesen felém sétálva. Talán most? Köszöntem és

épp kérdezni akartam a megfigyelési programjáról, amikor az óráját nézve köszöntött és megjegyezte, hogy már túl vagyok a látogatási időn. Tudom, mondtam, de szerettem volna látni a távcsöveket este is. Nem tudják garantálni a biztonságomat a sötétben, ezért jobb volna, ha elmennék, szült, és ment is tovább be a Sloan kupolába. Milyen „biztonságom”, és különben is, én is csillagász vagyok! – gondoltam magamban... Az aggodalma persze érthető volt, de annak ellenére még ellopakodtam az óriási kupoláig, amely szintén nyitva volt. El is forgatták északnak, viszonylag halkan. A Sloan távcső forgatása viszont szinte hangtalan volt. Még készítettem néhány esti fotót a nyitott kupolák között, majd eltűntem onnan.

Fantasztikusan „csillagász” légkörű hely volt hófehér kupolákkal az indigókék ég alatt, havas csendes erdőséggel, benne őzikekkel és madarakkal. Mesevilág, ahol komoly tudományos munkák folynak. A csillagos ég a csaknem telihold alatt is gyönyörű volt, ami érthető is, hisz ilyen magasan, minden település felett a fényszennyezés nagyon csekély volt. A legnagyobb közeli városka, a már említett Alamogordo, amely pisztácia-ültetvényeiről híres, 1500 méterrel alacsonyabban fekszik, lent a völgyben alig 31 000 lakossal és a falu, ahol laktunk csak alig 800 lakossal rendelkezik (plusz a turisták). Egy ideig biztosan nem kell tartaniuk semmi komolyabb fényzavarástól (vagy netán egy atombomba-villanástól). Amikor harmadszor is ott jártam, ismét egy technikussal találkoztam. Köszöntünk, de mivel nitrogénpalackokat szellőztetett hangosan a Sloan távcső melléképületében, nemigen tudtam szóba elegyedni vele. Minden kupola zárva volt, a hegytető pedig nagyon csendes.

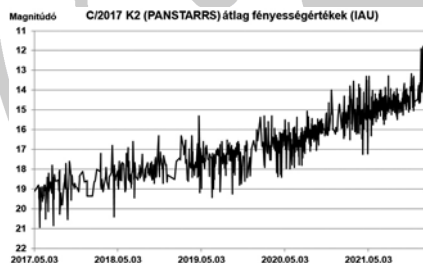
Méhes Ottó

Üstökösészlelések 2021 második felében II.

Folytatjuk a 2021 második felében született üstökösészlelések összefoglalóját.

C/2017 K2 (PANSTARRS)

A Meteor 2022. januári számában részletesen írtunk az üstököséről, következzenek most a 2021 második felében született észlelések! A félév során 8 észlelő 36 megfigyelést végzett. Érdekes, hogy amíg a megfigyelések száma a nyári hónapokban magas volt, addig az őszi-téli hónapokra erősen lecsökkent, annyira, hogy november során senki nem észlelte az üstököst. Nem lehet azt mondani, hogy ennek a rossz időjárás vagy a láthatóság lett volna az oka. Ugyanis ebben az időszakban más kométákat gyakran figyeltek meg amatőrök, ráadásul a C/2017 K2 (PANSTARRS) bár már nem volt cirkumpoláris, de mind este, mind hajnalban kedvező magasságokban volt megtalálható. Az ok sokkal inkább a fénymenetben keresendő.



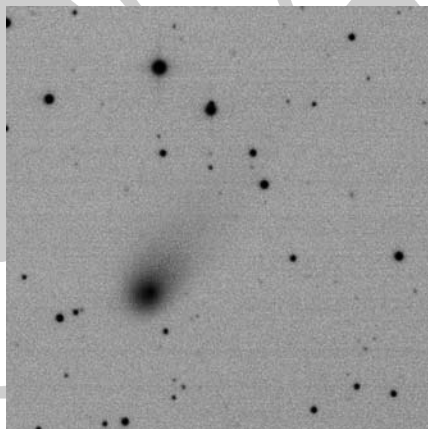
Az IAU adatai szerint az üstökös fényességnövekedése szinte monoton növekedő.

Korábbi fényesedése alapján sokan azt várták, hogy majd a klasszikus haranggörbe fog kialakulni, de ahogy teltek a hetek és a hónapok, a fényességnövekedés csak nem akart meredekebb ütembe kapcsolni, hanem megmaradt egy egyenes mentén.

Sokan megörültek annak a hírnek is, hogy az üstökös már 6 CSE távolságra a Naptól elkezdett csóvát növeszteni. Ennek hatására többen felkeresték a kométát. Az aktivitás

növekedése általában együtt jár a fényesség és a csóva hosszának növekedésével, de ezek közül egyik sem akart bekövetkezni.

Tóth Imre a fővárosi égen észlelte az üstököst 2021. július 29-én: „Halvány, a felvételeken kis látszó átméretű ködpamac, mintegy 15 ívmásodperces látszó átméretű kómával. A kóma látszó kiterjedése ennél nagyobb lehet, mert csak rövid (30 s) expozíció volt egy f/10 nyílászviszonyú távcsóval. Csóva, ha van is, csak nagyon rövid szétterülő (»seprő«) látszik PA 120 fok felé, a pozíciószöge és mérete bizonytalanul határozható meg a felvételen: legalább 1 ívperc hosszú lehet. Összfényessége 14 magnitúdó.”



Az üstökös csóvája alig kivehető Sebestyén Attila 2021. szeptember 5-én készült képén. Sajnos a csóva az időszak végéig sem vált karakteresebbé. (203/1624 RC + ASI 174MM; gain 300; 80 x 60 s)

Többen is megjegyezték, hogy korábbi megfigyeléseikhez képest az üstökös hetek, néha hónapok alatt szinte semmit nem változott, eltekintve az enyhe fényességnövekedéstől.

Sánta Gábor 2021. október 25-én a következőket írta: „Elnyúlt, legyezőszerű kóma, amelyben alig van sűrűsödés, és mag sem

látszik, a DC értéke 3–4 körüli. A fej 12,3 magnitúdós, mérete 1 ívperc. A kóma pereme nyitott PA 120 felé, de ezt nem lehet csóvaként értelmezni.”

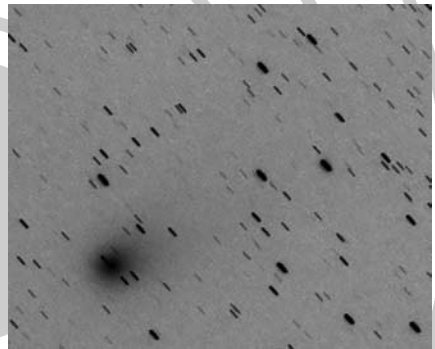
A magyarázat az lehet, hogy a nagyon nagy keringési idejű üstökösök, amelyek az Oort-felhőből származnak, és amilyen a C/2017 K2 (PANSTARRS) is – eléggé hasonlítanak az idős rövidperiódusú üstökösökhöz abban a tekintetben, hogy a víz kibocsátásuk elég kicsi. A rövid periódusú üstökösök esetében ennek oka, hogy a víz már elpárolgott. A hosszú periódusú üstökösök esetében pedig a víz a mélyebb rétegekben van beágyazódva, ahonnan nem, vagy csak nehezen tud kiszabadulni. A felszíni takaróréteg kialakulhat úgy, hogy a napközelségkor kiszabaduló por a pálya eseménytelenebb és a keringési idő hosszabb részét kitevő szakaszában visszahullik a felszínre és vastag réteget alkotva a következő perihéliumkor nem engedi a vizet párolgani.

C/2019 L3 (ATLAS)

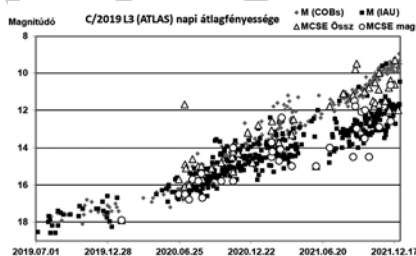
A C/2019 L3 (ATLAS) is kisebb csalódás a csillagász közösség számára, annak ellenére, hogy 3,55 CSE-nyi perihélium távolsága miatt az előzetes várakozások a fénymenetre egy haranggörbét vártak, vagyis ahogy az üstökös napközelpontához közeledett az volt a várakozás, hogy fényessége gyorsuló ütemben fog nőni. Ez nem következett be. Ennek oka az lehetett, hogy az üstö-

kösben a víznél illékonyabb vegyületekből (pl. CO és CO₂) jóval kevesebb volt, mint arra a pálya alapján következtek. Ahhoz pedig nem került elég közel a Naphoz, hogy nagyobb mennyiségű víz – ha volt is benne – felszabadulása erőteljesebb aktivitás-növekedést okozzon. Ezek után a fénymenete elég „unalmas” lett, hasonlóan a C/2017 K2 (PANSTARRS) üstököséhez.

Valószínűleg a fényesség növekedésébe vetett bizalom eredményeként 2021 második felében a láthatóság javulásával egyre többször került távcsővégre. Ugyan július–szeptember során végig cirkumpoláris volt, azonban az éjszaka nagy részében a horizont közelében, vastag légrétegeken át lehetett csak megfigyelni.



Elek Tamás 2021. december 4-én készített felvételt a 12 magnitúdós üstökösről egy 7 cm-es refraktorral (72/420 L + Canon 77D; ISO 800; 40x90 s)



Az ábrán szépen látszik az üstökös monoton növekvő fénymenete, valamint az is, hogy az aktivitás intenzívebbé válásával 2020 utolsó negyedévében a mag- és az összfényesség kettéválik (az adatok az IAU, a COBs, és az MCSE adatbázisaiból származnak)

Sánta Gábor 2021. október 3-án a következőket jegyezte fel: „Kerek, fényes, gömbhalmazszerű üstökös. A kóma alig 1,2 ívperc, de 11,0 magnitúdó fényes. Korongszerű sűrűsödésében 13,5 magnitúdó körüli csilagszerű mag található, így a DC értéke S7 vagy D7. A kóma széle szabálytalan, kissé csipkés.” Nem csak ő, hanem mások is megjegyezték, hogy az üstökös elég kompakt és leginkább gömbhalmazra hasonlít.

A kóma csak kismértékben nőtt, ami gyakorlatilag csak látszólagos növekedés, ugyanis a valóságban 2021. második felének az elején az 1,5 ívperc átmérőjűnek látszó kóma 313 ezer km-es volt, míg a félv

végén a látszólag 3 ívperces kóma 338 ezer km-t jelentett. A két időpont között az üstökös a Naphoz 0,4 CSE-el, a Földhöz pedig 2,2 CSE-el került közelebb.

Többen említik az észlelésekben a csóvát is, de mindenki rövidnek és jellegtelennek, halványnak írja le. Egyedül a fényessége az, ami nem hagyott kívánnivalót maga után. Az időszak elején még 12 magnitúdó körüli üstökös a 2021-es év második felének végére 9,5 magnitúdó körülire fényesedett, így már a kisebb távcsövekkel is könnyen elérhetővé vált.

C/2020 PV6 (PANSTARRS)

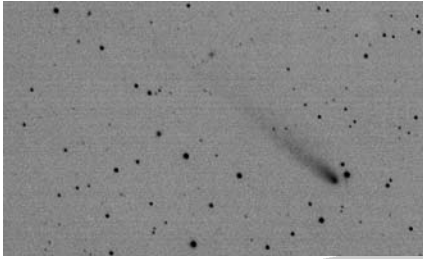
A Pan-STARRS1 égboltfelmérő program 1,8 méter átmérőjű Ritchey–Chrétien-reflektorával (Haleakala, Hawaii) 2020. július 21-én találtak egy 22,2 magnitúdós aszteroidát, ami a 2020 PV6 nevet kapta.

A kisbolygó felfedezése után szinte azonnal a feledés homályába merült, mivel 2020 végéig, amíg együttállásba nem került a Nappal, nemzetközi szinten is mindössze 30 megfigyelés született a 2020 PV6-ról. Ennek is 90%-a július–augusztusra esett. Igaz, ehhez kellett az is, hogy a fényessége nem haladta meg a 20 magnitúdót, így igazán csak nagy távcsövekkel lehetett volna felkeresni, azoknak pedig drága a távcsödejük ahhoz, hogy ilyen jelentéktelennek tűnő aszteroidákra fecséreljék el. A pozíciókból számolt pályaelemek alapján egy 272 év keringési idejű, 0,945 excentricitású, erősen lapult pályájú égitestet sikerült felfedezni, aminek különlegessége, hogy retrográd irányban kering.

Talán a retrográd keringési iránynak is köszönhető, hogy mégis nagyobb figyelmet kapnak az ilyen égitestek a többinél.

Halvány üstökösök I.

név	T	q (CSE)	időszak	módszer	fényesség (m)
6P/d'Arrest	2021.09.17.	1,35	07.12–12.17. 09.03–09.04.	4p 2v	14,9–16,2 13,8–14
8P/Tuttle	2021.08.27.	1,03	07.16.	1p	14,3
10P/Tempel	2021.03.24.	1,41	09.09–10.14.	2v	15,3
15P/Finlay	2021.07.13.	0,99	07.05–09.13. 07.07–09.09.	5p 3v	11,5–16 12–14,4
17P/Holmes	2022.08.10.	2,21	09.10–09.13. 09.04–09.09	2p 2v	18,2–18,6 15,7
19P/Borrelly	2022.02.01.	1,31	12.17–12.31. 12.31.	3p 2v	9,8–12,6 10,4–11,2
52P/Harrington–Abell	2021.10.05.	1,78	09.13.	1p	17,4
57P/du Toit–Neujmin–Delporte	2021.10.17.	1,72	07.05–12.17. 12.31.	5p 1v	13,2–13,6 12,3
104P/Kowal	2022.01.11.	1,07	12.03–12.21. 12.31.	3p 2v	14–16,5 11
106P/Schuster	2021.08.18.	1,53	09.10–09.13. 09.09.	2p 1v	16,4–16,8 16,1
110P/Hartley	2021.11.02.	2,46	09.13. 10.14.	1p 1v	16,7 15,5
116P/Wild	2022.07.16.	2,2	12.08–12.18.	2p	16,2–16,6
117P/Heilin–Roman–Alu	2022.07.07.	3,04	07.05–07.06.	2p	16,2
132P/Heilin–Roman–Alu	2021.11.13.	1,69	09.10–12.17. 09.03–09.08.	10p 2v	14–15,9 15,7–15,8
193P/LINEAR–NEAT	2021.08.25.	2,17	09.10–12.03. 09.08.	3p 1v	16,3–18,3 16,5
284P/McNaught	2021.09.12.	2,30	07.05–12.03. 09.03–09.08.	5p 2v	15,4–17,2 15,2–15,6
402P/LINEAR	2021.12.14.	3,94	12.08.	1p	16,8
C/2017 Y2 (PANSTARRS)	2021.04.25.	5,17	07.12.	1p	17,1
C/2018 N2 (ASASSN)	2019.11.10.	3,12	07.05–07.06.	2p	17,1



Húsz nappal a perihéliumátmenet előtt készítette Sebestyén Attila ezt a szép felvételt a retrográd irányban keringő üstökösökről (203/1624 RC + ASI 174MM; gain 300; 50x60 s)

Észlelésére azonban a Naphoz való látszólagos közelsége miatt 2020. december vége és 2021. április vége között nem nyílt lehetőség. 2021-es láthatóságának első két és fél hétben két alkalommal 8 megfigyelés készült a kisbolygóról, majd felfedezését követően

majdnem egy évvel később a japán H. Sato az ausztráliai Siding Springben levő 0,5 m-es robottávcsővel készített felvételeket az égitestről 2021. május 17-én. A kiértékeléskor azt látta, hogy az objektumnak erősen kondenzált, 20 ívmásodperces kómája és PA 210–240 közt elterülő 50 ívmásodperces, legyezőszerű csóvája van. A fényességét 16 magnitúdónak mérte. Ezt követően szinte nem múlt el nap megfigyelés nélkül 2021. november elejétől 2022. január elejéig, amikor már csak a nappali égen lehetett volna csak felkeresni.

Az üstökös a 2021-es láthatósága alatt szinte végig tartotta 15–16 magnitúdó közötti fényességét. Ahogy közeledett a Naphoz, aktivitása fokozódott, ezért fényessége növekedésnek indult. Eközben 2021. július közepéig a Földhöz is közeledett, így a növekvő aktivitás mellé jobb láthatóság is párosult.

Halvány üstökösök II.

név	T	q (CSE)	időszak	módszer	fényesség (m)
C/2018 U1 (Lemmon)	2021.11.03.	4,99	07.05–07.12. 07.12.	3p 1v	15,1–16,1 15,1
C/2019 K7 (Smith)	2020.06.16.	4,48	08.06–09.13.	3p	17,5
C/2019 O3 (Palomar)	2021.03.07.	8,82	07.05–07.30. 09.03.	4p 1v	15,3–18 15,8
C/2019 T3 (ATLAS)	2021.03.02.	5,95	07.31–08.06. 09.03.	2p 1v	17–17,3 16,5
C/2019 U5 (PANSTARRS)	2023.03.30.	3,62	07.06–10.25. 07.12–09.03.	7p 2v	14–16,7 15,8–16,5
C/2020 H6 (ATLAS)	2021.10.01.	4,70	07.05–07.12.	3p	16,7–17,1
C/2020 J1 (SONEAR)	2021.04.18.	3,35	07.05–07.12. 07.06–07.12.	4p 2v	12,2–14,4 12,4–13,4
C/2020 K1 (PANSTARRS)	2023.05.09.	3,07	07.06–10.28. 09.03–10.14.	6p 4v	16,3–18 15,3–16
C/2020 M5 (ATLAS)	2021.08.19.	3,00	07.05–09.11.	4p	16–16,4
C/2020 O2 (Amaral)	2021.08.28.	4,86	07.05–09.10.	4p	15,8–16,8
C/2020 T2 (Palomar)	2021.07.11.	2,05	07.05–08.07. 07.05–07.06.	8p 2v	9,2–13,1 10,5–10,8
C/2020 U4 (PANSTARRS)	2022.04.08.	5,35	12.03.	1p	17,8
C/2020 V2 (ZTF)	2023.05.08.	2,23	07.05–12.18.	4p	15,4–16,8
C/2021 D2 (ZTF)	2022.02.03.	2,95	09.10–09.13.	2p	18,9
C/2021 E3 (ZTF)	2022.06.30.	1,78	07.12–10.23. 09.03.	9p 1v	16,2–17,1 15,6
C/2021 K1 (ATLAS)	2021.05.04.	2,49	07.05–12.03.	4p	15,4–17,3
C/2021 O3 (PANSTARRS)	2022.04.21.	0,29	12.03.	1p	18
P/2021 N2 (Fuls)	2021.11.12.	3,79	09.10–12.03. 09.09–10.13.	4p 2v	15,7–17,3 15,6
P/2021 Q5 (ATLAS)	2021.08.30.	1,23	09.13–10.26. 10.14.	2p 1v	15,7 14,7

Július után azonban a Föld és a kométa már távolodott egymástól, miközben az üstökös még mindig közeledett a Naphoz, ezért aktivitása tovább csúcsozott. A kettő együttes hatására a fényesség közel állandó maradt. A 2021. szeptember 26-i napközelpont után már a Naptól és a Földtől is távolodott. A csökkenő aktivitás azonban még két hónapig várattott magára, az üstökös egészen november elejéig tartotta 15–16 magnitúdó közötti fényességét. A rohamos halványodás csak 2022 februárjában következett be, annak ellenére, hogy ekkor a Földhöz megint csak közelebb került a kométa, és láthatósága is javult.

Az üstökössé vált kisbolygó a hazai megfigyelők kedvence lett. 2021-es láthatósága alatt július-október során 8 megfigyelő 33 alkalommal kereste fel C/2020 PV6 (PANSTARRS)-t. 2021. július 6-án az első megfigyelők egyike, Sánta Gábor így írta le az üstökösöt: „Teljesen kerek, magas felületi fényességű, apró, planetárisköd-szerű, éles peremű üstökös, amelynek elmozdulása néhány perc után is jól látható, mivel egy fényes csillag mellett halad el. A kóma 0,25 ívperces, fényessége 14,6 magnitúdó, a DC értéke 8.” Nagy Mélykuti Ákos ugyanaznap készített fényképén már egy 4 ívperc hosszú PA 160 irányba mutató csóva is látszik. A planetáris köd jelleget többen is leírták, illetve volt, aki távoli halványabb gömbhalmazhoz hasonlította a kométa kinézetét.

Alig két hónappal az üstökösök közé történt átsorolása után a hazai fotografikus megfigyelést végző észlelők mindegyike egy halvány csóvát detektált. Az égbolt állapotától függően a csóva legtöbbször legyezőszerű volt, hossza nem haladta meg a 3 ívpercet, de ezt a látványt közel 4 hónapon keresztül tudta produkálni. Ez pedig egy ilyen kis fényességű üstökös esetében nem sokszor fordul elő.

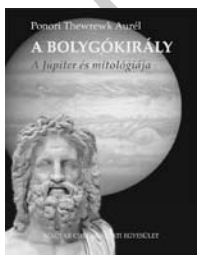
A fentieknek is köszönhető, hogy a legszorgosabb megfigyelő, Bánfalvy Zoltán 2021. október 14-én a következőket jegyezte fel: „A kedvenc nyári üstökösöm távozóban, viszonylag alacsonyan jár már, egyre halványabb, 1 ívperces csóvát tudtam mérni.”

Halvány üstökösök

2021. második felében szorgalmas megfigyelőink 41 halvány és/vagy nehéz helyen levő kométát figyeltek meg, összesen 172 észlelést végezve. Mindössze három olyan üstökös volt, amit egyáltalán nem sikerült megfigyelni.

A mellékelt táblázatban (l. az előző két oldalon) a név után az üstökös napközelségének dátuma, a perihélium-távolság (CSE), az észlelési időszak, a vizuális (v) és fotografikus (p) észlelések száma, valamint az észlelt fényességek szélsőértékei olvashatók.

Nagy Mélykuti Ákos



Ponori Thewrewk Aurél: A bolygókirály. A régi európai és közel-keleti kultúrnépeknél a főisten jelképező égitest legendaköre szinte gazdagabb, mint a Napé, a Holdé és a Vénuszé együttvéve. Az utóbbi évtizedek bolygószondái mintha igazolnák a régi megkülönböztetett tiszteletet a királyi bolygó iránt: az űrutatási eredmények meglepő, olykor elképesztő tulajdonságokat tártak fel a Jupiterről és családja tagjairól. Bizonyos például, hogy a négy legnagyobb holdja egy korban és egy kozmikus anyagból alakult ki, mégis mindegyik sok tekintetben erősen különbözik a társaitól. Egyik-másik talán a Világegyetem olyan ritka helye, amely képes volt életet szülni és fenntartani.

A kötet ára 2000 Ft + postaköltség

Kiadványunk megvásárolható a **Polaris Csillagvizsgálóban**, továbbá megrendelhető az mcse@mcse.hu címen, illetve az **MCSE Égbolt webshopjában** (<https://egbolt.mcse.hu/>).

Hogyan készítsünk mesterséges üstököszt?

Ákár egy szakácskönyvből származó recept is lehetne a következő néhány sor. „végy egy a Földet veszélyesen megközelítő (NEO) és ezért potenciálisan veszélyes kisbolygót, majd csapj oda neki egy másik égitestet és máris kész a házilag gyártott üstökös.” De azért ne egyszerűsítsük le ennyire a választ, aminek kezdetei még az 1960-as évekre nyúlnak vissza.

Az egész történet Ingrid és Cornelis van Houten (Leideni Obszervatórium), valamint Tom Gehrels (Palomar Observatory) együttműködésével kezdődött, és Palomar-Lieden Trójai Kutatóprogram (PLS) néven vált ismertté, és folytatása volt az 1950–52 között végzett Yerkes–McDonald Aszteroida Kutatóprogramnak. Célja a korábban csak 16 magnitúdó határfényességet elért kutatás kiterjesztése 20 magnitúdós határfényességig. A PLS vizsgálat során a három csillagász összesen 4622 addig ismeretlen kisbolygót fedezett fel, ami rávilágított arra a tényre, hogy az addig elképzelnél jóval több különböző méretű sziladarab kering a világűrben, amelyek akár a Földre is veszélyesek lehetnek. A csillagász trió kutatását ezután számos más vizsgálat követte, melyek közül több ma is folyamatban van. Hogy csak az ismertebbek közül említsünk néhányat: ATLAS, LINEAR, NEAT, Pan-STARRS, Spacewatch. Ezek több ezer kisbolygó és üstökös felfedezéséhez vezettek.

A (65803) Didymos kisbolygót pl. a Spacewatch program keretében fedezték fel 1996. április 11-én. Az égitest az úgynevezett Apollo-csoport tagja, és azok közül is a szubkilométeres mérettartományúak közé tartozik a maga $832 \times 838 \times 786$ m méreteivel. A kisbolygó 1–2,3 CSE távolságban járja körül a Napot 770 nap keringési idővel. Pályahajlása csak 3 fok, így azt is mondhatnánk, hogy a Földdel egy síkban kering, azonban ez a 3 fok csillagászati léptékekben már nagyon sok. Mégis veszélyes besorolást

kapott, mivel 0,04 CSE-re (6 millió km-re) közelítheti meg a Földet, de ez a távolság a Föld és a Mars perturbáló hatása miatt folyamatosan változik. A Didymos 2003-ban került legközelebb a Földhöz, amikor 7,8 millió km-re haladt el mellette. A legközelebbi 5,86 millió km-es megközelítésre csak 2123-ban fog sor kerülni.

Kísérőjét, a Dimorphos nevű holdat (méretei: $208 \times 160 \times 133$ m) 2003. november 20-án fedezték fel. Megjegyzendő, hogy az eddig ismert földközeli kisbolygók közel egyharmada kettős vagy többes rendszert alkot. A Dimorphos egyike a legkisebb, önálló nevet kapott égitesteknek.

A Didymos 2,26 óránként egyszer fordul meg tengelye körül, míg a kötött tengelyforgású holdacska periódusideje 11,9 óra. Kötött tengelyforgás esetén a forgás időtartama megegyezik a keringési idővel, így mindig ugyanazt az oldalát mutatja a hold a nagyobb aszteroida felé. Mindkét égitest sűrűsége $2,37 \pm 0,30$ g/cm³.

A földsúroló égitestek keresése az 1990-es évek óta intenzíven zajlik. A több mint 20 000 ismert NEO aggodalomra készítette nemcsak a kutatókat, hanem a számukra pénzt biztosító politikusokat is. Mi történik akkor, ha egy ilyen égitest nemcsak súrolja a Földet, hanem el is találja. Az általánosan elfogadottak szerint, ha egy 30 m-nél nagyobb égitest csapódik lakott területre, akkor az komoly katasztrófával járhat. A 2013-ban az oroszországi Cseljabinszk környékén nagy riadalmat keltő, 1700 személy megsebesülését és 7000 épület károsodását okozó test mindössze 17–20 méteres volt. Éppen ezért egyes kormányok az ESA és a NASA összefogásával már a 2010-es évek elején kiszemelte a (65803) Didymos kisbolygót egy becsapódásos kisbolygóeltérítő kísérlet célpontjául. Már akkor az volt a cél, hogy megvizsgálják, milyen hatással lehet a becsapódó test a kisbolygó pályá-

jára. Képes-e egy ilyen, a Földtől elegendő távolságra végrehajtott becsapódásos ütközés a kiszemelt objektum pályáját megfelelő mértékben megváltoztatni ahhoz, hogy a katasztrófa elkerülhető legyen. Az ESA a programot ejtette, azonban a NASA tovább vitte és 2021. november 24-én egy SpaceX Falcon 9-es rakétán újtára indították a DART (Kettős Aszteroida-eltérítő Teszt) elnevezésű szondát.

A kozmikus karambol idejét próbálták úgy meghatározni, hogy akkor következzen be, amikor a Didymos-rendszer a legközelebb jár pályáján a Földhöz (kb. 11 millió km-re). Így az előidézett jelenség megfigyelésére a földi és a földközeli űrtávcsövekkel jó lehetőség nyílt.



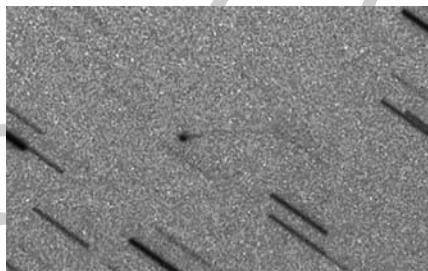
A képet az Olasz Űrügynökség LICIACube szondája készítette 2022. szeptember 26-án, nem sokkal a DART szonda Dimorphosba történt becsapódása után. Jól látszik a holdról minden irányba kirepülő törmelékfelhő

Az űreszköz és a Dimorphos ütközése 2022. szeptember 26-án következett be. A számítások szerint a kb. 500 kg tömegű űrszonda 6,6 km/s sebességgel csapódott a Dimorphosba. A kutatók a kísérlettel akkor lettek volna elégedettek, ha az ütközés hatására a hold 11 óra 55 perces keringési ideje legalább 73 másodperccel megváltozik. A siker azonban ennél jóval nagyobb volt. A

hold keringési ideje 32 perccel lett rövidebb!

A becsapódásnak a fentiekén kívül több további hatása is volt. A Didymos nem egy szilárd testből áll, hanem sok kisebb szikla összeállt halmaza. Az űrszonda a becsapódás során sok anyagot szakított ki a felszínről. Ezen kívül a hold belsejében végigfutó lökéshullám a becsapódással átellenes oldalon is anyagkidobódást eredményezhetett. Ezek voltak az elődleges hatások. A kidobódott anyag másodlagos becsapódásokat hozhat létre a Didymos holdon is, de ezek már nem olyan jelentősek a hold kis gravitációja miatt. Amivel eddig még senki nem számolt az az, hogy a becsapódás után a hold felszínéről nagy sebességgel távozó törmelékdarabok magát a fő égitestet, a Didymost is eltalálhatták és annak felszínéről is anyagot dobhattak ki az űrbe.

A becsapódást élőben közvetítette a NASA. Az első felvételeket követő éjszakán számtalan távcső fordult a kisbolygórendszer felé. A megfigyelők azt láthatták, hogy a kisbolygót egy táguló és ezzel együtt ritkuló anyagfelhő veszi körül, amely néhány nap alatt több ezer km hosszú csóvává vált. A hírek és a képek hatására a hazai amatőr-csillagászok közül Bánfalvy Zoltán 4, Elek Tamás 2, míg Sebestyén Attila 1 alkalommal észlelte az égitestet.



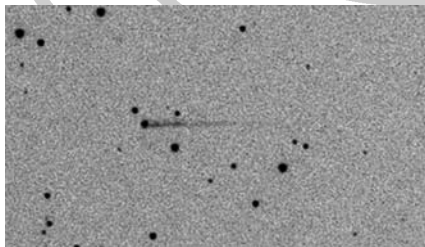
Elek Tamás felvétele 2022. október 10-én készült.

A kettős rendszert még viszonylag diffúz mesterséges törmelékhalom, kóma veszi körül. (120/600 L + ASI 178MM; gain 102; 20x45 s)

Bánfalvy Zoltán volt az első, aki nem sokkal a tervezett ütközés bekövetkezése után 2022. október 8-án észlelte az égitestet: „Október első felében a kisbolygó (szerk.)

megfigyelése kedvezőbbé vált, hajnali fél 5 tájban 20 fok körül delelt már. Napok óta felkeltem hajnalban, hogy ellenőrizsem, észlelésre alkalmas-e az ég, végül 2022. október 8-án, szombat hajnalban döntöttem úgy az allsky kamerám képe alapján, hogy annyira nem párás, fátyolfelhős az ég, hogy ne érjen meg egy próbát. A mozgása viszonylag gyors, a sztenderd 120 másodperces képen csíkot húzott, így inkább 30 s expozíció és magasabb erősítés mellett döntöttem, már az egyedi képkockákon is látszott, hogy alakja inkább háromszögre emlékeztet. Az összegzett képeken pedig megjelent a csóva is, 1 ivperc 16 ívmásodperces csóvát sikerült mérnem PA 280 irányban. Az észlelés során vonuló fátyolfelhőzet volt és az aszteroida az észlelőhelyem leginkább fényszennyezett, Budapest belvárosa felé néző égtérületén volt.” Mint a beszámoló is mutatja, az elkötelezett megfigyelőket szinte semmi nem hátráltathatja, csak a borult idő. Utóbbival nem volt szerencséje Elek Tamásnak, akinél csak két nappal később szakadozott fel a felhőzet, hogy ő is távcsővégre kaphassa az égitestet.

Mivel sem az október, sem a november időjárása nem kedvezett a hazai megfigyelőknek, így a kialakult csóva változását sem tudták nyomon követni. Sebestyén Attila volt eddig az utolsó 2022. november 24-én, aki olyan megfigyelést tudott végezni, amelynek során még látszott a mesterségesen kialakított csóva. Ugyan mind Elek Tamás, mind Bánfalvy Zoltán észlelte a

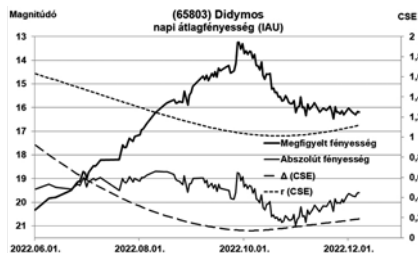


Sebestyén Attila felvétele 2022. november 24-én készült. A csóva szépen látszik, azonban a mag már nem annyira diffúz, mint korábban, inkább csillagszerű. (150/518 T + Player One Uranus C (IMX 585); gain 300; 20x120 s)

Didymos rendszert, de a csóvát nem sikerült detektálniuk.

A felfedezése óta eltelt 26 év alatt nemzetközi szinten majdnem 5000 megfigyelés készült a Didymos–Dimorphos kisbolygó-rendszeréről. Azonban ennek a sok észlelésnek majdnem a fele 2022 májusát követően született, az összes megfigyelés 4/5-e pedig az utóbbi négy év termése. Utóbbinak oka lehet, hogy az elvégzendő kísérlethez a ketős kisbolygó pályadatait nagyon pontosan kellett ismerni.

A kisbolygóról elmondható, hogy abszolút fényessége alig haladja meg a 19 magnitúdót, míg látszólagos fényessége a pályájának jelentős szakaszában ennél jóval kisebb. Látszó fényessége csak a földközelségének idején – ami napközelségével is együtt jár – emelkedik 15 magnitúdó fölé, és akkor is csak rövid időre. Jól mutatja ezt a mellékelt ábra is. A vastag folytonos vonal a látszólagos, míg a vékony folytonos vonal az abszolút fényességet jelöli. Mindkettő esetében pontosan kivethető, hogy mikor következett be az űrszondával történt ütközés. Ekkor ugyanis az égitest fényessége körülbelül 1 magnitúdót emelkedett, amit halványodás követett. Az abszolút magnitúdót mutató és így a Föld–égitest, illetve a Nap–égitest távolságától független görbe érdekessége, hogy a becsapódást követő egy hónap alatt a rendszer fényessége majdnem 2 magnitúdóval 21 magnitúdóig csökkent, és onnan kezdett visszafényesedni a „normálisnak” tekinthető 19–19,5 magnitúdó körüli értékre. Az elhalványodás okáról tudomásunk szerint eddig még nem jelent meg közlemény, de meg merjük kockáztatni, hogy ennek oka lehet az, hogy a becsapódás során kidobódott kisebb albedójú törmelékfelhő „leárnýékolta” a kisbolygót, majd ennek eloszlásával nyeri vissza eredeti fényességét. Mindez csak akkor jöhet létre, ha a Didymos–Dimorphos-rendszert alkotó égitestek kevés illékony gázokból, illetve vízből álló jeget tartalmaznak, mert ezek elgázosodása nagyobb fényviisszaverő képességet és ezáltal fényességnövekedést okozott volna.



A Didymos napi átlagfényessége (IAU)

Azon kívül, hogy a kísérlet nem várt sikert hozott, felvet még egy érdekes kérdést is, amiről a Meteor 2021. márciusi számában Alan Hale tollából származó cikkben is olvashattunk. Meddig kisbolygó és mikortól üstökös egyégitest? A Didymos–Dimorphos-rendszer egészen 2022. szeptember 26-ig kisbolygóként volt katalogizálva. Ezután az emberi beavatkozás eredményeként üstökösökre jellemző tevékenységet mutatott, jelen esetben csóvát növesztett. Ilyen, valószínűleg kozmikus karambol miatti csóvaképződésre jó példa lehet a 354P/LINEAR nevű

objektum. Ennek analógiájára a Didymos–Dimorphos kisbolygópáros is megkaphatja az üstökösnevezéktan szerinti elnevezését, a következő sorszámot és a „P” jelölést, ami a periodikusságra utal. De lehetséges, hogy ki kellene egészíteni a nevezéktant és a jelölések kategóriáját. Például a „PAC” előtag a mesterségesen létrehozott üstökösök (Periodic Artificial Comet) jelölésére szolgálhatna. De ha már idáig eljutottunk, akkor azt is érdemes vizsgálat alá vonnunk, hogy melyik az az égitest a kettős rendszerben, amiről a mesterséges üstököst elnevezzük. Nevezzük el az új üstököst a nagyobb égitestről, a Didymosról, vagy annak holdjáról a Dimorphosról, amely a kísérlet elsődleges célpontja volt (a másodlagos becsapódások már a Didymost is érintették és kiválthatták a törmelékfelhő távozását)?

Ez a kísérlet nagyon sok olyan kérdést is felvet, amire a tervezők és kivitelezők korábban még csak nem is gondoltak, és amelyekre nehéz lesz megtalálni a választ.

Nagy Mélykúti Ákos



A Dimorphos és a becsapódás következtében létrejött csóva október 8-án, Hubble-űrtávcső WFC3 (Wide Field Camera-3) kamerájának felvételén (Kép: NASA / ESA / STScI / Hubble)

Kettőscsillag-észlelők találkozója

Hosszú évek után újra megrendezésre került a Kettőscsillag-észlelők találkozója 2022 november 12-én. Az eseménynek az MCSE Csillagtanya adott otthont. A kettőscsillag-észlelők kis, nyolc fős csoportja remek napot töltött az aprócska előadóban. Sokan – bár régóta ismertük egymást az internet révén – először találkozhattunk személyesen.

A szakmai program változatos előadásokból állt. Az eseményt Mizser Attila kedves szavai nyitották, majd kezdetüket vették a tartalmas előadások. Elsőként Ladányi Tamás, a Kettőscsillag szakcsoport vezetője beszélt a mintegy két évtizedet felölelő pályafutásáról. Érdeklődve hallgattuk az érdekesebbnél érdekesebb, kalandokban



Szamosvári Zsolt előadása: a robottávcsovek világa

A találkozó változatos programja mellett a szünetekben lehetőségünk volt a tapasztalatcserére, tippek, trükkök megosztására is. Többen első alkalommal jártak az MCSE Csillagtanyáján, érdeklődve járták körbe az észlelőplaccokat és kíváncsian ismerkedtek a kupolában megbúvó 355/3556 mm-es, Meade gyártmányú Schmidt-Cassegrain távcsovel.

bővelkedő beszámolóját. Napjainkra az amatőrcsillagászat egészen elképesztő fejlődésen ment keresztül. Számptalan információforrás áll az érdeklődők rendelkezésére, hosszan sororlhatnánk a jobbnál jobb térképszoftvereket, planetáriumokat és az online elérhető ismeretterjesztő irodalmat. Épp ezért egészen döbbenetes volt Tamás beszámolóját hallgatni, mennyire más volt

a világ, mikor még fénymásolt atlaszok és leírások jártak kézről kézre. Hosszú út vezetett napjaink információ áradatáig!

Második előadónk, Szamosvári Zsolt a robottávcsövek világába kalauzolt bennünket, részletekbe menően kifejtve, hogyan észlelhet egy amatőrcsillagász a segítségünkkel, majd pedig hogyan válnak a világ

ségével olyan nagyszerű magyar amatőrök nyomdokaiba lép, mint Berkó Ernő, Vaskúti György és Ladányi Tamás, akik megfigyeléseikkel és új kettőscsillag felfedezéseikkel beírták magukat és hazánkat a vizuális csillagpárok kutatóinak panteonjába.

Az ebéd elfogyasztását követően Kocsis Antal társunk előadása elején ugyancsak



A találkozó résztvevői a Csillagtanya kupolájánál (Sárközi József felvétele)

másik végén levő robottávcsövek képei Zsolt keze alatt gondos és precíz mérésekké. Az érdeklődő amatőrcsillagászok számára minden bizonnyal ismerős a WDS (Washington Double Star Catalog), amely elsődleges információforrás a csillagpárok nyomába eredők számára. Az előadás során szó került róla, hogyan járulhatunk hozzá ezen adatbázis pontosításához, egyúttal folyamatos bővítéséhez, amely egészen a XVIII. század végétől napjainkig tartalmaz megfigyeléseket. Zsolt a legmodernebb technológia segít-

betekintést nyerhettünk amatőrcsillagász pályafutásának kezdeteibe. Ezt követően részletekbe menően áttekintettük a kettősök mérésnek technikáját a francia REDUC használatával. A programot Florent Losse fejlesztte hosszú évek óta. Ingyenesen elérhető szoftver, mind a mai napig előkelő helyet foglal el a kettőscsillagészlelők eszköztárában. Segítségével nagy pontossággal mérhetőek a párok. Elsősorban azon amatőrcsillagászok érdeklődésére tarthat számot, akik hosszú fókuszú műszereik miatt meglehe-

tősen kis látómezővel dolgoznak, aminek következtében az asztrometriai kalibráció lehetetlenné válik a kevés objektum miatt. Számukra különösen ajánlott az előadás online verzójának megtekintése egy rutinos „öreg róka” tolmácsolásában.

Az esemény utolsó előadójaként én következtem. Prezentációmban a Gaia DR3-as adatkiadását szerettem volna egy kis betekintést nyújtani különös tekintettel arra, hogyan segítheti az adatbázis a kettőscsillag-észlelők munkáját. A „felmérhetetlen” a helyes szó, amit arra keresünk, milyen mértékben változtatja meg a Gaia program a Tejútrendszerünkről alkotott képünket. Hosszú évekig nem állt rendelkezésre pontos felmérés, vajon mekkora távolságban helyezkednek el tőlünk a csillagpárok egyes komponensei. Voltak ugyan indikátorok (például a közös sajátmozgás), amelyek alapján feltételezésekkel élhettünk egy-egy kettős gravitációs kapcsolattal illetően, de a legtöbb esetben a hosszú adat-sorok által kirajzolt pályagörbe nyújthatott

végső bizonyítékot. Ugyanakkor a néhány esetben évszázadokra visszanyúló megfigyelések és mérések ellenére napjainkban az ismert vizuális párok közül mindössze néhány ezernek ismerjük pontosan a pályáját. A Gaia az elkövetkező években minden bizonnyal forradalmasítani fogja ezt az észlelési területet!

Kis csapatunk igazán nagyszerű napot töltött el a Csillagtanyán. Az esemény koronája az estére a nagyközönség számára is meghirdetett bemutató és közös észlelés volt. Az időjárás kevésbé volt kegyes hozzánk, a felhőlyukakban csak néhány érdekes objektum fedte fel magát. A kupola nagytávcsövébe pillantva ugyanakkor ezek is káprázatos látványt nyújtottak. Aki fényszennyezett ég alól észlel, el sem tudja képzelni, hogy mennyire varázslatos egy ilyen helyen észlelni, ahol horizonttól horizontig nyújtózik a Tejút megunhatatlan sávja. Még akkor is csoda, ha a felhők között kell fürkészni az őszi égbolt csodáit.

Talabér Gergely

Tagtaborzó 2023!

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként!

Név:

Cím:

Szül. dátum: E-mail:

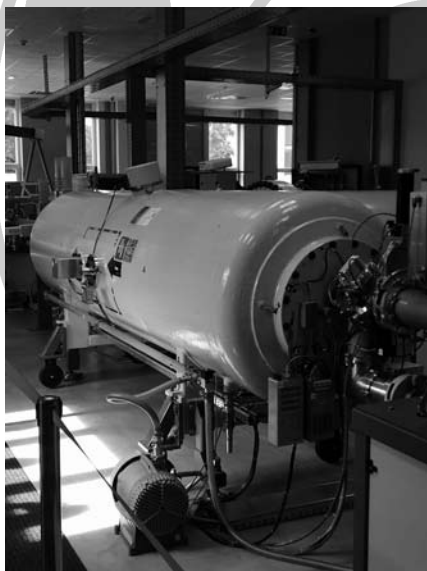
A rendes tagdíj összege 2023-ra 12 000 Ft (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2023 és a Meteor 2023-as évfolyama). Tagilletmény: Meteor csillagászati évkönyv és a Meteor c. havi folyóirat. A tagdíjat átutalással kérjük kiegyenlíteni (bankszámla-számunk: 62900177-16700448), a teljes név és cím megadásával. Bankkártyás fizetésre is lehetőség van: egbolt.mcse.hu. Személyesen a Polaris Csillagvizsgáló esti bemutatói alkalmával lehet intézni a belépést.

Változócsillag-észlelők találkozója Debrecenben

A Magyar Csillagászati Egyesület és a Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont által közösen szervezett találkozón idén is összegyűltek a változócsillagok iránt érdeklődők. A rendezvényre ezúttal Debrecenben került sor, az Atommagkutató Intézet (Atomki) nagy előadótermében. A 2022. október 8-án tartott ülés több száz kilométeres távolságból is odavonzotta a hallgatókat. Az eredetileg tervezett programon viszont lényegesen módosítani kellett, mert néhány előadó az utolsó órákban betegség miatt kénytelen volt lemondani a részvételéről. Számukra – és a többi távolmaradó szá-

Aki pedig nem akar néhány órát rászánni az előadásokról készült videók megtekintésére, az alábbi rövid összefoglalásból tájékozódhat.

Az ülés Szücs Tamás, a házigazda Atomki tudományos munkatársa Nukleáris asztrofizika Debrecenben – csillagok a laborban és a számítógépen című előadásával kezdődött. A magfizika és a csillagászat határterületét bemutatva az előadó elmagyarázta, hogy miért és mennyire különbözik a vegyészek, a magfizikusok és a csillagászok által használt periódusos rendszer. Azt is elmondta, hogy miért alakult úgy a nukleáris reakciók



A szünetben felkerestük az Atomki Tandetron laboratóriumát, ahol Fenyvesi András kalauzolt bennünket

mára is – kárpoztólásul szolgál, hogy a teljes előadóülés visszanezhető a YouTube-on: az egyes előadások könnyen megtalálhatók az előadó nevét és az előadásuk (alábbiakban is megtalálható) címét a keresőmezőbe írva.

hálózata, ahogyan azt a kozmoszt vizsgálva tapasztaljuk. Végül kitért arra, hogy az Atomki nukleáris asztrofizikával foglalkozó kutatói miként hoznak létre nukleáris reakciókat laboratóriumi körülmények között,

illetve hogyan modellezik a Nap belsejében zajló magreakciókat számítógéppel. Kísérleti vizsgálataikat nagyban elősegíti a közelmúltban használatba vett Tanderton részecskegyorsító, amelynek monumentálisáról a résztvevők a délelőtti előadások utáni szünetben szakavatott vezetéssel személyesen is meggyőződhetnek

Ezután fejest ugrottunk a változócsillagok világába: A Gaia DR3 változócsillagászati vonatkozásait Szabados László foglalta össze. Az Európai Űrügynökség (ESA) 2014 óta működő asztrometriai űrszondájának eredményeit egyetlen előadásban lehetetlen áttekinteni, a változócsillagokkal kapcsolatos eredmények is csak címszavakban ismertetethők 25–30 perc alatt. A Gaia 2022. júniusi harmadik adatkiadásában (Gaia DR3) több mint 10,5 millió változó fényű objektumra vonatkozóan találhatók adatok. Ha ezt a számot összehasonlítjuk a Változócsillagok Általános Katalógusa (GCVS) legutóbbi kiadásában található változócsillagok számával (52 011), illetve az AAVSO Variable Star Index (VSX) által nyilvántartott változócsillagokéval (kb. 2,5 millió), egyaránt elképesztő a Gaia-mérések alapján újonnan felfedezett változó fényességű kozmikus források nagy száma.

Itt szándékosan nem a változócsillag kifejezés szerepel, mivel a Gaia DR3-ban nemcsak csillagokra vonatkozó adatok vannak, hanem galaxisokéra is: majdnem 900 ezer aktív galaxismag bizonyult változó fényességűnek. Ugyancsak nem sorolható a változócsillagok közé a lényegesen kisebb számban kimutatott exobolygó által okozott fedés, sem a mikrolencsehatás miatt kialakult félfényesedés-elhalványodás. Mikrolencse-eseményből csupán 363 szerepel a Gaia DR3-ban. A valódi változócsillagok száma így is megközelíti a tízmilliót, és ezek 21 különféle típusba sorolva szerepelnek az adatbázisban. A legnépesebb típusok: a fedési változó, a hosszú periódusú változócsillagok, az RR Lyrae típusú változó, az RS CVn típusú csillagok, a rövid időskálán változó csillagok és a Nap típusú fényváltozást mutató csillagok.

A Gaia elődje, az ESA korábbi asztrometriai műholdja, a Hipparcos mérési programján 118 000 csillag észlelése szerepelt, és ezek közül minden tizedik változócsillagnak bizonyult. A Gaia jelenleg 1,8 milliárd csillagot mér, így a Hipparcos esetében talált fényváltozási gyakoriság alapján százmilliónál is több változócsillag felfedezésére számíthatunk a következő években. De ez már az előadás végkövetkeztetése volt. Ezt megelőzően a Gaia mérései alapján az egyes változócsillag-típusokkal – különösen a cefeidákkal és az RR Lyrae változókkal – kapcsolatban elért legújabb eredményekről értesülhetett a hallgatóság.

A „komoly” tudomány után két személyes hangvételi előadás következett. Mizser Attila Változózni jó! címmel a változócsillagok észlelésével kapcsolatban az elmúlt fél évszázadban szerzett saját tapasztalatait, élményeit és emlékeit osztotta meg a jelenlevőkkel. A ki tudja, honnan előbányászott – de szerencsére gondosan megőrzött – régi fényképek bemutatása szórakoztató hangvétellel párosult. Míg az 1970-es években nyugaton már a Celestron gyártmányú távcsöveket reklámozták és használták, a hazai amatőrök esetében saját leleményességüktől függött, hogy miből sikerült távcsövet készíteni. Néhány kivetített példát a közönség hangos nevetéssel honorált. Az emlékek között szó (és kép) volt még az akadémiai csillagvizsgálóban kutatási segédanyagként töltött 22 évről, valamint saját változócsillag-észleléseiről. Pazar fénygörbéket láthatunk például a CH Cyg, a Z UMA és az R CrB változásairól. És akár kétszer annyi észlelést is tudott volna végezni az évtizedek során, ha nem lett volna annyi teendője az MCSE főtítkáráként – jegyezte meg Attila a fénygörbék kivetítése közben. A tudósítást megszakítva e helyütt is köszönetünket fejezzük ki Mizser Attilának áldozatkész és eredményes főtítkári tevékenységéért minden magyar amatőr és hivatásos csillagász nevében.

Ugyancsak a visszaemlékezés volt a fő motívuma Zajácz György Változózás Debrecenben – Magnitudo című előad-

sának. Debrecenben éppen fél évszázada alakult meg a csillagászati szakkör, amely később egyesületté fejlődött, és tevékenységét éveken át fémjelozte a Magnitudo című kiadvány. Sok régi fényképét és egyéb kordokumentumot láthattunk az 1970–1980-as évekből, ezek zöme a változócsillagok észleléséhez és a mért fényességadatok feldolgozásához kapcsolódott. Az előadó külön kitért az Agora munkatársaként végzett tevékenységére is.

tájkép védelméhez a fényszennyezésmentes környezet is hozzátartozik. Az előadóhoz csatlakozva itt is olvasásra ajánlom A fényszennyezésről – világosan c. összefoglaló dokumentumot, amely szabadon hozzáférhető a http://termeszetvedelem.hu/feny-szennyezesrol_vilagosan/ webhelyen.

A foglalkozására nézve ökológus előadó csillagászat iránti érdeklődése természetes módon vezetett a hortobágyi pásztrok égboltismeretének tanulmányozásához,



A találkozó csoportképe (Károlyi Gábor felvétele)

Ezek fényében senkit sem ért váratlanul az a bejelentés, hogy az MCSE 2022. évi Kulin György-díját Zajác Zsolt kapja. A díjat, a hozzá tartozó oklevelet és érmet Mizser Attila főtitkár adta át. Az ünnepi ceremóniáról – a kitüntetett tevékenységének méltatásával együtt – már olvashattunk a Meteor novemberi számának 11. oldalán.

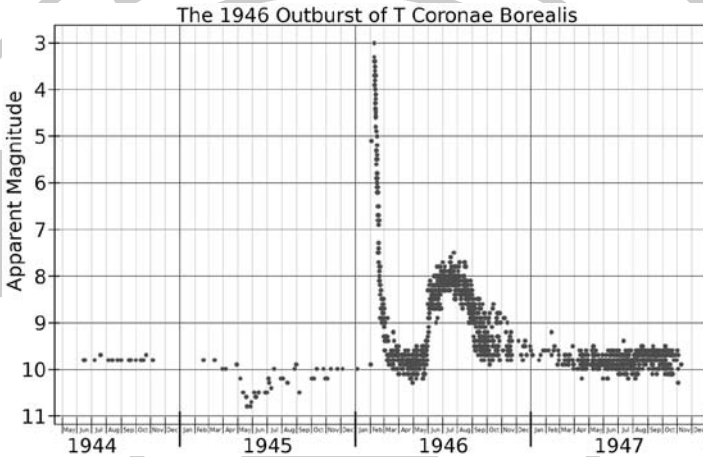
A délutáni ülés Gyarmathy Istvánnak a Hortobágyi Csillagoségbolt-parkot bemutató előadásával kezdődött. A Hortobágyi Nemzeti Park hazánk legnagyobb lakatlan területe, töretlen látóhatárral, és ez nemcsak a változócsillagok észlelésének kedvez. A háborítatlan éjszakai környezet turisztikai vonzerőt jelent, de ugyanilyen fontos tény, hogy az élővilág és a természetes

megőrkítéséhez. A pásztortudomány alapvető része az éjszakai ég ismerete, amire az időmérés, az időjárás jóslása és a tájékozódás szempontjából egyaránt szükség volt. A csillagokhoz fűződő népi hiedelmek feldolgozása pedig a néprajz területére való kalandozást jelent. Hangfelvételtől élvezhettük Csontos György karcagi juhász ízes beszédét, amint a csillagokról és a Holdról mesélt.

A néphitből a valóságba visszatérve feszült figyelemmel hallgattuk Fidirich Róbert (Fidusz) előadását a Visszatérő vendégcsillagokról. A cím a visszatérő (rekurrens) növőakra utal, vagyis olyan csillagokra, amelyek növőakitérését már egynél több alkalommal sikerült megfigyelni. A Tejútrendszerben

tíz visszatérő nóva ismert, az M31-ben legalább hat, és a Nagy-Magellán-felhőben is találtak már ilyen nóvát. A klasszikus nóváktól eltérő jellemzőik – gyorsabb kezdeti elhalványodás, kisebb kitérés amplitúdó, infravörös sugárzási többlet, a ledobott burok nagyobb tágulási sebessége – alapján Ashley Pagnotta és Bradley Schaefer a nóvák között rejtőzködő visszatérő nóvákat kerestek, és gyanújuk szerint akár 12 nóvaként klasszifikált objektum is valójában visszatérő

együtt eljuttatta a szervezőkhöz. A Cefeidák viselt dolgai című előadásában előbb részletesen bemutatta a cefeida változócsillagok különféle típusait, jellemző tulajdonságait, majd a cefeidákkal kapcsolatos saját kutatásainak lényegét ismertette. A cefeidák csillagfejlődési állapotát a MESA (Modules for Experiments in Stellar Astrophysics) szoftvergyűjtemény megfelelő kódjával modellezi, a pulzációjukat pedig az RPS (Radial Stellar Pulsation) kóddal.



A T Coronae Borealis visszatérő nóva legutóbbi, 1946-os maximumának AAVSO-fénygörbéje. A T CrB is szerepel A Vend RNe programban, kitérése már nagyon esedékes, szinte „bármelyik pillanatban” bekövetkezhet

rő nóva lehet. Az 1998-ban kitört V2487 Oph is a jelöltek között szerepelt, és a harvardi fotólemezeket átvizsgálva utólag sikerült is azonosítaniuk egy jóval korábbi (1900-ban bekövetkezett) kitérését is. A Fidusz által kidolgozott Vend RNe észlelési programhoz csatlakozva éjszakánként néhány perc ráfordítással felfedezhetők az ismétlődő nóvák kitérésai. A gyors felfényesedés és elhalványodás miatt viszont minél több, különböző földrajzi hosszúságon észlelő közreműködő szükséges, de jó hír, hogy már vannak is együttműködő partnerek.

A Covid-fertőzés miatt kényszerűen távol maradt előadók közül Tarczay-Nehéz Dóra betegsége ellenére elkészítette a prezentációját, és a hozzá tartozó hanganyaggal

Az előadások után még rendelkezésre álló időben hozzászólásokra volt lehetőség. Cseh Viktor saját fotografikus programjáról számolt be röviden. Az utóbbi időben a tranziens jelenségek felé fordult a figyelem, mert az azokról készített felvételeknek az esztétikai értékükön túl a tudományos értéke is nyilvánvaló. Jelenleg az ismert nóvák előéletét vizsgálja az MCSE észlelés-feltöltőjéről elérhető felvételeket átnézve. A program továbbviteléhez pedig időről időre a Hortobágyon felállított távcsövével referenciaképeket készít a Tejút vidékéről.

A változócsillagok tehát jól érzékelhetően továbbra is folyamatosan feladatokkal látják el az amatőröket és a szakcsillagászokat.

Szabados László

A James Webb-űrtávcső célpontjai amatőrcsillagász szemmel

A James Webb-űrteleszkópot (James Webb Space Telescope, JWST) 2021. december 25-én indították Francia-Guyanából egy Ariane 5-ös hordozórakétával. Az űrtávcső története azonban legalább negyed századdal korábban, 1996-ban kezdődött, akkor jelentették be a Next Generation Space Telescope létrehozásának szándékát, de az ötlet még a Hubble-űrtávcső üzembe helyezése előtti időkben született. Eredetileg még 8 méter átmérőjű tükrös űrtávcsőre gondoltak, a főtükör végül 6,5 méteresre „ment össze”, de ezzel az átmérővel is fantasztikus eredményeket lehet elérni. Az indítást legelőször még 2007-re tervezték, de az időpont egyre csak tolódott a távoli jövőbe. Én tíz éve olvastam először az akkor már sok éve tervezett infavörös űrtávcsőről, a JWST-ről, és azóta türelmesen vártam arra, hogy végre felbocsássák. A mélyég-objektumok akkoriban csak távolról, inkább a könyvek lapjairól vonzottak, „szükségem volt” az új űreszközökre, hogy minél több lélegzetelállító felvételen tudjak gyönyörködni (és ott volt még a kíváncsiságom a mögöttök rejlő fizika iránt is).

A csodaműszer hivatalosan 2022. július 12-én lépett a nagyközönség szolgálatába. A mögötte álló munka számomra felfoghatatlan (persze a projektet vezetőik számára nem lehet az), 15 ország több ezer tudósa, mérnöke és technikusja vett benne részt; több mint 250 különféle cég, szervezet és intézmény bevonásával. A három évtizeden átívelő tervezés és fejlesztés 10 milliárd dollárba került.

Ez az eddigi legnagyobb űrteleszkóp, 6,5 méter átmérőjű tükrének vákuumban való kihajtatása mögött bizony komoly technológiai fejlesztések állnak. Az elektromágneses spektrum infravörös tartományát vizsgálja, ellentétben a Hubble-űrteleszkóppal, így inkább kiegészítik, mintsem felváltanak egymást. A földi légkör enyeli a világrűrből

érkező infravörös sugárzás nagyon nagy hányadát, így az erre érzékeny csillagászati műszerek rendszerint űrtávcsövek fedélzetén működnek, extrém bonyolult hűtési rendszerek segítségével. Az infravörös tartomány észlelése sok egyedi jelenséget enged megfigyelni, egy hétköznapi vagy akár amatőrcsillagász tapasztalatainktól merőben eltérő Világegyetemet szemünk elé tárva ezzel. Így volt ez július 12-én is, amikor hosszú tesztelési időszak után közzétették az első tudományos méréseket. A megfigyelt célpontok mindegyike ismert volt már, de a laikus általában a Holddal, bolygókkal, „sekély éggel” köti össze az



A Stephan-kvintett infravörösben a JWST NIRCAM és MIRI műszereivel készült kompozit felvételén. Az előtérben balra a csillagaira bontott NGC 7320, mögötte a csoport árapálycsóváival és ionizált gázzal. A háttérben halvány galaxisok sokasága bújkol meg (NASA, ESA, CSA, STScI)

amatőrcsillagászt, a mélyegeket pedig elfogadja az űrtávcsövek monopóliumának. Az öt megvizsgált célpont közül három is elérhető „házi” távcsövek számára, de a másik kettő (a WASP-96 3,5 napos keringési idejű exobolygó kísérőjének fedése és az SMACS 0723 jelű 2 ívperc kiterjedésű galaxisthalmaz) sem fog örökké rejtve maradni.

A három objektum, a Stephan-kvintett, a Déli Gyűrű-köd és az NGC 3324 nyílthalmaz is szerepel az MCSE észlelésfeltöltőjén, noha csak az első kettő érhető el közepes északi szélességekről. A cikkben bemutatott amatőr észlelések bemutatásakor csak ezt a platformot vettem figyelembe, de érdemes az interneten rákeresni ezekre az objektumokra, a világ amatőrmozgalma szintén kimeríthetetlen forrást jelent. Ezúton is megjegyezném, hogy szerencsés esetben egy észlelés nem a fiókban landol, hanem megvárja, amíg a gazdája beküldi.

(A déli objektumokat a görögországi és namíbiai mélyeges expedíciók résztvevői észlelték, vizuálisan elsősorban Kerna János Gábor és Sánta Gábor, asztrofotós szemszögből pedig Fényes Lóránd. – A szerk.)

Stephan-kvintett

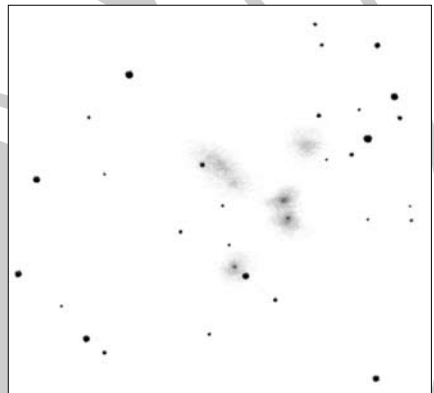
A Stephan-kvintett vagy HCG 92 öt halvány galaxis szoros csoportja a Pegasus csillagképben. 1877. szeptember 22-én fedezte fel Édouard Jean-Marie Stephan francia csillagász az általa vezetett Marseille-i Csillagvizsgáló 80 cm-es reflektorával. Tagjainak vöröseltolódása 6000–6600 km/s között mozog, ez alapján a rendszer távolsága valahol 64 és 104 megaparszek között lehet. Az ötösnek csak négy tagja tartozik össze a valóságban, az NGC 7320 spirálgalaxis csak hasonló irányban, de sokkal közelebb található, 12



A Stephan-kvintett Gonda István felvételén (20 T, ZWO ASI 120MM-S, 19x120 s)

megaparszeknyire. Még így is érvényes a „kvintett” jelző, a csoportnak van ugyanis egy halvány ötödik tagja is, a másik négytől 3 ívpercre, ez az NGC 7320C.

A rendszer az elsőként felfedezett és a legtöbbet tanulmányozott kompakt galaxiscsoport. Az egyes galaxisok kölcsönhatnak egymással, heves csillagkeletkezést megindítva, közben megbolygatva a közöttük található ritka anyagot ionizált filamenteket létrehozva ezzel. Legfényesebb tagja (az NGC 7320 után) az NGC 7138B spirál éppen összeolvad az NGC 7138A elliptikus galaxissal. A többi tagra is ez a sors vár.



Kiss Péter rajza a Stephan-kvintetről (40 T, 176x, részletrajz)

A James Webb-űrteleszkóp az infravörös tartományban lökeshullámokat és árapálycsóvákat mutatott ki a tagok körül; az eddig por által rejtett csillagkeletkezést jelző HII-zónák is láthatóvá váltak.

A Stephan-kvintett fotók alapján viszonylag ismert objektum, ennek ellenére keveset észlelt, az NGC katalógus „halvány felének” képviselője. Őszi „látványosság”, a Pegasus és a Lacerta között helyezkedik el, a fényes NGC 7331-től fél fokkal délnyugatra. A tagok fényessége 12,6 és 13,6 magnitúdó közötti, látszó méretük pedig 0,7 és 2,3 ívperc közé esik. A komponensek vizuálisan többnyire átlagos, részletlen foltok, kivétel a kettős magot mutató NGC 7318, és talán az NGC 7320 még, amely nem teljesen homogén.

A Stephan-kvintettről 23 észlelés található az MCSE archívumában, 14 fotografikus és 9 vizuális. (Észleléséhez sötét égbolton elegendő 15 cm-es tükrös távcső, de a tagok egyértelmű elválasztásához 25 cm feletti átmérő szükséges. A legnagyobb Dobson-távcsövekkel a rendszer a földi fényképekhez hasonló megjelenést mutat. – A szerk.)

NGC 7331

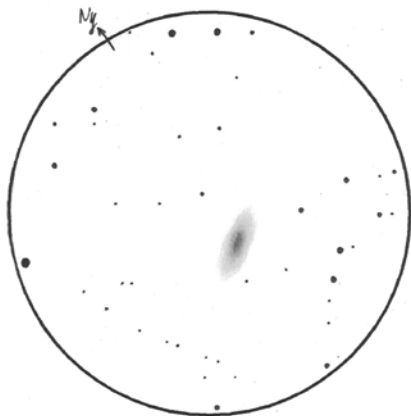
A Stephan-kvintett környezetében található NGC 7331 egy jóval közelebbi és fényesebb, 9,5 magnitúdós spirálgalaxis, távolsága az NGC 7320-hoz hasonlóan 12 megaparszek. Elképzelhető, hogy a két objektum egy csoportba tartozik. Az NGC 7331-et korábban a Tejútrendszer ikertestvérének is nevezték hasonló, 37 kiloparszekes átmérője és felépítése miatt, azonban ez nem egy küllős spirál, a Tejútrendszerről pedig időközben kiderült, hogy ehhez az osztályhoz tartozik.

A galaxis az NGC 7331 csoport névadója, ez egy látszólagos tömörülés. A korongja fölött található halványabb galaxisok mind sokkal messzebb, 90 és 112 megaparszek között helyezkednek el, egymástól függetlenül. Fényességük 13 magnitúdó alatti.

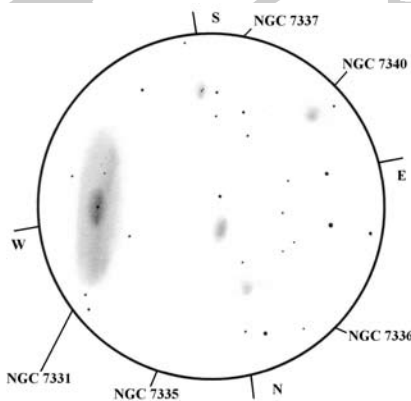
Összesen 65-ször észlelték ezt a kevés részleteket mutató, de annál több szupernóvát produkáló galaxist. Hét olyan fotografikus észlelés van, amin az NGC 7331 a Stephan-kvintett társaságában látható. (Vizuálisan sötét égen 7–8 cm-es távcsövekkel is jól látható a galaxis, megjelenése olyan, mint az M31-e szabad szemmel. Kicsit nagyobb távcsövek olyannak mutatják, ahogy az M31 binokulárral látszik, míg 25 cm-es távcsövekkel az NGC 7331 porsávja is megpillantható, az összkép azonban ekkor is olyan, mintha az Andromeda-galaxist szemlélénénk. A háttérgalaxisok biztos azonosításához sötét ég és 30 cm körüli átmérő szükséges. – A szerk.)



Az NGC 7331 csoport és a Stephan-kvintett Kereszty Zsolt felvételén. A legnagyobb galaxis az NGC 7331, a képméző kb. 1 fok szélességű (25 T, átalakított Canon 80D, 80x5 perc, ISO 1600)



Az NGC 7331 Sánta Gábor rajzán (20 T, 90x, 34')



Kernya János Gábor rajza az NGC 7331 csoportról (30 T, 191x)

Déli Gyűrű-köd (NGC 3132)

A Déli Gyűrű-köd, ritkábban előforduló nevén Nyolckitöréses-köd, katalógusszáma NGC 3132, egy viszonylag fényes planetáris köd Tejútrendszerünkben, a Vela és Antila csillagkép határán, de már az előbbi területén (a tavaszi égbolton látható az északi féltéke számára). -40° -os deklinációja miatt Magyarországról elméletben éppen hogy megfigyelhető, de a gyakorlatban délebbre kell utaznunk. (A magyarországi észlelés eddig csak Kernya János Gábornak sikerült a déli országhatár mellől, egy extrém erős

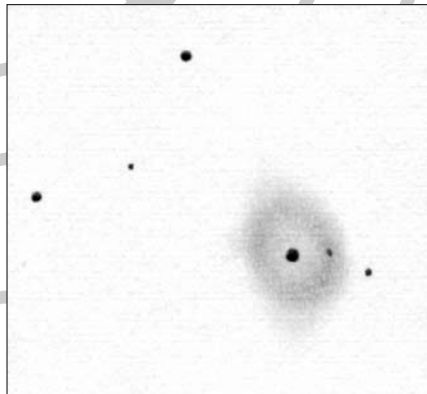
hidegfront utáni égen. Kissé délebbre, a mediterrán égen már tökéletesen látható. – A szerk.)

John Herschel fedezte fel dél-afrikai expedíciója során 1835. március 2-án. A Caldwell-katalógusba is bekerült, 74-es sorszámmal.

Távolsága 600, átmérője 0,24 parszek. A közepén található egy 10 magnitúdós csillag, azonban nem ez hozta létre a ködöt, hanem 6 magnitúdóval halványabb társa, amely ultraibolya sugárzásával gerjeszti, és így teszi láthatóvá a körülötte lévő anyagot. Élete végén jár, külső rétegeit már lefújta a lecsupaszított mag intenzív csillagszele, ezeket láthatjuk ma planetáris ködként. Felszíni hőmérséklete rendkívül magas, 100 000 kelvin, de kis mérete és a fényét túlragyogó társa miatt nehezen észrevehető. A köddel együtt tovább halványodik, amint a fehér törpe állapot felé tart.

A James Webb-űrtávcső által megmutatott új részletek arra utalnak (l. címlapon), hogy a köd összetett struktúrájáért a fényesebb csillag felelős. Ahogy a pár egymás körül kering, úgy a lefújt gáz meghatározott irányokba koncentrálódik. A planetáris ködön sok távoli galaxis fénye szűrődik át.

A Déli Gyűrű-köd hasonló alakú, de fényesebb északi párjánál (az M57-nél), 8,2 magnitúdós. Mérete ugyanakkora, 84 ívmásodperc. Ennek sem teljesen sötét a belseje. A másik közkeletű nevét nevé adó lebenyek



Az NGC 3132 Kiss Péter namíbiai rajzán (40 T, 300x, részletrajz)

a halóban lennének láthatók, de nagyon halványak. Kiss Péternek sikerült 40 T-vel hármát megpillantania. A központi csillag rendkívül fényes, a fehér törpe kísérő elérhetetlen. Észlelését az OIII szűrő nagyban segíti. RGB-fotókon rózsaszín.

Égi helyzete miatt csak hat észlelés született róla, öt rajz és egy látványos fotó.



Tóth Krisztián fotója az NGC 3132-ről (317/2948 Ritchey–Chrétien tükrös távcső, SBIG ST8 XME CCD, 100x15 s, iTelescope-hálózat robottávcsövével végzett észlelés)

NGC 3324

Az NGC 3324 egy galaktikus emissziós ködbe ágyazott nyílthalmaz a Carina csillagképben (szintén „tavaszi objektum” lenne számunkra, de a déli féltékről az ottani őszi égen látható). Hazánkból nem látható, deklinációja -58° . Az objektumot 1826. május 1-én fedezte fel James Dunlop skót csillagász Ausztráliából. Távolsága 2,3–2,8 kiloparszek, az égbolton is közel található Carina-ködhöz, és a valóságban is ahhoz a komplexumhoz tartozik. Az NGC 3324 területén erőteljes csillagkeletkezés figyelhető meg. A HII-zónát a benne lévő nyílthalmaz gerjeszti, a világítót háttér előtt így láthatóvá válnak a szegélyére összesöpört sötét molekulafelhők. A csillagok születése a Hubble és Webb Űrtéleszkóp felvételeinek tanulsága szerint még mindig zajlik bennük.

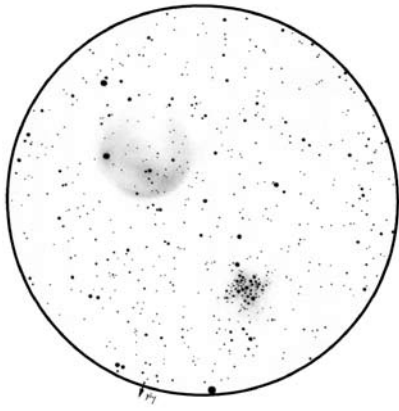
A halmaz átmérője 9 parszek, tömege 580-szorosa a Napénak. A hasonló távolságra található NGC 3293 nyílthalmaz is valószínűleg ugyanabból a molekulafelhőből jött létre, mindkettő kora 12 millió év. A Nap várható élettartamához képest szinte újszülöttnek mondhatók, de a legnagyobb, központi vidékükön koncentrálódó csillagok már főági életciklusuk vége felé járnak, a halmazok tagjai nem sokára szétszélednek.

Az emissziós ködöt nyugaton szegélyező sötét porfelhők a JWST kb. 5 parszek széles területet ábrázoló infravörös felvételén válnak áttetszővé, betekintést nyújtva a csillagbölcsőbe. Az újszülött csillagok csillagszelekcióval és ultraibolya sugárzásokkal elfújják a környező anyagot, buborékokat és hasadékokat létrehozva. A nyílthalmaz fényes csillagai sugárzásokkal kívülről pusztítják a „kozmosz hegységet”, lassan formálják, „elpárologtatják” a környező gázanyagot (a felvételt l. a képmellékletben).

A Carina-köd (NGC 3372 komplexum) legtöbbször elvonja róla a figyelmet, de érdemes a környéket végigpásztázni. Számos, az egész égbolton páratlan objektumot tartalmaz ez a terület. Az NGC 3324 látványos párt alkot az NGC 3293-mal a nagyon gazdag csillagmezőben. Ez utóbbi célpont már kis távcsőben is páratlan látványt nyújt, mivel sűrű és fényes (4,7 magnitúdós), csillagai színesek. (Az NGC 3324 halmaz körül lévő, azonos számmal hivatkozható, félhold alakú köd könnyen látható már 10–15 cm-es távcsövekkel is, míg maga a halmaz, igen ritkás megjelenése miatt nem feltűnő, bár csillagai fényesek (8–11 magnitúdósak). – a szerk.)

Az NGC 3293-ről kettő, a 3324-ről csak egy rajzos észlelés található az észlelésteltől. Látványos, sok részletet mutat a félhold alakú ködösség, a látványon OIII szűrő sokat segít, bár így a halmazcsillagok jobbára eltűnnek. Az MCSE archívumában további rajzos és fotografikus észlelések találhatóak a párosról. A környéken található izgalmas célpont még a Kulcslyuk-köd és az η Carinae által ledobott felhő (Homunculus-köd), a Trumpler 14, 15 és

16 nyílthalmazok a Carina-köd belsejében, az NGC 3552, 3576, 3603, 3766, IC 2602 és 2944. (Ezekről mindről születtek vizuális és fotografikus észlelések a namíbiai magyar expedíciókon. – A szerk.)



Kiss Péter rajza az NGC 3293 és az NGC 3324 párosáról (10 T, 50x, 66')

A későbbiekben még számos, igen látványos mélyég-felvételt tettek közzé:

- Kocsikerék-galaxis (PGC 2248, 15,2 magnitúdó, -33° deklináció a Sculptor csillagképben)
- Tarantula-köd (NGC 2070, látványos és részletekben gazdag, -69° a Dorado csillagképben), 3 rajz

- Sas-köd (IC 4703, jól ismert, ennek ellenére mindössze 15-ször észlelt, inkább csak sokszor megpillantott. A JWST a Teremtés oszlopaít örökítette meg, erről 8 fotografikus és 1 rajzos észlelést található az észlelés-feltöltőn)

- Wolf–Lundmark–Melotte (PGC 143, 11 magnitúdós, de nagyon kis felületi fényességű, 11 ívperces galaxis a Cetusban, -15° deklináció), 1 fotós észlelés

- IC 2087 (reflexiók köd a Taurusban, az L1527 sötét felhőben, fotografikus, a JWST által vizsgált része takarásban van, csak infravörösben látszik)

*

Érdekes lehet összehasonlítani az amatőr észleléseket a JWST felvételeivel, bár sok hasonlóságra ne számítsunk. Azért mégis felemelő lehet néhány részlet azonosítása az egyes képeken. Sok objektumot közülük a Hubble-űrtávcső is megmutatott, itt az átfedések talán nagyobbak. Ne feledjük, hogy az amatőr észlelések ezzel még nem vették értelmüket, sőt talán most nagyobb szükség is van rá, hogy megismerkedjünk, tisztában legyünk az objektumok „valódi”, megtapasztalható arcával. A kezdők esetleges Hubble-csalódását így visszaszorítjuk, a Galilei-élményt megkapjuk helyette, ami pedig pótolhatatlan és mindenkit megillet.

Kovács Marcell



Fényidő – „A megfoghatatlan valóság”

Devecsery László–Farkasréti György:
Fényidő

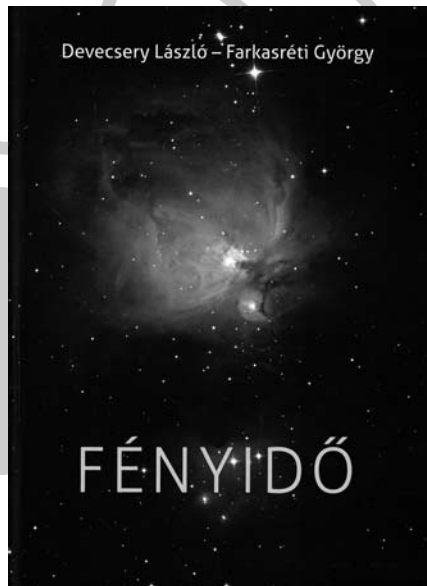
ISBN 978-615-6014-41-2, 83 oldal,
Croatica Kiadó, 2022

Milyen szerencsés is az, aki képes arra, hogy egy fehér papírra írt betűk kombinációjával gondolatokat osszon meg, elrepítse az olvasót távoli tájakra, térben és időben utazzon. Vagy az, aki a nyelvet művészi módon megformálva próza helyett versben írja le, milyen is szerinte a világ. Vagy az, aki képen mondja el gondolatait, mutatja meg a világ szépségét és csúnyaságát, vagy az, aki a hangok és a „nem-hangok” különleges elegyével és ismétlődésével ad át érzelmeket. ...és milyen szerencsések vagyunk mi, hogy ezeket a művészien átadott gondolatokat megérthetjük, meghallgathatjuk, befogadhatjuk.

Így érezhet az, aki a kezébe fogja Devecsery László József Attila-díjas költő és Farkasréti György amatőr csillagász és asztrofotográfus Fényidő című kötetét. Ebben a kis kötetben két különböző művészet találkozik az olvasó és az amatőr csillagász legnagyobb öröme: költészet és képi művészet, költészet és asztrofotográfia jár itt kéz a kézben. Mindkettőnek ugyanaz a célja: átadni azt a gondolatot és szépséget, mely megfogalmazódott a látvány, a vers és a fotó elkészítése előtt. A gondolat maga a vers és a kép, de hogy ez hogyan jut el az egyénhez, kinek milyen képi világ, milyen mélységek és magasságok, dimenziók nyílnak meg befogadásukkor, megjósolhatatlan.

Devecsery László bevezetőjéből kiviláglik, hogy a versek a képek láttán a költő eszébe ötlő gondolatokból születtek. A versek pont olyanok, mint az elméből kipattanó gondolatok. Rövidék, tömörek, de élesen precízek és tele vannak képekkel, és az olvasó akaratlanul is maga előtt látja Devecsery világát. Olyannyira, hogy ezek a rövid versek olyan

pontosan írják le a képet, hogy akár fordítva is működhetnének. Adjanak egy művésznek vázsnat, olvassák fel neki Devecsery verseit, és a kép máris ott ékeskedik majd, ahogy Farkasréti György asztrofotói ott állnak mindegyik vers mellett, műzsaként őrködve a költészet felett.



Ezek a versek könnyen az elménkbe hatolnak. Rövidék és játékosak, mégis beleégnek az ember lelkébe, és hirtelen a fiatal Radnóti Miklós és Weöres Sándor jut eszembe: Radnóti a játékoság mögé rejtett komolyságával, Weöres a tömör, pontos nyelvhasználatával, valamint mindkettő a mélyen rejtőző világra-csodálkozásával.

Devecsery László költő és Farkasréti György amatőr csillagász, asztrofotográfus-találkozásának és barátságának eredménye ez a kicsi, de gyönyörű kötet. Szépsége mindenhol ott van, a szavakban és a képekben is. Itt most nem a verset illusztrálja egy kép,

hanem a kép ihlette a költészetet. Farkasréti György több mint 20 évnyi vizuális megfigyelés után döntött úgy, hogy a távcsőben látott csodálatos Univerzumot mindenkivel meg kell osztania, és ezt legkönnyebben a fotográfia útján teheti.

Harminc asztrofotó és harminc, a fotók által ihletett vers található ebben a kötetben. A fotók az általunk is elérhető égbolt legszebb objektumai, melyek között ott van csillagunk, a Nap, hű kísérlónk, a Hold, az elmúlt időszak egyik legizgalmasabb üstököse, a C2020 F3 (NEOWISE) és számos Messier objektum.

A könyv végén a kötetben található objektumok listáját találhatjuk, melyekről rövid leírást is olvashatunk, így azok is, akik nem annyira járatosak a csillagászatban, szintén bepillantást nyerhetnek ezeknek az objektumoknak a rejtelseibe, és máris más szemszögből olvashatják a verseket.

Álljon most itt a számomra a legkedvesebb vers, melyet a Rozetta-ködről (NGC 2237) készített fotó ihletett:

„Odafönt, mintha te ragyognál,
mintha virágok közt nyílnál.
mintha csendből, fényből
nektárt kortyolgatnál,
mintha porból megszületnél,
mintha porból megszületnék;
miközben csillag-szél susog
és velünk születnek új,
meg új csillagok...”

színek sugárzó csendjében.”

A költészet és a tudomány nem is áll annyira távol egymástól. Érdekes mind a kettőt művelni.

Török Tünde

Az MCSE falinaptára 2023-ra

Az MCSE 2023-as falinaptárát a Meteor 2022/12. számával postáztuk valamennyi tagunk és előfizetőnk számára. A naptáron a Copernicus-kráter és környezete látható (Szabó Szabolcs Zsolt felvétele) annak kapcsán, hogy 2023 Kopernikusz-émlékév is lesz, hiszen 550 évvel ezelőtt, 1473-ban született a nagy lengyel csillagász. A naptár a jeles csillagászati-űrkutató napokat, rendezvényeket is feltünteti. Falinaptárunk A3-as formátumú, külön is meg lehet rendelni az MCSE-től, darabonként 500 Ft-os áron. Kapható a Polaris Csillagvizsgálóban és a Budapesti Távcső Centrumban is.

A 2023-as falinaptár megrendelhető az MCSE-től banki átutalással vagy bankkártyás fizetéssel az MCSE Égboltjában (egbolt.mcse.hu). Az MCSE csak hajtott példányok postázását vállalja. A Polarisban és a BTC-ben hajtás nélküli példányokat is be lehet beszerezni, személyesen.

MCSE

Jelenségnaptár

Programajánló

A bolygók járása (február)

Merkúr: A hónap első felében napkelte előtt kereshető a délkeleti ég alján. 1-én még majdnem másfél órával kel a Nap előtt, de láthatósága fokozatosan romlik. 20-án már csak fél órával kel korábban, mint a Nap. Ezután el is tűnik a napkelte fényében, a hónap végén nem látszik.

Vénusz: Fehéren ragyogó égitestként látszik az esti délnyugati égen. Láthatósága egyre javul, 1-én már két órával nyugszik a Nap után. Ez az érték a hónap végére több mint két és fél óra nő, most kezdődik igen kedvező esti láthatósága. Fényessége $-3,9$ magnitúdóra, átmérője $11,1''$ -ről $12,1''$ -re nő, fázisa $0,91$ -ről $0,86$ -ra csökken.

Mars: Előretartó mozgást végez a Taurus csillagképben. Kora hajnalban nyugszik, az éjszaka első felében látható magasan a látóhatár felett. Tovább halványodik, ahogy egyre távolabb kerül a Földtől. Fényessége $-0,2$ magnitúdóról $+0,3$ magnitúdóra, látszó átmérője $10,7''$ -ről $8,3''$ -re csökken.

Jupiter: Előretartó mozgást végez a Pisces, 6-ától a Cetus, majd 19-étől ismét a Pisces csillagképekben. Az esti órákban figyelhető meg, késő este nyugszik. Fényes, sárgásfehér fényű égitestként könnyen azonosítható. Fényessége $-2,1$ magnitúdó, átmérője $35''$.

Szaturnusz: Előretartó mozgást végez a Capricornus, majd 13-ától az Aquarius csillagképben. A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. 16-án van együttállásban a Nappal. Fényessége $0,8$ magnitúdó, átmérője $15''$.

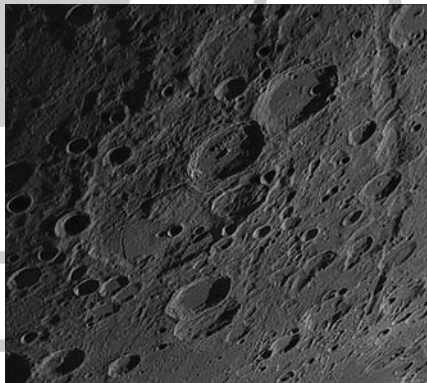
Uránusz: Az éjszaka első felében kereshető az Aries csillagképben a nyugati égen. Folytatja előretartó mozgását. Éjfél körül nyugszik.

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

Kaposvári Zoltán

Észleljük a Janssen-krátert!

A Janssen-kráter a hozzá északról csatlakozó Fabricius-, Metius- és Brenner-kráterrel együtt egy semmi mással össze nem téveszthető, hatalmas méretű komplexumot alkot. Ez a kráteregyüttes a holdkorong délkeleti részén fekszik, ezért megfigyelhetősége növekvő fázisnál az újhold utáni negyedik, ötödik és a hatodik nap környékén, a fogyó fázisnál pedig telehold után, két-három nappal lehetséges. 2023-ban, a növekvő fázisnál kiváló alkalom kínálkozik az észlelésre február 25-én, március 26-án, 27-én, április 25-én, valamint május 24-én és 25-én. A fogyó fázisnál októberben 1-én, 2-án, valamint 31-én, novemberben 29-én és 30-án, decemberben pedig 29-én és 30-án próbálkozzunk. A javasolt dátumokat úgy választottuk ki, hogy a megfelelő holdfázis magas deklinációval párosuljon.



A Janssen-kráter és szűkebb környezete Csabai István 2022. április 6-án készült felvételén. (Celestron C 14-es SC, ASI 178MM-kamera)

A Janssen-kráterkomplexumot nagyon könnyű megtalálni, azonosítása nem okozhat problémát még egy teljesen kezdő amatőrnek sem. Ebben a tekintetben a Theophilus–Cyrillus–Catharina kráterhár-

masra emlékeztet, az is rendkívül feltűnő alakzat.

Ha digitálisan észlelünk, akkor próbáljuk meg kihozni a maximumot a felvételtől. Koncentráljunk csak a Janssenre és szűkebb környezetére, és készítsünk annyi frame-et, amennyit csak tudunk.

A vizuális észlelőknek nehéz dolga lesz, mert a kráterek egy jellegzetes, de annál nehezebben rajzolható, apró részletekkel telezsúfolt, néhol kaotikus megjelenésű formációt alkotnak. Ha túl bonyolultnak találjuk a rajzolást, akkor készítsünk vonalas ábrát, természetesen egy részletes leírással kiegészítve. A leírásnál kerüljük a felesleges szallangokat, legyünk tömörek és lényegre-törőek. Az is jó megoldás, főleg akkor, ha nagy távcsővel észlelünk, hogy csak egy apró részletet rajzolunk le, például a Janssen közepén átívelő rianást. Ez a 140 kilométeres rianás különösen érdekes alakzat, a fő ága már kisebb távcsövekkel is megfigyelhető, de a vékony mellékágakhoz nagyobb átmérő szükséges. Kedvcsinálnónak Csabai István 2022. április 6-án készült felvételét mutatjuk be. A felvételhez használt műszer egy Celestron C14-es Schmidt-Cassegraintelezközp és egy ASI 178MM kamera volt.

Ggz

Támogatókat keresünk

A több mint fél évszázada megjelenő Meteor története során nem volt példa olyan drámai nyomdai áremelésre, mint amit az elmúlt év össze óta átéltünk. Nyomdaköltségeink közel megduplázódtak. Szeretnénk jelenlegi formájában és terjedelmében megjelentetni lapunkat, ehhez azonban több lábon kell állnunk, ezért támogatói akciót hirdetünk. Támogatások küldhetők bankszámlánkra (Magyar Csillagászati Egyesület, 62900177-16700448) és bankkártyával, webshopunkon keresztül (egbolt.mcse.hu). A megjegyzés rovatban kérjük feltüntetni, hogy az összeget a Meteor támogatására szánják. Köszönjük!

MCSE

A Polaris Csillagvizsgáló nyitvatartása január–március során

Bizonyára minden Olvasónk értesült arról, hogy a téli időszakban számos művelődési intézmény kényszerült bezárni. A rezsi-költségek drasztikus emelkedése a Polaris Csillagvizsgálót is elérte: a gáz ára számunkra *tizenegyszeresére* emelkedett, és az áramért is a korábbi többszörösét fizetjük. Mindentörően igyekeztünk takarékosan üzemelni, a továbbiakban még inkább erre törekszünk, azonban az ilyen mértékű emelést lehetetlen kigazdálkodni.

Január–március folyamán is megtartjuk a keddi és csütörtöki távcsöves bemutatókat, de keddi előadás-sorozatunkat áthelyezzük csütörtökre. A téli időszakban is működni fog a Polaris-bolt a keddi és csütörtöki bemutatók időszakában.

Gyermek- és ifjúsági szakkörünket csütörtökönként tartjuk. Észlelőszakkörünk foglalkozásait január–március folyamán a Csillagtanyán, illetve online módon tarthatjuk meg. (A Csillagtanyán nem gázzal fűtünk, ezért ott nem annyira drámaiak a rezsi-költségek.) A szakkörösöket időben tájékoztatjuk a foglalkozások lebonyolításáról.

MCSE

MCSE-pólók rendelése

MCSE-pólók rendelhetők különböző méretben és színben: egbolt.mcse.hu



Az Égbolt webshop kínálatából



A csillagászzal ismerkedők, a kezdő amatőrök, a csillagász szakkörbe beiratkozó fiatalok hasznosan forgathatják Fejes Zsolt kötetét, amelyben sok-sok gyakorlati információt kapnak az égbolton való tájékozódásról, a távcsöves látnivalókról, a csillagászat alapjairól. Ez a könyv azonban nem csupán gyakorlati tudnivalókkal segíti az eligazodást a csillagászat világában, hanem hasznos elméleti háttérismereteket is ad a Naprendszer égitestjeiről, a csillagok, a galaxisok világáról, az űrcsillagászatról vagy éppen a csillagászat történetéről. A kötetet elsősorban a csillagászati szakkörök diákjainak és tanáraiknak ajánljuk.

Ára 4250 Ft + postaköltség



A 2020-as év sok tekintetben emlékezetes marad a legtöbb ember számára. Ennek az évnek az elején indult terjedésnek a Covid19-es járvány, aminek kövekeztében sok korlátozásra került sor mind hazánkban, mind a világ számos országában. Ugyanennek a 2020-as évnek a tavaszán, pontosabban március 27-én fedezték fel a NEOWISE infravörös műhold felvételein egy akkor még csak 18 magnitúdós üstökösöt, ami nem sokkal később a C/2020 F3 (NEOWISE) nevet kapta. Könyvünk célja, hogy bemutassuk és röviden összefoglaljuk a C/2020 F3 (NEOWISE)-üstökössel kapcsolatos eddigi ismereteinket, bemutassuk az MCSE-hez érkezett észleléseket.

Ára: 3000 Ft + postaköltség



A CSFK kiadásában megjelent Dálya Gergely Bevezetés a csillagászatba – Az atommagoktól a galaxis-szuperhalmazokig című könyve. Tényleg mindent magukba szippantanak a fekete lyukak? Hogyan találhatunk távoli lakható bolygókat? Hogyan befolyásolja a sötét energia az Univerzum sorsát? Ezekre és még sok-sok más kérdésre is választ kaphatunk ebből a könyvből, amely a csillagászat összes fontos területén bemutatja a kutatások módszereit, az elemi összefüggéseket és ezek konkrét alkalmazásait. A könyvet azoknak ajánljuk, akik szeretnének jobban elmélyedni a csillagászatban. Ennek megfelelően igyekeztünk a könyv megírása során alapvetően a középiskolában tanultakra alapozni. A kötet ára 6800 Ft + postaköltség



Ladányi Tamás, a világszerte ismert asztrofotós albumában megjelenik a Veszprém feletti bolygóegyüttállás, a holdfényes Himalája vonulata, majd a déli félteke Tejútja is. Az „egy kép, egy sztori” analógiára épülő műben a fotókhoz egy élményszerű, de csillagászati és földrajzi szempontból is tudományos alaposságú történet társul. A könyv a fotográfia iránt érdeklődők számára is érdekes olvasmány: részletesen ismerteti az egyes képeknél alkalmazott modern fototechnikát. Farkas Bertalan ajánlja „ezt a könyvet minden korosztálynak, akik a látványos képek mellett űrjárművekről és égi jelenségekről szóló történetekre is kíváncsiak”.

A kötet ára 5000 Ft + postaköltség

Kiadványaink megvásárolhatók a **Polaris Csillagvizsgáló**ban, továbbá megrendelhetők az mcse@mcse.hu címen, illetve az **MCSE Égbolt webshop**jában, bankkártyás fizetéssel (<https://egbolt.mcse.hu/>).



Az MCSE közösségi csillagvizsgálója, a **Polaris** változatos programokkal várja a tagjainkat és az érdeklődőket. Címünk: 1037 Budapest, Laborc u. 2/c., tel: 06-70-548-9124.

Távcsöves bemutató minden kedden és csütörtökön este (derült idő esetén). A belépődíj felnőtteknek 2000 Ft, diákoknak 1000 Ft. **Csoportokat** (min. 15, max. 30 fő) előzetes egyeztetés alapján fogadunk.

Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás, egyesületi programok megbeszélése, Polaris-bolt a távcsöves bemutatók időszakában. **Szakkörök** minden korosztály számára. A szakköri foglalkozásokon való részvétel feltétele az MCSE-tagság.

MCSE Csillagtanya. Egyesületünk lovasberényi észlelőbázisát (8093 Lovasberény, János-hegyi út) egyéni észlelők, észlelőcsoportok és szakkörök számára ajánljuk. A látogathatósággal és a nyitvatartással kapcsolatos információk egyesületi honlapunkon találhatóak meg.

Helyi csoportjaink, partnereink

Baja, Bácskai Csoport: Összejövetelek szerdánként 17:30-tól Baján, a Tóth Kálmán utca 19. alatti bemutató csillagvizsgálóban. Görgei Zoltán, baja@electra.bajaobs.hu.

Balatonfűzdő: A helyi csoport programjával kapcsolatban Kocsis Antal ad felvilágosítást. tel.: 06-30-997-2112

Debrecen: A Magnitúdó Csillagászati Egyesület (MACSED) összejövetelei csütörtökönként 18 órától az Újkerti Községi Házban (a hónap első csütörtökén az Agórában). További információk: maced.csillagpark.hu

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

Eger: Kéthetente szakköri foglalkozás a Liceumban, az Egri Csillagvizsgálóban (Specula), az egri és környékbeli tagok számára. Információk: eger.mcse.hu

Esztergom: Az esztergomi Technika Házában minden szerdán 18 órakor találkoznak az MCSE-tagok.

Kiskun Csoport: Az aktuális programok Facebook-csoportunkban (MCSE Kiskun Csoport) találhatóak. Felvilágosítás telefonon: +36-30-248-8447

Miskolc: Programok a miskolci Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgálóban (csillagda-miskolc.hu). További felvilágosítás a csoporttal kapcsolatban Leitner Zsolttól: universe@hdsnet.hu

Pécs: A foglalkozások helyéről és időpontjáról a csoport vezetője, Gyenizser Péter tud felvilágosítással szolgálni: gyenizse@gamma.ttk.pte.hu

Szeged: Felvilágosítás Barna Barnabásnál, bbarna@titan.physx.u-szeged.hu, www.facebook.com/mcseszhs

Szolnok: A csoport foglalkozásaival kapcsolatban Szabó Szabolcs Zsolt ad felvilágosítást (gdaneo2m51@hotmail.com). További információk: <https://www.facebook.com/tit.szolnok.urania>

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

Programjainkkal kapcsolatos aktuális információk: www.mcse.hu

BEMUTATÓ ÉS KÖZÖSSÉGI CSILLAGVIZSGÁLÓK

Agora 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

mzljajos@gmail.com

Bödök Zsigmond Bemutató Csillagvizsgáló

7751 Boly, Békáspusztá

draconid@freemail.hu

Bödök Zsigmond Csillagda

930 52 Blahová 54, Szlovákia

www.uma.sk

Bükki Csillagda

Répáshuta, www.bukkiCsillagda.hu

Canis Major 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, Szőlőkajla u. 8.

ronaorzo.csillagpark.hu/

Gedőcz-tetői Csillagvizsgáló

3100 Salgótarján, Gedőczy u. 36.

www.csillagvizsgalo.starjan.hu

Dr. Hopkins Gordon Csillagvizsgáló

Kossuth Zsuzsa Szakképző Iskola

2370 Dabas, József A. u. 107.

Hármashegyi Csillagda

Debrecen-Nagycsere, Természet Háza

zsuzsivasut.hu/termeszt-haza

Haynald Observatórium

Szent István Gimnázium

6300 Kálcsa, 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.

jaskonyvtar.hu/csillagda/

Kecskeméti Főiskola Csillagvizsgálója

6000 Kecskemét, Kaszap u. 6–14.

kefoportal.kefo.hu/csillagvizsgalo-2

Kiss György Csillagda

5931 Nagyszénás, Gádorosi út 26.

kgycsillagda.wordpress.com

Kőszeg Város Oktató- és Bemutató Csillagvizsgálója

Béni 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

MCSE Csillagtanya

8093 Lovasberény, János-hegyi út

www.mcse.hu

Neptunusz Observatórium

6448 Csávoly, HRSZ 0204/2.

tel.: 06-20-937-0042

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

2890 Tata, Eötvös u. 19.

www.titkom.hu/tataicsillagda.html

Specula (Varázstorony)

Eszterházy Károly Főiskola

3300 Eger, Eszterházy tér 2.

varazstorony.ektf.hu/

Svábhegyi Csillagvizsgáló

CSFK CSI, 1121 Budapest, Konkoly-Thege M. út 15–17.

svabhegyicsillagvizsgalo.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 Süllyás, 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

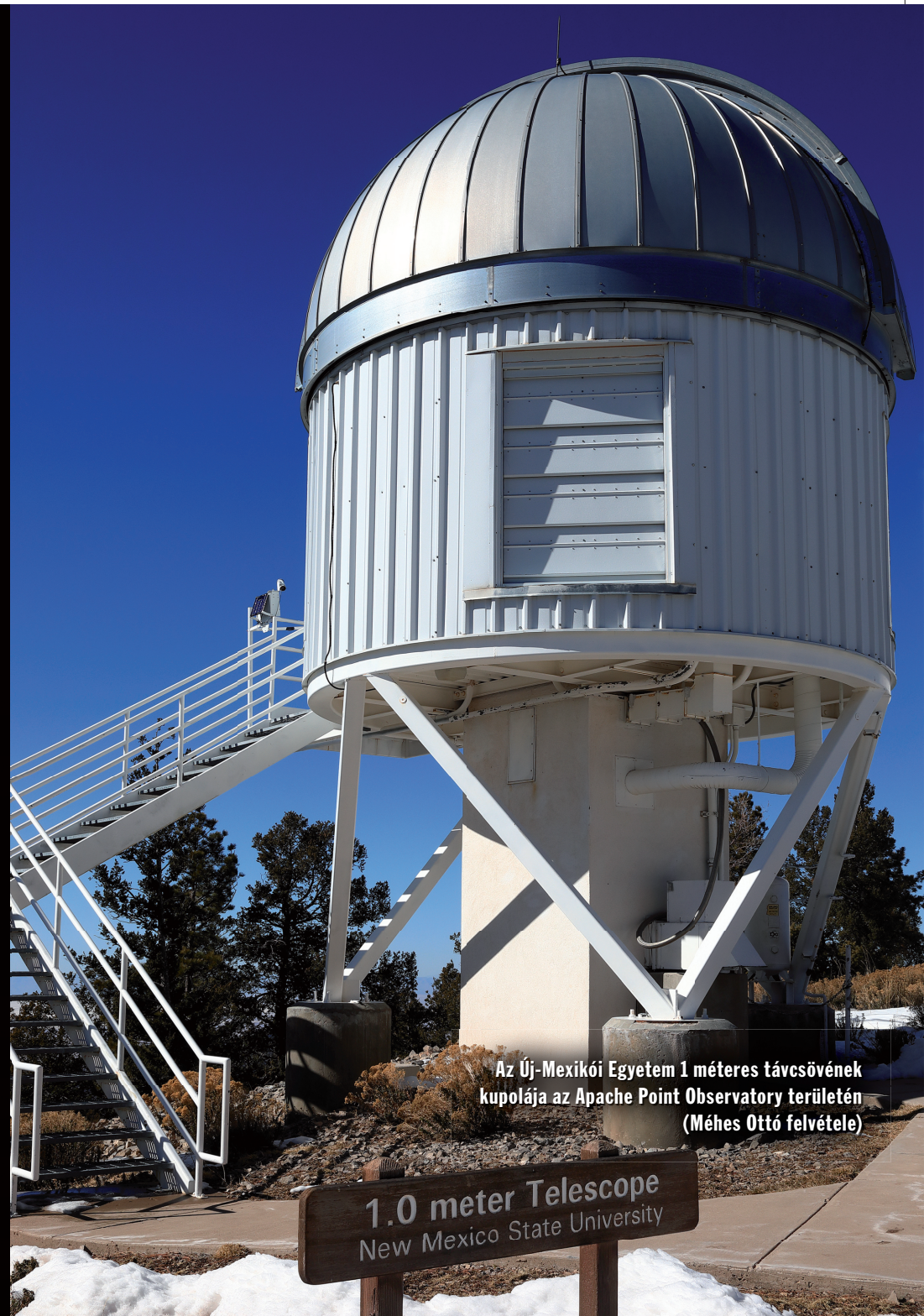
7477 Zselickisfalud, 064/2 hrsz.

zselicicsillagpark.hu



**A 2022. május 16-i részleges holdfogyatkozás Gyenizse Péter felvételén
(102/816-os refraktor, Canon 750D, 1/320 s expozíció)**

A 2022. október 25-i részleges napfogyatkozás maximális fázisa Gencsapátiból, Szendrői Gábor felvételén (150/900-as Makszutow–Newton, Canon EOS 700D, ISO 100, 1/500 s expozíció)



**Az Új-Mexikói Egyetem 1 méteres távcsővének kupolája az Apache Point Observatory területén
(Méhes Ottó felvétele)**

1.0 meter Telescope
New Mexico State University



Kozmikus szirtek, dimbes-bombos „űrvidék” a James Webb-űrtávcső felvételén.
A Carina-köd szomszédságában található NGC 3324 csillagkeletkezési terület, a felvételen látható markáns kontúrokat egy közeli, igen forró csillag csillagszele és ultraibolya sugárzása hozta létre
(kép: NASA, ESA, CSA, STScI)