budapesti
távcső
centrum

SkyWatcher

VIRTUOSO GTi minidobson

130/650 Newton zárt tubussal
139.500 Ft

130/650 flexibilis (nyitható) tubussal
139.500 Ft

150/750 flexibilis (nyitható) tubussal
159.000 Ft

127/1500 MC tubussal
209.600 Ft



A legújabb Skywatcher mechanika a nagy sikerű 90 mm-es MC Virtuoso továbbfejlesztett változata. A **nagyobb mechanikán** már nehezebb tubusok is elhelyezhetők. Az alacsony építésnek és kis súlynak köszönhetően **könnyen szállíthatók**, de ha nem akarunk kis sámliról észlelni, egy asztalra téve vagy fotoállványra szerelve szemmagasságba kerül az okulár. A távcső a **beépített WiFi**-vel csatlakoztatható bármilyen mobiltelefonhoz vagy tablethez és az ingyenes SynScan App-al vezérelhető. A **beépített enkóderek**nek köszönhetően a távcső nem veszíti el a pozícióját manuális beállítás esetén sem. Opcionálisan vásárolható hozzá Synscan kézivezérlő, ekkor a WiFi kapcsolat helyett a klasszikus megoldással irányíthatjuk. A jack csatlakozóval pedig a rászerelt kamera expozícióját is vezérelhetjük.

Fotó: Éger 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

2022. február

meteor

Leonard-üstökös

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

meteor.mcse.hu

National Aeronautics and Space Administration

NASA

W E B B

www.exoplanets.nasa.gov
www.nasa.gov

THE JAMES WEBB SPACE TELESCOPE

LACERTA

Moon & SkyGlow szűrő

a nélkülözhetetlen segítség vizuális bolygóészleléshez

- általános kontraszt-növelő hatású, minden bolygóhoz használható





Jupiter fotó: © Stolz Tibor

- a nátriumlámpák fényét hatásosan blokkolja, a ClearSky szűrők jó alternatívája
- a pirosat, kéket, zöldet teljesen, ezzel szemben a sárgát, valamint a retina számára kevert színeket csak részben engedi át
- okulárba, szűrőfiókba, vagy szűrőváltóba csavarható (M28,5x0,6 vagy M48x0,75 menet)

MAGYAR NYELVŰ TANÁCSADÁS

www.lacerta-optics.com/h/SkyGlowFilter

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: TAKBHUHBXXX

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

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

A METEOR ELŐFIZETÉSI DÍJA 2022-RE:

nem tagok számára	10080 Ft
Egy szám ára:	840 Ft

AZ EGYESÜLETI TAGSÁG FORMÁI (2022)

rendes tagsági díj (jogi személyek számára is) (illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv)	10000 Ft
ifjúsági tagság	5000 Ft
családi tagság	15000 Ft
rendes tagsági díj (RO, SRB, SK)	10000 Ft
más országok	21500 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

Gelbert ECOprint

Tartalom

Távkapcsolatban 3

Újra van magyar felfedezésű üstökös! 4

Csillagászati hírek 12

Újra csillagfény mellett 19

Bevezetés a csillagászatba 20

Műholdak világa 22

Ne nézz fel – de azért gondolkozz! 26

Hold
Holdsarlóészlelések 2021-ben 30

Digitális asztrofotózás
Elég volt az ólomakkumulátorok cipeléséből! 33

Üstökösök
2020 második felének üstökösészlelései II. 36

Csillagok alatt: kutatók és civilek összefogása a tudománynépszerűsítésért 41

Meteorok
Az elmúlt ősz hazai meteorészlelései 42

Változócsillagok
Két szemmel a változócsillagok között 48

Mélyég-objektumok
Mélyég-csemegék 2021 tavaszáról 54

Jelenségnaptár, programajánló 61

LII. évfolyam 2. (548.) szám
Lapzárta: 2022. január 25.

Címlapunkon: A C/2021 A1 (Leonard)-üstökös Majzik Lionel távvezérlésű fényképén. A felvétel a namíbiai Skygems Remote Observatories robottávcső-hálózat Officina Stellare Veloce 200/600 mm-es műszeréhez csatlakoztatott QHY 600M kamerával készült 2021. december 27-én 19:08-19:20 UT között 2x120 s Lum és 1x120 s R/G/B expozíciók felhasználásával.

ROVATVEZETŐINK

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

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

BOLYGÓK
Keresztyn Zsolt
9024 Győr, Lahner György u. 1.
E-mail: bolygok@mcse.hu, tel.: +36-30-776-7817

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK
Nagy Mélykuti Ákos
7635 Pécs, Gólya dűlő 4.
E-mail: ustokoseszleles@gmail.com

METEOROK
Keszthelyi Sándor
9792 Bucsu, 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@tavcso.hu

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

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

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

SZABADSZEMES JELENSÉGEK
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 Bucsu, Rohonci u. 22.
E-mail: keszthelyi.sandor52@gmail.com

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

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

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

ÉSZLELÉSI ROVATAINKBAN ALKALMAZOTT GYAKORIBB RÖVIDÍTÉSEK:

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

MŰSZEREK:

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

HIRDETÉSI DÍJAINK:

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

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

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

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

Távkapcsolatban

A 2021-es esztendőben sem maradtunk fényes üstökös nélkül, de ez mégis merőben más élményeket tartogatott, mint amit a C/2020 F3 (NEOWISE)-üstökös nyújtott számunkra. Erre a kométára volt időnk felkészülni, nem úgy, mint a 2020-ban nevető harmadikként befutott csóvás vándorra. A Gregory J. Leonard által felfedezett jövevény hónapokig óraműpontossággal fényesedett, és a várakozásoknak megfelelően bemutatkozott az északi félgömb lakóinak, hogy aztán néhány héttel később igazolja azt az örök állítást, hogy az üstökösök kiszámíthatatlanok.

Egy évvel ezelőtt ilyenkor már egy erősen bekarikázott nap szerepelt a naptáramban: 2021. december 3. Egy igazi csemegét vártunk. A csóvás vendégünk az M3 gömbhalmazzal találkozott, sőt, mondhatni azt is, hogy látszólag telibe találta. Egy ilyen impozáns objektum és egy majdnem szabad szemmel is látható üstökös találkozója mindig különleges látvány. Sajnos azonban van még egy örök állítás, ami most nem az üstökösökkel kapcsolatos, hanem a Kárpát-medencei időjárással: „Több hónapja vársz egy különleges csillagászati eseményre? Nesze neked, megérkezett az egész országot fedő felhőtakaró!"

Szerencsére nem sokáig volt időnk bosszankodni. 2021. december 4-én hajnalban sokan fagyoskodtunk szerte az országban, hogy pillantást vessünk a kométára. Az általam 6,5 magnitúdósra becsült üstökös ugyan messze volt már az M3-tól, de a kompakt kóma és a több mint egy fok hosszú csóva látványa valamelyest kárpótolt minket. Néhány nappal később, december 7-én sokaknak sikerült újra észlelni az üstököst, én is megpróbálkoztam, bár Budapestről már annak is örültem, hogy a Corona Borealis csillagait sikerült binokulárral megtalálnom. Az üstökös kissé bágyadtabbnak tűnt, stagnált, ezért amikor december 17-én, az alkonyati égen többen is búcsút vettünk tőle, egy nagyon nehezen detektálható halvány pacát láttunk magunk előtt. Ki mert volna arra fogadni, hogy még csak ezután kezdődik a show?

„Már megint a déliek!" – többen is írták a magyar üstökösészlelőket tömörítő csoportokban! Bizony, megint jól jártak! A kométa 2021. december 20-án váratlanul kitört (amit a rá következő napokban több kisebb kitörés is követett), több magnitúdónyit fényesedett, és elképesztő struktúrájú – Daniele Gasparri becslései alapján –, 60 fok hosszúságú csóvaszerkezettel kápráztatott el bennünket. Ettől kezdve, több mint két héten keresztül napról napra Gerald Rhemann és Michael Jäger osztrák asztrofotósok robottávcsöves fényképeit csodálhattuk. Jómagam, hiába voltam gyors és elszánt, csupán két estére tudtam néhány percet foglalni a Skygems Remote Observatories robottávcső-hálózat 200 mm-es műszerére, ami nem túlzás, hogy azokban a napokban a világ legkeresettebb távvezérlésű eszköze volt. A csekély rendelkezésre álló idő ellenére nem elégedetlenkedem: 2021. december 25-én az ioncsóva szétszakadását sikerült elcsípnem, majd december 27-én a vonuló fátyolfelhőzet miatt már meghiúsult észlelésem, Lukas Demetznek, a Skygems tulajdonosának személyes közbenjárására, néhány perccel később sikerült mégis elindítani és ezzel „hazahozni" a vándort.

A robottávcsöves képkészítés létjogosultsága sok esetben megkérdőjelezhető, de ha most nem lett volna ez a lehetőség az asztrofotósok kezében, akkor a Leonard-üstökös jóval szegényebb portfólióval lépne ki a Naprendszerből. A piszkos hógolyó jött, látott, győzött, s az év üstököse lett, még akkor is, ha csak távkapcsolatban mutatta meg számunkra az igazi, tankönyvekbe illő arcát!

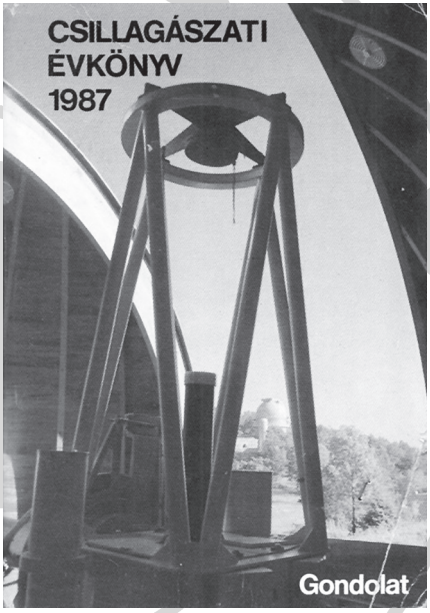
Majzik Lionel

Újra van magyar felfedezésű üstökös!

Tisztán emlékszem 1986 karácsonyára. Pontosabban az ajándékbontás egy pillanatára. De nem egy új LEGO, vagy távirányítós autó okozta az örömöt, hanem az 1987-es csillagászati évkönyv címlapja. Rajta valami furcsa kinézetű szerkezet, benne pedig végtelen számoszlopok sora. Nem éppen kezdőknek való irodalom, de akkoriban hol volt akkora választék, mint manapság, szüleim pedig ezt a könyvet találták meg a könyvesboltban. Ez volt az első csillagászati könyvem, és minden ellenjavallat ellenére nekem telitalálat volt a sok szám, szépen táblázatokba rendezve.

Ma már tudom, hogy a furcsa szerkezet a címlapon a piszkéstetői 50 cm-es Cassegrain-reflektor, de a leginkább meghatározó tartalom nem a táblázatok közt volt, hanem a csillagászati hírek végén. Egy rövid, szöveges felsorolás az 1985-ös esztendő üstököseiről. Szép, hosszú lista volt, ahol minden üstökös az őt felfedező csillagász nevét viselte. Nahát, ez lehetséges? Ilyet én is akarok magamnak! Ott dőlt el véglegesen, hogy az üstökösök szerelmese leszek, és megfogant bennem a gondolat: de jó volna, ha egyszer én is felfedeznék egy üstököst.

Azt ugyan nem gondoltam, hogy 35 évet, és még pár napot kell rá várnom, de egy 12 éves fiúcska számára még felfoghatatlan messzeség, hogy egyszer majd 47 éves lesz. De ne szaladjunk ennyire előre, mert ebben a néhány évben azért történt még egy s más. Például elkezdtem mániákusan gyűjteni minden adatot a kométákról, leginkább a felfedezésük körülményeiről. A magyar évkönyveken hamar átrágtam magam a Frankel Leó út és a Török utca találkozásánál található könyvtárban, amelynek bejáratából nem mellesleg látszott az Üstökös utca egyik vége is. Friss szakkörösként viszont azzal szembesültem az Uránia könyvtárában, hogy számos külföldi évkönyv is közöl adatokat az előző évek felfedezéseiről. A szakkörön azonban a napi témára kellett figyelni, utána pedig a felnőttek siettek a dolgukra, így nem tudtam hozzáférni az értékes adatokhoz. Várni kellett egy újabb hetet, hátha legközelebb történik valami szerencsés fordulat. Mivel több hét után sem történt, végül összeszedtem a bátorságom,



és az akkoriban számomra nagyon szigorúnak tűnő Mizser Attilát kértem meg, engedjen be a könyvtárba, hogy kijegyzetelhessem a jó kis táblázatokat. Szintén ő segítette hozzá a lelkes kissrácot, hogy hozzáférjen a Szabadsághegyi Csillagvizsgáló sokkal bővebb anyagaihoz, felhőtlen boldogságot okozva minden egyes belépéskor a csillagászat magyarországi szentélyébe.

A gyakorlati tapasztalatokra még várni kellett egy kicsit, de több évnyi álmodozás, tervezgetés, és az üstökösökben szegény 1988-as esztendő után, 1989. szep-



Ráktanyára indulóban, 1992 nyarán
(jobbra Nagy Zoltán Antal). Kereszturi Ákos felvétele



A 44,5 cm-es Odyssey–2 Dobson-távcső Ráktanyán
(Nagy Zoltán Antal felvétele)

tember 2-án hajnalban megpillantottam életem első csóvás égi vándorát, a hetven év után visszatérő P/Brorsen–Metcalf-üstököst. Innen pedig már nem volt megállás, újabb üstökösök, kalandos meteorozások, nyári táborok, és 1990 nyarán ott találtam magam a Meteor üstökös rovatának vezetőjeként. Mint később megtudtam, többen kételkedtek abban, hogy jó választás egy 15 éves suhancot megtenni rovatvezetőnek, de végül harminc évet sikerült lehúznom a rovat élén.

Ez az időszak, különösen a 90-es évek közepe volt a vizuális észleléseim fénykora, minden hónapban legalább egy hétvégét Ráktanyán töltöttünk, ahol a Szitkay Gábor által ránk bízott 44,5 cm-es Dobsonnal igazán kinyílt az üstökösök világa, olykor tucatnyi kométát láthattunk egyetlen éjszaka alatt. Fantasztikus társaság jött össze akkoriban a legendás bakonyi tanyán. Mindenkiben izzott a csillagászat szeretete, egy nyelvet beszéltünk, és ma onnan sokan a világ vezető egyetemein, vagy a hazai csillagászati kutatóintézetekben töltenek be magas pozíciókat. Ennek a társaságnak egyik karakteres alakja volt Kiss László is, aki később az egész szakmai pályafutásomat meghatározta. Nagyon különböző világból származunk, mégis mindig „megvolt köztünk a kémia", bár ezt a kifejezést akkor, és még utána nagyon sokáig nem is ismertük…

A 90-es évek közepe azért is fontos időpont, mert ekkoriban kezdtek el beszivárogni hazánkba az első CCD-kamerák, amelyek forradalmasították a megfigyeléseket. A forradalom élharcosai között pedig ott voltak a szegedi csillagászok és fizikusok, így 1996 októberében, egy szegedi találkozó után, a József Attila Tudományegyetem Béke épületének tetőteraszáról elkészítettük az első, kimondottan pozíciómérési céllal felvett CCD-képeket. Ezeken nem üstökösök, hanem kisbolygók voltak a célpontok, mert aki egyszer közel kerül az egyikhez, előbb-utóbb megérinti a másik is. Addigra a sok irodalmazás és adatgyűjtés nyomán kiderült számomra, hogy első lépésként kisbolygót felfedezni sokkal könnyebb lesz, mint üstököst. Felfedezni pedig jó!

Innen már csak egy lépés hiányzott a nagy álomig, amit az is segített, hogy az

MCSE nyári táborai a Bakonyból átkerültek a Mátrába, így minden évben lehetőség nyílt szakmai kirándulást szervezni a Piszkéstetői Obszervatórium misztikus telephelyére. Itt végre saját szememmel is láthattam az 1987-es évkönyv címlapján látható furcsa szerkezetet, 1997 nyarán pedig, a kupolák közt sétálva megfogalmazódott az elhatározás: ide fel kell jönni észlelni, méréseket végezni! Az elhatározást Laci tettei követték, aki az egyetem védőszárnyai alatt fizikusnak tanulva nyújthatott be pályázatot a 60 cm-es Schmidt-távcsőre. Ezt sikeresen el is nyertük, és 1998 februárjától elindult a kisbolygó-felfedezések sora (l. Meteor 2000/7–8., 22. o.), amely azóta is tart. Az viszont már akkor is látszott, hogy a 28x19 ívperces látómező túl kicsi lesz egy üstökös felfedezéséhez. Vagy óriási szerencse kell hozzá, vagy egy csak erre a témára fókuszáló program, ám ennek bizonytalan kimenetelét kutatóként nem lehetett felvállalni.

Nem is adódott semmi ezzel a látómezővel, ám 2010-ben egy jóval nagyobb, 70x70 ívperces égterületet lefedő CCD-kamera került a távcsőbe, ami jelentősen megdobta a felfedezett kisbolygók számát, és már célzott üstökösvadász programot is lehetett vele folytatni az esti, a hajnali, és az északi égen. Az első nagy lehetőségre nem is kellett sokat várni. Egy 2011. december 31-én, alig másfél órával a pezsgőpukkanások előtt, kisbolygók keresése céljából készített felvételhármason több mozgó égitestet is találtam a kereséshez használt Astrometrica nevű szoftverrel. Mindegyiket kimértem, és elküldtem a Minor Planet Centernek, ám a munka hevében nem vettem észre, hogy az egyik, 19 magnitúdós égitest körül apró ködösség van. Nem volt nagy, 8–10 ívmásodperc, de illett volna kiszúrnom. Sajnos nem szúrtam ki, egy hónappal később pedig a Pan-STARRS megtalálta, üstökösként jelentette, így P/2012 B1 (PANSTARRS) néven vonult be a köztudatba. Több éves láthatósággal, 15 magnitúdós maximális fényességgel és 16,5 éves keringési idővel. Igazi szilveszteri üstökös lehetett volna, szinte biztosan a 2011-es év utolsó felfedezése.

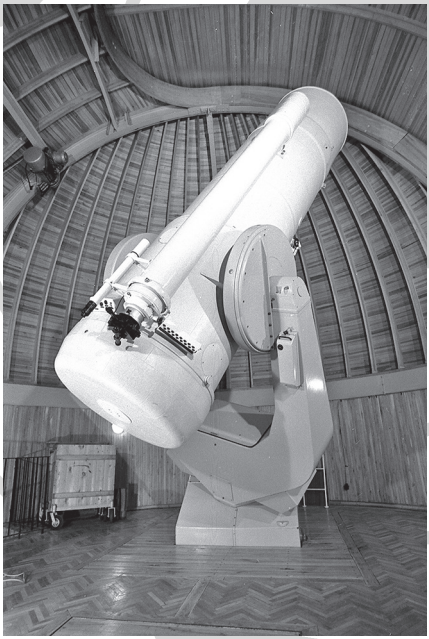
Ezen kívül még egyszer érintett meg az üstökösfelfedezés szele, 2015 novemberében. Egy különleges pályán járó, retrográd kisbolygót akartam újrafelfedezni magasan északon, de a célpont mellett egy egyértelműen diffúz, 19,5 magnitúdós objektum is mozgott a képeken. Sajnos az égitestet három nappal korábban már felfedezték, de az Astrometrica által használt üstökös adatbázis még nem tudott róla. A C/2015 V1 (PANSTARRS) névre keresztelt vándor szintén 15^{m}-ig fényesedett. Ekkor azonban már egy hónapja egy újabb, minden korábbinál nagyobb, közel egymilliárdos pályázaton dolgoztunk Lacival, amelynek számomra legfontosabb pontja egy óriási, 10 560x10 560 pixeles CCD-kamera beszerzése volt, amely 3x3 fokra növelte a Schmidt-távcsővel rögzíthető területet. Sok-sok izgalom, valamint adminisztrációs, közbeszerzési, tervezési és terveztetési feladat és buktató után 2020 augusztusában végre munkába állt a felújított műszer. Elindíthattam a végső rohamot a rég áhított üstökös felé.

A kutatási program célja földközeli kisbolygók minél nagyobb számú felfedezése, de az esti és hajnali órákban, amikor a kis-

név	felfedezés	q	i	P
C/1942 C1 (Whipple–Bernasconi–Kulin)	1942.02.12.	1,445 CSE	79 fok	>1 millió év
C/1974 F1 (Lovas)	1974.03.21.	3,011	51	85 ezer
C/1976 U1 (Lovas)	1976.10.27.	5,858	87	385 ezer
C/1977 D1 (Lovas)	1977.02.17.	5,715	65	850 ezer
93P/Lovas	1980.12.05.	1,676	12	9,06
184P/Lovas	1986.11.28.	1,458	2	6,76

A magyar felfedezésű üstökösök listája 2022. január 1-jén
(q=perihéliumtávolság, i=pályahajlás, P=keringési idő)

bolygók szempontjából érdekes oppozíciós pont a horizont közelében van, lehetőség nyílt hosszabb expozíciókkal és időbázissal üstököskereső felvételek készítésére. Azonban az észlelői szerencse még ekkor sem állt mellém, mert 2020. november 22-én és 24-én hiába látszott a képeken egy akkor még ismeretlen üstökös, túl halvány volt a keresőszoftver számára, nem mindegyik felvételen érte el a detektáláshoz szükséges jel/zaj viszonyt. Később, a felfedezése után visszakeresve, a saját szememmel már könnyedén kiszúrtam a képeken. Az 1x1 fokos felvételeket a szoftveres vizsgálat után még szemmel is át lehetett fésülni a nappali órákban, de a 3x3 fok már akkora terület, hogy csak az éjszakai képek töredékére jutna idő. Az üstököst végül csak 2021. január 3-án találta meg Gregory Leonard, aki pedig kicsit járatosabb a témában, már sejti, hogy melyik kométáról van szó. Ez lett a C/2021 A1 (Leonard), amely az év végére szabadszemes, a legjobb fotókon 40–60 fokos csóvát mutató üstökössé fejlődött. Akár hívhatnák másképpen is…



A piszkéstetői 60/90/180 cm-es Schmidt-távcső hazánk legeredményesebb felfedező műszere. Jelenleg egy olyan CCD-kamerával folynak az észlelések, amely 3x3 fokos látómezőt biztosít

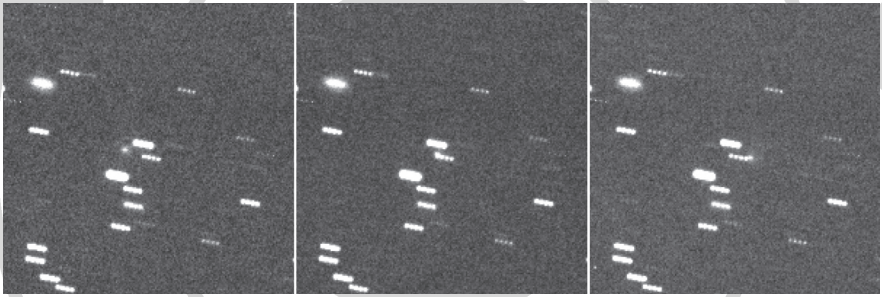
Őszintén szólva itt egy kicsit megroppant a lelkesedésem, ráadásul 2021 elején, a megfelelő keresési technika kidolgozása után nagyon beindult a földközeli kisbolygók felfedezése, ezért úgy döntöttem, hogy minden erőmet a fő témának szentelem, az üstököst pedig elengedem egy picit. A hatékonynak bizonyult földsúrolós technikával egyébként sem lenne esélyem egy jóval lassabb üstökös felfedezésére. Aztán az őszi hónapokban, amikor már túl voltam a program első évén, arra jutottam, hogy áprilisig maradok a földsúrolóknál, majd a kisbolygós szempontból problémás május-júliusi időszakban teljes erővel az üstökösökre koncentrálok. Az előző évi tapasztalatok alapján ugyanis jól látszott, hogy a nyári hónapokban, az alacsonyan futó ekliptika, és a Tejút temérdek háttércsillaga miatt nagyon kicsi a földközeli kisbolygók felfedezésének esélye, üstököskért viszont el lehet menni az ekliptikától és a Tejút sávjától távoli területekre. Ám végül a sors közbeszólt, és ott és úgy fedeztem fel életem első üstökösét, ahol és ahogyan egyáltalán nem számítottam rá.

A tavalyi év vége nem igazán kedvezett az észleléseknek, a gyakran felhős, ködös idő miatt novemberben és decemberben általában hetente egy-egy éjszakányi derült volt, az is néhány órás derült időszakokra szétszórva. A helyzet az ünnepek környékén javult valamelyest, amikor az ország tetején kicsit több, részben vagy egészben derült éjszakának örülhettem. Az utóbbiak egyik ritka példája volt január 1/2-a, amely végül a program eddigi legsikeresebb éjszakájának bizonyult. Remekül kezdődött az év, ugyanis rögtön a harmadik átvizsgált képhármason feltűnt egy korábban ismeretlen, 30–40 méter átmérőjű földközeli kisbolygó. Ez lett a 2022 AC jelű égitest, amely december 28-án 1,1 millió km-re haladt el mellettünk, és a felfedezés idején már távolodóban volt. Keringési ideje meglehetősen rövid, mindössze 221 nap.

A 2022 AC megerősítését és követését szolgáló néhány visszatéréstől eltekintve ezután a szokásos mederben zajlott az éjszaka. Készültek a 3x30 másodperces felvételek a kiválasztott területekről, amelyeken az Astrometrica segítségével kerestem az elmozduló égitesteket. Hajnali kettő körül végeztem a tervezett területek átfésülésével, és mivel még bőven volt időm, két olyan látómezőt is belevettem a sorozatba, ami rendesen nem része annak a sztenderd szkriptnek, amivel a távcsövet vezérlem. De még így is messze volt az éjszaka vége, s bár vékony cirruszok jöttek, elhatároztam, hogy a korábban átfésült terület egy részét mélyebben és hosszabb időbázissal, 12 expozíciót használva is átnézem. Ehhez is hozzácsaptam a plusz két területet, hogy akkor már teljes legyen az átfedés a rövidebb és a hosszabb sorozatok között. Mind a terület bővítés, mint az újbóli átfésülés szerencsés döntésnek bizonyult, mert ennek köszönhettem a régen várt üstökös felfedezését.

Hajnali fél 4 körül már a vége felé közeledett az egymáshoz érintkező látómezők fotózása (szakszóval csempézés), amikor az utolsó előtti előtti, vagyis hátulról a harmadik felvételsorozaton feltűnt az újabb földsúroló kisbolygó. Erről a 70 méter átmérőjű, később 2022 AB jelöléssel ellátott égitestről két nappal később lengyel csillagászok kideríttették, hogy mindössze 3 perc alatt fordul meg a tengelye körül, ami még ezeknél az apró szikláknál is extrém gyorsnak számít. Ez volt az ötvenedik földsúrló kisbolygó, amelyet a program 2020 augusztusi kezdete óta találtunk.

De igazából még felfogni sem sikerült, hogy megvan az éjszaka második kisbolygója is, mert pár perccel később, rögtön a következő, pluszban hozzácsapott területen feltűnt egy újabb mozgó égitest, amely azonban más volt, mint az elmúlt másfél évben felfedezett ötven földközeli aszteroida. Ez is gyorsan haladt a csillagos háttér előtt, de határozott ködösség vette körül. Bár ekkor már majdnem napra pontosan 24 éve üldöztem a Schmidt-teleszkóppal a gyermekkori álmom, mégis annyira váratlanul ért a felfedezés, hogy elsőre nem is akartam elhinni. Mint korábban írtam, a keresési technika a gyorsan mozgó földközeli kisbolygókra lett optimalizálva, a felfedezésük idején általában messze járó, ezért lassan mozgó üstökösöket így lehetetlen megtalálni. Ez az égitest azonban nem olyan volt, mint egy átlagos üstökös.



A C/2022 A1 (Sárneczky)-üstökös felfedezését eredményező január 2-ai felvételek. A tucatnyi képet négyesével, az üstökös mozgására adtam össze. Jól átható, hogy a felfedezést kis híján meghiúsította pár fényes háttércsillag, de szerencsére az első négy felvételen még tiszta égi háttér előtt mozgott a vándor

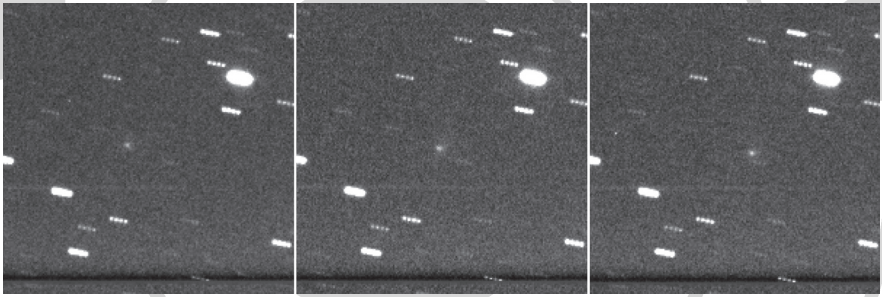
Annyira váratlan volt a ködös megjelenés, hogy elsőre azt gondoltam, a Schmidt-féle optikai rendszerében előforduló tükröződés (szakszóval Klingon-űrhajó) járatja a bolondját velem, vagy esetleg a kép sarkaiban előforduló defókuszáltság miatt elmosódott a kép. Mivel az egyedi képeken vettem észre az üstököst, gyorsan összeadtam a tucatnyi felvételt, az összegképen pedig más volt a ködösség szerkezete, mint ezekben a téves esetekben lenne. Miközben a pár perccel

korábban megtalált kisbolygó követését és bejelentését is menedzselni kellett, erről az égitestről is beütemeztem pár megerősítő felvételt, mert biztos akartam lenni a dolgomban. Külön zavaró tényező volt, hogy az égitest pont pár fényesebb csillagra vetülve látszott, ami tovább nehezítette természetének pontos megállapítását.

Eközben hajnali 4 órakor, kb. 200-as pulzus mellett azt is ki kellett találni, hogy miként fogom a 18–18,5 magnitúdós égitest felfedezésének bejelentésével együtt az üstökös mivoltát is közölni a Minor Planet Centerrel, mert az újabb időkben ez a feltétele annak, hogy a megtaláló személyről nevezzék el az üstököst. Ha csak később derül fény az üstökös természetre, vélhetően Piszkéstető-üstökös lett volna az égitest neve. Miközben készültek az újabb megerősítő felvételek, megírtam a kísérőlevelet is, amelyben egyértelműen leírtam, hogy egy gyors mozgású üstökösnek akadtam a nyomára.

Hamarosan a megerősítő felvételek is elkészültek, s mivel ezeken is határozottan ködös volt az égitest, sőt, még egy rövid csóva is látszott nyugat felé, elindítottam az évtizedek óta várt folyamatot. Az automata rutinok tették a dolgukat, elektronikus leveleim alapján az égitest előbb felkerült a földközeli kisbolygókat megerősítő oldalra, majd pár perccel később az MPC egyik munkatársa levélben értesített, hogy átrakta az égitestet a lehetséges üstökösöket feltüntető oldalra. Én pedig a szerencse forgandóságán merengve pirkadatig folytattam a Lynx csillagkép délkeleti szegletében látszó égitest követését.

Közben az is eszembe jutott, hogy néhány órával korábban már lefotóztam ezt a területet, és lehet, hogy már akkor rögzítettem a két égitest képét. A kisbolygót meg is találtam, amely szokatlanul lassú mozgása (a szokatlanul gyors mozgású üstökös inverzeként) miatt nem jött ki az egymás után készült három expozíción, csak a hosszabb sorozaton. Az üstököst viszont nem találtam. Írd és mondd, 20 pixelnyire volt a látómező peremén túl. Egy 10 560 pixel széles látómező peremén túl. Ha nem térek vissza másfél órával később, amikorra gyors mozgása miatt már bejött a látómezőbe, ennyivel maradok le a felfedezésről, mert ezt a gyorsan mozgó égitestet a három képes átvizsgálás is kidobta volna. Ahogy mondani szoktam, az élethez mindig kell egy kis szerencse is, de itt annyi jött össze egyben, ami kárpótolt az összes korábbi peches momentumért.



A felfedezés után egy órával készült megerősítő felvételeken már zavaró csillagok nélkül látható, hogy egy diffúz égitestről van szó

Mondhatnám, hogy ezzel túl voltam a nehezén, de a valódi izgalmak csak eztán kezdődtek. Ugyanis minden szabály betartása ellenére sem éreztem száz százalékig biztosnak, hogy valóban rólam fogják elnevezni az üstököst. Remények és kétségek közt nagy amplitúdóval hánykolódva már az első éjszaka is nagyon rosszul aludtam, miközben manapság sokszor előfordul, hogy hetek telnek el a felfedezés és az

```
                                                    Electronic Telegram No. 5090
Central Bureau for Astronomical Telegrams
Mailing address:  Hoffman Lab 209; Harvard University;
 20 Oxford St.; Cambridge, MA  02138; U.S.A.
e-mail:  cbatiau@eps.harvard.edu (alternate cbat@iau.org)
URL http://www.cbat.eps.harvard.edu/index.html
Prepared using the Tamkin Foundation Computer Network

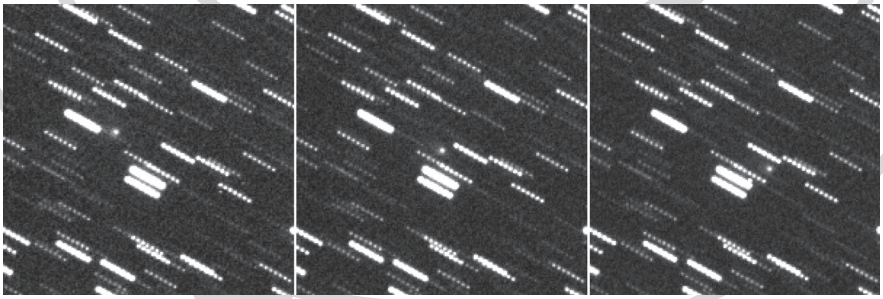

COMET C/2022 A1 (SARNECZKY)
     Krisztian Sarneczky, Konkoly Observatory, reports the discovery of a
fast-moving comet during a visual inspection of three stacked 104-s
unfiltered CCD survey images taken at the Piszkesteto Observatory in
Hungary on Jan. 2.1 UT with the 0.60-m Schmidt telescope (discovery
observations tabulated below).  The object shows a compact inner region
(condensed false nucleus) about 8" x 10" in diameter and a fan-shaped tail
at least 20" long in a westward direction.  On a 312-s stacked image, there
is a faint outer diffuse coma about 40" in diameter, with two jets in p.a.
230 and 350 deg.  The red magnitude was 18.5 as measured within a circular
aperture of radius 10".

     2022 UT            R.A. (2000) Decl.       Mag.   Observer
     Jan.  2.10924    9 06 28.99   +37 46 55.8   18.2   Sarneczky
           2.10974    9 06 28.41   +37 46 54.8   18.1     "
           2.11023    9 06 27.79   +37 46 52.8   18.0     "
```

Az üstökös felfedezését bejelentő egyik körlevél, a Central Bureau Electronic Telegram 5090-es számának részlete. Ezek az elektronikus kiadványok nem használnak ékezetet, de az IAU Small Body Nomenclature munkacsoport január 17-ei, pdf formátumú kiadványa ékezettel tartalmazza az elnevezést

elnevezés között. Az egyetlen reményem arra, hogy még január hónapban kialszom magam az volt, hogy kicsi földtávolsága és nagy fényessége miatt talán nem kell heteket várni az elnevezésre. Már csak azért is reméltem ezt, mert nem akartam idő előtt világgá kürtölni a felfedezésemet, de azt sem akartam, hogy a hazai észlelők lemaradjanak a rövid láthatóságú üstökös, egy magyar felfedezésű üstökös észlelésének lehetőségéről.

Végül az MPC január 7-én, magyar idő szerint a reggeli órákban megkegyelmezett nekem, és kibocsátotta a C/2022 A1 (Sárneczky)-üstökös felfedezését bejelentő körlevelét, amit hamarosan követett a Csillagászati Táviratok Központjának körleve is. Erről akkor még mit sem tudtam, mert az előző éjszakát is észleléssel töltöttem, és nagyjából fél órával korábban lefeküdtem aludni. Ébredés után, a telefonomra pillantva láttam, hogy több „gratulálok”



A felfedezés bejelentésének estéjén, január 7-én készült összegképeken már Sárneczky-üstökösként észlelhettem az égitestet, amely gyors mozgása miatt már csillagokban sokkal gazdagabb területen, a Gemini csillagképben mozgott. A felfedező képekkel összehasonlítva látszik, hogy pár nap alatt mozgásának iránya is megváltozott

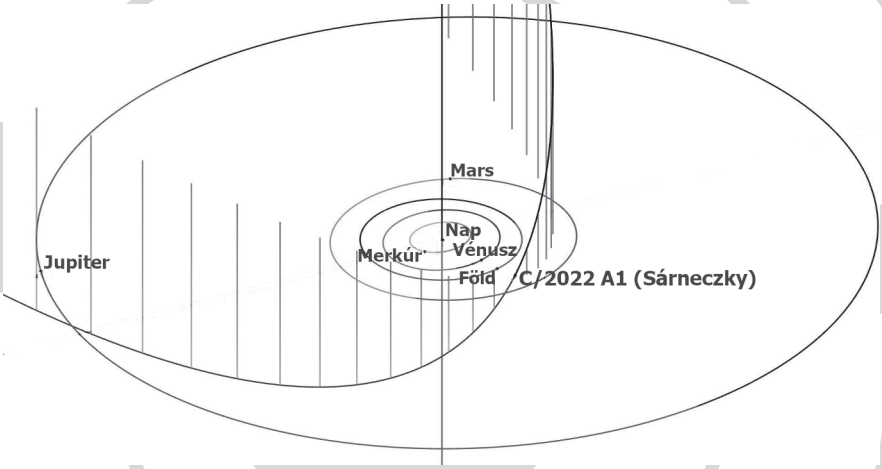
kezdetű üzenetem is van, ekkor pedig már tudtam, hogy 35 év után végre célba értem, Sárneczky-üstökös fut az égen. Ezzel Kulin György és Lovas Miklós után én lettem a harmadik magyar ember, akiről üstököst neveztek el.

De miért nem fedezték fel hónapokkal, vagy akár évekkel korábban az égitestet? Mert valójában egy igen apró és halvány üstökösről van szó. Valószínűleg minden idők egyik leghalványabb, parabola közeli pályán járó üstököse akadt a hálómba, amely gyorsan közeledett felénk, így egy hónappal korábban jóval halványabb, két hónappal ezelőtt pedig még a legnagyobb keresőtávcsövek számára is elérhetetlen volt. Az 1996-os Hyakutake-üstökös ugyanilyen helyzetben 4–5 magnitúdós volt, vagyis 50–100 ezerszer fényesebben ragyogott, mint az én 18 magnitúdó körüli vándorom.

Megtalálása idején az üstökös mindössze 60 millió km-re volt bolygónktól, miközben manapság egy átlagos kométát a Jupiter naptávolságában, 10–15-ször messzebb szoktak felfedezni. Keringési iránya ellentétes a bolygók keringési irányával, és pályasíkja is nagy szögben, 63 fokkal hajlik a Föld pályasíkjához. Mindezek eredőjeként látszó mozgása közel hússzorosa volt egy átlagos üstökös sajátmozgásának, bőven a földsúroló kisbolygók kategóriájába esve.

A gyorsan szaporodó megfigyelések (az üstököst Európából, Amerikából és Ázsiából is megfigyelték) hamar kiderítették, hogy még nap- és földközelsége előtt jár, így további fényesedése várható, még ha 17,5 magnitúdó fölé így sem fényesedik majd. Földközelségét január 8-án, magyar idő szerint 21:20 perckor érte el, 47,6 millió km-es távolságban, napközelségére pedig január utolsó napján került sor, 187 millió km-re (1,25 CSE) központi csillagunktól. Mivel ekkor már 120 millió km-re távolodik tőlünk, halványabb lesz, mint felfedezése idején, február végére pedig várhatóan a nagyobb távcsövek számára is elérhetetlenné válik.

Sárneczky Krisztián



Az üstökös pályája meredeken, 63 fokkal hajlik az ekliptikához. A felfedezés nagyjából akkor történt, amikor az üstökös közel volt az ekliptika síkjához, és a pálya leszálló csomópontja környékén tartózkodva északról délre átszelte azt (JPL/NASA)

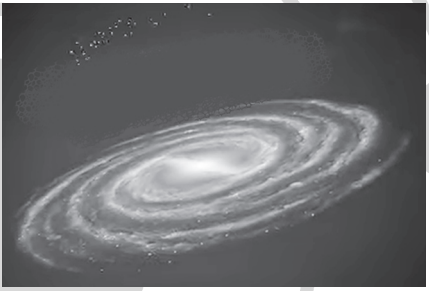
Csillagászati hírek

Törmelék a Galaxis peremvidékén

Galaxisunk kozmikus szemszögből vizsgálva is meglehetősen ősi képződmény, hiszen alig 200 millió évvel az ősrobbanás után alakult ki. Mai formáját számos átalakulás, kölcsönhatás során nyerte el, melynek során csillagkeletkezési hullámokban született fiatalabb, a fősíkban és a spirálkarokban tömörülő csillagok alakítják ki ma ismert, jellegzetes képét. A többi galaxishoz hasonlóan összeolvadások sorozata során fejlődött, melyek alkalmával kisebb tejútrendszereket, illetve ősi csillaghalmazokat is magába olvasztott. A múlt tanúja a Galaxis halójában található mintegy 150, ősi csillagokból álló gömbhalmaz, melyek esetleg ősi tejútrendszerek fennmaradt magjai lehetnek.

A csillagok korának meghatározásához a szakemberek anyagi összetételüket vizsgálják. Tekintve, hogy az Univerzum születésekor csak hidrogén és hélium volt jelen, az ennél nehezebb elemeket (csillagászati nyelven: fémeket) is tartalmazó csillagok minden bizonnyal fiatalabb csillaggenerációhoz tartoznak, hiszen a bennük levő nehezebb elemeket ősi, tisztán hidrogénből-héliumból álló óriások állították elő, majd szórták szét szupernóva-robbanások formájában. A vizsgálatok azt mutatják, hogy a Galaxis halójában keringő gömbhalmazok csillagai jellemzően igen idősek (10 milliárd év körüliek), míg a fősík csillagai ennél jóval fiatalabbak.

A halóban mindazonáltal nem csak gömbhalmazok, hanem további csillagok is mozognak, melyek fémessége a vizsgálatok szerint rendkívül alacsony. Az égen mintegy 15 fokra elnyúló, C-19 jelű csillagáramlat vizsgálata segíthet megérteni, hová tűnhettek Galaxisunkból az ősi gömbhalmazok. Nicolas Martin (Université de Strasbourg, Max-Planck-Institut für Astronomie) véleménye szerint a Tejútrendszer középpontja körüli keringésük során a rájuk ható árapályerők miatt ezen halmazok fokozatosan szétszakadtak, mivel Galaxisunkhoz túlságosan közel jutottak. A viszonylag kis tömegű, 8000 naptömegnyi anyagot hordozó áramlat továbbra is kering Galaxisunk középpontja körül, közel poláris pályán, melyen mintegy 88 000 év alatt tesz meg egy fordulatot. A jelenleg mintegy 60 000 fényévre levő csoport mintegy 23 000 fényévre közelítheti meg a központi fekete lyukat.



A C-19 jelű csillagáramlat fantáziarajza a Galaxis körüli keringésének egy pillanatában (Gemini Observatory/NOIRLab/NSF/AURA/J. da Silva/ Spaceengine ; M. Zamani (NSF's NOIRLab))

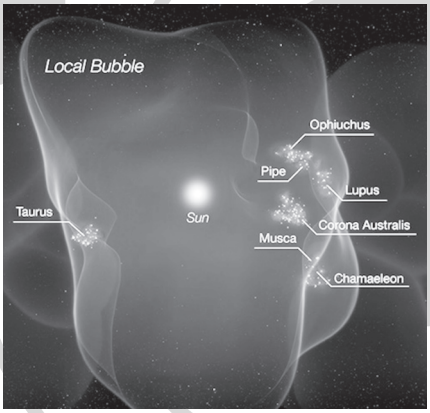
A kutatók a csillagokat egy erre kifejlesztett számítógépes programmal vizsgálták meg, amely a ESA Gaia műholdjának rendkívüli mennyiségű és rendkívüli pontosságú adathalmazára épül. Ezen felül pontos színképelemzést hajtottak végre nyolc csillag esetében a Gemini North (Hawaii) és a Gran Telescopio Canarias (La Palma, Kanári-szigetek) távcsövekkel. Az eredmények szerint a vizsgált csillagok rendkívül fémszegények, fémességük csupán a Nap fémességének 0,05%-a, azaz alig kétezred része, egyúttal az eddig gömbhalmazokban is talált legalacsonyabb érték. Ez arra mutat, hogy az eddigi legősibb csillagok közé tartozó objektumokból álló halmazt fejlődésének nagyon korai szakaszában olvaszthatta

magába Tejútrendszerünk, ami egyúttal arra is utal, hogy gömbalmazok az Univerzum igen korai szakaszában alakultak ki.

Sky and Telescope, 2022. január 6. – Mpt

1000 fényévnyi buborék

Egy körülbelül 14 millió évvel ezelőtt kezdődött időszakban a Nap közelében levő mintegy tucatnyi csillag szupernóva-robbanásban fejezte be életét. A robbanások során kialakult lökéshullámok révén a csillagközi anyagban új csillagbölcsők keletkeztek a mintegy 1000 fényév méretű, folyamatosan táguló buborék falai mentén. Saját Napunk a szupernóvarobbanás-sorozat idején még távolabb tartózkodott, csupán mintegy 5 millió évvel ezelőtt lépte át a buborék falát, amely buboréknak napjainkban a közepe környékén található.



A Lokális Buborék fantáziarajza, a falban látható csillagkeletkezési régiókkal (CfA / Leah Hustak (STScI))

Több évtizede kutatják a szakemberek a Lokális Buborék tulajdonságait. Most azonban a Gaia-űrtávcső több mint egymilliárd csillagra kiterjedő rendkívül pontos pozíció- és sajátmozgás-adatainak segítségével a kutatóknak sikerült a Nap 650 fényéves környezetében levő csillagok, valamint gázfelhők mozgását felmérni, ezáltal múltbéli helyzetükre következtetni.

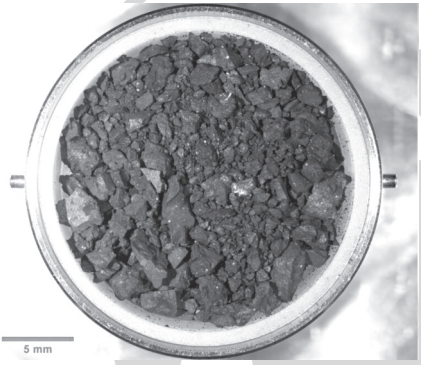
Eredményeik szerint lényegében a Nap közelében levő szinte valamennyi csillagkeletkezési tartomány – Ophiuchus, Lupus, Chamaeleon, Musca, a Corona Australis régió, valamint a Taurus molekulafelhő – a Lokális Buborék meglehetősen szabálytalan felszínén helyezkednek el. A buborékon belül pedig kizárólag 50 millió évnél idősebb csillagok helyezkednek el. Ez utóbbi jelenség oka, hogy a csillagkeletkezéshez szükséges anyagot a lökéshullámok elsodorták a buborék fala irányába, így azon belül csillagkeletkezéshez szükséges anyag nem maradt vissza. A vizsgálatok alapján úgy tűnik, a lökéshullámok több mint egymillió naptömegnyi anyagot szállítottak a buborék széleire.

A sajátmozgás-adatok felhasználásával, a csillagok mozgását időben visszafelé követve úgy tűnik, hogy két halmaz, a Felső Centaurus–Lupus, valamint az Alsó Centurus–Crux volt a szülőhelye az első szupernóvának, amely valamikor 13,6–15,1 millió évvel ezelőtt robbant (az eredmények összhangban vannak a korábbi kutatások eredményeivel). Maga a két halmaz mintegy 15–16 millió évvel ezelőtt, egymástól mintegy 50 lényév távolságban született. Tömegük elegendő lehetett akár 14–20 szupernóva robbanásához, amely szám szintén jó egyezésben van a modellek által a Lokális Buborék kialakításához szükséges szupernóvák számával. Bár a legkorábbi szupernóva robbanásának időpontja viszonylag bizonyosnak tűnik, lehetséges, hogy alig néhány millió évvel ezelőtt is történt egy szupernóva-robbanás környékünkön. A megállapított korok kiválóan egyeznek az óceánfenekeken megfigyelhető, 2,6 millió év felezési idejű Fe^{60} izotóp gyakoriságában megmutatkozó hirtelen csúccsal. Ugyanakkor a 7 és 9 millió évvel ezelőtt jelentkező hasonló Fe^{60} gyakoriság-csúcsok magyarázata egyelőre nem világos, tekintve, hogy Napunk csak mintegy 5 millió éve jutott be a Lokális Buborék területére. Lehetséges magyarázat, hogy számos, a Lokális Buborékhoz hasonló alakzat létezik a Galaxisban, és Napunk keringése során több hasonló struktúrán is áthaladt élete során.

Sky and Telescope, 2022. január 12. – Mpt

A legősibb anyagminta

A japán Hajabusza–2 szonda 2019. novemberében tért vissza a (162173) Ryugu nevű kisbolygó környezetéből, ahol bonyolult manőverek során mintát vett az égitest felszíni anyagából, majd az anyagmintát tartalmazó kapszulát 2020. december elején sikeresen eljuttatta a Földre. A szénben gazdag, kisbolygóként további átalakulásokon át nem esett, és így a Naprendszer ősi anyagát tartalmazó rendkívül értékes mintát két kutatócsoport is megvizsgálta.



Az 5,4 grammnyi rendkívül sötét és porózus minta (Ryugu. Yada et al./Nature Astronomy 2021)

Mindkét csoport eredményei szerint a vizsgált minták az eddigi legősibb, átalakulásoktól mentes anyagnak bizonyultak, amely emberi kézbe jutott. A mintában mind hidratált anyagok, mind pedig szerves anyagok előfordulnak, a jelek szerint a Naprendszer keletkezésének legeslegkorábbi időszakából.

Az ősi égitestek tanulmányozása, valamint a mintavétel és az anyagminták Földre juttatása rendkívül fontos, mivel ezek az égitestek őrizték meg Naprendszerünk ősanyagát, melyből az összes ma létező égitest kialakult, valamint összetétele jelentősen befolyásolhatta az élet megjelenésének esélyeit is. A Földre természetes úton hulló meteoritok is fontos adatforrást jelentenek, azonban a légkörön való áthaladás során számos olyan átalakuláson mennek keresztül, mely lehetetlenné teszi számos kérdés megválaszolását. Ezért voltak a múltban is különösen fontosak a különféle égitestekről hozott minták (Hold, 81P/Wild üstökös, valamint a (25143) Itokawa). Sajnálatos módon műszeres hibák miatt a Hajabusza–1 milligrammnál is kisebb mennyiséget hozott az Itokawa kisbolygóról, szemben a mostani sikeres program során nyert mintegy 5,4 grammal.

A vizsgálatok alapján a mintában levő szemcsék mérete nyolc millimétertől egészen a milliméter törtrészét képviselő porszemcsékig terjed. A szemcsék albedója 2% körülinek (rendkívül sötétnek) bizonyult mind a látható, mind az infravörös fény tartományában. Ez a mérés megerősíti a korábbi megfigyeléseket, melyek szerint a kisbolygó felszíne sötétebb, mint a legtöbb meteorité. A vizsgálatok során sikerült kimutatni szerves anyagok jelenlétét is. A minta roppant porózus, így nyilvánvaló, hogy ilyen szerkezetű test nem juthat keresztül a légkörön. A másik kutatócsoport nitrogénben és hidrogénben gazdag karbonátokat is kimutatott – ezek pedig nem tölthettek sok időt a Naphoz közelebbi régiókban.

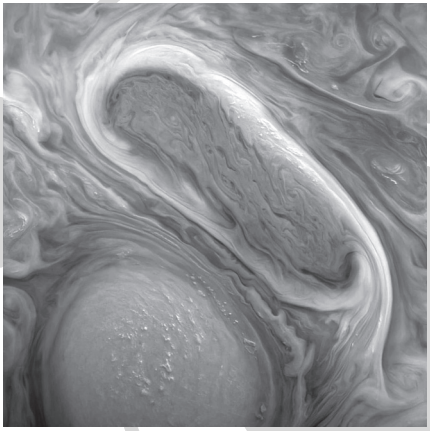
A remények szerint alig másfél év múlva, 2023 szeptemberében érkezik ismét anyagminta, ezúttal a (101955) Bennu kisbolygóról, méghozzá az eddigieknél jóval nagyobb, mintegy 400 grammnyi mennyiségben.

Sky and Telescope, 2021. december 20. – Mpt

Jupiter-holdak hangjai

A NASA Juno nevű, a Jupiter környezetében és annak holdrendszerében évek óta működő szonda folyamatosan szolgál a legkülönfélébb újdonságokkal. Ilyenek például az igen látványos, ugyanakkor tudományos értékű felvételek, melyek a Jupiter légörének kavalkádjában fellelhető örvények hasonlóságát tárták fel a földi óceánokban is megfigyelhető jelenségekkel. Ezek révén mind az óriásbolygó atmoszféráját, mind saját bolygónk nagy léptékű óceáni áramlatait sikerül jobban megértenünk. Bizonyos adatokat a kutatók kép-formátum helyett hangfelvételként kezeltek az adatfeldolgozás során. A Ganymedes melletti, 2020. június 7-ei közeli elhaladás során mintegy 50 másodpercen át

rögzített adatokat hanggá alakították, majd a jeleket az emberi fül számára érzékelhető hullámhossztartományba konvertálták. A felvételen kiválóan hallhatók a mágneses tér gyors változásai, kiváltképpen az a pillanat, amikor a hangmagasság hirtelen változása az éjszakai oldalról a nappalira átlépve a mező gyors megváltozását érzékelteti. A felvétel készítése során az eszköz alig 1038 km magasságban haladt el a hold felszíne felett, mintegy 67 ezer km/órás sebességgel száguldva.

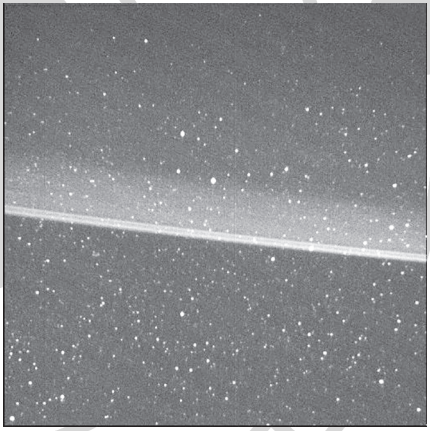


Két jellegzetes, kölcsönható örvény a Jupiter légkörében a 38. közelítés alkalmával, 2021. november 29-én (NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS, Kevin M. Gill CC BY)

Mágneses térképezést az eddigi 32, Jupiter-közeli elhaladás során is végeztek. A Juno így részletes adatokat volt képes gyűjteni a gázóriás titokzatos Nagy Kék Foltjáról, amely a bolygó egyenlítőjének közelében elhelyezkedő, nagy kiterjedésű mágneses anomália. Összevetve a jól ismert, optikai tartományban is megfigyelhető Nagy Vörös Folttal, mozgásukat tekintve jelentős különbségek mutatkoznak. Míg a Nagy Vörös Folt a felhőzetben nyugat felé vándorol, alig 4,5 év alatt körbejárva a bolygót, addig a Nagy Kék Folt kelet felé halad, jóval lassabb, alig 4 cm/másodperc sebességgel mozog, így mintegy 350 évre van szüksége a bolygó megkerüléséhez.

A mágneses térkép tanulmányozása arra utal, hogy a Földhöz hasonlóan a Jupiter mágneses terének forrása is a dinamóhatás, melyet a fémes hidrogénből álló mag, illetve az azt körülfogó héliumréteg mozgása alakít ki – természetesen a pontos részletek megértéséhez még további kutatásokra és adatokra van szükség.

Még érdekesebb terület a gázóriás légkörében megjelenő ciklonok és a földi óceánok örvényeinek összehasonlítása, mint ezt oceanográfusok is megtették. A két égitesten megjelenő, alapvetően különböző közegben keletkező struktúrák meglepő hasonlóságot mutatnak. A modellek szerint pedig ezek a forgó égitesteken spontán módon alakulnak ki, majd gyakorlatilag sohasem oszlanak szét, dacára annak, hogy a két bolygó esetében a folyamatokban több nagyságrenddel eltérő energiák vesznek részt.



A Jupiter gyűrűje a Juno-űrszonda felvételén, 2021. szeptember 2-án. A legfényesebb rész a Metis és az Adrastea holdak pályáival áll kapcsolatban (NASA, JPL-Caltech)

A Juno egy különleges felvételt is készített a Jupiter halvány, két fényesebb sávból álló gyűrűjéről (melyeket a Metis és Adrastea holdakról származó poranyag táplál), mégpedig a gyűrű belső szélénél is beljebbről, a bolygó irányából „kifelé" nézve.

NASA Jupiter, 2021. december 17.

– Molnár Péter

Tervek szerint halad a James Webb-űrtávcső üzembe helyezése

A Hubble űrtávcső utódjának tekintett James Webb űrtávcső felbocsátása több halasztás után végül 2021. december 25-én sikeresen megtörtént. A NASA igazgatói posztját az Apollo-program idején betöltő James E. Webbről elnevezett, a Föld–Hold rendszer L_2 Lagrange-pontjába tervezett űrtávcső 6,5 méteres tükörátmérője mintegy 2,7-szerese a Hubble tükrének, így ennek megfelelően sokkal nagyobb felbontóképességet és fénygyűjtő képességet jelent.



A James Webb-űrtávcső fejlesztőcsapatának egy része az űrteleszkóp méretarányos makettjével (fotó: NASA)

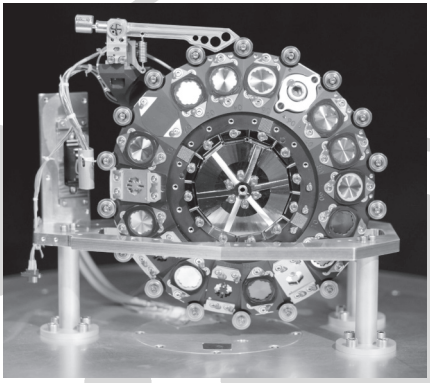
Az űrtávcső azonban rendkívül bonyolult szerkezet, körülbelül 700 mozgó alkatrésznek kell tökéletesen működnie ahhoz, hogy az eszköz beválthassa a hozzá fűzött reményeket. Jelen sorok írásakor eddig minden a tervek szerint haladt. A hordozórakéta sikeresen elindította az űrtávcsövet, amely igen bonyolult módon „összehajtogatva" fért csak el a rakéta orrkúpjában. Az L_2 Lagrange-pont felé útnak indított űrtávcső fél órával a hordozórakétáról való leválás után sikeresen kinyitotta napelemtábláit, majd másfél órával később nagy teljesítményű, a kapcsolattartásra szolgáló antennáját. Napokkal később kinyíltak az árnyékolólapok fő tartóelemei, illetve megfelelő pozícióba került a fő műszeregység. Több napos folyamat során sikeresen megtörtént az összesen öt árnyékolóréteget megfelelően feszesen tartó merevítők kinyitása, majd pedig mind az öt réteg végső kifeszítése. Mintegy három nap alatt ezután megtörtént a segédtükörtartó kinyitása, a segédtükör megfelelő pozícióban történő rögzítése, majd pedig a főtükör mindkét oldalán levő három-három szegmens kinyitása, és megfelelő helyzetben rögzítése.

Az utolsó kritikus műveletek egyike a Lagrange-pont körüli pályára álláshoz szükséges pályamódosítás. Ennek e sorok megjelenésekor már sikeres elvégzése után következik a tükörszegmensek pontos beállítása, a műszerek kalibrálása és a valódi megfigyelési munka előkészítése, amely a tervek szerint valamikor nyáron kezdődhet meg.

NASA Webb Telescope, 2022. január 8. – Mpt

Embernyi szűrőváltó

Szűrőváltót sok amatőr használ, akár vizuális, akár fotografikus megfigyelésről legyen szó. Használatuk révén a különféle áteresztésű szűrők között a váltás gyors és egyszerű, az objektumokat kicsit más megjelenéssel szemlélhetjük. Nincs ez másképpen a James Webb-űrtávcső esetében sem. A MIRI (Mid-Infrared Instrument) az űrtávcső tükrei által összegyűjtött fény tanulmányozását 18 különféle hullámhosszon teszi lehetővé.



A James Webb-űrtávcső egyik főműszere, a MIRI (Max-Planck-Institut für Astronomie)

A MIRI kamera és spektrográf is egyben. Érzékenysége az 5 és 28 mikron közötti tartományt fedi le, ennek révén alkalmas a jelentős vöröseltolódást mutató távoli galaxisokon kívül a keletkező csillagok, az alig észlelhető üstökösök és a Kuiper-öv távoli objektumainak észlelésére is. A tudományos eredmények mellett a nagylátószögű, széles hullámhossztartományt lefedő eszköz minden bizonnyal lélegzetelállító felvételeket fog készíteni. Közepes felbontású spektrográfként fontos adatokat szolgáltat majd a távoli objektumok kémiai összetételéről.

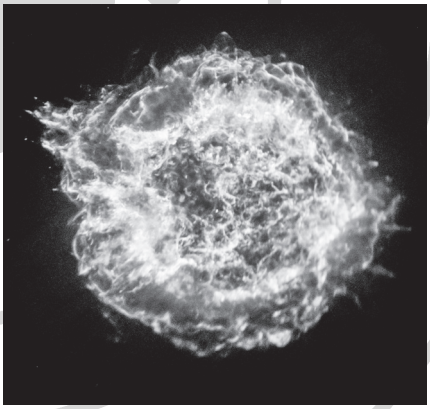
Feladatát három különálló detektor-tömbbel végzi el. Megfelelő működéséhez 7 K hőmérsékletre van szükség, amelyet a passzív árnyékolás önmagában nem képes biztosítani, így egy kétlépcsős hűtőberendezés gondoskodik a megfelelő hőmérsékletről.

NASA JWST MIRI – Molnár Péter

Új röntgen-űrtávcső

Földünk légköre – az élet szempontjából szerencsés módon – a röntgensugárzást szinte teljes mértékben kiszűri, így röntgentartományban működő távcső kizárólag a világűrben képzelhető el. A röntgensugárzás sajátosságai miatt a sugarak fókuszálása, a képalkotás is jóval bonyolultabb, mint optikai távcsövek esetében.

A NASA és az Olasz Űrügynökség (ASI) által fejlesztett Imaging X-Ray Polarimeter Experiment (IXPE) űrtávcsövet 2021. december 9-én bocsátották fel. A három azonos teleszkópot tartalmazó, mintegy 600 km magasságban keringő eszköz fő feladata a legnagyobb energiájú, legforróbb égitestek által kibocsátott sugárzás polarizációjának vizsgálata, melynek révén a kutatók bepillantást nyerhetnek a sugárzást keltő folyamatok részleteibe, valamint a sugárzás polarizációját befolyásoló csillag- és galaxisközi anyag tulajdonságaiba. A szakemberek reményei szerint az immár működésre kész űrtávcső új fejezetet nyithat a röntgencsillagászatban.



A Cassiopeia A szupernóva-maradvány (NASA/CXC/SAO)

A szakemberek a szükséges kalibrációs méréseket két fényes célpont segítségével végezték el. Az 1ES 1959+650 egy aktív fekete lyukat tartalmazó galaxis, melynek magvidékén egy fényes kifúvás mutatkozik.

A másik célpont az SMC X-1 jelzésű pulzár volt.

Első célpontjának vizsgálatát január 11-én kezdte meg: ez a Cassiopeia A nevű forrás, amely egy 350 évvel ezelőtt robbant szupernóva maradványa. A tervek szerint mintegy három hétig tartó megfigyelés során a Cas A mágneses terének szerkezetét fogják vizsgálni különféle szempontok szerint, a sugárzás polarizációját kihasználva.

NASA IPXE, 2022. január 11.
– Molnár Péter

Hamarosan új csillagvizsgáló nyílik a Bükkben

Várhatóan 2022 első harmadában nyitja meg kapuit a Bükki Csillagda, amely a tervek szerint Közép-Európa legmodernebb csillagászati látogatóközpontja lesz. A Bükki Nemzeti Park Igazgatóság látogatóközpontja négy pillérre építi terveit, így minden korosztály, minden érdeklődő számára tartalmas, élményekben és ismeretanyagban gazdag programot kínál majd.

A kiállítás központi témája a Nap, melynek kétségtelen közvetlen hatása mindennapi életünkre. A Nappal történő megismerkedésen keresztül bemutatják a különféle csillagtípusokat, a csillagok fejlődését, életét is, támaszkodva a legkülönfélébb hullámhosszakon végezhető megfigyelések eredményeire. Szintén különleges kiállításon kap helyet egy hazánkban páratlan meteoritgyűjtemény, melynek egyes darabjait mikroszkóp alatt vizsgálhatják a látogatók, de a kedvelt „meteoritsimogatásra" is lehetőség lesz. Fontos eleme a központnak az 50 fő befogadására alkalmas, korszerű digitális technológiával felszerelt planetárium, ahol a csillagos égbolt világán, a különféle mozgások megértésén túl érdekes ismeretterjesztő filmek is megtekinthetők lesznek. Egy erre kialakított termben a virtuális valóság segítségével sétát tehetünk a Mars kanyonjaiban, a holdfelszínen, vagy lebeghetünk a Nemzetközi Űrállomás közelében.

bnpi.hu alapján
– Molnár Péter



Az intézmény átadás előtt álló épülete Répáshuta fölött (kép: bnpi.hu)

Újra Csillagfény mellett

2017 novemberében új könyv került a boltokba, mely hamarosan egyre több amatőrcsillagász polcán volt megtalálható. Fejes Zsolt: Csillagfény mellett – egy majdnem tankönyv című könyve gyorsan népszerű lett a csillagászatot kedvelők körében.

Népszerűségét valószínűleg annak köszönhette, hogy korunknak megfelelően, egyszerűen, érthetően, az alapoktól vezette be az érdeklődőt kedves hobbijába, az (amatőr)csillagászat tudományába. Bár nem a digitális világot gyarapította, mégis sokan vették kezükbe, és forgatták haszonnal.

Amilyen hatalmas Világegyetemünk, annyira hatalmas az az ismeretanyag, mellyel szinte naponta szembesülünk. Nem könnyű eligazodni benne, kiválasztani a minket érdeklő (néha csak) morzsákat korunk információhegyeiből. Az internet sem mindig segít – sőt, néha még el is bizonytalanít bennünket, annyi egymásnak ellentmondó adatot közölnek a különböző oldalak. Van, mikor visszasírom gyermekkoromat, amikor, ha valaminek utána szerettem volna nézni, csak fellapoztam nagymamám Révai nagy lexikonjának valamelyik kötetét vagy szüleim hat plusz két kötetes Új magyar lexikonját, és úgy éreztem, az igazságot, a tényeket találtam meg. Ma már nem tehetünk mást, mint próbálunk hiteles weboldalakat, vagy – ami még jobb – könyveket előszedni a könyvespolcunkról.

A csillagászat és az Univerzum titkai iránt érdeklődőknek ezért ajánljuk Fejes Zsolt könyvének második kiadását. A szerző, több mint 35 évnyi ismeretterjesztéssel a háta mögött, az első kiadást még több ismeretanyaggal egészítette ki, így az alapismeretek már nem is annyira alapok. Nem csak a szövegben történt bővítés, de az ismeretekhez szorosan kapcsolódó képanyag is jelentősen bővült. Egy csillagtérkép a GeoBook jóvoltából, valamint egy 16 oldalas színes melléklet is tovább gazdagítja könyvet. Majdnem „tankönyvsége" akár szakköröknek, szakkörvezetőknek is segítséget adhat, hiszen jól összeszedte az alap tudnivalókat, legyen az gyakorlati vagy elméleti.

A jobb megértést egyszerű, de jól követhető illusztrációk is segítik, a szemet pedig a mellékletben található asztrofotók gyönyörködtetik.

Mivel találkozhatnak az olvasók a könyv lapozgatása során? Szinte mindennel, ami ahhoz szükséges, hogy valaki barátságot kössön az égbolttal, és elkezdjen észlelni. Hiszen, remélem, nem állítok valótlant, a könyv célja talán éppen ez: minél többen visszatérjenek ahhoz, ami valaha magától értetődő, s ez az égbolton való tájékozódás és a természet szeretete. Az égbolt szép.

A könyv segítségével megismerjük az alapokat, az égbolt csillagképeit, otthonunkat, Naprendszerünket. Innen kilépve vár minket az Univerzum. A szerző ügyelt arra, hogy műve ne legyen száraz, tankönyvízű. A fejezetek nem katonás sorrendben követik egymást, mégis, logikailag összekapcsolódnak. Kitérőt teszünk ugyan fizikai képletekhez, de csakis alap szinten, akit pedig ez nem hoz lázba, át is ugorhatja, és máris a csillagászat történeténél találja magát. Hiszen „múlt nélkül nincs jövő, s mennél gazdagabb a múltad, annál több fonálon kapaszkodhatsz a jövőbe".

A könyv második kiadásában is Sánta Gábor készítette a mélyég-rajzokat, az asztrofotók Sebestyén Attila, Szűcs Mátyás és Majoros Attila munkáját dicsérik. A könyv majdnem 300 oldal, ami jóval meghaladja az előző kiadás 205 oldalas terjedelmét, s ez a megnőtt terjedelem jóval több információt ad át az olvasónak. A kötet ára 4250 Ft, kapható egyebek mellett a Polarisban, megrendelhető az MCSE Égboltban (egbolt.mcse.hu).

Török Tünde

Bevezetés a csillagászatba

Vaskos művet vehettek kezükbe 2021 karácsonya előtt a csillagászat iránt érdeklődők. Közel 600 oldalban gyakorlatilag a teljes csillagászat, sok-sok összefüggéssel, képlettel, kidolgozott számítási feladattal. Karakteres színvilágú, keményfedeles borító alatt bő egy kilónyi papír, mind tele csillagászattal. Mi ez az egész? Tankönyv? Példatár? Magas szintű ismeretterjesztő mű? Esetleg mindegyik egy kicsit? Az alábbi ajánlóban megpróbálok választ adni a felmerülő kérdésekre, egyben biztatni szeretnék mindenkit a könyv kézbevételére, tanulmányozására.

Magyarország éppen tíz éve, 2011 óta vesz részt a Nemzetközi Csillagászati és Asztrofizikai Diákolimpia (International Olympiad on Astronomy and Astrophysics, IOAA) mozgalmában. Lelkes kutatókból, egyetemi oktatókból és középiskolai tanárokból álló szervező csapat minden évben több hónapig tartó előválogató versenyt rendez tehetséges középiskolás diákoknak, akik közül a legjobbak jogot nyernek a nemzetközi döntőben történő részvételre. 2019-ig mindez együtt járt távoli országokba vezető utazásokkal, ott pedig diákjaink a helyszíni részvétellel megtartott versenyben összemérték a felkészülés során szerzett elméleti, számolási, távcsőhasználati és égboltismereti tudásukat a több tucat országból érkező versenyzők képességeivel. 2019-ben Magyarország adott otthont a 13. IOAA nemzetközi döntőnek, amely kimagaslóan sikeres rendezvény volt. 2020–21 során a koronavírus-járvány lehetetlenné tette a személyes részvételű döntőket, így kényszermegoldásként elektronikus távjelenléttel valósultak meg a globális döntők. Nyugodtan kijelenthetjük, hogy az IOAA céljai és küldetése mára beépült a hazai csillagászati köztudatba, kutatóink, közép- és felsőfokú oktatóink egyaránt látják a mozgalom értékét a tehetséggondozásban és a kutatói utánpótlás nevelésében.

A csillagászat itthon sehol nem része a közoktatásnak, kizárólag az egyetemeken folyik csillagászképzés BSc és MSc szakokra építve. Az IOAA versenyein emiatt a magyar fiatalok jelentős hátránnyal indulnak, hiszen még a legmagasabb szintű gimnáziumi fakultatív fizikai és matematikai képzés is alig tér ki a csillagászat eredményeire, illetve az asztrofizika módszereire. A 2011-es első részvétel óta ez okozza a legnagyobb nehézséget a válogató versenyek szervezésében, majd a kijelölt olimpikonok felkészítésében: olyan komplex ismeretanyagot kell átadni a diákjainknak hétvégi gyorstalpalókon, melyekre más országokban a közoktatásba beépített csillagászati tárgyak, illetve nagy hagyományú, speciális olimpiai szakkörök szolgálnak, jól felépített tanmenettel, szakirodalommal és képzett oktatói gárdával.

A magyar könyvpiacon több évtized távlatában is páratlan kiadvány szerzője, Dálya Gergely maga is olimpikonként találkozott az IOAA mozgalmával, mára pedig a hazai asztrofizikus közösség kimagasló képességű és eredményességű fiatal kutatója (2022. január elején védte meg doktori disszertációját summa cum laude minősítéssel az ELTE Fizika Doktori Iskolájában). Amikor az érettségi után az egyetemre került, megszakítás nélkül folytatta az olimpiai mozgalomban való részvételt, immár felkészítő tanárként, csapatvezetőként, feladatok kidolgozójaként. Abszolút testközelből ismerte fel a magyar nyelvű szakirodalom óriási hiányosságát, egy olyan jellegű „bevezetés a csillagászatba" tematikájú kötet igényét, ami áthidalja a középiskolai matematika és fizika, illetve a csillagászati olimpiák színvonala közötti távolságot. Hét évig dolgozott az űr betöltésén és bárki, aki kézbe veszi a könyvet, csakis elismeréssel szólhat a befektetett óriási erőfeszítés eredményeként megszületett műről.

A Bevezetés a csillagászatba logikus felépítésű, a felsőbb matematikai és bevezető jellegű asztrofizikai ismeretek áttekintése után fejezetről fejezetre végighaladunk a csillagászat tudománya által lefedett teljes témaspektrumon, kezdve az égi mechanikától a csillagok fizikáján keresztül egészen az extragalaktikus csillagászatig. A záró fejezet a modern csillagászati műszertechnikába enged betekintést, ami nélkülözhetetlen a legújabb eredmények teljes körű megértésében. A fejezetekben kidolgozott feladatokat gyűjtött össze, melyek illusztrálják az adott témát és a bemutatott összefüggések alkalmazását.



Dálya Gergely könyve alapmű, amely a csillagászat összes fontos területén bemutatja a kutatások módszereit, a legelemibb összefüggéseket és ezek konkrét alkalmazásait. A feladatok látszólag csak számpéldák, ugyanakkor az olvasó ezeken keresztül képes megérteni tudományunk finom részleteit, a „hogyan működik az asztrofizika" kérdésre adott részletes válaszok pedig közelebb hozzák az aktív kutatók napi munkáját a tudománnyal barátkozó érdeklődő diákok és nem csak diákok számára. Gyakorló egyetemi oktatóként úgy vélem, hogy ha „csak" ennyit megtanulna minden alapszakos (BSc) hallgató a diplomamunkája elkészítéséig, már elégedettek lehetnénk az egyetemi képzésünk színvonalával.

Bár a könyv célközönsége egyértelműen az IOAA-ra készülő középiskolai diákok és tanárok, igazából mindenkinek ajánlható, aki nem riad meg néhány képlettől és érdekli, hogy a hangzatos szalagcímekkel megjelenő friss csillagászati felfedezések mögött pontosan milyen módszertan és fizika bújik meg. A kilenc önálló fejezet bármelyike önmagában is olvasmányos betekintést ad egy-egy részterületbe, nyugodtan lehet ugrálni közöttük a speciális érdeklődés alapján. Kiemelném még azt is, hogy a szerző saját bevallása szerint ugyan hét évig dolgozott a könyvön, ez egyáltalán nem látszik a legfrissebb kutatási eredmények sikeres beépítésén. A legújabb fekete lyukas, gravitációs hullámokkal kapcsolatos felfedezések ugyanúgy bekerültek, mint az exobolygók világának újdonságai, vagy a kozmológiához kapcsolódó felismerések.

Szintén ritkaság a mai könyvkiadásban, hogy a Bevezetés a csillagászatba komoly szakmai lektoráláson is átesett. A két szaklektor Szabados László és Szatmáry Károly volt, akik az eleve igényesen elkészített kéziratot alapos nyelvi és szakmai ellenőrzésnek vetették alá. Összességében Dálya Gergely műve hiánypótló kiadvány, amelynek gondozása és megjelentetése természetes módon kapcsolódik a könyvet kiadó Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont tudománynépszerűsítésre és kutatói utánpótlás-nevelésre irányuló stratégiai céljaival. Elcsépelt mondat, de a Bevezetés a csillagászatba című könyvnek tényleg ott a helye minden igényes amatőrcsillagász könyvespolcán.

A könyv hivatalos bolti ára 3750 Ft, viszont a nagy érdeklődés miatt gyorsan elfogyott, ezért jelenleg utánnyomás alatt áll. Hamarosan ismét kapható lesz a Libri könyvesboltokban és megrendelhető az MCSE webshopjában (egbolt.mcse.hu).

Kiss László

Műholdak világa

Jó ideje nem jelentkeztünk műholdas összeállítással: 2019 májusában búcsúztatta el Landy-Gyebnár Mónika az Iridium-felvillanásokat, de azóta is történt egy s más az égbolton. Annak idején, amikor felbocsátották a feltűnő villanásokat – vagyis inkább felfényesedéseket – produkáló Iridum-flotta tagjait, súlyos kételyek fogalmazódtak meg velük kapcsolatban. Később aztán megszoktuk ezeket az előre jelezhető égi produkciókat, amelyek táborok, távcsöves bemutatók állandó „műsorszámaivá" váltak. Mondhatni megbarátkoztunk a csupán néhány másodpercig tartó felfénylésekkel, melyek gyakran még a Vénusz fényességét is meghaladták.

Más a helyzet a Starlinkekkel, amelyekkel legelső jelentkezésük, 2019 májusa óta nem nagyon tudnak megbarátkozni a csillagos égbolt megfigyelői.

Annak ellenére, hogy nem különösebben fényesek, a felbocsátásukat követő napokban mégis magukra vonják a laikusok figyelmét, nem egyszer kaptunk kétségbeesett telefonhívásokat: nem tudták mire vélni az egymás után, „fenyegetően" vonuló műholdcsapatokat.

Habár a SpaceX ígéretet tett arra, hogy csökkenti a műholdak albedóját, az észlelések szerint mintha ennek épp ellenkezője következett volna be 2020 tavaszán.

Március 27-én este Balázs Gábor Dabasról észlelt, az aktuális Starlink-átvonulást így látta: „Starlink 19:31 és 19:53 között két részre bomolva. Az első csoport 2–3 magnitúdó közötti fényességgel a Perseustól egészen a Leo csillagképig haladt. A második 1 magnitúdó fényességgel az Oriontól egészen a Vadászebekig, ahol előfordultak egymás mellett haladó tagok is. Itt felvillanások látszottak, közülük 1–2 egészen –1 magnitúdóig fényesedett fel." Hasonló fényességről számoltak be más észlelők is, nem csoda, hogy a laikusok figyelmét újra meg újra magukra vonták az átvonulások. Idővel a műholdak egyre távolabb kerülnek egymástól, egyúttal egyre közelednek végleges, 550 kilométeres magasságban húzódó pályájukhoz, ahol szabad szemmel már láthatatlanok. Az újabb és újabb felbocsátások (alkalmanként 60–60 műhold) azonban további utánpótlást jelentenek, újabb és újabb „műholdvonat-szerelvények" jelennek meg égboltunkon, és rémítik meg a tájékozatlanokat. Vagy éppen felháborítják, habár némi fásultság, beletörődés is mutatkozik, hiszen az esti és a hajnali időszakban már most érzékelhetően megszaporodtak az égen mindenfelé vándorló halványabb-fényesebb műholdak. Találóan jegyezte meg Keszthelyi Sándor a 2020. március 18-i hajnali Starlink-átvonulást átélve: „Más korszak jött el, más égbolt lesz felettünk!"

Mindeddig több mint 2000 Starlinket bocsátottak fel, és a java még hátravan, mindenesetre mostanában kevésbé borzolják a kedélyeket az átvonulások: úgy tűnik, halványabbak lettek ezek a műholdak.

2021. december 31-én sokan voltak kinn a derült ég alatt. Keszthelyi Sándor Bucsun észleléssel búcsúztatta az óévet, egyebek



A Crew Dragon átvonulása Bajáról, 2020. május 30-án, Hegedüs Tibor felvételén. Az űrhajó a Holdtól északra húzott el

mellett a következőket jegyezte fel: „Az Altairtól jobbra pásztáztam a távcsővel. Annyira elkalandoztam, hogy egyszercsak bejött egy csillagcsoport: a Vállfa (Collinder 399 a Vul-ban). Ott már sötét volt az ég és szépen sorakoztak egyenesen az egyes csillagok és a kampó is. 17:17-től megjelent alul balra egy 5 magnitúdós csillag és áthúzott a 3 fokos látómezőn, a Vállfa-halmaztól jobbra és halad jobbra felfelé. Majd jött egy második. Aztán a harmadik. Jaj! Ez a műholdcsorda! Finomabban szólva: műholdsereg. Számoltam: a negyedik, az ötödik, a hatodik, a hetedik… Mindig ugyanott jelentek meg, amikor 3–4 fokot megtettek az égen, jött a következő, aztán az azt követő. Még szabad szemmel is észrevehetőek voltak 3–4 magnitúdós fénnyel, de csak 1–2 fokot mentek így. Utána nagyon halványak lettek, de a jó égnek köszönhetően 5 magnitúdós fényfüzérként haladtak a Sarkcsillag alá, nyugatról keletre. A nyolcadik, a kilencedik, a tizedik, a tizenegyedik, a tizenkettedik… Itt untam rájuk, nem vártam meg mind a 60-at. Nem ezért jöttem." A szilveszteri felvonulást a december 18-i Starlink-felbocsátás alkalmával pályára állított műholdak produkálták.

Másfajta látványossággal is szolgált a SpaceX 2020. május 30-án! Mizser Attila és észlelőtársai a Polaris Csillagvizsgáló teraszáról figyelték az eget: „Ma este a napi felújítási-festési munkák után a Polaris-teraszról figyeltük az ISS átvonulását, majd megvártuk a Crew Dragont. Fényessége kb. +1 magnitúdó, látszó sebessége érzékelhetően nagyobb volt, mint a Nemzetközi Űrállomásé. Kb. 21:46-kor jutott legmagasabbra. Berohantam az irodába egy binokliért, hogy nem repülőt látunk-e. Hát nem, egyébként is repülőmentes időszakot élünk. 20x60-as binokulárral nézve két, kb. egyenlő fényességű objektumként látszott, kb. 5–10'-re egymástól: a Crew Dragon űrhajó és a Falcon 9 rakéta második fokozata. Mizser Attila, Szulovszky András, Zsíros Zoltán." Az űrhajó – fedélzetén két asztronautával, Douglas G. Hurley-vel Robert L. Behnkennel – másnap összekapcsolódott a Nemzetközi Űrállomással.

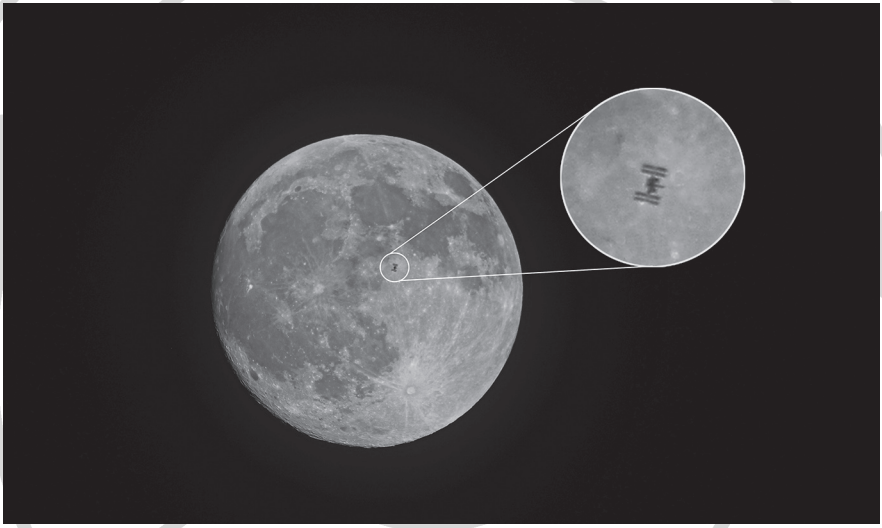


A Crew Dragon átvonulása Győrből, Kereszty Zsolt felvételén. Az űreszköz a Holdtól több fokkal délre haladt át

Ugyanezen az estén Kocsis Antal a következőket írta: „Feleségemmel a Tagyon Birtokról láttuk a Crew Dragon átvonulását. Csodával határos módon a felhőrések elég szélesre nőttek, előbb az ISS vonult, majd a Dragon is megjelent. A vártnál fényesebb volt, kb. 0, –0,5 magnitúdós és a látszólagos sebessége is sokkal nagyobb volt az ISS-énél. Szabad szemmel nem látszott „kettősnek", de 10x50-es binokulárral egy kicsit fényesebb fehér fényű és egy kicsit halványabb narancsvörös fényű objektumot láttam. A Hold „alatt" húzott el, aztán eltűnt a felhőzet mögött. Nagy szerencsénk volt, hogy ennyire szakadozott lett a felhőzet. Igazán feledhetetlen élmény volt a történelmi repülést látni. A NASA újra elérte – és kétszeresen meghaladta – az 1962. február 20-i állapotot.

Május 30-án este Kereszty Zsolt Győrből, Hegedüs Tibor pedig Bajáról fényképezte a Crew Dragon átvonulását. Tanulságos képpár készült, melyen jól látható, mennyire sokat számít a földrajzi hely egy olyan, viszonylag közeli „égitest" megfigyelésénél, mint egy űrhajó.

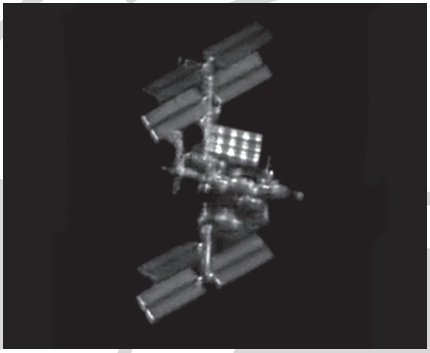
Jókor kell lenni jó helyen, ha a Nemzetközi Űrállomás átvonulásairól van szó, különös tekintettel ha a Hold vagy a Nap előtt szeretnénk megörökíteni a legnagyobb, ember alkotta űreszközt. Szalai Péter 2020. január 10-én járt sikerrel. „0:01 perckor a Calsky előrejelzésének megfelelően a Nemzetközi Űrállomás (ISS) 0,57 másodperc alatt átvonult a 99%-os fázisú Hold előtt a kisunyomi telkünk udvaráról nézve. 150/750-es Newton-távcsövemre szerelt Canon 1200D fényképezőgéppel sikerült megörökítenem. A gyors átvonulás miatt a sorozatképek közül összesen 2 db fotóra került rá az űrálomás. A fénykép készítésekor az ISS 465 km-re járt, a Hold távolsága pedig 370 ezer kilométer volt." (Sajnos a Calsky, ez a sokak által kedvelt oldal 2020 októberében megszűnt.)



Óriásműhold a Hold előtt! A Nemzetközi Űrállomás 2020. január 10-én átvonult a Hold előtt Szalai Péter kisunyomi észlelőhelyéről nézve (bővebben l. a szövegben!)

Szalai Péter felvételén is meglepően sok részlet látható a Nemzetközi Űrállomásból – a napelemtáblák a legfeltűnőbbek. Az űrállomás részleteit szerényebb műszerezettséggel, vizuálisan is meg lehet figyelni, ehhez azonban szükséges némi távcsőkezelési gyakorlat. Tapasztalataim szerint

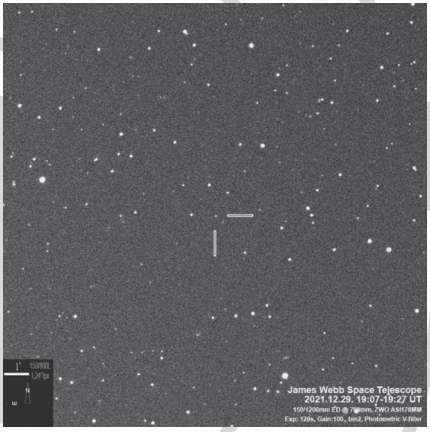
20–25 cm-es Dobson-távcsővel célszerű próbálkozni, mivel ez esetben kényelmes a betekintés, és viszonylag könnyen követhető az égen száguldó ISS. A lehető legkisebb nagyítással észleljünk, ez a gyakorlatban 40–50x-es nagyítást jelent (25 mm-es okulárt feltételezve). Először a keresőtávcső segítségével próbáljuk meg „eltalálni" az űrállomást, majd kíséreljük meg követni a



A Nemzetközi Űrállomás Csabai István 2020. szeptember 21-i felvételén, amely 355/3910-es Schmidt–Cassegrain-távcsővel készült. Az űreszköz távolsága az észlelőtől ekkor kb. 550 km volt, keringési magassága pedig 450 km. Legnagyobb fényessége –3,6 magnitúdó volt, 58 fok horizont feletti magasságban (Basler A2040-120 kamera, Baader R filter 2020)

látómezőből kifelé rohanó ragyogó fényű mesterséges égitestet. Ezt persze mondani könnyű, ám megcsinálni annál nehezebb, ezért fontos a távcsőhasználati tapasztalat. A zenit környékén természetesen szinte lehetetlen követni az ISS-t Dobson-szereléssel, azonban ha alacsonyabban jár, könnyebben boldogulunk. Ez azt jelenti, hogy egyúttal távolabb is van tőlünk, látszó mozgása lassabb, könnyebb a látómezőben tartani az űrállomást. A távolodó űrállomás mozgása egyre lassul, már könnyebb a látómezőben tartani, azonban ekkor már látszó mérete is kisebb, kevesebb részletet tudunk megkülönböztetni. Bármilyen égi magasságban is követjük távcsövünkkel a Nemzetközi Űrállomást, mindenképp érdekes látvány óriási napelemtábláival és bonyolult struktúrájával. A Nemzetközi Űrállomás – és más űreszközök – átvonulásairól a Heavens Above oldalon találhatunk előrejelzéseket (www.heavens-above.com).

Az elmúlt év decemberében rengeteg szó esett a végre-valahára felbocsátott James Webb-űrtávcsőről. Az infravörös tartományban működő űrteleszkóptól igen sokat vár a csillagászat tudománya. Az űreszközt többen is sikerrel lefényképezték a december 25-i indítását követő napokban. Sárneczky Krisztián december 28-án hajnalban egy rövid, néhány perces derült időszakot kihasználva örökítette meg a távolodó űreszközt a piszkési Schmidt-távcsővel. A JWST fényessége ekkor 14,3–14,4^m volt.



A James Webb-űrtávcső 2021. december 29-én, Bánfalvy Zoltán felvételén

December 29-én Újpest fényszennyezett egén fotózta le az akkor 560 ezer km-re járó, 15,3 magnitúdós űrtávcsövet Bánfalvy Zoltán egy 150/1200-as SW ED refraktorral. Január 6-án ugyanő lefényképezte az űrtávcsövet indító Ariane 5 rakéta 17^m-snak mutatkozó második fokozatát is. A JWST-t is lencsevégre kapta ezen az estén, megjegyezve, hogy 1 magnitúdóval fényesebb, mint egy héttel azelőtt, mivel ekkor már sikerrel kinyitották a hővédő pajzsot. Az űrtávcső ekkor már 1 millió kilométerre járt bolygónktól, végleges pozíciója, az 1,5 millió kilométerre levő L_2 pont felé tartva.

Mizser Attila

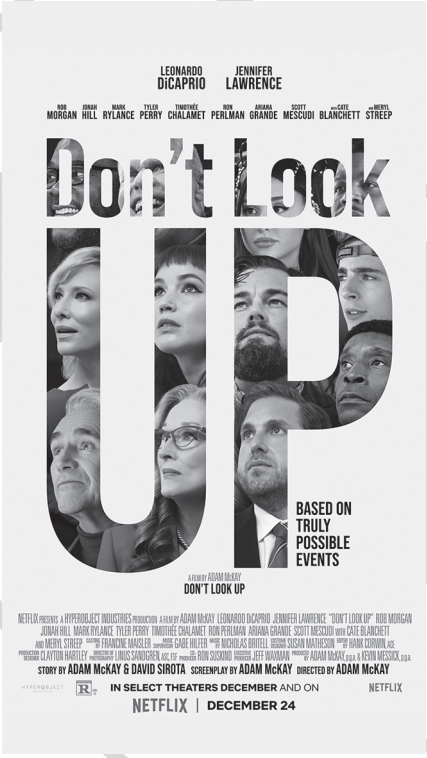
Ne nézz fel – de azért gondolkozz!

2021. december 24-én globális premier keretében jelent meg a Netflix streamingszolgáltatón Adam McKay rendező hollywoodi filmsztárokkal bőven megpakolt filmje, a Ne nézz fel! („Don't Look Up"). Magyarországon a nemzetközi premierrel egy időben vált elérhetővé a szinkronizált verzió, ami vélhetően nagyban hozzájárult ahhoz, hogy a hosszú, 2 óra és 23 perces filmszatíra azonnal a legnépszerűbb tartalmak közé emelkedett az év utolsó napjaiban. Ezzel párhuzamosan a vezető hírportálok és a nyomtatott sajtó kiadványai egymást megelőzve próbáltak beszámolni az új filmről és hozták le a viszonylag egy kaptafára írt filmkritikákat. „Az emberiség még ahhoz is ostoba, hogy érdemes legyen megmenteni!" – nagyjából ez a kiáltozó szalagcím és hasonló értelmű változatai jelezték a média szereplőinek értelmezését. Sok mindent el lehetett olvasni, az alábbiakban viszont egy több szempontból is érintett csillagász véleményét és gondolatait szeretném összefoglalni, s minthogy a film nekem nagyon tetszett, egyúttal ajánlom is azok figyelmébe, akik eddig elkerülték ezt a szórakoztatóipari terméket.

Az alaptörténet rendkívül egyszerű: csillagászok felfedeznek egy üstököst, ami az Oort-felhőből érkezik, és fél évvel a felfedezés után várhatóan a Földbe csapódva a dinoszauruszok kihalásával összevethető méretű globális katasztrófát fog okozni. Az 1990-es évek nagy sikerű becsapódásos filmjeivel (Armageddon, Deep Impact) ellentétben itt nincs izzadt felsőtestű és olajfoltos trikót viselő hős, aki fél kézzel megmenti a Földet a fenyegető égitesttől, ezzel szemben vannak a politikai és médiatérbe kerülő tudósok, a felfedezés lényegét felfogni képtelen döntéshozó politikusok, a hírben leginkább a nézettséget növelő tényezőt látni kívánó médiaszereplők és kb. 8 milliárd ember, akik nagyjából 16 milliárd módon reagálnak, amikor már eljut a nagyközönséghez is az új üstökös és a várható kataklizma híre. Mint azt a legtöbb kritikus is megjegyezte, a szereposztás parádés: az Éhezők viadalával befutott és azóta is folyamatosan játszó Jennifer Lawrence meggyőző módon alakítja a doktori tanulmányait folytató csillagásznövendéket, akinek témavezető professzorát Leonardo DiCaprio személyesíti meg. Fontos szerepet kap Meryl Streep az Amerikai Egyesült Államok elnökeként, Cate Blanchett igazi médiacápaként, Sir Mark Rylence brit színpadi színész az excentrikus multimilliárdosként, Jonah Hill az elnök fiaként és kabinetfőnökeként, vagy pl. a legfrissebb Dűne-film főszereplője, a hölgyszíveket minden bizonnyal elvarázsló Timothée Chalamet, az amerikai–francia kettős állampolgár fiatal színész. De feltűnik Ariana Grande is, tulajdonképpen önmagát alakítva más néven, illetve az erős karakterszínészek közül Ron Perlman (pl. Hellboy) vagy Paul Guilfoyle (számos tévésorozat, pl. CSI: Crime Scene Investigation). A negatív kritikák egy része nem is a színészi munkára, inkább a forgatókönyvíró-rendező Adam McKay túlzottan politikai mozgalmári művészi kirohanásaira irányulnak.

Bevallom őszintén, kétszer is megnéztem a filmet rövid időn belül, és valószínűleg fogok még visszatérni hozzá. Számomra ugyanis rendkívül gondolatébresztő volt az alkotás, és úgy vélem, a médiában megjelent kritikák éppen csak a legkülső rétegeket bontották ki, a valós mélységeket nem tárták fel. Földközeli kisbolygókkal és üstökösökkel kapcsolatban szőrmentén tudományos kutatásokat folytató szakemberként érzek bizonyos érintettséget a téma felvetésével. Ugyanakkor teljesen egyértelmű, hogy a rendező szándéka szerint a becsapódás tetszőleges más globális katasztrófával felcserélhető, hiszen akár a klímaváltozásra, akár a koronavírus-járványra is gondolhatunk

a film nézése közben. Van egy irtó gáz helyzet, vannak tudósok, akik ezt értik, a döntéshozók és a hétköznapi emberek pedig vagy nem fogják fel a szituáció komolyságát, vagy explicite tagadásba menekülnek, hiszen annyira elképzelhetetlen, hogy a tudósok igazat mondjanak. És akkor két órán át nézőként szörnyülködhetünk, hogy hogy lehetnek felelős pozíciókban ennyire



ostoba és rövidlátó emberek, és a végén megállapítjuk, hogy valójában akár így is történhetne a valóságban.

Ettől azonban én több, egymástól jól elkülönülő réteget fedeztem fel a film értelmezésében. A következőkben ezeket szeretném feltárni, anélkül, hogy bármiféle poént ellőve értelmetlenné tegyem a film megnézését a Kedves Olvasó számára.

Elsőként maga a tudomány. Ma valóban azt gondoljuk, hogy a kozmikus hatások és kockázatok között a ritkán, de akkor nagyot szóló események egyike a több kilométer átmérőjű (és nem széles, mint ahogy a film szinkronja többször is emlegeti az üstökösmag méretét) égitestek becsapódása. Mondhatnánk, hogy a dinoszauruszok erről sokat tudnának mesélni, ha nem haltak volna ki 66 millió évvel ezelőtt, minden földtörténeti bizonyíték szerint egy kisbolygó becsapódását követő katasztrófák következtében. Ennyiben a Ne nézz fel! alapvetése teljesen korrekt. Az üstökösfelfedezés körülményeinek bemutatása (kupolatérben égő lámpák), az alkalmazott vizualizációs technikák (pl. érintőképernyős kézi manipulációk) szerintem belefér a didaktikus hatás érdekében. A szó szerint táblán, kézzel számolt pálya, a több hónapra előre pontosan megjósolt becsapódás nyilván megmosolyogtat minden igazi asztrometristát, de ismét csak, a művészi szabadságba ennyi belefér. Zavaró maximum annyi volt, hogy egy új üstökös feltűnését ma már egyszerűen nem lehet titokban tartani, a legelső felfedező mérések után legkésőbb 12–36 órával már jönnek a megerősítő és kiegészítő független észlelések, ez egyszerűen így működik. (A sors iróniája, hogy a film bemutatása után bő egy héttel Sárneczky Krisztián éppen felfedezte élete első üstökösét, ami érdekes áthallásokat adott a film második megnézése alatt.)

Összességében azt gondolom, hogy a film a csillagászati hitelesség és hihetőség mezsgyéjén belül maradt. A tudósok bemutatása is sikeres, mert a DiCaprio által megszemélyesített professzor nagy mértékben el tudott szakadni a csillagászok sztereotip ábrázolásától. Ugyanakkor médiában sokat szereplőként néhol egyenesen fájt nézni azokat az egyébként sajnos tipikus kutatói hozzáállást reprezentáló motyogó, érthetetlen nyilatkozat-jeleneteket, melyek főleg a film elejére jellemzőek. „Mondd már te szerencsétlen a lényeget" – többször is így ordított fel bennem a történet sodrását éppen átélő médiacsillagász… Igen, a film a tudománynak is görbe tükröt tart, és érdemes önmagunkba tekinteni, ha az érthetőséget kérik

rajtunk számon az adófizető állampolgárok vagy éppen a döntéshozók.

A tudomány rétegét lehántva jutunk a modern fogyasztói társadalom és különösen a politikai szembenállással polarizált amerikai közélet szatirikus kritikájáig. A főbb szereplők mindegyikéről azonnal látszik, hogy kik azok a valódi politikusok, üzletemberek, művészek és médiamunkások, akik modellként szolgáltak a filmbéli történethez. Donald Trumptól Hillary Clintonig, Elon Musktól Steve Jobsig evidens még az Amerikától távol élő néző számára is, hogy kik inspirálták a rendezőt. A cinikus, a pillanat uralásáért mindent megtevő politikusok, a velük párhuzamosan a nézettséget legfőbb prioritásként kezelő sajtó plasztikus bemutatása teszi talán leghihetőbbé, hogy igen, ez tényleg így történne. A globális katasztrófa árnyékában is a pénz, hatalom és szex hármasa által irányított döntések, majd az ezek következményeként végrehajtott cselekedetek az emberi gyarlóságot meztelenül elénk tárják, s talán ez a legdepresszívebb vonala a filmnek.

A bő két és negyedórás film ezt a réteget tárja elénk a legrészletesebben. A közösségi média vadhajtásai, a hírek és álhírek vetélkedése, a tudományba vetett bizalom megingása, az ezzel párhuzamos társadalmi turbulencia végletekig sarkítva egy idő után mintha már fárasztó is lenne. A kevesebb néha több, tartja a mondás, s szerintem kicsit feszesebb vágással, redundáns jelenetek elhagyásával simán belefért volna a mondanivaló egy érzékelhetően rövidebb időkeretbe.

A Ne nézz fel! egyértelműen Amerikára fókuszál, a hasonló helyzetben várható nemzetközi események nagyon elnagyoltan jelennek meg. Kína, Oroszország, Európa törpék a távolban, akiknek sok beleszólása nincs a dolgok menetébe. Ilyen értelemben a globális katasztrófa megmarad amerikai katasztrófának, ezáltal egy réteget inkább csak a hiánya miatt veszünk észre.

A filmnek ugyanakkor szerintem van egy olyan lehetséges értelmezése is, amivel nem találkoztam a kritikákban, és a kifejtéséhez személyes hangvételre kell váltanom. A Ne nézz fel! egy világvége-film. Mi az a világvége? Káosz, pusztulás, áldozatok milliárdjai, romok, betegség, kín, halál? Vagy valami más? Erre a kérdésre jó tizenöt éve, egy sydney-i katolikus lelkész prédikációjában kaptam nagyon érdekes választ és kapcsolódó gondolatsort, amelyet gyakorlatilag azonnal előhívott az emlékeimből McKay filmje. Valamikor a húsvéttől pünkösdig (Jézus kereszthalálától és feltámadásától, majd a mennybemeneteléig terjedő időszakban) hallgattam végig azt az érvelést, miszerint a világvégét a legtöbb ember teljesen félreérti. Nem, a bibliai tanításokban szereplő világvégének semmi köze a fizikai világunk megsemmisüléséhez, valójában az a saját személyes halálunk allegóriája. Amikor egy ember meghal, számára a világ véget ér, és ha igazán mélyen belegondolunk, igen sok világvallás legfőbb tanításai saját halálunk elfogadásáról és az arra való felkészülésről szólnak. Én magam legfeljebb kereszteletlen agnosztikusnak vélem önmagamat (az ausztrál misére járás is kizárólag korábbi házasságom szertartásai közé tartozott), ám nem tudtam nem észrevenni a hasonlóságot az általam nagyon tisztelt Anthony Doherty sydney-i paptól hallott homília mondanivalója és a Ne nézz fel! között. Hiszen mi történik az egyén szintjén, amikor közlik vele például, hogy halálos beteg és legfeljebb fél éve van hátra az elkerülhetetlen végig?! Tanatológusok, azaz a halál pszichológiájával foglalkozó szakemberek a legjobb tudói, hogy a gyásznak és a halállal való szembenézésnek hányféle stációja lehet, ám abban szerintem mindenki egyetért, hogy nem lehet összeomlani és akkor hónapokon át csak sírni, jajgatni és várni a legvégső pillanatot. Mi emberek nem ilyenek vagyunk, a hétköznapi élet visszanyeri erejét és menetét. Amikor édesanyámat 18 évvel ezelőtt rákbetegséggel diagnosztizálták, majd fél évvel később el is vitte őt a kór, életének utolsó két hónapjában a közelében lehettem, és pontosan emlékszem, hogy pl. karácsonykor ünnepeltünk, év végén szidtuk az időjárást, a rengeteg ajándékba kapott süteményt

(akkor tanultam meg, hogy egy fatüzelésű kályhában milyen jól ég a felesleges zserbó és más édességek), nevettünk, meséltünk és – éltünk.

És bár sok filmkritika pontosan a tagadást és élni akarást gúnyolja ki az emberiségre általánosítva („nem is érdemeljük meg, hogy megmentsenek minket"), én mégis ezt a mélyben húzódó réteget érzem legfontosabbnak. A film számomra nem egy elképzelt világvégéről szól, hanem az emberi természet azon fundamentumáról, hogy mi élünk és élni akarunk. Még akkor is, ha tudjuk, hogy holnapután ennek vége lesz, nem tudunk nem emberként, sőt, akár gyarló emberként viselkedni.

Végezetül hadd hívjam segítségül az imdb.com adatlapját a filmben két emlékezetes idézetről, melyek különösen megragadtak bennem, ugyanakkor képtelen lettem volna feljegyezni őket.

*

„Tudjátok, az igazság sokkal nyomasztóbb. Ők még csak nem is elég okosak ahhoz, hogy olyan gonoszak legyenek, mint azt ti feltételezitek róluk." (Kate Dibiasky/Jennifer Lawrence)

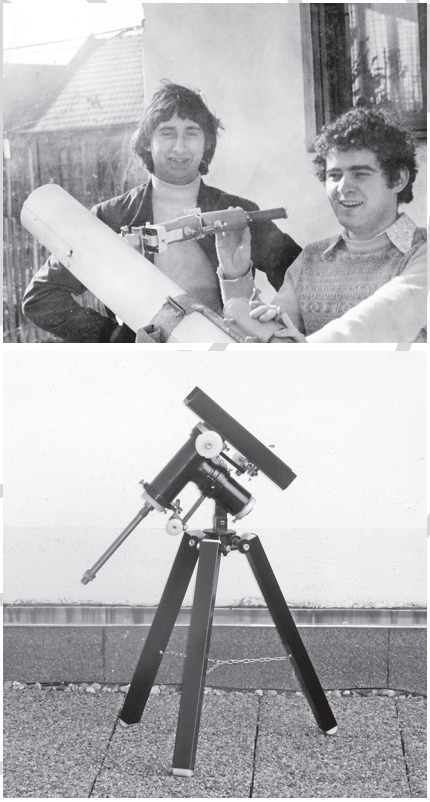
„Valójában nekünk mindenünk megvolt, nem? Úgy értem, ha jól meggondoljuk." (Dr. Randall Mindy/Leonardo DiCaprio)

Kiss László

Réti Lajos (1957–2021)

Szomorúan, fájó szívvel tudatom az amatőrcsillagász közösséggel, hogy régi amatőrcsillagász barátunk, Réti Lajos 2021. december 11-én Győrben elhunyt. Észleléseivel, csillagászati fényképeivel a Föld és Ég, a Meteor, az Albireo lapjain találkozhatunk, melyeket 10, 15 és 17 cm átmérőjű, saját maga építette távcsöveivel készítette. Főleg a Nap-, Hold-, bolygó-, üstökös- és meteorészlelések érdekelték. Esztergályos műhelyében a nyolcvanas évek hiánygazdasága idején számos kézi finommozgatással ellátott ekvatoriális mechanikát készített megrendelésre (kis, közepes és nagy teherbírással). Nyugodj békében Lajos az örök csillagmezőkön!

Kocsis Antal



Saját készítésű protuberancia-feltéttel észlel Réti Lajos (balra) és Kocsis Antal (jobbra) a 70-es években (fent). Egy jellegzetes Réti-mechanika a kilencvenes évekből, 20–25 cm-es Newton-távcsövek számára (lent)

Holdsarlóészlelések 2021-ben

A 2021-es esztendőben nagyon sok szép észlelést sikerült összegyűjteni a holdsarlók kedvelőitől. Az igazán örvendetes pedig az, hogy az elmúlt évekhez képest robbanásszerűen megnőtt a beérkezett megfigyelések száma. 2021. december 31-ig összesen 40 észlelést sikerült archiválni: többnyire fotók, de leírások is érkeztek szép számmal. Az észlelések többsége a nyári és őszi időszakban készült. Magyarázható ez a kedvezőtlen tavaszi időjárással, valamint azzal, hogy a holdpálya állása az őszi időszakban különösen kedvező észlelési feltételeket teremt. A mellékelt táblázatban szeretnénk bemutatni az elmúlt év termését.

Az észlelt legöregebb sarló 47^h17^m, a legfiatalabb (csak távcsővel látott) 20^h59^m korú volt az év során. Az esti égen 16, a hajnali égen 24 észlelés született. A legaktívabb észlelő Cseh Viktor volt 10 holdsarló-észleléssel. Most pedig lássunk néhány leírást, fotót a 2021-es évből!

„Február 13-án este is felhőtlen ég volt és »csak« –3 fok. Jól beöltöztem, hogy újra felmenjek a dombtetőre a holdsarlóért. Ebből nem lett semmi, mivel ahogy kiléptem az ajtón, máris megláttam a Holdat. 17:50 volt. Azonnal szóltam Sragner Mártának, aki kinézett, és ő is konstatálta, hogy ott a holdsarló. Tehát a Hold a családi házunk udvarából és kertjéből jól látszott. Legalább 10 fokkal volt a látóhatár felett. A fényes ív 140–150 fokos volt így, szabadszemmel. Már az első pillanatban látszott a hamuszürke fény, amely percről percre erősödött és szebbé vált. A tengerek körvonalai is feltűntek a tiszta égen pompázó holdkorongon. 18:02-ig néztem a Holdat. A holdsarló kora első megpillantásakor 45 óra 41 perccel volt újhold után.” – Keszthelyi Sándor



35 óra 46 perc korú holdsarló Balatonszepezdről 2021. augusztus 7-én, Szauer Ágoston felvételén

„Két hajdúböszörményi amatőrcsillagász kollégával beszéltünk meg találkozót a 35-ös főút mellett, Józsa és Hajdúböszörmény között. Egy kis földúton remek megfigyelőhelyet találtunk. Sajnos az égboltnak csak kis sávja volt derült, így abban bízhattunk csak, hogy ebben megleljük a sarlót. 17:30-kor kezdtük a keresést, közben beszélgettünk, nevetgéltünk. Ám ahogy telt az idő, egyre mérgesebb lettem, mert nem tudtam, hogy a csudába nem látszik ez a fényes sarló. Barátaim 18:20 körül elmentek, mert elfoglaltságuk volt. Ám, amint kikanyarodtak autóikkal a műútra, abban a pillanatban megláttam a Holdat a binokulárom-ban. Azonnal elkezdtem fotózni; három percig láttam csak a sarlót, addig készítettem felvételeket folyamatosan. Az első megpillantáskor a kora 30 óra 59 perc volt.” – Cseh Viktor

Óra	Perc	Hó	Nap		Észlelés helye	Észlelő(k) neve
33	41	1	14	esti	Dabas	Balázs Gábor
34	0	1	14	esti	Lovasberény	Mizser Attila
34	6	1	14	esti	Zsámbék	Ábrahám Tamás
35	0	1	14	esti		Szalai Attila
46	52	1	11	hajnali	Zsámbék	Ábrahám Tamás
47	13	1	11	hajnali		Szalai Attila
45	14	2	13	esti	Tószeg	Dézsi Attila
45	41	2	13	esti	Bucsu	Keszthelyi Sándor
45	49	2	13	esti	Dabas	Balázs Gábor
30	59	3	14	esti	Hajdúböszörmény	Cseh Viktor
30	33	6	9	hajnali	Debrecen	Cseh Viktor
31	42	6	11	esti	Debrecen	Cseh Viktor, Forgács Attila
31	47	6	11	esti	Szolnok	Szabó Szabolcs Zsolt
32	14	6	11	esti	Győrújfalu	Vingler Béla
32	17	6	11	esti	Gyöngyös	Benei Balázs
46	57	7	8	hajnali	Bucsu	Keszthelyi Sándor
46	57	7	8	hajnali	Bucsu	Keszthelyi Sándor
46	59	7	8	hajnali	Debrecen	Cseh Viktor
47	2	7	8	hajnali	Budapest	Benei Balázs
28	8	8	9	esti	Nagyvarsány	Cseh Viktor, Cseh-Nagy Katalin
28	24	8	9	esti	Szolnok	Szabó Szabolcs Zsolt, Kocsis Richárd
34	31	8	7	hajnali	Bucsu	Keszthelyi Sándor
35	16	8	7	hajnali	Szolnok	Szabó Szabolcs Zsolt
35	21	8	7	hajnali	Szombathely	Szakály Nikoletta
35	46	8	7	hajnali	Balatonszepezd	Szauer Ágoston
21	2	9	6	hajnali	Debrecen	Cseh Viktor, Cseh-Nagy Katalin
21	8	9	6	hajnali	Fót	Farkas Ernő
42	8	9	8	esti	Hajdúböszörmény	Cseh Viktor, Forgács Attila
44	44	9	5	hajnali	Bucsu	Keszthelyi Sándor
45	27	9	5	hajnali	Debrecen	Cseh Viktor
20	59	9	6	hajnali	Bucsu	Keszthelyi Sándor, Sragner Márta
30	18	10	5	hajnali	Királyszentistván	Kocsis Antal
30	38	10	5	hajnali	Zsámbék	Ábrahám Tamás
30	40	10	5	hajnali	Debrecen	Cseh Viktor
30	40	10	5	hajnali	Szombathely	Szauer Ágoston
30	40	10	5	hajnali	Budapest	Benei Balázs
31	2	10	5	hajnali	Fót	Farkas Ernő
31	20	10	5	hajnali	Veszprém	Landy-Gyebnár Mónika
41	15	11	3	hajnali	Debrecen	Cseh Viktor
42	27	11	6	esti	Zsámbék	Ábrahám Tamás

„Bucsu (Vas megye) településen kimentem a kertünk közepére 03:11 UT-kor. Az ég 50–60 százaléka felhős volt, de határozott szélű felhődarabokkal. Már nagyon világos volt az ég a tiszta részeken. A Hold nem látszott, amit a felhődaraboknak tulajdonítottam. 03:13-kor mégis észrevettem a Holdat a kelet-északkeleti irányú dombvonulat felett. A holdsarló nagyon gyenge, szabad szemmel alig látható. Csak a fényes sarlódarab látható, 90–100 fokos mértékben. Arra gondoltam, hogy binokulárral szebb lehet, így elővettem a 20x80-ast. Így valóban igen szép volt! A látómezőben vékony, de apró részletekkel díszített sarlót láthattam. Így 140–150 fokos ívdarab volt. Az ív legalján egy objektum feltűnően fénylett. Így 03:18-ig gyönyörködtem a látványban. Puszta szemmel már alig látszott. 03:19-kor abbahagytam a nézelődést. (Itt az elméleti napkelte 03:40-kor volt.) A holdsarlózás vége: 2021. augusztus 7. 03:19 UT. Az újhold ideje: 2020. augusztus 8. 13:50 UT. Azaz a Hold kora 34 óra 31 perc volt." – Keszthelyi Sándor

„Ma reggel 03:45 UT-kor csörgött az ébresztőóra (kiderült, korábbra kellett volna állítani…). Kinézve az emeleti ablakon nagyon szépen látszott a vékony holdsarló. Gyorsan felöltöztem, feltettem az NDK fa fotóállványra a régi Orestegor 300 mm-es teleobjektívet. Nagyon szépen látszott szabad szemmel és a 20x60-as binokulárral a vékony holdsarló és a hamuszürke fény is. Az észak-déli szarv szinte vízszintesen látszott, alig 10–15 fok dőlése volt. A jó égnek köszönhetően látványos volt a sarló, részletekkel és a hamuszürke fény is. Egészen 04:47 UT-ig tudtam követni szabad szemmel és kicsit tovább a 20x60-as binokulárral. Mellékelem a felvételeimet, amelyeken a reggeli repülőgépek megközelítették a holdsarlót. A korai holdsarló kora 30 óra 28 perc volt. Derült eget mindenkinek!" – Kocsis Antal.

Cseh Viktor

Hortobágyi Messier-maraton



Két év kényszerű szünet után újra Messier-maratont szervezünk Hortobágyra, ahol mindenki által ismert kiváló horizont és sötét, mélyegezésre termett égbolt várja az amatőrcsillagászokat. A Fecskeház elsőrangú helyet kínál a szállásra-étkezésre, kikapcsolódásra, az épület szomszédságában lévő észlelőréten pedig elhelyezhetjük távcsöveinket. Élvezzük újra egymás társaságát és a csillagos eget!

Időpont: 2022. március 25, péntek 14:00 – 2022. március 27., vasárnap 11:00

Helyszín: Fecskeház erdei iskola, 4071 Hortobágy, Máta major

Március 25. péntek: érkezés a megbeszélt szálláshelyre, kitelepülés az észlelőrétre, folyamatos észlelés

Március 26. szombat: közös bográcsozás-beszélgetés, a Csillagvizsgáló megtekintése, este kitelepülés, észlelés pirkadatig

Március 27. vasárnap: 11 óráig tetszőleges időpontban hazautazás.

A Fecskeházról az alábbi linken lehet részletes információkat fellelni: shorturl.at/bfvN2

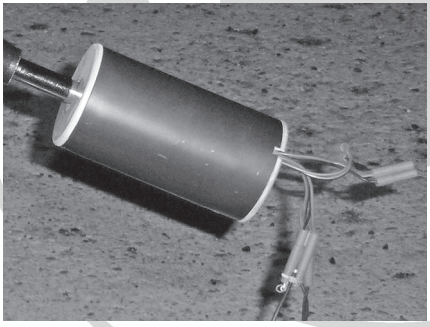
5500 Ft/fő/éj áron tudunk szállást biztosítani, természetesen összkomforttal, fűtéssel. Az ár tartalmazza az IFA-t is. A szálláshely tartalmaz kompletten felszerelt konyhát és egy konferenciatermet is. Étkezések: önellátó, szombaton közös ebédelési lehetőség. Az ebéd 1300 Ft/fő.

Jelentkezni az itt töltendő éjszakák száma, az esetleges szombati étkezési szándék, valamint a szállásdíj átutalásával lehet: 11600006-00000000-12670459 (a megjegyzés rovatba kérjük jelezni az éjszakák számát, esetlegesen az étkezést is). Béres Gábor, +36-30-5446361, e-mail: gabonet@freemail.hu

Elég volt az ólomakkumulátorok cipeléséből!

Sokak fejében megfordulhatott a címben szereplő gondolat. Borovszky Péter kreativitását dicséri egy elegáns és praktikus megoldás, amit minden műszaki beállítottságú asztrofotós, illetve „goto”-t használó amatőrcsillagász alkalmazhat. Az alábbiakban ő maga mutatja be, hogyan vetett véget az akkumulátorok cipelésének. (Majzik Lionel)

RC modellezős múltamból jött az ötlet, hogy a régi nikkel-metál-hidrid (NiMH) akkumulátorok, amelyek az évek során saját készítésű búvárlámpában is működtek már, hasznosak lehetnének csillagászati eszközeim tápellátására. Az első megépített akkumulátorszettem akkumulátorai egymás fölött két szinten, egy 22 mm-es menetes vascső köré helyezve kerültek egy 105 mm átmérőjű műanyag ereszcsatorna csőbe, melynek végeit lekerekített keményfa tárcsákkal zártam le.



A második verzió teljesen fém építésű módon, már szinterezett alumíniumcsőbe került. Néhány közepesen hosszú kitelepülés alatt tesztelve azonban be kellett látnom, hogy az ellensúlyhatás még a fémcsővel sem elegendő. Ha tárcsaszerűen, körkörösen helyeztem volna el az akkumulátorokat, nyilván sokkal nagyobbra nőtt volna az átmérő, de a tengely végére csúsztatva, talán már megfelelő súlyú lett volna. Végül soha nem került sor az átalakításra.



A kitelepülős asztrofotózások során visszatértem a fájdalmasan rossz fogású, akár 20 kg-os, magas kapacitás/ár arányú, lassú töltésű savas ólomakkumulátorok használatához, valamint a buta vas ellensúlyokhoz. Nagyon utálatos volt mindig töltögetni és cipelni, ráadásul hidegben, még szigetelőlapot alá csúsztatva is hamar lecsökkent a kapocsfeszültség a kritikus szintre, véget vetve a gondosan megtervezett fotózásnak. Évek teltek el, mire újból megérett a gondolat, hogy az elavult, Gaston Planté francia fizikus 1859-ben feltalált savas ólom akkumulátorait valami korszerűbbre cseréljem.

Tekintettel a tényre, hogy napjainkra valamennyi újratölthető, azaz az úgynevezett szekunder elektrokémiai energiatárolók közül a Li-ion technológia adja a legmagasabb, akár 250 Wh/kg energiasűrűséget, elhatároztam, hogy lítium-ion akkucsomagot fogok építeni. Az első csomagot téglatest formára terveztem. Négy sorba kötött szigetből állt, melyek egyenként 30 db párhuzamosan kapcsolt, tehát összesen 120 db 3500 mAh kapacitású lítium ion kerékpár akkumulátort tartalmazott. A kapocsfeszültség teljesen feltöltött állapotban 4x4,2, tehát 16,8 V, a kapacitás pedig 30x3500, tehát 105 Ah lett. Ez a kapocsfeszültség már magas sok 12 voltra tervezett eszköz számára, ezért egy filléres DC-DC konverter segít-

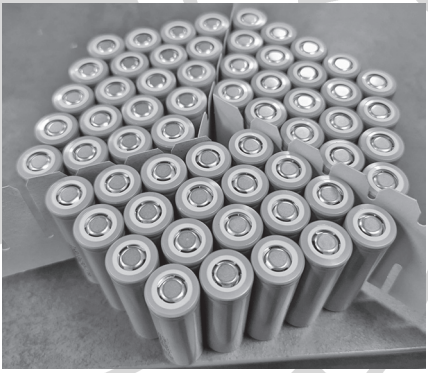
ségével csökkentettem a feszültséget a stabil 12 voltos szintre. A fából készített doboz tetején hőmérő, feszültség- és kapacitásmérő, továbbá fűtéskapcsoló kapott helyet. A vertikális elrendezésű doboz aljára gumi lábak, oldalaira lecsatolható hevedergyűrűk kerültek.

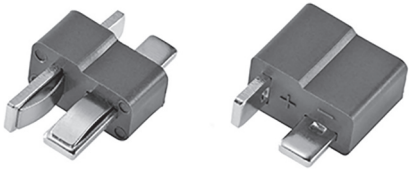


Ahhoz, hogy alacsony önkisülésű pakkot gyártsunk, nagyon fontos, hogy mindig vadonatúj és teljesen egyforma, lehetőleg még ugyanabban a dobozban szállított, vagy legalább is egy időben gyártott azonos akkumulátorokból építsünk. A másik nagyon fontos dolog, hogy a szigetek akkumulátorai ponthegesztéssel legyenek párhuzamosítva. Az így összerakott pakkok hosszú éveken keresztül zéró meghibásodással fognak szolgálni.

Egy ilyen párhuzamosított akkusziget borzasztó erős, ezért nagy körültekintéssel kell eljárni, rövidzárlat vagy rossz töltés nagyon tűzveszélyes lehet. Ezért szereltem a dobozba BMS (battery manager system) kész elektronikát, továbbá egy digitális LCD háttérvilágítású akku kapacitásmérőt. Az akkumulátor kihűlésének elkerülése érdekében került a dobozba két 10 W teljesítményű, manuálisan kapcsolható fűtőlap és biztosíték is. A BMS elektronikának köszönhetően a töltés vagy a használat egyetlen csatlakozóval megoldható.

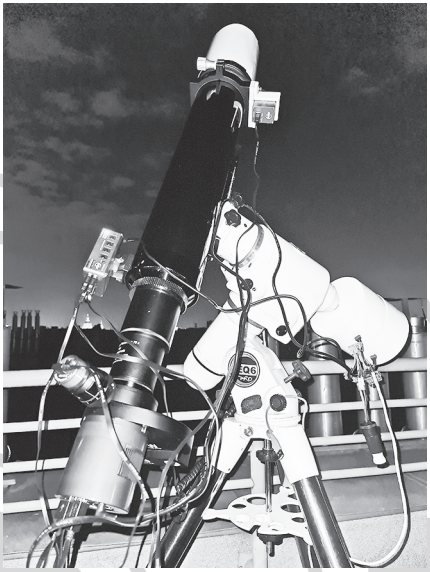
A lítium-ion akkupakk építése leginkább a pénztárcán múlik. Először is háromra csökkentettem a soros cellák számát, mely esetben a tervezett kapocsfeszültség tartománya a teljesen feltöltött 12,6 volt és a lemerült akár 10,8 volt is lehet. A nagy kapacitású cellák árai borsosak, így esett, hogy egy megbízható gyártó, a Samsung INR18650-13P LI-ION 3,7V 1300 mAh 18A ipari akkuját választottam, melyekhez idehaza akciósan, alacsonyabb áron jutottam hozzá. A képen látható 60 db-os összeállítás kicsit nagyobb átmérőre jött volna ki, és ilyen csövet nem tudtam szerezni, ezért választottam a tervezett ellensúlyhoz egyenként a 3x15, összesen 45 db-os variációt, ami szigeteléssel együtt is belefért a 150 mm átmérőjű, 2 mm falvastagságú vas füstcsőbe.





A közepén még elfért a 22/18 mm-es acélcső, amibe még éppen bedugható az EQ6 deklinációs tengelye. Ezután a tengernyi választékból megrendeltem két nekem szimpatikus, burkolt háromcellás, tehát 3S





BMS áramkört, és elszaladtam összeponthegeszteni a hat szigetet. Pihenésképpen megvettem a rugós szorítós, a szétcsúszást megnehezítő és polaritásbiztos XT aranyozott anya és apa csatlakozókat, továbbá a sötét ég alatt is szerelhető oldható wagó szorítókat. A füstcsövek leszúrásával, továbbá a fedelek és az átmenő csövek menetelésével esztergályost bíztam meg. Úgy döntöttem, hogy a tárcsák palástján nemes egyszerűséggel nem helyezek el semmi mást, mint egy-egy anya XT csatlakozót, ezzel is csökkentve a későbbi meghibásodás lehetőségeit.

Ezt követően a meghegesztett akkuszigeteket elszigetelten behelyeztem a füstcső hengerek aljára, majd a BMS áramkörön keresztül csatlakoztattam a henger kireszelt nyílásába ragasztott XT anya csatlakozó belső érintkezőjére. A zárófedél menetes felcsavarozása után jöhetett az első feltöltés, majd a többrétegű kalapácslakk festés. Rögzítést azért nem készítettem, mert a deklinációs tengely zárócsavarja megtartja, majd a kiegyensúlyozást a tengely visszatolásával könnyen elérhetem. A két akkumulátor ellensúlytárcsa előnye, a dupla súlyon és dupla kapacitáson felül, hogy szünetmentesen bármikor össze- vagy szétkapcsolhatók. A töltést egyszerűen ugyanabba a csatlakozóba bedugva, a legtöbb régebbi 18–20 V körüli 80–120 W-os notebook tápegység egy-két óra alatt elvégzi. A BMS elektronika odabent minden mást megcsinál. Összefoglalásképpen: „A buta, semmirekellő öntöttvas ellensúlyok ideje lejárt!”

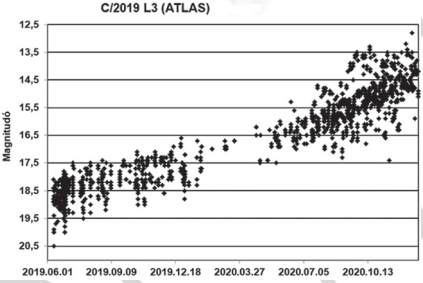
Borovszky Péter

2020 második felének üstökösmegfigyelései II.

C/2019 L3 (ATLAS)

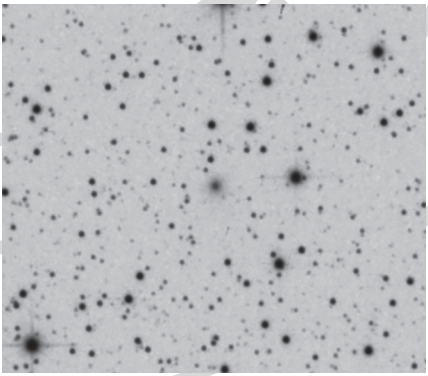
Az üstököst az Asteroid Terrestrial-Impact Last Alert System (ATLAS) program keretében 2019. június 10-én készült felvételeken találták meg, mint addig ismeretlen, üstökösszerű aktivitást mutató objektumot. A világ számos pontján kezdtek megfigyelésébe a csillagászok, miután a felfedezés napvilágot látott a Minor Planet Center (MPC) honlapján. A légköri viszonyoktól és az észlelési körülményektől függően a következő napokban különböző méretű (4–24 ívmásodperc) kómát detektáltak. Ami közös volt a megfigyelésekben, hogy ezt egységesen kondenzált képződményként írták le. Az üstökös ekkor a Gyík (Lacerta) csillagképben és 8,45 CSE-re tartózkodott a Naptól. A pályaszámítások kimutatták, hogy hiperbola pályán közeledik és perihéliuma 2022. január 9-én következik be 3,55 CSE távolságra a Naptól. Így valószínűleg ez az első és utolsó alkalom, hogy megfigyeljük. Ez után a Naprendszer külső tartományai felé halad, és ha útja során nem zavarja meg pályáját eddig ismeretlen objektum, akkor elhagyja rendszerünket.

Mivel valószínűleg ez az első napközelsége, így az ősi Naprendszer anyagát őrzi, sok lehet még benne az illékony anyag, pl.: CO, CO_2, amely a Naptól távol már szublimál, és a felszínről távozva apróbb porszemcséket szállíthat magával. Ahhoz azonban nem kerül elég közel a Naphoz, hogy az üstökösben meglevő víz nagy mennyiségben szublimálva távozzon, és ezzel az összfényességet jelntősebben megnövelje. A várakozások szerint a fényesség növekedése a haranggörbének megfelelően fokozatosan erősödik, majd a napközelpont előtt meredekebben felível, utána ugyanilyen ütemben csökken. Az eddig beérkezett fényességadatok ezt alá is támasztják. Felfedezése óta a C/2019 L3 (ATLAS) fényessége lassan, de biztosan emelkedik a kezdeti 18,5 magnitúdóról a 2020 végi 14,5 magnitúdóra. A fénymenetben és ennek alapján az üstökös életében sem történt rendkívüli változás.



A C/2019 L3 (ATLAS)-üstökös fényességváltozása

Felfedezése óta szinte mindvégig cirkumpoláris maradt, mégis 2020 február-márciusban kevesebb megfigyelés született róla, mert az éjszaka nagy részét a Gyík (Lacerta) és az Andromeda csillagképekben töltötte, alig emelkedve a horizont fölé. Az első hazai és egyben a 2020. év egyetlen első féléves megfigyelése is ebben az időszakban született, nevezetesen 2020. február 1-jén Nagy Mélykuti Ákos fotózta le az akkor 17,9 magnitúdósnak becsült égitestet.



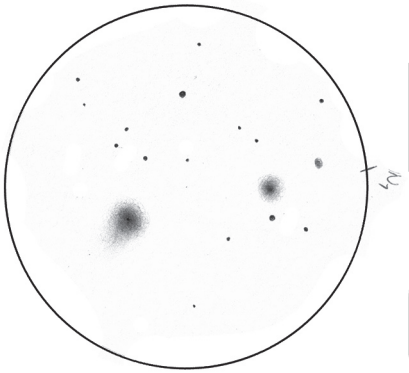
Sebestyén Attila 2020. november 7-i 10x60 s-os felvételén jól látszik a kompakt, planetáris köd kinézetű üstökös (150/750 T + ASI 174 MM)

Fél évvel később, 2020 júliusától, ahogy a C/2019 L3 (ATLAS) megfigyelhetősége (horizont feletti magassága) javult, valamint fényessége is nőtt, úgy szaporodtak meg az észlelések. A fél év során 9 amatőrcsillagász társunk összesen 25 alkalommal kereste fel ezt az egyszeri látogatót. A megfigyelők az üstökös fényességét – a nemzetközi észlelésekkel egyezően – fokozatosan növekvőnek mutatják. Az észlelések alapján a kinézete az idők folyamán nem sokat változott. A legtöbben kis kompakt, DC 3–7 közötti sűrűsödést mutató üstökösnek írják le, ami leginkább egy kis planetáris ködhöz hasonlítható. Mérete is ehhez hasonlóan alakult, 0,3–0,5 ívperc átmérőt adnak meg az észlelők.

C/2019 U6 (Lemmon)

A majdnem parabolikus pályán járó üstököst 2019. október 31-én a Mount Lemmon Obszervatórium 1,5 m-es távcsövével készült felvételeken találta meg R. A. Kowalski. Kowalski nevét már 13 kométa viseli, így nem nevezhető rutintalannak az üstököskeresésben. Több száz földközeli (NEO) és főövbeli kisbolygót is felfedezett. Érdekesség, hogy ő indította el 1997-ben a „Minor Planet Mailing List"-et, vagyis a kisbolygós levelező listát. Egyben rekorder abban is, hogy 2008. október 6-án 20 órával azelőtt fedezte fel a kb. 4,3 m átmérőjű 2008 TC3 kisbolygót, hogy az Szudán felett a Föld légkörébe beérve megsemmisült volna. A kisbolygó 600 megtalált darabjából egyet elismerésül megkapott a felfedező.

A C/2019 U6 (Lemmon) felfedezésekor 20,5 magnitúdós volt. A pályaszámítások kimutatták, hogy mostani perihélium-átmenete során a keringési ideje az eddigi 10 500 évről 8770 évre fog csökkenni. Sokan azt várták, hogy a 2020. júniusi perihélium-átmenete környékén a C/2020 F3 (NEOWISE) és a C/2020 F8 (SWAN) után/mellett akár az év harmadik szabadszemes kométája is lehet, de ezt a határt éppen nem lépte át, ráadásul mindezt a nappali égen kellett volna megfigyelni… Azért ez az időszak sem maradt megfigyelés nélkül. A SOHO keringő napobszervatórium SWAN kamerájának képein nyomon lehetett követni a napközelben járó égitestet. A szonda érzékelőinek hatókörébe 50 nappal az átmenet előtt került, majd az átmenet után még 42 napig volt látható az üstökös. Ezekből a megfigyelésekből az üstökös vízkibocsátására lehetett következtetni. Ezek szerint aktivitása fokozatosan emelkedett május 20-áig, amikor elérte maximumát, ami után szabálytalanná vált, de jelentősen nem csökkent a napközelpontig. A perihélium-átmenet után a vízkibocsátás meredekebben csökkent, mint előtte az emelkedés volt, kivéve egy 2020. július 3-án történt kitörést, ami egy nem túl jelentős fényességnövekedéssel is járt.

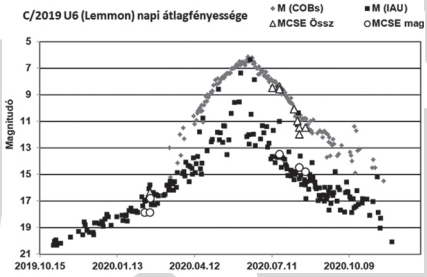


A rajzot Sánta Gábor az üstökös és az M87 együttállásakor készítette (150/750 L; 54x; látómező: 69 ívperc). Az üstökös a látómező keleti, míg a galaxis a nyugati széle felé látható

Az üstökösről még 2020 februárjában egy héten belül végzett három észlelést Nagy Mélykuti Ákos, aki akkor diffúz, halvány 17,5 magnitúdó körüli üstökösként írta le. Ezt követően a nappali égre költözött, ahonnan már csak a perihéliuma után került át az esti égre. Ekkor is majdnem egy hónapot kellett vári, amikor Tóth Zoltán 2020. július 12-én, nem éppen ideális körülmények között, de távcsővégre kapta az üstököst. Nagy Mélykuti Ákos, Sánta Gábor és Szabó Sándor 2020. július 20-án észlelte a kométát, amikor az elhaladt az M87 galaxis közelében. Szabó Sándor így írta le a látottakat:

„Az üstökös az M87 mellett jár, magja 12 magnitúdós, csillagszerű. A kóma nagyobb nagyítással 5 ívperces, északkelet felé megnyúlt. A csóva 10 ívperces, szétterülő."

Sajnos a kométa fényessége a napközel után a vízkibocsátás és az illékony anyagok párolgásának csökkenésével párhuzamosan meredeken hanyatlott. A júliusban még 8,5 magnitúdósnak észlelt üstökös augusztusra már 11,5–12 magnitúdós lett, majd szeptember során újabb 2 magnitúdót vesztett fényességéből, míg az utolsó, 2020. november 7-én végzett megfigyelés során már 17,2 magnitúdósnak látszott.

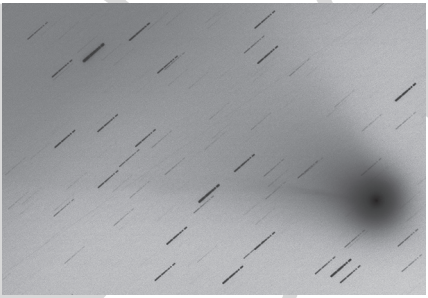


Az ábrán jól látszik, hogy az üstökös fényessége az IAU szerint 4–5 magnitúdóval halványabb a COBS adatbázisában rögzített értékeknél. Ennek oka, hogy míg az IAU az üstökösmag fényességét rögzíti, addig a COBS adatai az összfényességre vonatkoznak. Ilyen jelentős eltérés akkor fordul elő, ha az üstökösnek nagy és jelentős fényességű a kómája. A hazai megfigyelések, mind a mag, mind az összfényesség tekintetében szépen illeszkednek a nemzetközi megfigyelések sorába. Észlelőink is beszámoltak a kóma jelentős, 5–9 ívperc átmérőjű méretéről, ami perihélium után nem sokkal volt megfigyelhető. Ez után a kóma mérete a fényességgel együtt gyorsan csökkent, de mindvégig nagyon diffúz maradt. Néha csillagszerű mag volt benne megfigyelhető.

C/2020 F3 (NEOWISE)

A 2020. március 27-én felfedezett üstökös szabadszemes láthatóságáról a Meteor 2020. októberi számában részletesen írtunk, majd 2021 augusztusában az „Így láttuk az üstököst: C/2020 F3 (NEOWISE)" című kiadványban már az összes beérkezett megfigyelést közreadtuk. Azonban a szabadszemes láthatóság utáni időszakról még nem esett szó. Ebben az időszakban, vagyis a 2020. augusztus–szeptember közepe közötti másfél hónap alatt 29 megfigyelés érkezett.

Az augusztus 1-jén még szabadszemes üstökös néhány nap alatt annyit halványodott, hogy már csak távcsővel volt megpillantható. Színe továbbra is zöldes volt, vagyis a porkibocsátás csökkent, és inkább az illékony anyagok (CO; CO_2; CN; HCN stb.) szublimációja hozta létre a kómát, és kölcsönözte ezt a színt az üstökösnek. Érdekesség, hogy a kóma sokáig megőrizte méretét és réteges szerkezetét, de kondenzációja csökkent, egyre diffúzabbá vált az üstökös.



A C/2020 F3 (NEOWISE) üstökösről Sebestyén Attila 2020. augusztus 7-én készült képén még szépen látszik mind a vékony ion-, mind a lepelszerű porcsóva (150/750 T + ASI 174 MM; Gain 200; 30x60 s)

A kómához hasonló volt a helyzet az üstökösök ékét adó csóvával is. Ahogy a kométa napnyugta után a horizont közelében déli irányba haladt, és egyben távolodott a Naptól és a Földtől is, úgy rövidültek csóvái is. Augusztus elején-közepén már csak zavaró fényektől mentes helyeken lehetett 4–5 fok hosszú por-, illetve ioncsóvát megfigyelni, majd a szeptember eleji utolsó észleléseken szinte alig volt kivehető a korábbi impozáns látványt nyújtó üstökös ékesség.

Hazánkból az üstököst Kuli Zoltán figyelte meg utoljára, 2020. szeptember 14-én. Az akkor készült felvételén az üstökös nagy, zöld, diffúz foltja már éppen csak kivehető.

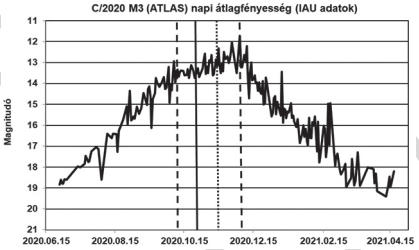
C/2020 M3 (ATLAS)

Alig vártuk, hogy a C/2020 F3 (NEOWISE)-üstökös újra láthatóvá váljon, miután áthalad napközelpontján, amikor 2020. június 17-én a Mauna Keán (Hawaii) működő 0,5 m-es Schmidt-teleszkóp az „Asteroid Terrestrial-Impact Last Alert System" (ATLAS) keretében 18,8 magnitúdós kisbolygót fedezett fel. Ahogy az ilyenkor szokás, a pályaelemek pontosítása miatt a világ több pontján számosan megfigyelték az új objektumot, ami meglepetésre üstökösszerű aktivitást (kómát) mutatott. A figyelmesebb észlelők már akkor 8–12 ívperc hosszúságú, nyugati irányú csóvát is észrevettek.

Az üstökös ekkor hazánkból alacsonyan, a déli égbolton a Szobrász (Sculptor) csillagképben volt megfigyelhető, és majdnem szeptember végéig a déli horizonttal párhuzamosan mozgott. Ekkor ért az Eridanusba, és irányt vett észak felé. Addigra összfényessége is elérte a 10–10,5 magnitúdót, azonban az időjárás éppen ekkor nem volt kedvező. Elsőként Kuli Zoltánnak sikerült 2020. október 18-án megfigyelnie a C/2020 M3 (ATLAS)-t, amely addigra: „Könnyű célpont volt az erősen párás égen is, egy 3 magnitúdós csillag közelében. Fényes, kerek kóma, majdnem csillagszerű mag." Az üstököst színes technikával Landy-Gyebnár Mónika örökítette meg hat nappal később. A kométa már ekkor szép zöldes színben tündökölt, ami az egy-két atomos szénnek és ciángázoknak köszönhető.

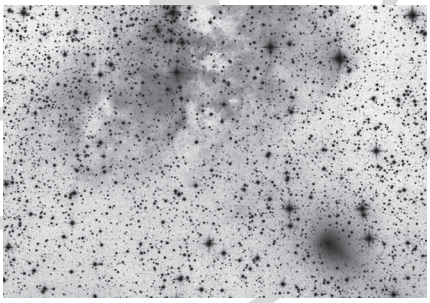
Az üstökösmag fényessége az IAU adatai alapján nagyjából 2020. október 7-ig egyenletes ütemben emelkedett, de ekkor valami történhetett, mivel a növekedés üteme megtorpant. Mindez annak ellenére történt, hogy az üstökös még perihéliuma (2020. október 25.) felé haladt, így aktivitásának elvileg nőni kellett volna. Továbbá az üstökös a Földhöz is közeledett (földközelpontja: 2020. november 14.), ami miatt szintén fényesebbnek kellett volna lennie. Ezzel szemben 2020. október 7–december 3. között az üstökös magjának fényessége körülbelül 1,5 magnitúdót (IAU adatok) nőtt, míg összfényessége 3 magnitúdót (COBS adatok).

Novemberre elérte az Orion csillagképet, és viszonylag gyorsan, de olyan égterületen haladt keresztül, ami hálás fotótémát kínált. Szerencsére az idő is jó volt, így sokan keresték fel és örökítették meg a vándort.



Az ábrán a folytonos vonal a perihélium időpontját (2020. október 25.), a pontozott vonal a földközel időpontját (2020. november 14.) jelöli. A két szaggatott vonal közötti időszakban az üstökös fényességének növekedési üteme a korábbi időszakhoz képest lelassult

Fényessége kedvezően alakult, már elérte a 8–8,5 magnitúdót, valamint kiterjedése is jelentős, 10–15 ívperc volt, így jól mutatott a nagyobb látószögű felvételeken is. Igaz, megítélése eltérő volt az észlelők körében. Volt, aki impozánsnak írta le a látványt, más azonban többet várt. Sajnos sok idő nem volt a megfigyelésére, mert decemberben gyors halványodásnak indult, és a hónap végére, január közepére már csak 13–14 magnitúdó körüli értéket adtak megfigyelőink az összfényességére.



Az C/2020 M3 (ATLAS) üstökös elhalad az IC 410 központi halmaza, az NGC 1893 mellett. Sebestyén Attila 2020. december 8-án 22x120 s idővel készítette a felvételt. (150/750 T + ASI 174MM; Gain 200) Az üstökös a kép jobb alsó részén található

Halvány üstökösök

A korábbiakban ismertetett fényes üstökösökön kívül további 35-öt próbáltunk megfigyelni, melyek közül hét esetben nem jártunk sikerrel. A táblázatban 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 találhatók. A vizuális észleléseket Sánta Gábor (5), Szabó Sándor (37) és Tóth Zoltán (13) végezte, fotografikus módszerrel Ábrahám Tamás (1), Bánfalvy Zoltán (1), Benő Dávid (2), Kuli Zoltán (1), Nagy Mélykuti Ákos (103) és Szauer Ágoston (1) dolgozott. Köszönjük munkájukat!

Nagy Mélykuti Ákos

név	T	q	időszak	módszer	fényesség
4P/Faye	2021.12.05.	1,65	07.08.	1d	13
11P/Tempel–Swift–LINEAR	2020.11.06.	1,39	07.08–11.21.	4d	15,7–15,7
			11.07–12.14.	5v	13–15,2
15P/Finlay	2021.07.13.	0,99	07.08.	1v	10,7
58P/Jackson–Neujmin	2020.05.25.	1,38	07.21–08.22	3d	14,8–16,4
			08.21.	1v	15,2
88P/Howell	2020.09.26.	1,35	07.10–07.20	2d	13,2–14,4
141P/Machholz	2020.12.15.	0,81	12.14–12.26	2v	13,8
162P/Siding Spring	2020.12.07.	1,29	12.14.	1v	15,3
246P/NEAT	2021.02.22.	2,86	07.10–08.12	3d	15,3–15,4
249P/LINEAR	2020.06.29.	0,50	07.21–08.20	3d	15,8–16,6
257P/Catalina	2020.09.10.	2,14	07.27–08.12.	6d	16,4–17,2
304P/Ory	2020.08.12.	1,26	08.20–08.22.	2d	16,2–17
397P/Lemmon	2020.06.19.	2,28	08.19.	2d	17,5
398P/Boattini	2020.12.26.	1,31	11.07–12.08.	2d	13,4–16,2
			11.21.	2v	13,5–13,7
C/2017 B3 (LINEAR)	2019.02.02.	3,93	07.21–10.08.	3d	16,2–16,6
			08.20–11.05.	4v	14,8–15,7
C/2017 Y2 (PanSTARRS)	2020.11.04.	4,63	07.08–10.08.	9d	16,7–17,7
			08.20–09.09.	3v	15,5–16,2
C/2018 N2 (ASASSN)	2019.11.11.	3,13	07.10–11.21.	5d	14,3–15,8
			07.12–11.05.	5v	14,2–14,6
C/2018 U1 (Lemmon)	2021.11.03.	4,99	07.08–11.07.	10d	16,3–16,9
			07.09–09.14.	6v	11,5–15,8
C/2019 K7 (Smith)	2020.06.17.	4,48	07.10–11.07.	7d	14,7–16,9
			07.09–11.05.	7d	15–15,8
C/2019 N1 (ATLAS)	2020.12.01.	1,71	07.08–08.21.	8d	13,2–15
C/2019 O3 (Palomar)	2021.03.08.	8,82	07.08–11.07.	6d	16,6–17,2
C/2019 T2 (Lemmon)	2021.04.22.	2,65	08.19–10.22.	4d	16,5–17,5
			08.20.	2v	16,0
C/2019 T3 (ATLAS)	2021.03.03.	5,95	07.08–11.07.	4d	17–18,2
C/2020 J1 (SONEAR)	2021.04.18.	3,36	07.06–07.07.	2v	13–13,1
C/2020 K8 (Catalina–ATLAS)	2020.09.14.	0,47	07.10–08.22.	5d	15,5–15,8
			08.21.	2v	14,5–15
C/2020 PV6 (PANSTARRS)	2021.09.26.	2,30	07.06.	1v	14,6
C/2020 Q1 (Borisov)	2020.08.14.	1,31	08.19–11.07.	6d	16–16,5
			08.21–09.14.	5v	12,5–15,5
C/2020 S3 (Erasmus)	2020.12.12.	0,40	11.22.	2d	7,2–7,5
			10.28–11.22.	4v	6,7–9
C/2020 T2 (Palomar)	2021.07.11.	2,06	07.06.	1v	10,8

Csillagok alatt: kutatók és civilek összefogása a tudománynépszerűsítésért

Nagyívű országos médiakampányt tervez idén a Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, a Szegedi Tudományegyetem és a Magyar Csillagászati Egyesület munkatársaiból álló csapat, *Csillagok alatt – országos természettudományi ismeretterjesztő médiakampány* címmel. A projekt márciustól minden héten jelentkezik új videós tartalmakkal, amelyek a legújabb kutatási eredményeket, az országban működő csillagászati bemutatóhelyeket és az aktuális égi jelenségeket mutatják be. A csúcspont az *Egy hét a csillagok alatt* elnevezésű megmozdulás lesz, amelynek keretében 2022. augusztus 5. és 14. között országszerte több mint ötven helyszínen várják csillagászati bemutatók az érdeklődőket.

A programsorozat felvezetése és a tudományos eredmények közvetítése mellett nagy hangsúlyt kap a hazai amatőrcsillagászat bemutatása a *Vándorcsillagok* c. riportműsor révén, ugyancsak riportsorozat készül a hazai csillagászat veteránjaival, akik személyes visszaemlékezéseik által segítenek megörökíteni a szakma és a közösség fejlődéstörténetét.

Az *Egy hét a csillagok alatt* augusztusi programjai, illetve az azok felvezetésére szolgáló médiakampány mindenki számára érdekes lehet, aki fogékony a matematikai, természettudományi, műszaki és informatikai szakterületek iránt. A csillagászat nem csak az egyik legnépszerűbb természettudomány, de integrálja a művelését elősegítő tudományterületek ismereteit is. A másik célcsoport az észlelő csillagászattal aktívan foglalkozó amatőrcsillagászok és asztrofotósok népes tábora. A csoportok tevékenységeinek bemutatása jelentős mozgósító erővel bír, amit tudománynépszerűsítő aktivitásba (pl. rendszeres és nyilvános távcsöves bemutatók) és közösségi tudományos megfigyelésekbe (Citizen Science) fognak becsatornázni.

Az Univerzum megismerése széles társadalmi rétegek számára válik elérhetővé, és valódi közösségi élménnyé válhat a jövőben. A projekt lebonyolítói között egyaránt szerepelnek aktív kutató és működvelő csillagászok is, ami elősegíti a szakmai és társadalmi célok hatékony elérését.

Kiss László Széchenyi-díjas csillagász, a CSFK főigazgatója, a program szakmai vezetője szerint „a csillagászat fantasztikus előnye, hogy a legújabb eredményeit szinte senki nem érti, ugyanakkor a tudományos kérdései szinte mindenkit érdekelnek. Fekete lyukak, exobolygók, élet az Univerzumban, a Mars jelene és jövője, számtalan örökzöld téma, ami felkelti a nagyközönség érdeklődését."

Barna Barnabás, az SZTE asztrofizikusának szakmai hitvallása, hogy „a tudománykommunikáció elősegítése minden kutató számára létfontosságú. Miközben a tudomány iránti bizalom megroppant, éppen a tudósok elsődleges érdeke, hogy a közvélemény szakszerű és érthető tájékoztatásával közelebb kerüljenek az adófizető állampolgárokhoz, meggyőzzék a tudomány finanszírozásának döntéshozóit a kutatások támogatásáról, és irányt adjanak a fiatal generációknak a kreativitás és érdeklődés párosításán keresztül a tudományok felé."

Mizser Attila, az MCSE főtitkára kihangsúlyozta, hogy „számára példaértékű a kutatói szféra, a felsőoktatás és a civil társadalom összefogása egy jól definiált tudománykommunikációs program érdekében. Az MCSE biztosítja a program aktivitásainak országos lefedettségét, illetve közösségi felületein (Facebook és YouTube) fognak megjelenni a videós tartalmak."

A *Csillagok alatt* című projekt a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) finanszírozásával valósul meg, a Mecenatúra 2021 felhívás keretein belül.

(CSFK sajtóközlemény)

Az elmúlt ősz hazai meteorészlelései

2021 szeptember, október és november meteorrajai és meteorosai nemigen találkoztak egymással. Jó holdfázisa lett volna október 5-e körül az Októberi Camelopardalidáknak. Hazai észlelési próbálkozás nem volt, világszerte is kevés. Maga a raj nemhogy kitörést, de meteort is alig küldött.

Az október 6-i újhold esélyt adott a Draconidáknak. A 009 DRA maximumát 2021. október 8-án 18:30 UT-ra jelezte az IMO. Ez is egy kitöréseket ritkán mutató meteorraj, azaz évek sokasága telhet el, hogy nem jelentkezik. Két helyen próbálkoztak: Budapesten és Bucsuban. Október 8-án Kárpáti Ádám jó ötletnek gondolta, hogy Budapest közepén észlel 18:05–19:18-ig. „A Draconidák-meteorraj megfigyelését terveztem erre az estére. Budapest nem ideális helyszín, most csak erre volt lehetőségem. A Margitsziget egy kevésbé kivilágított részén végeztem a megfigyelést. A levegő párás, a határfényesség nem túl jó: 4,3 magnitúdó. Legalább derült volt! A pólus környékét választottam megfigyelt területnek, errefelé a legsötétebb az ég. Tízperces intervallumokban észleltem. Sem Draconida, sem egyéb meteorokat nem láttam az észlelés során." Keszthelyi Sándor ugyanezen este 18:00–20:00-ig tudta az eget figyelni bucsui kertjéből, ahol jobb ég volt. „Felhőtlen, a zenitben 5,5 magnitúdós a határ. Alul is tiszta. A Tejút felül gyönyörűen látszik, és déli irányban lehúzódik a Sct–Sgr között területig. A β Cyg felé néztem, azaz délkelet-nyugatra félmagasan. A Dra feje meglehetősen magasan volt. Minden adott volt a rajmeteorok hullásának figyeléséhez. 2 óra alatt 0 darab Drakonidát és 3 darab szórványmeteort láttam."

Mindezekből annyi bizonyos, hogy ekkor kitörés nem következett be. Az IMO 23 észlelőtől 43 észlelési periódusban 140 rajmeteorról kapott adatokat, de ezek október 6-a és 10-e között érkeztek. A ZHR 5,5 felett sehol sem volt, azt is 10-én észlelték. 8-án este 2 és 4 közötti ZHR adódott, ami minimális.

Az október 20-i telihold nem tett jót az október 22. körüli Orionidáknak. Hazánkban senki sem ült ki a teliholdas eget nézni. Az IMO ugyan kapott 16 észlelőtől, 88 észlelési időközből 288 rajmeteort, ám ezek a szeptember 30-tól a november 7-ig tartó időszakra vonatkoztak. Október 19–23-ig senki sem észlelt a világon. Amikor előtte vagy utána észleltek, akkor a ZHR 5 és 10 közötti volt.

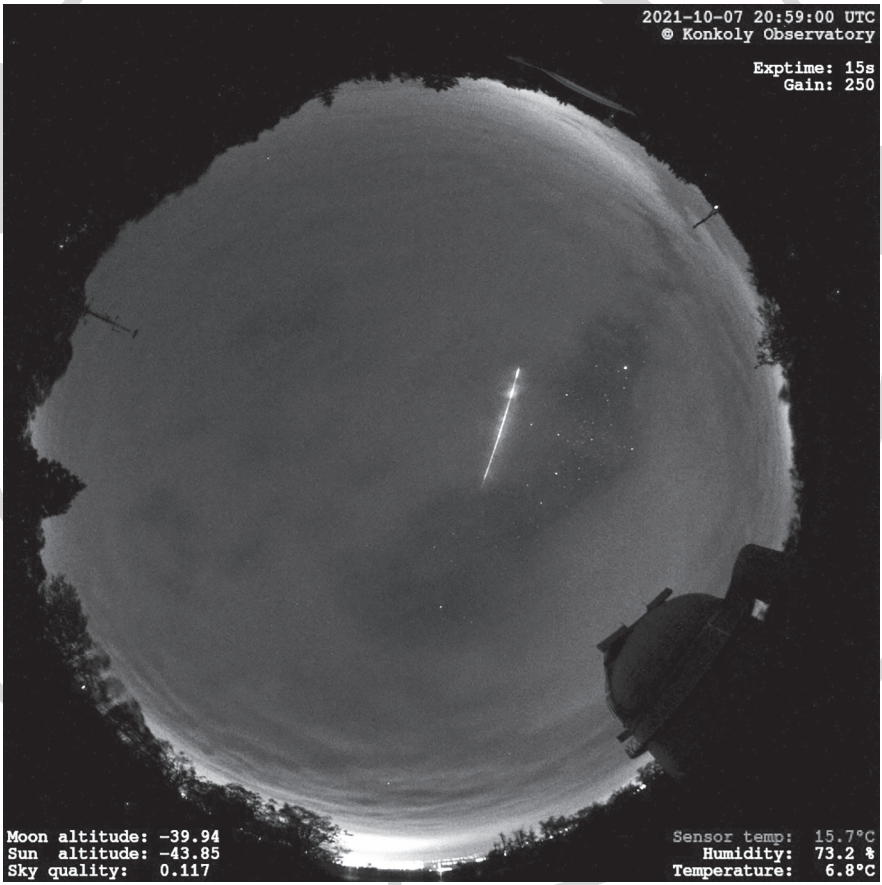
A november 19-i telihold megnehezítette a november 17-i Leonidák figyelését. Itthon senki nem próbálkozott. Az IMO ugyan kapott 7 észlelőtől, 15 észlelési időszak alatt 57 Leonidát, de ezek november 10-től 29-ig történtek. November 15-től 19-ig világszerte nem volt észlelője a rajnak.



A 2021. október 7-én 20:59 UT-kor feltűnt tűzgömb Piszkéstetőről, a DSLR kamerán (CSFK Csillagászati Intézet/AllSky7 Fireball Network)

Ugyanez volt a helyzet a november 21-e körül néha jelentkező és egyes években (1925, 1935, 1985, 1995) jelentős kitöréseket bemutató Alfa Monocerotidák meteorrajjal. Itthon és világszerte sem észlelt senki a holdas éjjeleken, de bizonyosan nem mutatkozott a meteorraj sem. 2016-ban 0 (0), 2017-ben 2 (39), 2018-ban 5 (11), 2019-ben 16 (278), 2020-ban 4 (40), 2021-ben 0 (0) volt a ZHR. Zárójelben az IMO-hoz a világ minden tájáról küldött meteorok száma.

Az őszi tűzgömbök viszont kárpótolták az égre nézőket. Szeptember 9-én este Szombathelyen, Herényben, a Herényiek Háza udvarán, a Gothard Jenő Csillagászati Egyesület tagjai járdacsillagászati távcsöves bemutatót tartottak. 100–120 érdeklődő jelent meg, közöttük nagyon sok gyermek. Már eltávozott a tömeg nagy része, amikor láttak egy fényes meteort. Mitre Zoltán írta: „19:08-kor a Kis Göncöl két alsó csillaga mellett –2-es tűzgömb. Iránya keletről nyugat felé volt. A csík, amit hagyott maga után, 20 másodpercig látszott, és fokozatosan halványult el. Látta Dobos Csaba, Lampért Dénes, Lampért-Csáki Marianna, Milos László, Mitre Zoltán, és egy vendég." A Herényben párszáz méterre lévő ELTE GAE AllSky kamerája is rögzítette a 19:07:40-kor a meteort, és valóban ott is az UMi bétája és gammája között haladt át. A meteorkamera is lefényképezte. Kovács József írta másnap a képekhez: „Az elmúlt éjszakára (pontosabban estére) is jutott egy szép, fényes meteornyom, amelyet az ELTE Gothard Asztrofizikai Obszervatórium teljeségbolt-kamerája és a GINOP KHK projekt



A 2021. október 7-én 20:59 UT-kor feltűnt tűzgömb Piszkéstetőről, az allsky kamerán (CSFK Csillagászati Intézet/Pál András)

szombathelyi meteorkamerája is megörökített (utóbbi kép Sárneczky Krisztián szívességéből).”

Szeptember 11-én Rosenberg Róbert Perkáta közelében észlelt. Nem látta, de a Canon EOS 760D DSLR kamerája UT 20:47-kor rögzített egy szép színes SPE meteort a Jupitertől nyugatra és a Bak csillagképtől északra.

Szeptember 21-én Landy-Gyebnár Mónika (Veszprém) Hikvision Colorvu webkamerája 17:21 UT-kor azaz még a világos égen, a délkeleti horizont felett rögzített egy tűzgömböt. A felvétel alapján legalább –6 magnitúdós lehetett. Sporadikus volt és 2 másodperc időtartamú. A délkeleti horizontra merőlegesen haladt és szép fényváltozást mutatott. Csák Detti írta: „Tűzgömb volt kb. 1 perccel ezelőtt, 17:21-kor D-DK felé. Hatalmas, zöld, semmi hang. Mányról láttam.” A tűzgömböt Szénási Zoltán is látta Budapestről. Ő 17:20-at írt. -10 magnitúdósra becsülte a 3,5 másodperces jelenséget (IMO 5852-2021 esemény).

Szeptember 26-án 02:06-kor Becsehely kamerája –10 magnitúdós tűzgömböt rögzített. Sárneczky Krisztián juttatta el az IMO-hoz, ahová érkeztek Szlovénia, Ausztria, Németország, Svájc, Franciaország területéről további kamerafelvételek is. Mindezek alapján az itáliai Velence környéke felett haladt a jelenség (IMO 5997-2021 esemény).

Október 1-jén 23:41-kor Jäger Zoltán Bajáról rögzített egy –6 magnitúdós 1,5 másodpercig látszó tűzgömböt. Ezt sok németországi kamera is felvette. Mindezekből számíthatták ki, hogy a jelenség Ausztria felett haladt (IMO 6185-2021 esemény).

Október 7-én Október 7-én „20:59-kor egy nagyon fényes tűzgömb villant Piszkéstető felett, amelyet a CSFK Csillagászati Intézet/AllSky7 Fireball Network több kamerája is rögzített. A képek között van egy DSLR kamerával, két analóg videokamerával (az egyik Budapestről), és az obszervatórium allsky kamerájával rögzített felvétel. A meteor fényessége biztosan meghaladta a Vénusz fényességét. A képek feldolgozásában a Konkoly Obszervatórium több munkatársa vett részt: Csák Balázs, Deme Lívia, Egei Nóra, Igaz Antal, Pál András, Vinkó József.” – írta Sárneczky Krisztián.

Október 13-án 18:16 UT-kor Landy-Gyebnár Mónika veszprémi Hikvision Colorvu webkamerája egy sporadikus tűzgömböt rögzített: A webkamera felvétele alapján –5,5 / –6 magnitúdó körül lehetett. Hat másodpercig tartott a hullása. A Halak és a Cet csillakép között lobbant egy nagyot. Pozsgay Gyula (Tatabánya) is látta: „Nekem szerencsém volt, épp kutyát sétáltattam. Szépen átragyogott a felhőkön is.” A nagyon fényes, talán a teleholdat is megközelítő fényességű tűzgömböt a Zselici Csillagpark kamerája is észlelte. Erről Schmall Rafael tett közzé képet és videót. Landy-Gyebnár Mónika (Veszprém) felvétele és a Bajáról készített videó is segítette Kővágó Gábort a számításaiban. „Fényes tűzgömböt rögzítettek a meteorológiai kamerák. A tűzgömb lassan, kb. 6 mp alatt hullott, nagyobb felfényesedések nélkül. Fényessége vetekedett a félhold fényével. A közelítő számítás alapján a tűzgömb 89 km-en fénylett fel Szerbiában, Bácsgyulafalva közelében. Átlagos sebessége 14 km/s volt, beesési szöge 49 fokos. A légkörben megtett 85 km alatt átlépett a határon és Magyarország légterében Sükösd felett 25 km-rel hunyt ki. Ezalatt, az elméleti egyenestől 115 méterrel került közelebb a földi gravitáció miatt. A naprendszerbeli pályája a megszokott, az anyag a Mars és a Jupiter közötti övből érkezett.”



A „bajai tűzgömb” 2021. október 13-án 18:16 UT-kor. Magyar Meteoritikai Társaság hálózatának bajai Allsky7 kamerája (Jäger Zoltán).

„Az október 13-i tűzgömbről a Szegedi Tudományegyetem Bajai Obszervatóriuma (Jäger Zoltán) tett közzé egy tökéletes videót. A jelenséget az AllSky7 európai tűzgömbmegfigyelő hálózat (AllSky7 Fireball Network Europe) bajai kamerája rögzítette. A felvétel lehetővé tette a korábbi számítás pontosítását. Az újabb adatok szerint a főtömeg 21,8 km mélyre hatolt a légkörbe. Jól látható a robbanásos (2x) darabolódás, amely 4 nagyobb tömeget eredményezett. Ezeknek a képkockánkénti kimérése az alapja a dinamikus tömegszámítás eredményének. Ezek alapján mind a négy tömeg elérte az ablációs (megfolyás) sebességhatár alsó értékét (2,6 km/s), ám a 3-as és 4-es darabok sajnos teljesen felélték anyagukat. Belőlük csak kisebb szemcsék érhették el a felszínt. A 2-es és 1-es darabok azonban elég nagyok voltak, hogy túléljék a hullást. A 2-es kb. 160 g az 1-es kb. 700 g-os. A felvétel alapján nagyobb pontossággal sikerült meghatározni a sötét repülés kiinduló paramétereit."

Október 20-án kora este jött a „Nagyon Nagy Tűzgömb"! 16:28 UT-kor, amit országszerte láttak. A jelenség az esti szürkületben tűnt fel. A Nap már mindenhol lenyugodott, keleten 10, nyugaton 6 fok mélyen volt az elméleti horizont alatt. A Hold már mindenhol felkelt, keleten 6, nyugaton 2 fok magasan volt. Habár éppen telihold volt (pontosabban 20-án 16:57-kor, azaz 91 perccel a tűzgömb előtt), de a Hold alacsony volta és a szürkület fénye miatt még árnyékot nem vetett. Mármint a Hold. A tűzgömb igen! Sajnos a Meteor terjedelme nem elegendő, hogy a rengeteg észlelést közzétegye, így csak az alapvető dolgokat szorítkozunk.

A fényes tűzgömböt látók pár percen belül hírt adtak egymásnak és csoportoknak, telefonhívással, sms-ben, e-mail-ben, interneten, nagyrészt a Facebook-on (azon belül a GAE vasi csillagászok; a Tűzgömb rajongók; a Csillagászat-kedvelők; a Meteoritok; a Magyar Amatőrcsillagászok csoportjaiban). Sok bejelentés érkezett az MCSE leonidak levelezőlistára és az Észlelésfeltöltőre. Meglepő módon hamar megküldték az IMO (International Meteor Organization, Nemzetközi Meteor Szervezet) honlapjára is, az első beszámoló, 16:40-kor érkezett.

Kik látták és honnan? Belgya Tamás (Budaörs), Bendász Andrea (Pápa), Benkő Judit (Budapest, XIV. ker.), Börczi Alex (Siófok), Demeter László (Érd), Döbrösy Csilla (Nagykőrös), Egri Gábor (Budapest), Farkas Patrik (Kilimán), Fidrich Róbert (Budakeszi), Figder M. Gábor (Szombathely), Frank Rita Erika (Környebánya), Grépály András Zoltán (Tata), Hadházi Csaba (Hajdúhadház),



Schmall Rafael kaposfői fényképe 2021. október 20-án 16:28-kor

Hadházi Sándor (Törökbálint), Horváth Tibor (Rátót), Horváthné Néder Hajnalka (Baracs), Iskum József (Dunakeszi), Juhász István (Jászberény), Käsz László (Szajk), Keresztesi Vilmos (Budapest, Soroksár), Kiss András (Zalaszentgrót), Kiss Áron Keve (Vác), Kovács Györgyi (Edelény), Kozma Ibolya (Dunavarsány), Kristóf-Varga Erika (Szeged), Landy-Gyebnár Mónika (Alsóörs), Makár Dávid (Kemendollár), Mezei Balázs (Zalaegerszeg), Mitre Zoltán (Szombathely), Mizser Attila (Lovasberény), Nagy Csabáné (Nagyszentjános), Nagy Dorottya (Budapest, III. ker.), Papp Zsolt (Szajol), Péntek Vilmos (Sopronkövesd), Perkó Zsolt (Nagykanizsa), Rosenberg Róbert (Adony), Rulek Dorina (Tótszerdahely), Ruzsa János

(Velence), Schmidt Misa (Kimle), Simon Jójárt Katalin (Szeged), Soponyai György (Écs, Pannonhalma), Szabó Richárd (Mány), Szalai Péter (Kisunyom), Szamosi Eszter (Badacsonyörs), Szarka Alex (Szeged), Szűcs Zoltán (Budapest), Teremi Balázs (Budapest, Óbuda), Ther András (Döbrönte), Tóth Judit (Sásd), Török Nóra (Szeged), Vince Iván (Budapest, Újpalota).

A tűzgömböt több helyen rögzítették: Agárdi András (Pusztavám), Bernáth Orsolya (Martonvásár), Földes Attila (Szolnok), Hegedüs Tibor (Baja), Jäger Zoltán (Baja), Komáromi András (Tát), Landy-Gyebnár Mónika (Veszprém), Sárneczky Krisztián (Becsehely, Piszkéstető), Schmall Rafael (Kaposfő) és még ezen településekről: Budapest (Csepel), Győr, Kalocsa, Pécs, Salgótarján, Szentendre.

A tűzgömb légköri robbanásait egyes földrengésjelző állomások is érzékelték. Kereszty Zsolt soknak utánanézett. „A ma esti tűzgömb után volt olyan földrengésjelző obszervatórium ami jelzett, és volt, ami nem. Hangszerű, de kicsi tüske látszik a következőknél: Császártöltés, Kecel, Kunszentmiklós, Mórágy, Paks, Tihany. Nincs jel: Becsehely, Besenyszög, Kővágótőttős, Villány." Ezen kívül segített még Kiszely Márta (ELKH FI Kövesligethy Radó Szeizmológiai Obszervatórium): „Tűzgömb húzott el az égen 16 óra 28 perckor, ami Budapestről délnyugat felé volt látható. Több szeizmológiai mérőállomás is rögzítette a bolida felrobbanásának jeleit. Például a Vértes-hegységben levő csókakői állomás is bejelzett."

A tűzgömböt Magyarországon kívül Csehországból, Szlovákiából, Ausztriából, Horvátországból, Romániából, Boszniából, Szlovéniából, Szerbiából is észlelték Az IMO számításai is egy Jánosháza és Taliándörögd között (felett) haladó tűzgömböt mutatnak (IMO 6766-2021 esemény).

Nagyon részletes számítást végzett Kővágó Gábor is, amelyeket „Balatoni tűzgömb" és „A balatoni tűzgömb feltételezett szórásmezeje" címmel tett közzé. A jelenség 25 kilométerig világított, majd talán sötéten zuhant tovább a test. A számítások Balatonlelle területére céloztak. Tudni helyszíni kutatásról, de pozitív eredményről még senki sem adott hírt.

„Október 30-án Görgei Zoltán és Kárpáti Ádám Baján észlelt. Eközben 17:28 UT-kor fényes meteor tűnt föl. A Hercules négyszögén haladt keresztül. Az Ophiucus irányából érkezett, az Ursa Minor felé tartott. Nagyjából 20 fokot tett meg útja során, nem volt gyors meteor. Fényessége –3 magnitúdó lehetett. Nyomot hagyott, útja közben darabok váltak le belőle. Lassan érte el maximális fényességét. Színe enyhén sárgás volt. Igazán szép meteor volt! Mindkét észlelő látta a meteort." – írta. Ugyanezt Minczér Vivien (Zalacsány) is látta. –4-es és narancssznű volt és „az eltűnése előtt kettévált egy nagyobb és egy kisebb darabra" (IMO 7129-2021 esemény).

November 3-án 01:40-kor fényes meteorjelenség tűnt fel. Gucsik Bence írta: „Gyönyörű tűzgömb! Épp a teraszon ácsorogtam és az Oriont bámultam, amikor egy pici villanást észleltem a hátam mögül. Megfordultam, és egy függőleges, néhány fok hosszú füstnyomot láttam az ÉK-i égbolton (Sopronból nézve) a Nagy Göncöl és az Oroszlán között félúton, a Regulus magasságánál kicsit alacsonyabban. Berohantam, és meg is találtam a tűzgömböt Landy-Gyebnár Mónika keletre néző veszprémi kameráján 01:40:27-kor. Elég látványos lehetett, ha valaki épp telibe kapta szabad szemmel." Landy-Gyebnár Mónika ezt írta „A Hikvision Colorvu webkamerám rögzítette, a tűzgömb után a kamera felvételén 7 percen át biztosan követhető volt a nyoma. A Nagy Göncölszekér rúdja mellett haladt és lobbant." Még Bánfalvy Zoltán is elcsípte Budapestről. „A ZWO ASI120MC AllSky kamera 01:40:16 és 01:40:36 UT között rögzítette ezt a tűzgömböt. A képen 11 óránál látszik, ÉÉK irányban közel a horizonthoz." Kereszty Zsolt Győrből küldött felvételt, Gucsik Bence még nyomozott, és megtalálta a villanást a piszkéstetői allsky kamera képein.

A legkülönlegesebb észlelést november 8-án végezte Vince Iván Budapestről. Évek

óta nem észlelt (vagy nem küldött) senki teleszkopikus meteort. 19:43 UT-kor az U Del félszabályos változócsillagot nézte. A 20x80-as binokulár 3,7 fok átmérőjű látómezején átfutott egy zöld színű meteor. Észak felől érkezett, és az EU Del – U Del vonalhoz képest „1–2/7–8 óra irányban" megdőlt pályán haladt. Minden LM-beli csillagnál jóval fényesebb volt. Akár szabadszemes is lehetett a fényessége jó ég alól.

Cseh Viktor írta: „2021. november 17-én hajnalban 04:49 UT-kor kipillantva a debreceni lakásunk ablakából D-i irányban egy fényes, villódzó meteort láttam. A zenit irányából haladt dél felé, fényessége –4 magnitúdó környékén volt. Útja során villódzott, színe zöldes, némi vöröses árnyalattal keveredve. Szürkület volt már, de a jelenség vonzotta a tekintetemet, mert hirtelen odakaptam a fejemet. A haladási iránya alapján Leonida volt."

„November 20-án 17:16 UT-kor több helyről észleltek egy tűzgömböt. Landy-Gyebnár Mónika (Veszprém) webkameráján 4 másodpercig látszott a jelenség. Sárneczky Krisztián (Becsehely), Kereszty Zsolt (Győr), Holy Roland (Vértesszőlős), Tímár Zoltán (Tiszafüred), Emho Dávid (Budapest) egyenesen az IMO-hoz küldte megfigyelését (IMO 7947-2021 esemény). A tűzgömböt Szlovákiából három helyről és Ausztriából (Bécsből) is észlelték. Maga a hullás azonban Lengyelország délkeleti sarka (Tarnów) felett zajlott, délről északi irányba.

November 23-án 17:43-kor is érkezett egy tűzgömb. Először Rózsa Ferenc jelezte Hajdúböszörményből: „Az imént, 17.43-kor a szobából lettem figyelmes egy kb. –6 magnitúdós, tűzijátékszerűen zöld meteorra. Az elejét nem láttam a holttér miatt. A meteor nyugat felől észak felé haladt. Az útja, amit láttam belőle, 3 s-ig tartott. Kb. 13–14 fok magasan jelent meg az ablakrámában, és kb. 5 fok lejtéssel haladt. Kitekintve az ablakon, és rekonstruálni próbálva az útját, azt hiszem, hogy a Megrez–Merak (UMa) csillagokon haladhatott át." Tompa Géza is látta Mezőcsátról: „Egy hatalmas meteornak tűnő gyorsan mozgó vörösen izzó dolgot és fénycsóvát láttam 17:44 és 17:46 között. A Nagy Medve csillagkép közelében nyugat felől keletre tartott kb. 40–45 fokos szögben. Én csak vizuálisan lehettem tanúja, de csodálatos látvány volt." A tűzgömböt Győrben megörökítette a Magyar Meteoritikai Társaság kamerája. Látták még Dunakeszin, Ongán és Szentendrén is. Az Időkép „Tűzgömb izzott fel északon" címmel összeállítást tett közzé, ebben Budapest (Békásmegyer), Gödöllő, Salgótarján, Zabar időjárási kamaraképein is feltűnt az égi jelenség. Tóbiás László (Dunakeszi) –5 magnitúdós világossárga tűzgömbként írta le és küldte be (IMO 8082-2021 esemény).



Tűzgömb a győri alkonyatban. 2021. november 29. 15:44 UT. A Magyar Meteoritikai Társaság AMS90 jelű győri allsky állomásának déli irányba néző kamerája (Kereszty Zsolt)

Végül az ősz utolsó meteorjelensége: „November 29-én 15:44 UT-kor egy nappali (alkonyati) tűzgömböt detektált a Magyar Meteoritikai Társaság tűzgömb-kamera hálózatának AMS90 jelű győri allsky állomásának délre néző egyik kamerája. A tűzgömb fényessége minimum –4, –5 magnitúdós lehetett." – írta Kereszty Zsolt.

Keszthelyi Sándor

Két szemmel a változócsillagok között

Immár több mint tíz éve foglalkozom változócsillagok vizuális észlelésével. A megfigyeléseket mindjárt az elején egy nagy, 25 cm-es Dobson távcsővel, illetve egy 100/600-as, nagy látómezőt biztosító triplet refraktorral kezdtem. Ezek a műszerek lehetővé tették a halvány változók észlelését is, kedvenceimmé váltak a mira típusú változók, amelyek némelyikét akár minimumban is meg tudtam figyelni. A binokulár mint komoly észlelőműszer sokáig valamiért kimaradt az általam használt eszközök tárházából, és csak nagy ritkán, utazáskor, külföldi kiküldetésem, vagy más, műszertelen alkalmak esetén fanyalodtam rá kényszerből a használatára. Persze a tanulmányaimból tudtam, hogy vannak binokulárral is észlelhető változócsillagok, de valahogy hidegen hagyott ez a fajta észlelés. Mint oly sok amatőr, én is az egyre nagyobb nyílású távcső használatára, a halvány változók észlelésére törekedtem. Egyszer aztán rábukkantam az AAVSO binokulár programjára, amelynek Magyarországról látható csillagait elkezdtem rendszeresen észlelni, és lassan rákaptam a binokulárral történő változóészlelés ízére. Ez irányú élményeimet, tapasztalataimat, ha úgy tetszik tanácsaimat szeretném megosztani a Meteor tisztelt Olvasóival.

A binokulárok kiválasztásáról, és általános csillagászati célú felhasználásáról számtalan szakirodalom tanulmányozható, többek között ajánlom mindenki figyelmébe az Amatőrcsillagászok kézikönyvét, vagy az MCSE honlapján található, „A binokulár – majdnem távcső" című írást, így a binokulárok műszaki leírásával, felépítésükkel, paramétereikkel, általános csillagászati felhasználhatóságukkal kapcsolatos dolgokat nem tárgyaljuk, a továbbiakban kifejezetten csak a változócsillagok észlelésének sajátosságaival foglalkozunk. A Meteor internetes archívumában találhatunk néhány olyan, ma is aktuális cikket, amelyek tárgyalják a binokuláros változóészlelést (pl. 1990/2; 1990/4; 1991/9), ahol olvashatunk pl. a binokulár-változók fogalmáról, az észlelt csillagtípusokról, és más észlelési praktikákról.

Remélhetően ez az írás hozzájárul ahhoz is, hogy azon társaink, aki még sohasem változóztak, vagy valamikor kipróbálták, de nem folytatták, esetleg abbahagyták a változócsillagok megfigyelését, úgy akár „melléküzemágban", legalább időnként, két fotó között, a bolygók, vagy a halvány objektumok észlelése, rajzolása után levezetésként látcsövet ragadnak és észlelnek egy-két fényes változót. A továbbiakban a binokuláris változóészlelés témájával egyrészt az észlelési eszközök és módszerek, másrészt az észlelendő csillagok oldaláról foglalkozunk.

Észlelési eszközök

Az amatőrök által vizuálisan észlelhető változócsillagok zömét csak csillagászati távcsővel tudjuk felkeresni. Egy nagyobbacska, 20–25 cm nyílású tükrös távcsővel már számos mira változó teljes ciklusát végig tudjuk követni, pozitív észleléseket végezhetünk a kitörésben lévő, egyébként minimumban elérhetetlen törpenóvákról. A nagy távcsövek azonban többnyire kevésbé alkalmasak a fényes változók észlelésére, hiszen viszonylag szűk látómezejük miatt nem láthatjuk egyszerre a változót, és a megfelelő fényességtartományú, de távoli összehasonlító csillagokat. Van egy sor változócsillag, amely olyan fényességtartományban változtatja a fényességét, hogy kényelmes észleléséhez kis nagyítású és nagy látómezejű műszerekre van szükség, hogy a fenti feltételnek eleget tegyünk. Az ilyen csillagokat nevezzük binokuláris változóknak. Megjegyzendő, hogy nem túl nagy számban vannak szabad szemmel is jól látható változók, melyek fényességének kényelmesebb, pontosabb becsléséhez is jól

jöhet egy kis nagyítású, nagy látómezejű binokulár.

A binokuláris változók észleléséhez vidéki égen a legtöbbször egy 12x50-es, noname „gyártmányú", valamikor a 70-es években készült, nagy látómezejű, csupa fém és üveg binokulárt használok, melyet használtcikk piacon szereztem be. Tisztítást és párhuzamosítást követően nyilvánvaló hiányosságai ellenére vidéken észleléseim fő eszközévé vált. Budapesti (rákospalotai) erkélyemről viszont kénytelen vagyok megküzdeni a fényszennyezéssel, amelyben a 100/600-as műszer lehetővé tette számomra az M54, az M74, és talán az M91 kivételével a Messier-lista teljes felkeresését.

Számomra a 12x50-es binokulár jó választásnak bizonyult, mert elég sok fényt gyűjt össze, és az ilyen nyílású binokulároknál megszokott 7-szeres, vagy 10-szeres nagyításhoz képest némileg sötétebb látómezőt kaphatok. Ezzel a műszerrel tapasztalataim szerint vidéki égről vizuális fényességbecslést reálisan kb. 9 magnitúdóig lehet végezni. A 7x35-ös kis binokulárral a fényes R CrB-t szoktam észlelni, de ezt használ-



Keleti kényelem: észlelés a 12x50-es binokulárral

lencsés távcső nagy segítséget nyújt azon az áron is, hogy egy-két esetben az összehasonlítók kilógnak a látómezőből még a legkisebb, 15-szörös nagyításnál is.

A műszerparkhoz tartozik ezen kívül egy 7x35-ös binokulár az igazán fényes változókhoz, valamint egy igazi kuriózum, egy cserélhető objektíves, 12x40/20x60-as szovjet monokulár, amely utóbbi szerelési módban lényegében a legendás 20x60-as Tento binokulár fele, és csaknem távcsöves élményt nyújt. Megjegyzem, hogy ez a tam a kitörésben lévő RS Oph-hoz 2021 júliusában, és a legfényesebb szakaszában lévő V1405 Cas-hoz (Nova Cas 2021) ugyanezen év áprilisában. Ennek a műszernek kicsi ugyan a határmagnitúdója, városból maximum 7 magnitúdó, de cserébe óriási, 7 fokos látómezőt nyújt. A 20x60-as monokulárom a nagyobb nagyításának és nyílásának köszönhetően a fényszennyezett városi körülmények között segít a gyors észleléseknél, a V1405 Cas megfigyeléseinek zömét ezzel a műszerrel végeztem.

A binokulárok nyilvánvaló előnye a távcsövekkel szemben, hogy valóban hordozhatóak. Kitelepülő vizuális észlelők számára nagy könnyebbség, hogy nem kell a nehéz távcső cipelésével, szét- és összeszereléssel hosszasan bajlódni. A vizuális változóészleléshez nem feltétlenül szükséges ekvatoriális szerelés, sőt néha arról is olvasni, hogy az azimutális szerelés előnyösebb. Felfoghatjuk úgy is tehát, hogy binokulárunk azimutális állványa adott esetben a saját testünk! A binokulárokhoz nem használok állványt, így személyes tapasztalatokat nem tudok megosztani az olvasóval, de meggyőződésem, hogy a zenithez közeli észlelésekhez a legegyszerűbb módszer, ha egy dönthető támlájú kempingszéket, vagy napozóágyat használunk, és a könyökünkkel támasztjuk ki a műszert. A monokulárom sok évvel ezelőtt úgy lett kialakítva, hogy egy mozikamera kihajtható tusáját hozzá lehet rögzíteni, így a műszer hosszú percekig kézben tartva, és vállhoz szorítva egész stabilan tartható. Természetesen a 10 centiméteres refraktort kizárólag állványról lehet használni.

Észlelési módszerek

Észleléstechnikai szempontból a binokulároknak számos előnye van (és az igazat megvallva számos hátránya is, mint például a fix nagyítás, vagy az állványok körülményes használata) a csillagászati távcsövekkel szemben. A binokulárban látott kép viszonylag könnyen összehasonlítható az égbolt szabadszemes látványával, gyorsan tudunk tájékozódni, a programban szereplő csillagok zöme elég fényes ahhoz, hogy közepesen fényszennyezett égről is megbízhatóan észlelhessük őket. Közismert paradigma, hogy a két szemmel való észlelés előnyösebb, mint az egyszemes. Kényelmesebb, természetesebb mindkét szemmel nézni, és azonos nyílású műszert feltételezve halványabb objektumokat láthatunk meg ily módon, mint egy szemmel.



Gyorsan bevethető látcsöveim és az „egycsövű binokulár", a 20x60-as Tento, amelynek cserélhető objektívje van, 20x60-as és 12x40-es „üzemmódban" is bevethető. Az észlelést nagyban megkönnyíti a válltámasz

Nem kifejezetten tartozik a változós témához, de igen pozitív hozadéka a binokulár használatának, hogy ha valaki hozzászokik a benne tapasztalt látványhoz, úgy az segít eligazodni az egyenes állású képet adó, 8x50-es, vagy 10x50-es keresőtávcsőben látott képhez, így könnyebb lesz megtalálni az égi objektumokat. A binokulár arra is használható, hogy akár távcsöves változócsillag-észleléskor a nagylátómezejű, egyenes állású képet képzeletben megfordítva egyeztessük a látómezőben látott csillagmezőket a fordított állású keresőben tapasztalt képpel, így mintegy a kereső keresőjeként szolgáljon.

A binokuláris észlelésekhez tulajdonképpen semmilyen extra felszerelésre nincs szükség, de a kényelmet nagyban növeli, ha van egy asztalunk, kempingszékünk, és némi fényforrásunk. E cikk írására készülvén egy helyütt azt olvastam, hogy a közismert vélekedéssel ellentétben az észleléseknél célszerű nem vörös, hanem tompa fehér fényű lámpát használni, mivel a vörös fény meghamisítja a szem színérzékenységét. Ez igen érdekes felvetés, jó lenne ezt a kérdést tovább tanulmányozni, hiszen a változócsillagok jó része is vörös, és lehetséges, hogy a vörös színű észlelőlámpa használata meghamisítja a fényességbecslést?

Hideg, párás időben a binokulár lencséinek párásodását úgy tudom elkerülni, hogy egy ventilátoros hősugárzóval folyamatosan melegen tartom a műszert. Nem mondható, hogy pénztárcakímélő és környezetbarát lenne a módszer, de hatékony és így nem kell kényszerpihenőt tartani a drága észlelőidő rovására, ami különösen ősszel vagy télen előnyös, amikor a derült égbolt és az észlelő szabadidejének összeegyeztetése kifejezetten nehéz lehet.

Elvileg akkor is változózhatunk binokulárunkkal, ha erős a légköri nyugtalanság, nagy a fényszennyezettség, cirruszfelhők vannak az égen, vagy világít a telihold, azonban ezek nem túl kedvező észlelési viszonyok, így legfeljebb csak a legfényesebb változókat észlelhetjük. Ahhoz, hogy binokulárunk teljes kapacitását kihasználjuk, változózáshoz is igaz, hogy a legjobb eredményeket sötét égbolton érhetjük el, hiszen még a binokuláris programban szereplő csillagok egy része sem olyan fényes, hogy fényszennyezett körülmények között észleljük, vagy akár észrevegyük őket. A rossz seeing ellenben az észleléseinket nem igazán befolyásolja (a látcsövek kis nagyítása miatt), sőt, egy hidegfront utáni, tiszta légkör lehetővé teszi a megszokottnál halványabb változók észlelését.

Nagy a csábítás, hogy binokulárunkkal nagy égboltrészeket kalandozzunk be, de az észleléseinket lehetőleg akkor végezzük, amikor a kiválasztott csillag delelés környékén jár. Ha ez nem lehetséges, úgy nagyon vigyázzunk, mert a horizonthoz közeledve a fényelnyelés mértéke egyre nagyobb, ami a binokulárunk nagy látómezejét figyelembe véve, meghamisíthatja a fényességbecslést. Az összehasonlítókat úgy válasszuk meg, hogy azok lehetőleg a változóval közel egy magasságban mutatkozzanak. Jó példa erre a problémára a szerző észlelése a kitörésben lévő RS Ophiuchiról. Igaz ugyan, hogy a csillag legnagyobb fényessége idején vidéki égről minden erőfeszítés nélkül látszott szabad szemmel, de a horizont közeli felhők miatt a csillag égi környezetében nem voltak elérhetők megfelelő magasságban összehasonlítók, és abban az irányban Budapest fényei is erősen zavartak. A nagyon távoli Herkules csillagképben lett volna ugyan megfelelő összehasonlító, de az már egy sokkal sötétebb égboltrészen volt. Így inkább a közelebbi összehasonlítókat használtam, még akkor is, ha a horizontközeli fényszennyezés és a felhők miatt türelemjáték volt a fényességbecslés.

Binokulárral való észleléskor is gyakorta alkalmazom a defókuszálás módszerét. Először mindig élesre állított képpel végzem el a változó és az összehasonlítók azonosítását. Egészen egyszerű eseteket kivéve, a fényességbecslést fókuszban és fókuszon kívül is elvégzem, különösen a vörös fényű csillagok esetében.

Ha igazán sokszor észlelünk egy változócsillagot, úgy annak felkeresése, azonosítá-

sa és fényességének becslése egy idő után térképek nélkül is menni fog. A legtöbbször azonban szükség van atlaszokra a kereséshez, és természetesen a megfelelő léptékű és határfényességű térképhez a fényességbecslés elvégzéséhez. Az utóbbi időben kizárólag egy fizetős planetáriumprogramot használok, amelynek az adatbázisában valamennyi, a binokuláris programban szereplő csillag megtalálható, így a csillag azonosítójának egyszerű begépelésével könnyedén meg tudom találni annak környezetét, és be tudom azonosítani magát a változót is. A fényességbecsléshez természetesen az AAVSO honlapjáról letöltött, és feketepiros fényűvé konvertált, kép formátumban elmentett térképeket használom.

A fényes binokuláris változókat csillagászati távcsővel is felkereshetjük és észlelhetjük, azonban néhány szempontot mindenképpen figyelembe kell venni. A binokulárokhoz képest (kivéve a legnagyobb nagyítású óriásokat), ezek látómezeje sokkal szűkebb, tehát nem mindig láthatjuk a már megszokott összehasonlítókat a látómezőben, ugyanakkor sokkal több csillag látható bennük, így az általuk mutatott égboltrész és az égbolt szabadszemes látványának az összehasonlítása ritka kivételektől eltekintve lehetetlen. Nem csak a változó megtalálása, hanem a látómezőben látható, és a csillagatlaszokban feltüntetett csillagok, aszterizmusok azonosítása is nagyon nehéz lehet. Ez sokszor a tapasztalt vizuális változóészlelőt is szinte megoldhatatlan feladat elé állítja, a változóészleléssel újonnan foglalkozni vágyók tanulási folyamatát pedig nagyban hátráltathatja, vagy a sikertelenség akár a kedvüket is szegheti. Előny viszont, hogy távcsövünk állványa fixen tartja a műszert, és kis nagyítás mellett az égbolt látszólagos mozgását sem kell gyakran korrigálni, óragépre sem nagyon van szükség (én egyáltalán nem használom változóészleléshez). Az állvány nélkül használt binokulárhoz képest kifejezetten pihentető, hogy nem kell folyamatosan újra és újra elvégezni a felvenni-célozni, letenni-térképet nézni stb. műveletsort.

Az AAVSO binokuláris programja

A binokuláris változóészlelésre is igaz, hogy mint hobbink bármely ágának a művelése, egyrészt szórakozás, pihenés, kikapcsolódás. Másrészt viszont fényességbecsléseink már ilyen szerény műszerezettséggel is komoly hozzájárulást jelenthetnek a szakcsillagászok kutatómunkájához. Az Amerikai Változócsillag-észlelők Társasága, az AAVSO összeállított egy speciális listát, amelyben olyan csillagok szerepelnek, amelyek túlnyomó többsége binokulárokkal folyamatosan észlelhető. Az AAVSO



Bevetésre készen a 20x60-assal

binokulár-változó programjában összesen 153 csillag szerepel, ezek közül –33 fok deklinációig 45 csillagképben 116 csillag található. Ezek Magyarországról elvileg már észlelhetők, azonban tapasztalataim szerint csak kb. –20 fok deklinációig érdemes lemerészkedni. Persze a T Cen, vagy az RY Sgr észlelése sem lehetetlen, amennyiben kiváló déli horizontunk van. Ilyen mélységekben már a kiszemelt csillag puszta megtekintése is komoly eredmény, a fényességbecslés pedig igazi sikerélmény.

Az AAVSO binokulár-programjában (elérhető az alábbi linken: https://www.aavso.org/aavso-binocular-program) szereplő csillagokhoz célszerű ún. binokulár térképeket generálni (Binocular Chart), amelyek csak a tájékozódáshoz és fényességbecsléshez elengedhetetlen csillagokat tüntetik fel. Tapasztalatom szerint ezek a térképek a csillagokkal gazdagon teletűzdelt, Tejúthoz közeli területeken sokkal jobban segítik a tájékozódást, és azonosítást, mint például a normál, 15 fokos látómezejű, „A" léptékű térképek, amelyek ilyen esetekben használhatatlanul zsúfoltak. Fontos megjegyezni, hogy az AAVSO honlapján található listában megadják azt is, hogy az adott csillaghoz milyen léptékű és határfényességű térképet célszerű generálni. Ezeket az ajánlásokat elfogadva töltöttem le a térképeket. Bár eleinte kissé zavaró volt, hogy csillagról csillagra más és más a térképek méretaránya és határfényessége, hozzászoktam, és használatuk kényelmesnek és praktikusnak bizonyult.

Azt, hogy szerény műszereinkkel végzett észlelésekre a szakembereknek is szükségük van, mi sem bizonyítja jobban, mint az AAVSO felhívásaiban időről időre felbukkanó olyan kérések, melyekben helyet kapnak a vizuális észlelések is. Megdöbbentő, de olyan, igazán fényes félszabályos csillag is található a most is aktuális észlelési felhívások között, mint a 4,5 magnitúdó körüli ρ Cas! Vizuálisan mi mással is észlelhetnénk, mint binokulárral? A V1405 Cas (Nova Cas 2021) egészen megdöbbentő viselkedését 2021 márciusa és decembere között jóformán mindvégig követni lehetett binokulárral is.

Az AAVSO binokulár-programjában szereplő változók egy részének, különösen a félszabályos csillagoknak a fénygörbéje sokszor nehezen értelmezhető a pontatlan, vagy hiányos észlelések miatt. Az alábbiakban a csillagképek abc sorrendjében felsorolunk pár olyan, az AAVSO binokulár programjából önkényesen kiválasztott csillagot, amelyek fényváltozása olyan mértékű, hogy az jól észrevehető, némelyikük kifejezetten izgalmas, és így remélhetően többen is kedvet kapnak az észlelésükhöz: R Aql; R Aqr; T Cen; W Cep; Mira Cet; RS Cnc; V CVn; CH Cyg; AF Cyg; RS Cyg; TX Dra; ST Her; AC Her; R Hya; R Leo; R Lep; X Mon; U Mon; X Oph; BQ Ori; R Sct; ST UMa; Z UMa; RY UMa; SS Vir.

Záró gondolatok

A vizuális észlelés, kiváltképp, ha binokulárral végezzük, különleges összekötő kapocs a Világegyetemmel. Ahelyett, hogy egy meleg szobában, monitoron értékelnénk ki saját távcsövünk, vagy valamilyen távoli robottávcső által rögzített képet, a téli fagyban, vagy a nyári melegben kint lehetünk az égbolt alatt, és estéről estére felidézhetjük azt a különleges, bizsergő érzést, a varázslatos égboltra történő rácsodálkozást, ami minket eljuttatott a csillagászat művelésének tudományához. Mindez kiegészül azzal a tudattal, hogy egyszerre vagyunk műkedvelők, akik saját örömünkre, kikapcsolódásként végzünk megfigyeléseket, ugyanakkor pedig értékes, és sokszor elengedhetetlen résztvevői vagyunk a tudományos adatok gyarapításának. Mi mással is zárhatnánk e sorokat, mint hogy arra biztassuk a kedves olvasót, hogy az első adandó alkalommal ragadjon látcsövet, menjen ki az ég alá, és észleljen változócsillagokat.

Juhász László

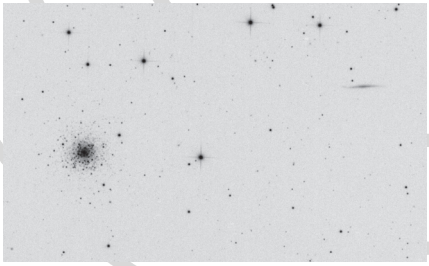
Mélyég-csemegék 2021 tavaszáról

2021. március 1. és május 31. között észlelőink számos izgalmas égi objektumot figyeltek meg, elsősorban fotografikus úton. A klasszikus látnivalókon kívül halványabb, ismeretlenebb célpontok és szupernóvák is kameravégre kerültek. Feldolgozásunkban most ezek közül mutatunk be néhányat.

Csillaghalmazok

NGC 4147 GH Com, UGC 7170 GX Com

15 T+ASI174 MM: A 60 ezer fényévre lévő, 10,3^m-s és 4'-es gömbhalmaz luminozitása nagyon alacsony, de kompakt magja miatt mégis könnyű észrevenni. Az NGC 4147 a Sagittarius törpe elliptikus galaxis árapálycsóvájában található, egykoron ennek a galaxisnak a része volt, akárcsak az M53 és az NGC 5053 is. Jelentős fényességének és kompakt méretének (vizuálisan kb. 3') köszönhetően 8–10 cm-es távcsövekkel is észlelhető: pici kör alakú foltocska, amelynek közepén elfordított látással egy halványabb csillagszerű centrum fedezhető fel. 20–25 cm-es műszerekkel kellemes látvány, néhány 14^m körüli komponense már megpillantható. Részleges bontását 35–40 cm-es átmérőtől és nagy nagyítástól remélhetjük.

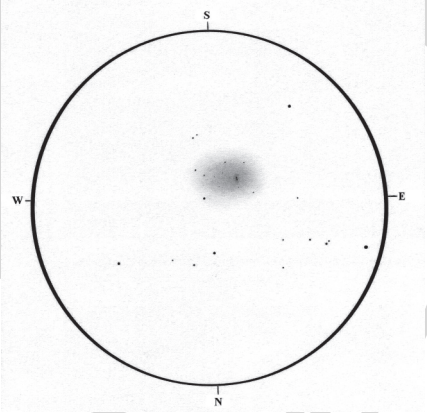


Sebestyén Attila felvétele az NGC 4147-ről (balra) és az UGC 7170-ről (jobbra). 150/750 Newton, ASI174MM kamera, 20x120 s

Az UGC 7170 teljesen az éléről látszó, 95–115 millió fényévre lévő Sc típusú spirálgalaxis, amely néhány társával együtt egy kb. 100 millió fényévre lévő galaxiscsoportot képez a Virgo-halmaz túlsó peremén. (Sebestyén Attila felvétele alapján Sánta Gábor)

NGC 6426 GH Oph

35,5 T, 413x: Még amatőrcsillagász pályafutásom kezdetén ez volt talán a legelső olyan halvány gömbhalmaz, amelyet megfigyelhettem: az 1996. július 19-én elvégzett észleléshez a Bajai Obszervatórium hajdani Celestron 203/2030-as Schmidt–Cassegrain-távcsövét használhattam. Erre a távcsőre mind a mai napig hálás szívvel gondolok vissza, és a halmaz is egyike a kedvenceimnek.

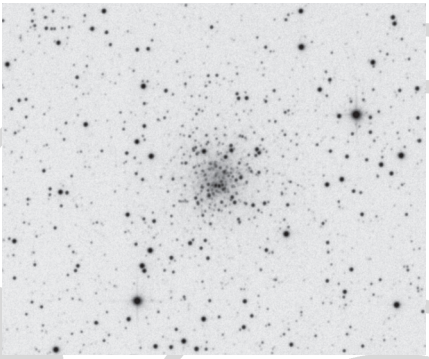


Kernya János Gábor rajza az NGC 6426-ról (35,5 T, 413x, 12')

A 10,9 magnitúdós (és 2–3'-es) csillagraj érdekessége, hogy a Kígyótartó gömbhalmazainak egyetlen olyan tagja, amely az égi egyenlítőtől északra helyezkedik el. A β, γ és 61 Oph csillagok alkotta háromszög belsejében található halmaz viszonylag halvány, ennek ellenére tiszta és sötét égbolton kisebb műszerekkel is látható.

A távcső 51x-es nagyítással a közepe felé egészen enyhén fényesedő szolid, kissé ová-

lis foltként mutatja a szép, csillagokban gazdag látómezőben fekvő gömbhalmazt. Halványsága ellenére szép látvány, ráadásul a nagyítás növelésével részben csillagaira bontható:



Sebestyén Attila felvétele az NGC 6426-ról
(15 T, ASI174MM, 50x60 s)

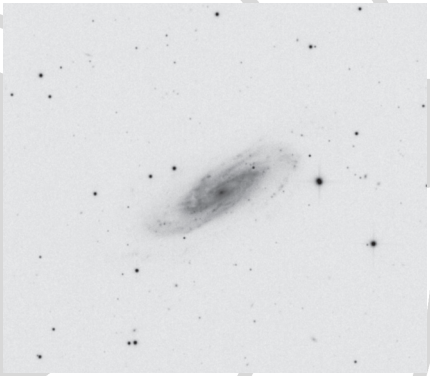
413x-os nagyításnál felülete egészen lágyan, finoman gyapjas. Aszimmetrikus helyzetű apró centruma a benne levő halvány, szoros csillagpár miatt észak-déli irányban megnyúlt. Néhány további, 15–15,5^m-s tag pislákolása is észrevehető, illetve elfordított látással ezeknél is halványabb csillagok villannak fel bizonytalanul. Az NGC 6426 északnyugati peremén világító kb. 14 magnitúdós csillag valószínűleg nem tartozik a halmazhoz, hanem annak előterében helyezkedik el. (Kernya János Gábor, 2021. július)

Galaxisok

NGC 3198 GX UMa

15 T, ASI174MM: A 47 millió fényévre lévő NGC 3198 SBc típusú, azaz küllős spirálgalaxis, amelynek lazán felcsavarodott karjai, szerény magja és rövid küllője körül tekerednek fel. A 10 magnitúdós, fotókon 8x3'-es objektumot Lord Rosse fedezte fel 1850 előtt. A HST-vel sikerült benne közvetlenül észlelni cefeida változókat, így jelentősen hozzájárult a kozmikus távolságskála pontosításához.

A galaxis hatalmas méretű, erősen megdőlve látszó korongját sötétebb égboltról már 8–10 cm-es távcsövekkel könnyen megpillanthatjuk. Ekkor azonban még csak egy majdnem részlettelen, homogén fényszivart láthatunk, ami az előtércsillagokkal nagyon sejtelmes, de izgalmas látványt nyújt. 15 cm-es műszerekkel a gyenge centrális tartomány már elválaszthető, de mag nincsen. 20–30 cm-es műszerek a galaxist esetleg némiképp foltosnak mutathatják. 40 cm körüli távcsövekkel már feltűnnek a látványos spirálszerkezet markáns részletei, ívek és csomók, amelyek a centrális dudort veszik körbe. Óriási kiterjedése és elhanyagoltsága miatt ideális célpont asztrofotósok számára. (Sebestyén Attila felvétele alapján Sánta Gábor)

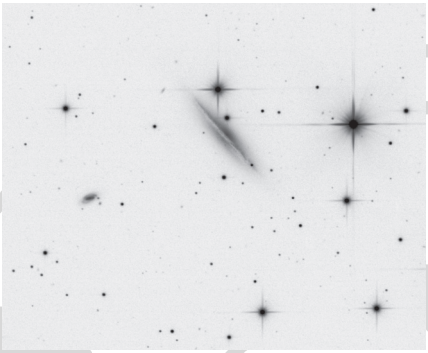


Sebestyén Attila fotója az NGC 3198-ról
(15 T, ASI174MM, 70x120 s)

NGC 4217, NGC 4226 GX CVn

15 T, ASI174MM: Az NGC 4217 az égbolt egyik legszebb, de méltatlanul elhanyagolt éléről látszó, porsávos galaxisa. Ennek oka az M106-hoz való közelsége lehet. Az 5x1,5'-es, 11^m-s galaxis SC típusú, vagyis karjaik lazán csavarodnak fel a mag körül. Megjelenését a tengelyében végighúzódó porsáv uralja, látványát nagyban emelik a körülötte lévő fényes (7–9^m-s) előtércsillagok. A 62 millió fényévre lévő galaxis nem az M106 kísérője, annál két és félszer messzebb helyezkedik el a térben. Kiváló égen 10–15 cm-es távcsövekkel már vizuálisan is látható, de a porsáv észleléséhez a legnagyobb amatőrtávcsövek kellenek.

A 13,5^{m}-s NGC 4226 egy 390 millió fényévre lévő küllős-spirális (SBc) szerkezetű galaxis erős rádiósugárzással. (Sebestyén Attila felvétele alapján Sánta Gábor)

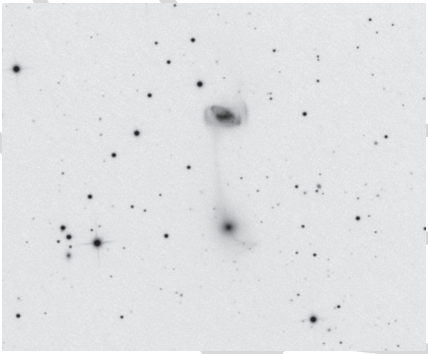


Sebestyén Attila fotója az NGC 4217 és NGC 4226 (tőle balra) látszólagos párosáról (15 T, ASI174MM, 60x120 s)

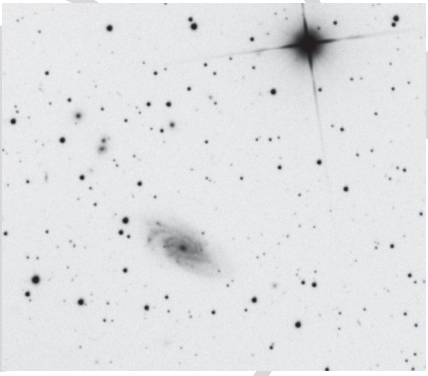
NGC 5216, NGC 5218 GX UMa (Arp 104, Keenan's System, Keenan rendszere)
15 T, ASI174MM: Az Arp 104-et (Keenan's System) két csillagváros, az NGC 5218 (pekuliáris) SBC típusú küllős spirálgalaxis és az NGC 5216 E0A típusú aktív elliptikus galaxis párosa alkotja.

A Nagy Medve (Ursa Major) csillagképben helyezkednek el, 135 millió fényévnyi távolságban. Látványában szinte teljesen egyedülálló, hiszen a nagyon erős gravitációs kölcsönhatás miatt egy nagyon hosszú árapálycsóva, anyaghíd köti össze a két galaxist. Az NGC 5216-ból társával ellentétes irányba is indul egy anyagsugár, amelyben egy markáns csillagkeletkezési régió is található. Az NGC 5218 spirálkarjai zilált struktúrájúak, a külső karok mintha teljesen leszakadnának a galaxis fő tömegéről.

William Herschel fedezte fel az objektumokat, majd 1935-ben Philip C. Keenan észlelte és dokumentálta a két galaxist összekötő hidat, róla kapta a rendszer az elnevezését. Végül Halton C. Arp 1966-ban megjelent Atlas of Peculiar Galaxies c. munkájában 104-es sorszámmal szerepel. (Sebestyén Attila fotója alapján Sánta Gábor)



Az NGC 5216 és NGC 5218 párosa az Ursa Maiorban (Keenan's System) Sebestyén Attila felvételén (15 T, ASI178MM, 60x120 s)

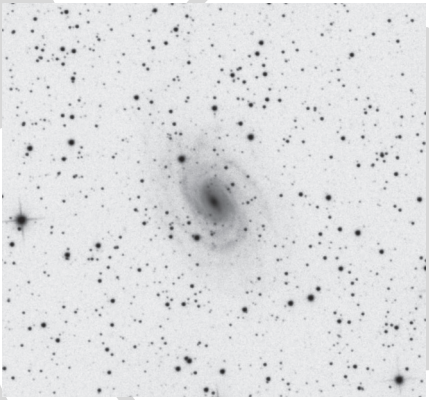


Az NGC 6070 a Kígyó csillagkép egyik legfényesebb spirálgalaxisa, Gerák Ferenc felvételén (20 T, ASI533, 52x180 s)

NGC 6070 GX Ser
20 T, ASI533MM: Az NGC 6070 egy SA típusú spirálgalaxis Kígyó csillagképben, 100 millió fényévre. Fényessége kb. 11,5 magnitúdó, látszó mérete 3x1,5 ívperc. Sárgásvörös magja közelében barnás porfelhők látszanak. A spirálkarok kékesek, egyes helyeken erősen kék csillagkeletkezési tartományok is megfigyelhetőek. Mellette egy sokkal távolabbi, kb. 300 millió fényévre lévő galaxiscsoport tagjai látszanak. (Gerák Ferenc)

NGC 6384 GX Oph

20 T, ASI533: Az NGC 6384 egy 10,4^m-s, 6x4′-es látszó fotografikus átmérőjű, SBb típusú küllős spirálgalaxis. Távolsága bizonytalanul ismert, a mérések 65, ill. 100 millió fényéves adatok körül szórnak. Valószínű, hogy inkább a távolabbi értékek állnak a valósághoz legközelebb. Mérete így 150–170 ezer fényévnek adódik, vagyis Tejútrendszerünknél jóval nagyobb galaxisról van szó. Magja viszonylag intenzívebb, de a külső régiók alacsony felületi fényességűek. Vizuális megfigyeléséhez közepes távcső javasolt, amely halvány derengésként mutatja. Részleteket csak a legnagyobb amatőrtávcsövekkel, kiváló égen láthatunk. (Gerák Ferenc fotója alapján Sánta Gábor)



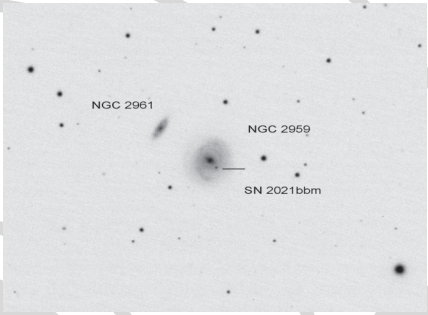
Az NGC 6384 GX Oph Gerák Ferenc fotóján (20 T, ASI533, 95x180 s)

Szupenóvák, tranziensek

SN 2021bbm az NGC 2959-ben

28 SC, Canon EOS 600D: Az SN 2021bbm jelű, II-es típusú szupernóvát az NGC 2959 galaxisban az ATLAS program keretében fedezték fel 2021. január 24-én. Fényessége akkor 17,5 magnitúdó volt. A szupernóva a galaxis közepétől 9,3″-re nyugatra és 11,2″-re délre található. A fotón a fényessége kb. 17 magnitúdó. Az NGC 2959 galaxis a Nagy Medve csillagképben van, 1831-ben fedezte fel J. Herschel. Látszó mérete 1,4x1,2′, fényessége 12,9 magnitúdó, távolsága 203 millió fényév. Típusa a Hubble-féle osztályozás szerint: SBb. (Molnár Iván, 2021. 03. 15.)

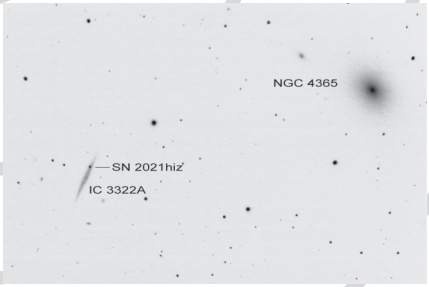
60,3 T, 407x: A fényes maghoz nagyon közel, a kondenzáció peremén látszik a 16,0 magnitúdós SN, arról épp lefűződve. Épp a kísérőgalaxissal, az NGC 2961-el ellentétes oldalon. Ez utóbbi egy diffúz, elliptikus folt mag nélkül. (Szabó Sándor, 2021.04.04.)



Az SN 2021bbm az NGC 2959-ben Molnár Iván fotóján (28 SC, Canon EOS 600D, 24x180 s, ISO 1600)

SN 2021hiz az IC 3322-ben

28 SC+Canon EOS600D: A szupernóvát 2021. március 30-án fedezte fel a ZTF csoport, 17,7 magnitúdós fényességnél. Április közepe táján érhette el maximális fényességét kb. 13,2 magnitúdónál. Azóta lassan halványodik, az észleléskor már halványabb 14 magnitúdónál.

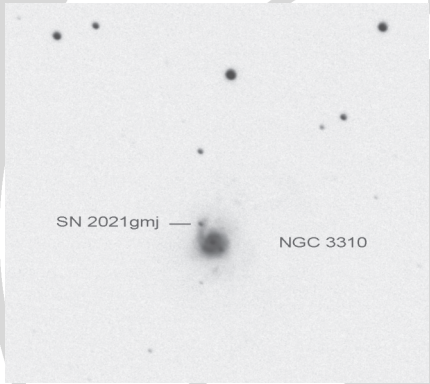


Az IC 3322A és a benne robbant SN 2021hiz Molnár Iván felvételén. A kép jobb szélén a fényes NGC 4365 látszik (28 SC, Canon EOS 600D, 27x180 s, ISO 1600)

Az IC 3322A jelű, éléről látszó küllős spirálgalaxis a Szűz csillagképben van, 82 millió fényév távolságra tőlünk, a Virgo-halmazban. Fényessége 12,9^m, látszó mérete 3,4x0,4′.

A mellette látszó NGC 4365 a Virgo-halmaz egyik legnagyobb tömegű elliptikus galaxisa, amely 9,5 magnitúdós és 6x4'-es látszó méretű. (Molnár Iván, 2021.05.08.)

SN 2021gmj az NGC 3310-ben (Arp 217)
28 SC + Canon EOS600D: Az SN 2021gmj II-es típusú szupernóvát a DLT 40 elnevezésű, három amerikai egyetem csillagászai által alkotott, szupernóvákat kereső csapat fedezte fel 2021. március 20-án. Akkor a fényessége kb. 16 magnitúdó volt. Az NGC 3310 középpontjától 12,6" keletre és 18,2" északra található. Az észlelésemkor kb. 15 magnitúdó volt a fényessége. (Molnár Iván, 2021.03.22.)



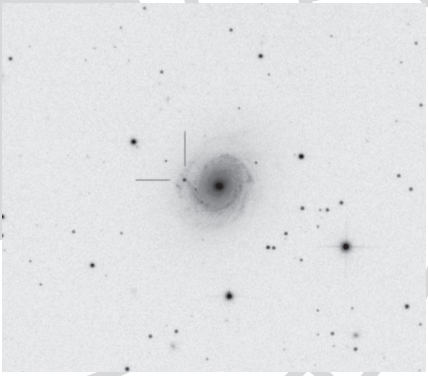
Az SN 2021gmj az NGC 3310-ben, Molnár Iván felvételén (28 SC, Canon EOS 600D, 3x180 s, ISO 800)

60,3 T, 519x: A galaxis nagy, kerek planetárisköd-szerű folt, felületén foltok, csomók látszanak. Körülötte diffúz haló, ennek felületén látható a szupernóva. Fényessége 15,6 magnitúdó, könnyen látszik. (Szabó Sándor, 2021.04.04.)

Az NGC 3310 SA típusú spirálgalaxis a Nagy Medve csillagképben. Távolsága 65 millió fényév, átmérője kb. 80 ezer fényév. Vizuális fényessége 10,6 magnitúdó, látszó mérete 3x4 ívperc, de ebből csak a belső 1,5–2'-es rész fényes igazán, a halót halvány árapálycsóvák alkotják. W. Herschel fedezte fel 1789-ben. A galaxis különleges külső szerkezete miatt Halton C. Arp katalógusában is szerepel 217-es sorszámmal. (Sánta Gábor)

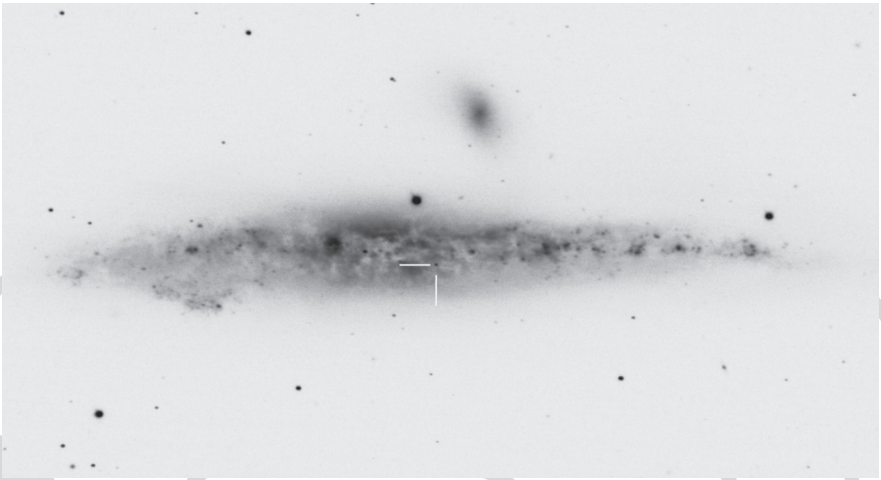
SN 2021hpr az NGC 3147-ben
15 T + ASI174MM: Az NGC 3147 egy SA(rs)bc (Seyfert II) típusú spirálgalaxis a Sárkány (Draco) csillagképben, hozzávetőleg 130 millió fényévnyi távolságban. Fényessége 10,6 magnitúdó, látszó mérete 3,9x3,5 ívperc. Átmérője kb. 140 000 fényév. Finoman foltos, flokkulens spirálkarjai szorosan tekerednek a mag köré.

2021-ig négy szupernóvát észleltek a galaxisban: az SN 1972H, SN 1997bq, SN 2006gi és az SN 2008fv Ia típusú robbanások voltak. Az idei évben azonban ez már a második szupernóva: az év elején észlelték az SN 2021do-t, majd három nappal ezelőtt, április 2-án (a születésnapomon) fedezte fel Koicsi Itagaki az SN 2021hpr-t, amelyet most sikerült megörökítenem. (Sebestyén Attila, 2021.04.05.)



Sebestyén Attila felvétele az NGC 3147-ben robbant SN 2021hpr-ről (15 T, ASI174MM, 20x120 s)

AT 2021biy az NGC 4631-ben (Bálna-galaxis)
28 SC + Canon EOS 600D: A „The Supernova Enthusiasts Group" nevű csoportban Robert Cazilhac-nek köszönhetően láttam egy fotót az NGC 4631 galaxisban feltűnt AT 2021biy jelű 17,5 magnitúdós tranziensről. Én szintén fotóztam a galaxist, és megpróbáltam megkeresni a vendégcsillagot. Felnagyítva



Az NGC 4631 és a benne robbant fényes vörös nóva, az AT 2021biy Molnár Iván felvételén (28 SC, Canon EOS 600D, 35x300 s, ISO 1600)

a képemet, a kb. 19,5 magnitúdós határfényesség mellett egy jól kivehető csillag van a Cazilhac fotóján bejelölt helyen.

Kiderült, hogy ez egy fényes vörös nóva (luminous red nova – LRN). A VSX-ben V838MON besorolással szerepel. A kataklizmikus változók eme ritka típusa esetében a kitörést két csillag összeolvadása okozza, a fénykibocsátás mértéke pedig a klasszikus nóvák és a szupernóvák közé esik. Ezért a robbanás fénye jól észlelhető a közeli galaxisokban is, pl. az M85-ben, az M31-ben és az M100-ban is fedeztek már fel LRN-eket. Az NGC 4631 fényes vörös nóváját 2021. január 29-én fedezték fel, mint 18,12 magnitúdós csillagot az ATLAS Mt. Haleakala-i távcsövével. (Molnár Iván, 2021.03.22.)

Sánta Gábor

Tagtoborzó!

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként!

Név: ……

Cím: ……

Szül. dátum: …… E-mail: ……

A rendes tagdíj összege 2022-re 10 000 Ft (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2022 és a Meteor 2022-es évfolyama). Tagilletmény: Meteor csillagászati évkönyv és a Meteor c. havi folyóirat. A tagdíjat átutalással kérjük kiegyenlíteni (bankszámla-számunk: 62900177-16700448), a teljes név és cím megadásával. Bankkártyás fizetésre is lehetőség van: egbolt.mcse.hu. Személyesen a Polaris Csillagvizsgáló esti bemutatói alkalmával lehet intézni a belépést.



Kiskartal 1896-ban

Ismerem én ezt a képet a Svábhegyi Csillagvizsgáló könyvtárából! Most, hogy felkerült a Fortepanra (sorszáma 250 619) Vincent Till Baumgartner jóvoltából, az is kiderült, hogy 1896-ban készült (minden bizonnyal nyáron). Az 1886-ban létesült csillagvizsgáló főműszere egy 19 cm-es Merz–Cooke-refraktor volt, a szép dobkupola pedig eredetileg Konkoly Thege Miklós ógyallai csillagdájából származott.

A csillagászatkedvelő Podmaniczky Géza és Dégenfeld Schomburg Berta magáncsillagvizsgálójában jeles tudósok is megfordultak: a pályakezdő Kövesligethy Radó, majd kiváltképp Wonaszek Antal rengeteget észlelt innen, utóbbi elsősorban bolygórajzokat készített (Jupiter, Szaturnusz, Mars).

Azt, hogy kik láthatók a képen, nem sikerült azonosítanom, egy kivétellel: jobbra lent Podmaniczky Géza áll. Wonaszek Antal nem látható, talán azért, mert épp Lussinpiccolóban időzik, vendégségben Leo Brennernél, a Manora Csillagvizsgálóban.

Élénken él bennem, amint könyvtárosunk, Varga Magda nagyítóval próbálja kisilabizálni a bejárat feletti tábla feliratait. Alul olvasható az évszám: 1886, felül pedig a csillagvizsgáló jelmondata: E pur si muove.

Mzs

Jelenségnaptár Programajánló

A bolygók járása (március)

Merkúr: A hónap elején még kereshető napkelte előtt a délkeleti ég alján, 1-jén háromnegyed órával kel a Nap előtt. Láthatósága egyre romlik, 8-án már csak fél órával kel hamarabb, mint a Nap. Ezután elvész annak fényében, a hónap hátralévő részében nem látható.

Vénusz: A hajnali ég feltűnően ragyogó fehér fényű égiteste. Egyre távolabb látszik a Naptól, 20-án van legnagyobb nyugati kitérésben, 46,6°-ra a Naptól. Ennek ellenére láthatósága lassan romlik, a hónap elején még két és negyed órával kel a Nap előtt, ez az érték a hónap végére bő másfél órára csökken. Fényessége $-4{,}7^m$-ról $-4{,}4^m$-ra, átmérője 31,6″-ről 21,9″-re csökken, fázisa 0,38-ról 0,55-ra nő.

Mars: Előretartó mozgást végez a Sagittarius, majd 6-ától a Capricornus csillagképben. Az ekliptika lapos szöge miatt láthatósága változatlan. Hajnalban kel, és napkelte előtt látszik a délkeleti égen. Az egyre erősödő vöröses fénye segíti a megtalálását. Fényessége $1{,}3^m$-ról $1{,}0^m$-ra, látszó átmérője 4,7″-ről 5,2″-re nő.

Jupiter: Előretartó mozgást végez az Aquarius csillagképben. 5-én együttállásban van a Nappal. A hónap folyamán nincs megfigyelésre alkalmas helyzetben. Fényessége $-2{,}0^m$, átmérője 33″.

Szaturnusz: Előretartó mozgást végez a Capricornus csillagképben. Napkelte előtt kel, a hónap második felétől a délkeleti ég alján kereshető. Fényessége $0{,}8^m$, átmérője 16″.

Uránusz: A hónap során a nyugati égen kereshető, késő este nyugszik. Előretartó mozgást végez az Aries csillagképben.

Neptunusz: A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg, 13-án együttállásban van a Nappal. Előretartó mozgást végez az Aquarius csillagképben.

Kaposvári Zoltán

Észleljük a Theophilus–Cyrillus–Catharina kráterhármast!

Terveink szerint nyári összevont számunkban a Mare Nectaris nyugati szélén található Theophilus–Cyrillus–Catharina trióról született észleléseket dolgozzuk fel. Annak ellenére, hogy már most szépszámú anyagunk van róluk az észlelésfeltöltőn, mindenkit biztatunk az észlelésre. Ha a terminátor közelében láthatóak, távcsöves bemutatókon is népszerű célpont ez a három kráter. A Theophilus–Cyrillus–Catharina krátertrió megtalálása nem okozhat problémát még egy kezdőnek sem, sőt inkább az a jellemző, hogy elvonja a figyelmünket, ha történetesen egy másik alakzatot szeretnénk megfigyelni.

Közeleg a tavasz, amikor az első negyed előtti Hold deklinációja +20°-nál is nagyobb lesz. Ha az időjárás kegyes lesz, akkor kiváló



A Theophilus–Cyrillus–Catharina kráterhármas Szoboszlai Zoltán kamerás felvételén (2021. június 16-án készült egy 180/2700 MC-távcsővel és ASI 290 MC kamerával)

lehetőségünk lesz a kora esti órákban a magasan járó Hold megfigyelésére. Idén tavasszal és a nyár legelején a következő időpontokat ajánljuk célpontjaink észlelésére: március 8–9., április 7., május 6–7. és június 5.

Mire ügyeljünk az észlelés során? Ha digitálisan észlelünk, próbáljuk meg kihozni műszerünkből a maximumot. Koncentráljunk csak erre a három kráterre, hagyjuk a nagy mozaikokat egy másik alkalomra. Figyeljünk a képkivágásra, lehetőleg legyen benne mindhárom kráter. A vizuálisan észlelőknek is van bőven tennivalójuk. Amilyen könnyű minden másról megfeledkezve gyönyörködni ebben a három, teljesen más világot megjelenítő kráterben, olyan nehéz rajzolni őket. Ha nem vállalkozunk árnyalatos, a tényleges látványt visszaadó rajzra, akkor készítsünk vonalas rajzot, részletes leírással kiegészítve. A leírások legyenek szabatosak, tömörek, lényegre törőek. Utaljunk a terminátor helyzetére, az árnyékok hosszúságára és alakjára, a kráterfalak megjelenésére, a központi csúcsok látványára, azok szerkezetére, a krátertalaj és egyáltalán az egész ábrázolt terület intenzitáskülönbségeire.

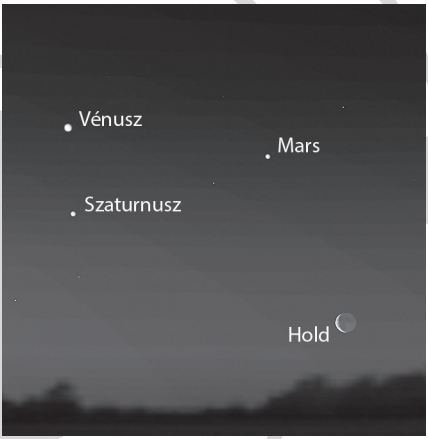
A Cyrillus-kráter belsejében húzódik egy kis rianás. Vajon melyik az a legkisebb műszer, amelyikkel még biztosan megfigyelhető? Fordítsunk figyelmet a kicsiny parazitakráterekre is. Ha nagyobb távcsővel észlelünk, készítsünk kis területet ábrázoló részletrajzot, például a központi csúcsokról vagy a fentebb említett Cyrillus-rianásról. Észleljük a Theophilustól közvetlenül keletre, a Mare Nectaris síkságán fekvő 28 kilométeres Mädler-krátert, és a tőle délre fekvő kicsiny Beaumont L-krátert is. Ez utóbbi egy sötét halójú kráter, amely magasabb napállásnál látszik jól.

Kedvcsinálónak Szoboszlai Zoltán 2021. június 16-án készült kiváló webkamerás felvételét mutatjuk be. Ez a nagyfelbontású kép 180/2700-as, SkyWatcher gyártmányú Makszutov–Cassegrain-távcsővel és ASI 290 MC kamerával készült.

Görgei Zoltán

Hajnalok hajnalán

Bajban vannak a távcsöves bemutatók, hiszen a márciusi esti égről eltűntek a bolygók: a gyülekezés a hajnali égen zajlik. A pirkadat királynője a Vénusz, melynek dichotómiája (50%-os fázis) március 21-ére várható. A dichotómia előtti és utáni hetekben mindenképp érdemes fázisrajzokat és minél több felvételt készíteni a Vénuszról, hogy megállapíthassuk, mekkora az eltérés mértéke az előrejelzéshez képest. Aki teheti, ne a hajnali égen, alacsonyan figyelje meg a bolygót, hanem nappal, amikor magasabban jár, delelése környékén.



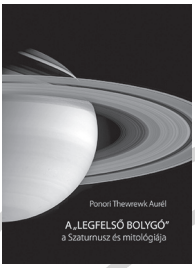
A Vénusz, a Szaturnusz és a Mars a holdsarlóval, március 28-án hajnalban (Stellarium)

A hónap vége felé a Vénusz, a Szaturnusz és a Mars bonyolódik szerelmi háromszögbe a hajnali égen, a Capricornus csillagképben. Április 5-én hajnalban aztán egy valóban szoros együttállás következik, a Mars és a Szaturnusz 18'-re közelíti meg egymást.

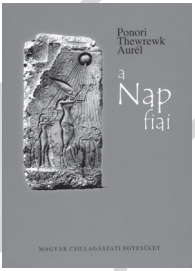
Március–április fordulója már a Messier-maraton időszaka, aki teheti, nem csak a kitüntetett hétvégéken próbálkozhat, hanem hétközben is, ha az időjárás megengedi. Jó átlátszóságú, hidegfront utáni éjszakák előnyben! A maraton teljesítése természetesen kiváló csillagászati sportteljesítmény, azonban a Messier-lista tagjainak tüzetes végigészlelése egész évre szóló program.

Mzs

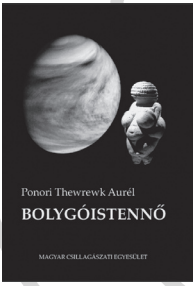
Ponori Thewrewk Aurél műveiből



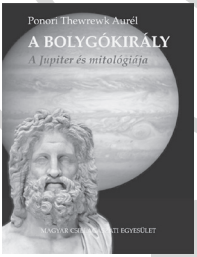
Ponori Thewrewk Aurél (1921–2014) nemcsak a csillagászat és a kronológia tudományához értett, kultúrtörténeti ismeretei is könyvekbe kívánkoztak. A Naprendszer legfontosabb égitesteiről szóló műveinek száma most tovább nőtt – de immár posztumusz kiadásban. A „legfelső bolygóval", a Szaturnusszal foglalkozó könyve kéziratát már nem tudta befejezni, azt a csillagászat népszerűsítése iránt elkötelezett tanítványai és szellemi örökösei végezték el. A Magyar Csillagászati Egyesület által Ponori Thewrewk Aurél születése centenáriuma évében kiadott mű függelékeket is tartalmaz, ezek mindegyike jelképes tisztelgés a szerző emléke előtt.
Ára 3000 Ft + postaköltség



A Napról, a Föld és rajta az élet létrehozójáról és fenntartójáról nemcsak érdekes szakmai tények közölhetők. A szerző ebben a művében az egykor istennek vélt Nap színes mítoszaiból mutat be néhányat. A könyvben sorra kerülnek a Mezopotámiában, Egyiptomban, Görögországban, a közép- és dél-amerikai indián, majd a közel-keleti kultúrák bölcsőjében született, Nappal kapcsolatos mítoszok és szertartások. Közben sok vonzó vagy taszító, vallási és világi szokást ismerhet meg az olvasó. A szakmai és művelődéstörténeti szempontból elengedhetetlenül fontos ábraanyag még azt is világossá teheti, hogy miért alapvetően tévesek az „ősi tudomány", az asztrológia állításai.
Ára: 1200 Ft + postaköltség



A régi népek legtöbbje a Vénuszt rendszerint a szépség és szerelem istennőjének tekintette. Ez a kötet az utóbbi években igen meglepő ismeretekkel szolgáló Vénuszról szól. Nem csupán fizikai-csillagászati-űrkutatási ismereteket nyújt, hanem a képzeletet megmozgató, szép bolygóhoz kapcsolt gazdag mitológiát, a vele kapcsolatos mondákat, meséket és legendákat is. Ilyeneket a Föld minden táján élt népek alkottak, de így összegyűjtve még sehol sem voltak olvashatók. Ezért nemcsak a csillagászat, hanem a régi mítoszok kedvelőinek is sok érdekességet, az egész emberiség számára pedig megszívlelendő tudnivalókat kínál a Bolygóistennő.
A kötet ára 1500 Ft + postaköltség



A régi európai és közel-keleti kultúrnépeknél a főistent 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 űrkutatási 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

Kiadványaink megvásárolhatók a Polaris Csillagvizsgálóban, továbbá megrendelhetők az mcse@mcse.hu címen, illetve az MCSE Égbolt webshopjában (https://egbolt.mcse.hu/).

Polaris Csillagvizsgáló
ÓBUDA



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

Távcsöves bemutató minden kedden és csütörtökön este (derült idő esetén). A belépődíj felnőtteknek 1900 Ft, diákoknak 1000 Ft.

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

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

Észlelőszakkör és **tükörcsiszoló kör** minden korosztály számára. **Gyermek** és **ifjúsági** szakkör. A szakköri foglalkozásokon való részvétel feltétele az MCSE-tagság.

További információk: www.mcse.hu

Helyi csoportjaink, partnereink

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

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

Hajdúböszörmény: Minden hónap utolsó péntekjén 18 órától találkozó a Sillye Gábor Művelődési Központban.

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

Eger: Kéthetente szakköri foglalkozás a Líceum Varázstornyában (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) találhatók. 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: Minden csütörtökön 17 órakor találkoznak a helyi MCSE-tagok a Zsolnay Kulturális Negyed planetáriumának előadótermében.

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

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



Vékony holdsarló a hajnali égen (kora 30 óra 18 perc), 2021. november 5-én, Királyszentistvánról (Kocsis Antal felvétele)

A 2021. november 5-i holdsarló a hajnali égen (kora 30 óra 38 perc) Ábrahám Tamás felvételén (Zsámbék). Bővebben I. Holdsarlóészlelések 2021-ben című cikkünket a 30. oldalon!





A Rozetta-köd Borovszky Péter felvételén. SkyWatcer Quattro 250/1000 Newton, SkyWatcher EQ-6 Pro GoTo mechanika (bordásszíj-hajtással) SynScan vezérléssel. Kamera: Canon EOS 6D (átalakított). Szűrő: IDAS NB2 dual-narrowband (H-alfa, OIII). Korrektor: 3” Winne. Exp. idő: 83×300 s, ISO 5000. A fotó Szokolyán készült, 2022. január 12-én



A hónap képe

Geminida meteor a Galya-kilátóból. Martin Ferenc felvétele 2021. december 13/14-én készült, a Geminidák maximumának éjszakáján. Nikon Z6 váz, Tamron 17.35 f/2,8-4 objektív, 20 s expozíció. Az éjszaka során született felvételekből videó is készült, amely megtekinthető hírportálunkon is (A hét képe: Itt jártak a Geminidák, www.csillagaszat.hu)