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. március

meteor

A rejtélyes Wargentin-kráter

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

meteor.mcse.hu

Hogy közelebb hozhassuk a csillagokat...

Adószámunk: 19009162-2-43

Magyar Csillagászati Egyesület

Fotó: Kiss Csongor

Messier-maraton

az amatőrcsillagászok alternatív sportélménye

LACERTA

1

10x50 Lacerta Smart
binokulár csillagászathoz
és természetfigyeléshez

2

BinoViewer
fényútkorrektor nélkül
használható binobenéző

3

Mélyég szűrők
CLS, UHC és OIII szűrők enyhe, közepes
és agresszív hatással a fényszennyezés
ellen

4

SWWA26/32/38
nagy látómezejű okulárok
precíz szélkorrigáltsággal

hu.lacerta-optics.com/h/Messiermarathon

MAGYAR NYELVŰ
TANÁCSADÁS

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

Tavasz 3

A Wodetzky-térkép 4

Csillagászati hírek 10

Kiss Gyula (1948–2022) emlékére 19

Érdekességek a James Webb-űrtávcsőről 24

Kettőscsillagok
2021 második félévének
kettőscsillag-észleléseiből 28

Csillagfedések nyomában 32

Zöld sugár 33

Hold
A rejtélyes Wargentin-kráter 34

Változócsillagok
A téli hónapok változói 40
Fotometria a kert végéből 45

Mélyég-objektumok
Válogatás a 2021-es nyár észleléseiből 50

A „jövő emlékei” 56

Jelenségnaptár, programajánló
A bolygók járása * A Markarján-maraton 58

LII. évfolyam 3. (549.) szám
Lapzárta: 2022. február 25.

Címlapunkon: A Wargentin-, a Nasmyth- és a Phocylides-kárter és környezete. Dézsi Attila 2022. január 15-én, a Celestron Celestar C8-as műszerével és egy ASI178MC kamerával készült felvétele. Bővebben lásd A rejtélyes Wargentin-kráter című cikkünket a 34. oldalon!

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.

Tavasz

Bárcsak jönne már! Olyan bolond időjárás van mostanában, hogy ki tudja, mit hoz a március. Méteres havat épp úgy, mint hóvirágszőnyeget. De hiszen már februárban tavasz volt, 12-én az alcsúti arborétum mellett autózva csak úgy fehérlett a sok hóvirág. És valóban, az arborétumban február 14-étől mindennap Hóvirágünnepet tartanak.

Az égboltot persze nem érdekli, hogy mit gondolunk a tavaszról, lassanként egyre korábban nyugszanak a téli csillagképek, magasan jár a Vadászebek, a Nagy Göncöl, a Bereniké Haja, a Virgo a bennük rejtőző mindenféle kozmikus érdekességekkel, elsősorban galaxisok tömegével, mert ilyenkor a galaxisok, galaxishalmazok az uralkodó mélyég-objektumok. Egyszerűbben fogalmazva: sok van belőlük a tavaszi égen.

De jó is kimenni a friss tavaszi estébe, amikor már nem kell nagykabát, kezdenek illatok, vagy legalábbis szagok lenni, párolog a föld, készülődik a madárvilág a nagy megújulásra. Még nagyobb értéke van egy ilyen derült estének akkor, ha nagyonnagyon ritkán jut ki az ember fia a szabadba estefelé. Boldogult katonakoromban, még a nyári időszámítás életbe lépése előtt, 1980 márciusában volt alkalmam végre kiszabadulni kora este a laktanyaudvarba egy kicsit távcsövezni, végignézni néhány fényesebb változócsillagot a becsempészett kis 30/120-as refraktorral. Vagyis hogy csak az optikákat csempésztem be, rájöttem ugyanis, hogy tubusnak tökéletesen megfelel a szabványos vécépapír-guriga, így aztán a kis távcsövet feltűnés nélkül tudtam tárolni mint saját, személyes használatú gurigát, abban a mikroszkopikus méretű szekrényben, ami a körletben járt mindenkinek. Szabványosan, szabályosan, elvágólag.

Azon a kellemes tavaszi estén, 1980. március 18-án, tehát speciális kémtávcsövemmel kémleltem a tiszta tavaszi eget. Z UMa, RY UMa, V CVn, R Boo, R Hya, na és a híres R CrB már akkor is jóbarátaim voltak. Még őrségbe is magammal vittem a főműszert, pedig ott aztán végképp nem lett volna szabad semmi ilyesmit magamnál tartani, de lassan öregedő katonaként kezdtem elszemtelenedni. Mit lehetett tenni? Mi nem kaptunk abból a jó kis 6x30-as katonai MOM-látcsőből. Az egész őrszobán nem akadt belőle egy sem.

Felállított őrként a harmadik zászlóalj mellett némileg fintorogva észleltem újra a régi égi barátokat: R CrB, RY UMa, Z UMa stb. (A szabadszállási laktanyában valójában csak két zászlóalj volt, mármint amiket emberek alkottak. Harmadik zászlóaljnak a nagyjából kétszáz főt számláló disznótelepet nevezte a kreatív katonanyelv.)

Észlelési szempontból Szabadszállás nem is lett volna rossz hely, a laktanya szorítását is bizonyára jobban viselem, ha legalább az eget láthattam volna rendesen. De amit csak lehetett, kivilágítottak, így aztán meglehetősen keserves hónapokat éltem át odabent. Meg is látszik észleléseim számán. Ezért aztán minden kis kiszabadulásnak örültem, még a hajnali gyorsított menetnek is, legalább láthattam az R Sct-t szabad szemmel.

Zalaegerszegen aztán egészen elszemtelenedtem: egy hatalmas, 80/300-as kisrefraktort vittem be a laktanyába, és azzal észleltem a körlet tetejéről. Kémtevékenységem eredményét pedig magam adtam fel a postahivatalban, az USA-ba! Kimenőben! Jól tudom, hogy bárminemű külföldi levelezésért milyen vegzatúrának voltak kitéve katonáskodó amatőrtársaim, én azonban nemigen tartottam a lebukástól. Nem csak azért, mert én voltam a „bolond csillagász", hanem mert papírom is volt róla. Honvéd elvtárs! Hol is dolgozik maga civilben? Jelentem: MTA Csillagvizsgáló Intézete. Igen? Majd megvizsgáljuk azt az intézetet. Távozhat!

Mizser Attila

A Wodetzky-térkép

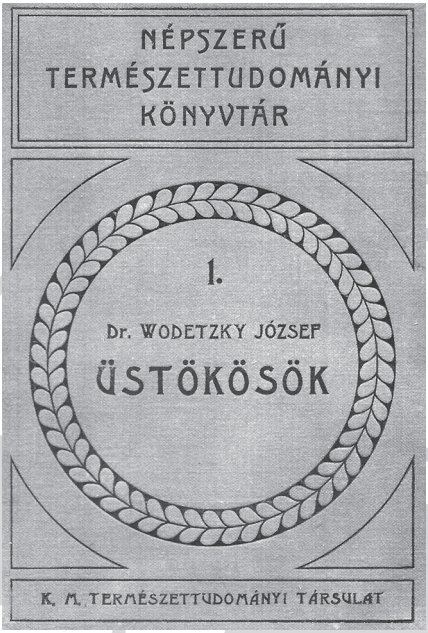
Otthoni könyvtáram legbecsesebb darabjai közé tartoznak a régi csillagászati könyvek. Nincs belőlük valami sok, a legrégebbi sincs 200 éves, de azért akad közöttük néhány érdekesség.

Az a kötet, amit most kezemben tartok, még 100 éves sincs. A Stella Csillagászati Egyesület 1925-ben megjelent, szépen bekötött Almanachjáról van szó. Az idők során több példány is megfordult ebből könyvtáramban, némelyik olyan volt, mint a saláta, ha fellapoztam őket, szinte maguktól kezdtek „elporladni". Ez itt, a kezemben azonban jó karban van, látszik, hogy korábbi gazdája megbecsülte. Pontosan lehet tudni, ki volt a korábbi gazda: Wodetzky József csillagász, egyetemi tanár, tudománynépszerűsítő, a Stella Csillagászati Egyesület egyik ügyvezető titkára. A szép, és számomra igen értékes kötetre a Központi Antikváriumban bukkantam. (Vajon hol lehetnek Wodetzky könyvtárának további darabjai?) A belső borítóra ragasztott szép, ízléses ex libris elárulja, ki volt a kötet egykori gondos tulajdonosa.

A Stella Almanachok meglehetősen nagy példányszámban jelentek meg, viszonylag gyakran felbukkannak antikvár forgalomban, sőt az interneten is elérhetők a Magyar Tudományos Akadémia Könyvtára jóvoltából. Az Almanach 1924 és 1931 között megjelent kötetei hallatlanul érdekesek csillagászattörténeti szempontból. Nagy kár, hogy ez a szépen indult egyesület megszűnt, és csak 1946-ban lett folytatása. A szép és igényesen szerkesztett Almanach-sorozatot fellapozva majd' egy évszázadot repülünk vissza az időben. A korszak csillagászati újdonságai mellett pontos és hiteles lenyomatai ezek a kötetetek az akkori egyesületi életnek és a Svábhegyi Csillagvizsgáló kiépülésének, vagyis a Magyar Királyi Konkoly-alapítványú Asztrofizikai Obszervatórium újjászületésének.

A Stella Csillagászati Egyesület 1923-ban alakult, jövőre ünnepeljük létrejöttének 100. évfordulóját, amiről majd a centenárium évében fogunk bővebben írni. A magyar csillagászat újjászületését, az új nemzeti obszervatórium létrejöttét és általában a csillagászat iránt komolyan érdeklődő nagyközönséggel való kapcsolattartást is szolgálta ez az egyesület – mégpedig nem is csekély eredménnyel. Az egyesület vezetésében a magasabb társadalmi körök képviselőit találhatjuk: elnöknek Klebelsberg Kuno kultuszminisztert, majd József Ferenc királyi herceget, védnöknek pedig Horthy Miklós kormányzót sikerült megnyerni. Minden bizonnyal szükség is volt az újjáépítéshez ezekre a méltóságokra, azonban a leghathatósabb támogatást a kultuszminiszter Klebelsbeg Kuno nyújthatta. A szakmai szervezőmunkát természetesen a korszak

Wodetzky József szép ex librise



Wodetzky József üstökösökről szóló népszerűsítő könyve 1910-ben, a Halley-üstökös visszatérésének évében jelent meg

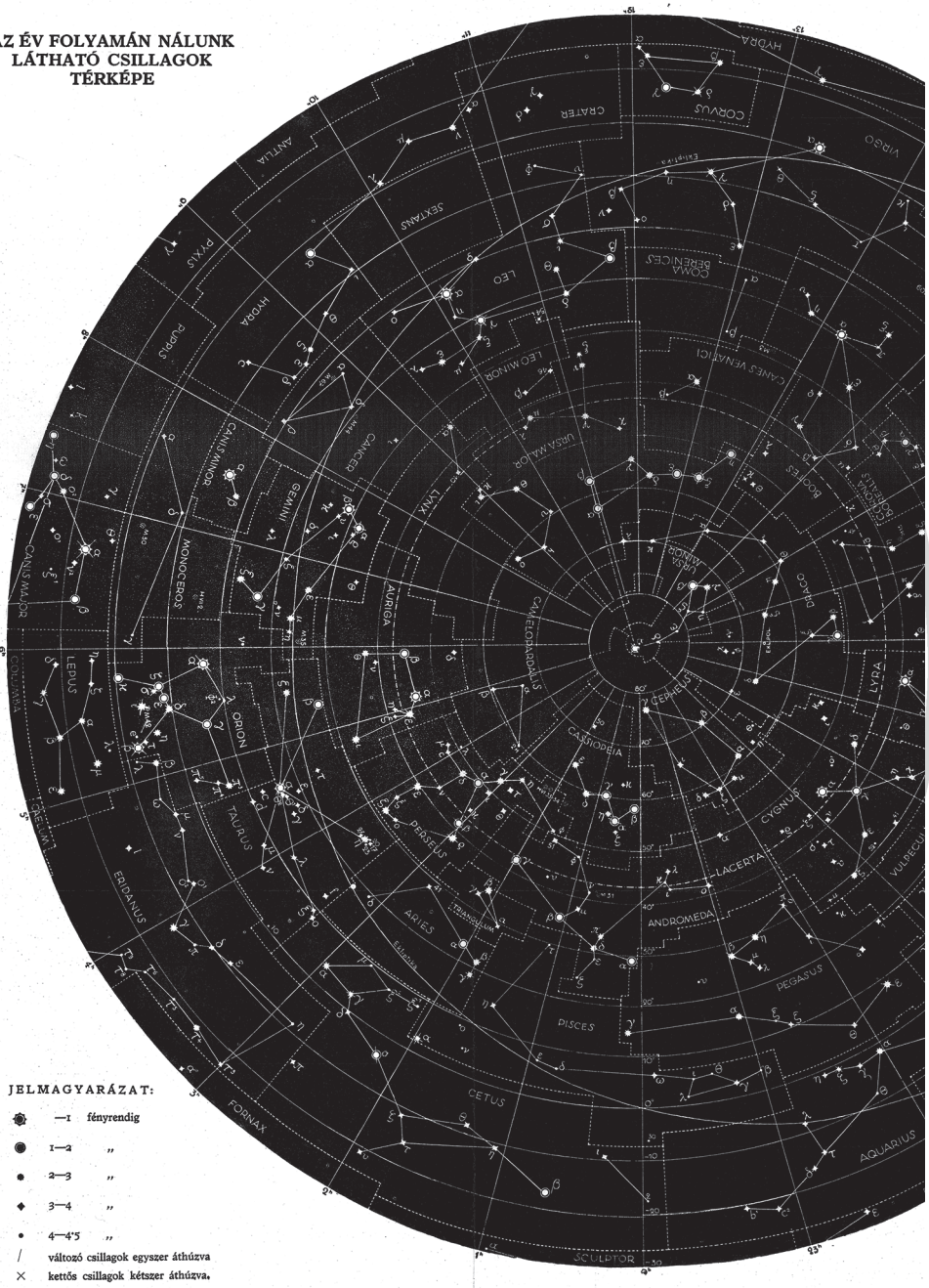
két kiemelkedő magyar csillagásza, Tass Antal és Wodetzky József végezte, ügyvezető titkárként.

Wodetzky József százötven évvel ezelőtt, 1872. március 15-én született Versecen. Egyetemi tanulmányait részben Párizsban folytatta, a Sorbonne és a Collège de France hallgatójaként. Elsősorban a csillagászat elméleti kérdései érdekelték, ezen belül is az égi mechanika. A kezdetektől kritikusan szemlélte a relativitáselméletet, ebben a tekintetben meglehetősen konzervatív volt. 1912-ben került a Kozmográfiai Intézetbe tanársegédként majd adjunktusként. Részt vett a debreceni csillagvizsgáló létrehozásában. Nem rajta múlt, hogy végül az intézmény csak az 50-es évek végétől kezdhette meg tudományos működését, immár az MTA Napfizikai Obszervatóriumaként. Wodetzky 1934-től 1941-es nyugalomba vonulásáig a Pázmány Péter Tudományegyetem Csillagászati Tanszékét vezette.

Wodetzky József tudománynépszerűsítő tevékenysége igen jelentős, számos csillagászati ismeretterjesztő cikk és több könyv is köthető nevéhez. Hosszabb-rövidebb cikkei a legkülönfélébb témákat ölelik fel: írt üstökösökről, nóvákról, kisbolygókról, a naptevékenységről, de napórákról és a változócsillagok fotoelektromos fotometriájáról (utóbbiról már 1920-ban). Bizonyára sok gyűjtő könyvtárában megtalálható Wodetzky József Üstökösök című, 1910-ben megjelent kötete, amely 190 oldalon, gazdagon illusztrálva ismerteti az üstökösökkel kapcsolatos tudnivalókat. Ez volt a Természettudományi Társulat újonnan indult sorozatának (Népszerű Természettudományi Könyvtár) első tagja. „Azok, a kik e munkát elolvassák, meggyőződhetnek, hogy kiadásával nem végeztünk fölösleges munkát, mert

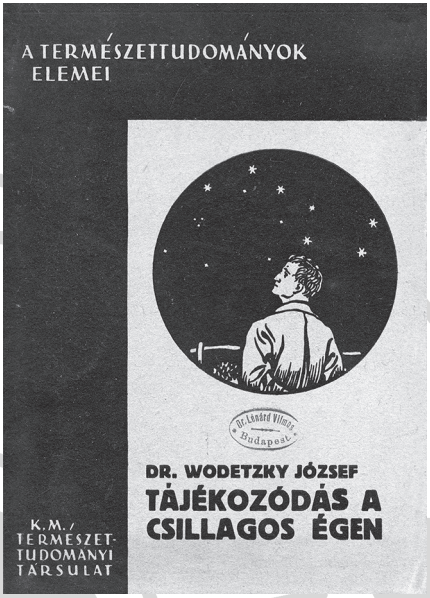
A Stella című negyedévi csillagászati folyóirat 1926/4. számának címlapja, melyet Komáromi Kacz Endre festőművész és műkedvelő csillagász tervezett. A címlaphoz Zichy Mihály Hulló csillagok c. festményét is felhasználták. A Stella volt minden idők legszebb magyar nyelvű csillagászati folyóirata

AZ ÉV FOLYAMÁN NÁLUNK LÁTHATÓ CSILLAGOK TÉRKÉPE



JELMAGYARÁZAT:

- —1 fényrendig
- 1—2 „
- 2—3 „
- 3—4 „
- 4—4·5 „
- / változó csillagok egyszer áthúzva
- × kettős csillagok kétszer áthúzva.



A Tájékozódás a csillagos égen 1936-os kiadásának címlapja

ismereteiket az üstökösökről szóló legújabb vizsgálatok eredményeivel gazdagította. Szerzőnk mindent fölhasznált, a mit tudunk és mindent mellőzött, a mit csak képzelünk." – írja Ilosvay Lajos a könyvecske előszavában. (Saját példányomat 1975-ben vásároltam, a Központi Antikváriumban, 30 forintért.)

A Stella Csillagászati Egyesület által kiadott folyóiratról és a Stella Almanachról már tettem említést – Wodetzky szerkesztői munkája alapvetően fontos lehetett ezekben a kiadványokban. Feltételezhető, hogy a társszerkesztő Tass Antal kevésbé tudott ezekben részt venni, hiszen a Svábhegyi Csillagvizsgáló ügyes-bajos dolgaival, a szinte folyamatos építkezésekkel lehetett elfoglalva. A Stella működésének időszakában készült el a Budapest kupola és egy további kisebb kupola, az intézet főépülete és a tiszti szolgák lakóháza.

A nálunk látható csillagok térképe 1938-ban jelent meg, A csillagos ég című, igen szép kiállítású kötet mellékleteként

Az újonnan elkészült Debreceni Csillagvizsgáló a botanikus kertben, 1931. október 13-án
http://hdl.handle.net/2437/80691

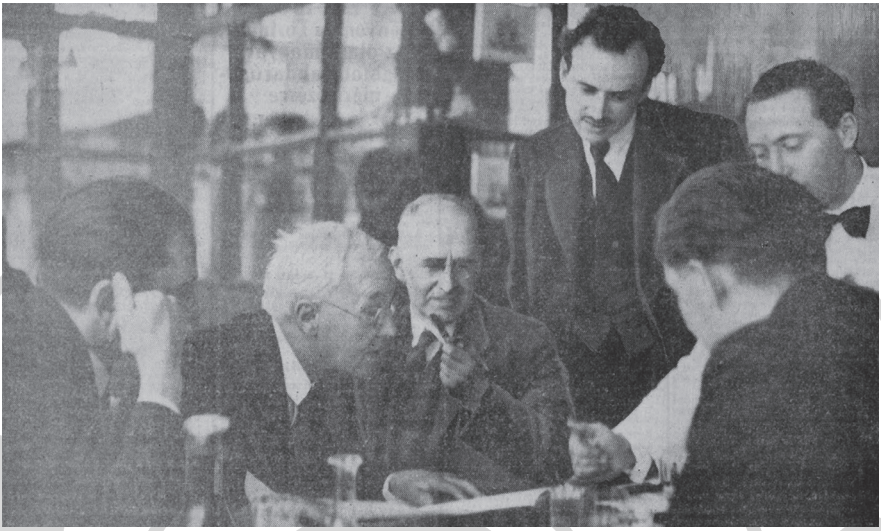
Kövesligethy Radó 1934-es halálát követően Wodetzky vezette tovább a Kozmográfiai Intézetet, immár Egyetemi Csillagvizsgáló néven, egyúttal a Csillagászati Tanszéket is irányította. Kövesligethy négy évtizeden át írta a Természettudományi Közlöny Csillagos ég rovatát, ami most szintén Wodetzkyre hárult. (A Csillagos ég c. rovatban megjelent hangulatos égbolttérképekről Jelenségnaptárunkban már több ízben megemlékeztem.)

A Természettudományi Társulat hallatlanul sok értékes ismeretterjesztő kiadványt jelentetett meg, számunkra az egyik legérdekesebb a Tájékozódás a csillagos égen című kis füzet, amely 1936-ban jelent meg, két térképpel. Wodetzky vékonyka könyvecskéje az égbolt szabadszemes megismerését hivatott segíteni. A munka nem sokkal az 1928-as nagy csillagkép-reform után született, amikor az IAU egy sor, a használatból kikopott csillagképet megszüntetett, és a ma is ismert 88 konstellációban maximálta az égi szereplők számát. Nem mellesleg ekkor szabályozták első ízben a csillagképek határvonalait, melyeket az égi főkörök mentén húztak meg, eltérően a korábbi, meglehetősen esetleges gyakorlattól. Olvashatunk a csillagok jelöléséről, nagyságrendjéről, láthatóságáról, tanácsokat kapunk az égi tájékozódáshoz. A térképek határfényessége 4,5 magnitúdó, valamennyi feltüntetett csillag adatait megtaláljuk egy kis katalógusban. A két térkép egyike az északi félgömböt mutatja az égi egyenlítőig, a másik pedig +40° és –40° deklinációk közötti égterületet. Tervezőjük Tolmár Gyula csillagász, egyetemi tanársegéd, rajzolójuk Horváth Jenő.

„Kis türelemmel sok estét kell szentelnünk a csillagos égnek, ha csodálatos szépségeibe be akarunk hatolni. A reáfordított munka bőven megtérül abban a tiszta gyönyörűségben, melyet a csillagok megismerése minden fogékony lélekben fölkelt." – írja Wodetzky.

Két évvel később megjelent egy praktikusabb verzió is (l. az előző oldalon) A csil-

Wodetzky József a Debreceni Magyar Királyi Tisza István Tudományegyetem dékáni díszruhájában
http://hdl.handle.net/2437/79279



Érdekes felvétel két Budapesten tartózkodó világhírű tudósról: Sir Arthur Eddington angol csillagász (pipával a kezében) és Dirac, a fiatal angol Nobel-díjas fizikus (mögötte áll) nézi a jánoshegyi étterem vendégkönyvének autogramjai között Simpsonné aláírását. (VIII. Eduárd brit uralkodó az ő kedvéért mondott le a trónról – a szerk.) Eddington mellett Wodetzky József egyetemi tanár ül (Az Est, 1937. március 25.)

lagos ég című kötet mellékleteként. Igaz, hogy az egyenlítő alatti égrész már meglehetősen torzult, azonban nagy előny, hogy egyetlen térképlapra ráfért a hazánkból látható csillagos ég. Ezt a térképet már nagyon sokan ismerhetik, igaz, fehér háttérrel és fekete csillagokkal. Ebből lett később az Uránia Csillagvizsgáló nevezetes U/1-es térképe, amelyből több tízezer fogyott, és sokak számára ez volt az első lépés az égbolt megismerése felé. Egészen a 80-as évek elejéig változatlan formában nyomtatták ki újra és újra. Az idősebb korosztálynak sokat jelentett ez az Uránia-térkép – valójában Wodetzky-térkép.

Wodetzky József nyughelye a Farkasréti temetőben (Mizser Attila felvétele)

Búcsúzzunk Wodetzky Józseftől Guman István 1956-ban megjelent soraival (Csillagok Világa):

„Wodetzky József azonban nemcsak mint tudós és pedagógus, hanem mint ember is igen kiváló volt. Klasszikus műveltsége, kiváló nyelvtudása és zenei képzettsége kivívta a nem szakemberek elismerését is. Nagy szeretettel foglalkozott a Csillagászati Intézetben dolgozó hallgatóival, és tanítványai is szeretettel gondolnak vissza a vezetése alatt eltöltött egyetemi éveikre."

Mizser Attila

Csillagászati hírek

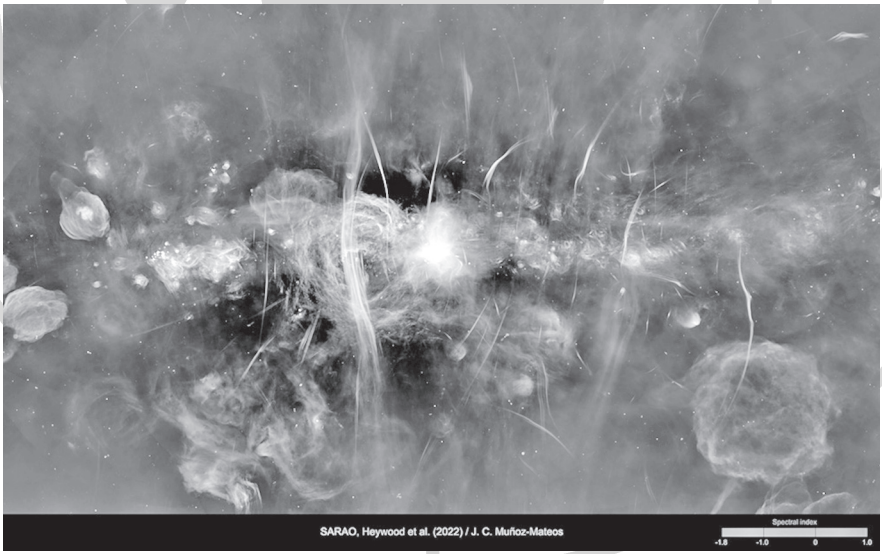
A Tejútrendszer kaotikus középpontja

Látható tartományban a Tejútrendszer központi régióját sűrű porfelhők takarják el, így e tartomány vizsgálata csak hosszabb hullámhosszakkal, például rádióhullámok segítségével lehetséges. A Dél-Afrikai Rádiócsillagászati Obszervatórium (SARAO) újabban több, rendkívül részletes felvételt tett közzé az Sgr A* néven ismert központi fekete lyuk környezetéről.

A vizsgálathoz a Northern Cape nevű tartományban levő MeerKAT nevű rádiótávcső-rendszert használták fel. A rendszer 8 kilométer átmérőjű körben elhelyezett 64 antennából áll. A kutatók összesen 215 órányi észlelést végeztek a telehold látszó átmérőjénél mintegy harmincszor nagyobb égterületről.

Az eredmények egy rendkívül komplex és kaotikus tartományt mutatnak. A szupernóva-maradványok, csillagkeletkezési tartományok, eddig ismeretlen rádióforrások mellett számos filament is felfedezhető. A filamentek létezése az 1980-as évek eleje óta ismert, azonban most az eddig ismertek mellett körülbelül tízszer többet sikerült felfedezni, amely szám már alkalmat ad tulajdonságaik statisztikai elemzésére is. A filamentek között akár 150 fényév hosszúságúak is előfordulnak, sok esetben meglehetős rendezettséget mutatnak: párokba, vagy éppen halmazokba rendeződnek. Kialakulásukra nézve többféle modell is létezik, ezek egyike szerint a központi fekete lyuk irányából induló intenzív töltött-részecske-áramok magukkal vonszolják a helyi mágneses teret, amely összepréselődik, majd a részecskék hatására itt sugárzás keletkezik.

A vizsgált központi régióban számos fontos rádióforrás is található. Ilyen a Galaxis



A Galaxis központi régiójának rendkívül mozgalmas képe rádiótartományban (SARAO/I. Heywood/J. C. Muñoz-Mateos)

fősíkja alatt és felett elhelyezkedő két nagy rádióbuborék, amely valószínűleg az Sgr A* néhány millió éve lezajlott igen aktív korszakában keletkezett. A szupernóva-maradványok, fiatal csillagok halmazai és a már említett filamentek mellett nagy tömegű csillagokat körülvevő gázbuborékok is találhatók, mindezen objektumok katalogizálása jelenleg is folyik. A számos kompakt objektum között a kutatók különösen pulzárokat keresnek, amely a zsúfolt környezetben meglehetősen nehéz feladat, ugyanakkor igen fontos, mivel eddig ismeretlen pulzárok lehetnek forrásai a megfigyelt, a vártnál erősebb gammasugárzásnak.

Sky and Telescope, 2022. február 3. – Mpt

Hogy került ide ez a csillag?

Százezer fényév átmérőjű Tejútrendszerünkben a csillagok szinte kivétel nélkül a spirálkarokban, a rendszer fősíkjában, alig 1000 fényév vastag tartományban keletkeznek. A spirálszerkezetet körülvevő gömbszimmetrikus halóban csupán rendkívül idős csillagokat tartalmazó gömbhalmazok keringenek a középpont körül.

Érdekes módon a HD 93521 jelű, O színképtípusú csillag mintegy 3000 fényévvel a galaktikus fősík felett helyezkedik el. (A 7 magnitúdós, a Leo Minorban észlelhető égitest 2000-es koordinátái: RA= $10^h48^m35{,}1^s$, D= +37°34′12,8″.) Habár megesik, hogy kettőscsillagok esetén a nagyobb tömegű csillag szupernóva-robbanásakor a társcsillag jelentős sebességre tesz szert, kidobódik, és akár a halóba is kerülhet, de ez ellen szól a csillag ismert tulajdonságai alapján megállapított mindössze 5 millió éves kora, miközben jelenlegi pályáját figyelembe véve jelenlegi helyzetének eléréséhez legalább 39 millió évre lett volna szükség. A kutatók a pályát visszafelé követve próbáltak azonosítani olyan csillagokat vagy halmazokat, amelyekkel egy esetleges kölcsönhatás révén jelenlegi helyére juthatott, azonban ilyen objektumot nem találtak.

Douglas Gies (Georgia State University) és kollégái legfrissebb, az ESA Gaia asztrometriai műholdjának rendkívüli pontosságú adataira alapuló modelljei szerint azonban a csillag nem volt mindig ilyen (a Gaia adatai ugyanakkor a csillag Földtől mért távolságát is jelentősen pontosították, 7000 fényévről alig 4000 fényévre). A modell szerint egy valaha a fősík közelében keletkezett kettőscsillag két tagja olvadt össze, ennek hatására az új csillag kidobódott, és jelenlegi pályájára állt. Ugyanakkor a csillagok összeolvadásakor a csillagok belső szerkezete teljesen átalakul, az új csillag magjába jelentős mennyiségű friss hidrogén áramlik. Mindennek eredményeképpen a csillag evolúciós folyamatában jelentős visszalépés következett be – csupán 5 millió évesnek tűnik, de ennél jóval idősebb.

Ahhoz, hogy jelenlegi helyzetét elérje, a két csillag tömegének és számos egyéb jellemzőinek kellett viszonylag szűk tartományban mozognia. A két csillagnak megfelelően kis tömegűnek kell lennie, hiszen a nagy tömegű csillagok életüket jóval gyorsabban élik le, ugyanakkor megfelelően nagy tömegűnek ahhoz, hogy az összeolvadás során a – bár jelenleg meglehetősen bizonytalanul ismert – 17 naptömegnyi új csillag létrejöhessen.

Az egyenlítője mentén mintegy 7,4 napátmérőjű, igen nagy luminozitású csillag 21 órás forgási ideje révén forgási ellipszoiddá torzult. A furcsa csillag 7 magnitúdós fényességének köszönhetően akár amatőr távcsövekkel is azonosítható.

Sky and Telescope, 2022. február 4. – Mpt

Újabb bolygó a Proxima Centauri rendszerében

A hozzánk legközelebb, alig 4,2 fényévre eső Proxima Centauri körül keringő Proxima b-t 2016-ban fedezték fel, míg az egyelőre lehetséges bolygóként szereplő Proxima c felfedezése 2020 januárjában történt meg. Egy új, igen nagy érzékenységű műszer és a világ legnagyobb távcsövei segítségével egy kutatócsoport a jelek szerint most egy további bolygóra bukkant.

Az exobolygók felfedezésének többféle módja ismeretes. A tranzit-módszer segítségével azok a bolygók fedezhetők fel, melyek

keringésük során a Földről nézve áthaladnak csillaguk korongja előtt, így a csillag fényváltozásában jelentkező roppant csekély, periodikusan ismétlődő jelek révén mutathatók ki. Ha a bolygó nem vonul el a csillag korongja előtt, jelenlétére utalhatnak a csillag színképének elemzésével annak radiális sebességében periodikusan bekövetkező változások. Mivel a bolygó és a csillag közös tömegközéppont körül kering, így a csillag látóirányunkba eső sebessége is megváltozik, a keringő bolygó tömegével egyenesen, a két égitest távolságával pedig fordítottan arányos mértékben. Például a híres, forró Jupiter típusú 51 Pegasi bolygó csillagának radiális sebességében mintegy 70 méter/másodperc változást okoz négynapos keringései során – ezzel szemben a Föld a Nap sebességében mindössze 10 cm/s változást képes előidézni.

A Földhöz hasonló bolygók ilyen módszerrel történő keresése a mérési pontosság nagyfokú növelését kívánja meg. Nemrégiben João Faria (Portói Egyetem, Portugália) és kutatócsoportja a mérési hibahatár közelében, alig 40 cm/s sebességváltozást előidéző égitestet detektált – méghozzá a legközelebbi csillag, a Proxima Centauri rendszerében. A felfedezést a négy, egyenként 8,2 méteres VLT távcsőről érkező fényt feldolgozó ESPRESSO nevű, igen korszerű és nagy felbontású spektrográffal sikerült megtenni.

Az újonnan felfedezett (egyelőre még csak jelöltként számontartott) égitest 5 napos periódussal kering csillaga körül. A spektrográffal a csillag jellemző emissziós vonalait is sikerült elkülöníteni és megfigyelni. Ezek nem mutatnak 5 napos változásokat, így a kutatók szerint kizárható, hogy bolygó helyett a csillag viselkedése okozná az észlelt jeleket.

A felfedezés nem különösebben meglepő, de mégis fontos, főleg a Földhöz hasonló kis tömegű bolygók kutatása szempontjából. A Proxima d ugyan vörös törpe körül kering (energiakibocsátása csupán 0,02%-a Napunkénak), csillagához való rendkívüli közelsége (0,03 CSE) révén felszíni hőmérséklete közel lehet a víz forráspontjához, így minden valószínűség szerint élet hordozására alkalmatlan. A bolygó pályasíkjának hajlásszöge sem ismert még, így tömegét is csak becsülni lehet, ez legalább Földünk tömegének negyedét teszi ki.

A felfedezés jól mutatja a berendezés pontosságát, és reményt ad távolabb keringő, akár élet hordozására is alkalmas bolygó felfedezésére nem csak a Proxima Centauri, de távolabbi csillagok rendszerében is.

Sky and Telescope, 2022. február 10.
– Molnár Péter

Sötét anyag a Naprendszeren belül és túl

A galaxisok külső tartományaiban mozgó csillagok még a látható anyag tömegvonzását figyelembe véve is megmagyarázhatatlanul nagy sebességének problémája kilencven éve ismert. A kérdés megoldására 1930-ba javasolta Fritz Zwicky a titokzatos sötét anyag jelenlétét, amely anyag – a szokásos, barionos anyagtól eltérően – nem bocsát ki sugárzást, jelenléte csupán gravitációs vonzása révén mutatható ki. A titokzatos anyag létére további bizonyítékokat az 1960-as és 70-es években Vera C. Rubin és kollégái találtak, miszerint a galaktikus központokhoz közeli csillagok megfigyelt mozgásához a tömegvonzás szokásos törvényeit alkalmazva további anyag is szükséges. Jelenlegi tudásunk szerint a szokványos anyag mennyisége megdöbbentően kevés, alig 5%: az Univerzum energiasűrűségének kb. harmadát kitevő anyagi közeg 95%-át alkotja a sugárzást ki nem bocsátó és fénynyel kölcsön nem ható sötét anyag, melynek mibenléte a mai napig ismeretlen.

Edward Belgruno (Princeton University) a barionos anyag és a sötét anyag tömegvonzásának arányait vizsgálta elméleti úton a Naprendszeren belül és kívül. Az alapötlet szerint a Naptól távolodva annak tömegvonzása egy adott testre egyre csökken, a testre ható tömegvonzás egyre nagyobb része ered a Naprendszeren kívülről, mely gravitációs hatás nagy része a sötét anyagtól származik. E sötét anyag formálja saját Galaxisunkat is,

tekintve, hogy Tejútrendszerünk 100 milliárd csillagának tömegvonzása is eltörpül a sötét anyag hatásaihoz képest. A kutató számításai szerint a Naprendszeren belül a gravitációs erők 45%-a származik a sötét, 55%-a pedig a barionos anyagtól. Az eredmények bizonyos mértékben meglepőek, mert a várakozások szerint a sötét anyagnak jóval nagyobb arányban kellene szerepet játszania. Megoldás lehet, ha a sötét anyag nagyobb hányada a Galaxis peremvidékén helyezkedik el: minden bizonnyal a Tejútrendszert körülvevő, gömbszimmetrikus halóban, amelyben alig található barionos anyag. Ezek szerint a középponttól távolodva, a halóhoz közeledve a sötét anyag jelentősebb hatása lenne mérhető.

A számítások szerint ahogyan a Földről indított, a Naprendszert elhagyó űreszközök távolodnak a Naptól, egyre erőteljesebben hat rájuk a sötét anyag gravitációja. Amennyiben az eszköz huzamosabb időn keresztül sötét anyagban gazdag térrészen halad át, pályája mérhető, de rendkívül csekély mértékben módosul. Ilyen hatás mutatkozhat például az évtizedekkel ezelőtt indított Pioneer–10 és –11, valamint a Voyager–1 és –2 szondáknál, melyek éppen belépnek a csillagközi térbe, valamint a Kuiper-övben levő New Horizons esetében is. Azonban a hatás roppant csekély: több milliárd kilométeres út megtétele után is csak kb. méteres eltérés mutatkozhat a sötét anyag hatása miatt. Természetesen nagyobb távolságban a hatás már mérhetővé válhat, ehhez azonban az eszköznek mintegy 30 ezer CSE-re kellene távolodnia a Naptól, ami mintegy 300-szorosa a Voyagerek jelenlegi távolságának, már valahol az Oort-felhő belsejében van.

A modell szerint a sötét anyag lehet a magyarázat az 'Oumuamua szokatlan sebességére is: a sötét anyaggal történt, évmilliókon át tartó kölcsönhatás gyorsíthatta fel az intersztelláris vándort. A sötét anyag fontos lehet a feltételezett kilencedik bolygó keresése szempontjából is: lehetséges, hogy a roppant távol keringő égitestre a sötét anyag már jelentős hatással van, így a vártnál (és a keresésben figyelembe vett tartományoknál) jóval kijjebb helyezkedik el. A sötét anyag hatására elképzelhető, hogy az Oort-felhőt alkotó üstökösmagok milliárdjai is lassan „párolognak" a Naprendszerből.

Megfelelő, modern műszerekkel már 100 CSE távolságban is mérhető lenne a hatás. Ehhez az űreszköz a megfelelő távolságban egy fényvisszaverő gömböt bocsátana ki, melyre a kibocsátás után csak a gravitációs erők hatnának. A szondára ható egyéb erők, valamint a gömbre ható pusztán gravitációs erők közötti különbség révén a két test pályája csekély mértékben eltér, távolodásukat pedig lézerrel pontosan mérni lehetne. A hatás mérésére megfelelő lehet az Interstellar Probe néven javasolt eszköz, amely a tervek szerint mintegy 500 CSE-re távolodna a Naptól, a teljesen ismeretlen térrész kutatása céljából.

NASA Dark Energy/Matter,
2022. február 1. – Mpt

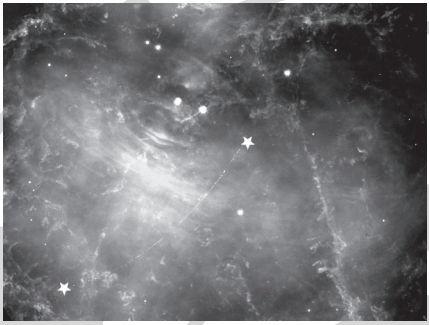
Ezernyi új amatőr felfedezésű kisbolygó

Naprendszerünkben jelenleg közelítőleg félmillió főövbeli kisbolygó ismeretes. A kisbolygók felfedezése továbbra is folytatódik, részben automatikus égboltfelmérő programok segítségével. A kisbolygók kutatása részint a Föld eredete szempontjából fontos (a Naprendszer ősanyagának vizsgálatával), részint pedig a bolygónkra esetlegesen veszélyt jelentő égitestek kiszűrése kapcsán.

A mesterséges intelligencia, a gépi tanulás és nem utolsósorban lelkes amatőrök munkája révén, akik a Hubble-űrtávcső korábbi képeit vizsgálták át, több mint 1000 új kisbolygót sikerült felfedezni.

Az ezernyi új kisbolygó felfedezése kiváló példa az amatőrcsillagászok és a szakcsillagászok közötti együttműködésre, valamint arra, hogy rengeteg felfedezni való akad az évtizedek során felhalmozott adatsorokban és felvételekben, tág teret engedve az Internet segítségével az adatbányászat számára. Csak az elmúlt három évtizedben több százezer mélyég-felvétel került

a Hubble archívumába. Némely esetekben kisbolygók haladtak át a felvétel készítése során a látómezőn, halvány nyomot hagyva a képeken. Ezek a nyomok a legtöbb esetben görbültek, mivel a felvétel készítése során maga a Hubble-űrtávcső is mozgott pályáján, miközben kamerája követte a célpontot.



A 2001 SE101 kisbolygó halvány nyoma a Hubble-űrtávcső M1-ről készült felvételén (a kezdő- és végpont csillagokkal jelölve. ESA/Hubble & NASA/M. Thévenot (@AstroMelina))

Még 1998-ban Robin Evans és Karl Stapelfeldt (JPL) több tucat kisbolygót fedezett fel a régi Hubble-felvételek egyszerű vizuális áttekintésével. Ezt követően azonban senki nem végzett ilyen jellegű célzott kutatást. Sandor Kruk (Max Planck Institute of Extraterrestrial Physics, Németország) és Pablo Garcia Martin (Autonomous University of Madrid, Spanyolország) más utat választottak. A GalaxyZoo projektben szerzett tapasztalatok felhasználásával egy hasonló, Hubble Asteroid Hunter (kisbolygóvadász) programot hoztak létre, és több ezer önkéntest vontak be a munkába a világ minden részéből.

A kisbolygók azonosítása nem könnyű feladat. A legtöbb kisbolygónyom igen halvány, ráadásul sokszor nehéz megkülönbözteti más műtermékektől (pl. műholdak nyomaitól), vagy éppen a kozmikus sugárzás részecskéi okozta nyomoktól. Kruk és munkatársai több mint 37 ezer Hubble-képet választottak ki az elmúlt húsz évből. A képeket kétszer két, összesen négy részre osztották, mindegyüket tíz önkéntes vizsgálta át. Feladatuk a lehetséges ívek kezdő- és végpontjainak meghatározása volt. A program végén 11 482 önkéntes összesen több mint 144 ezer negyedképet vizsgált át, amelynek eredményeképpen közel 1500 lehetséges kisbolygónyomot azonosítottak – azaz száz negyedképenként egyet. Az önkéntesek által végzett munka eredményét Kruk csoportja gépi tanulást végző modellek betanítására is felhasználta. A betanítás után az algoritmus az önkéntesek által talált nyomok kétharmadát sikeresen „felfedezte", illetve további ezer nyomot talált az önkéntesek által át nem vizsgált képeken.

A jelölteket a Minor Planet Center adatbázisával összevetve 670 esetben ismert objektumról volt szó, ilyen volt a mellékelten bemutatott 2001 SE101 jelű, a Rák-köd előterében elhaladt kisbolygó. A fennmaradt 1031 új kisbolygó nagyobb része igen halvány, többségük mindössze 23 magnitúdós volt.

A hasonlóan halvány, azaz apró kisbolygók felfedezése is igen fontos, tekintettel arra, hogy a fő kisbolygóöv is ütközések és darabolódások végtelen sorozatán keresztül fejlődött. A méretbeli eloszlás pontos ismerete, illetve ezek összevetése az elméleti modellekkel a kisbolygók fejlődésének alaposabb megértését segíti.

Sky and Telescope, 2022. február 5.
– Molnár Péter

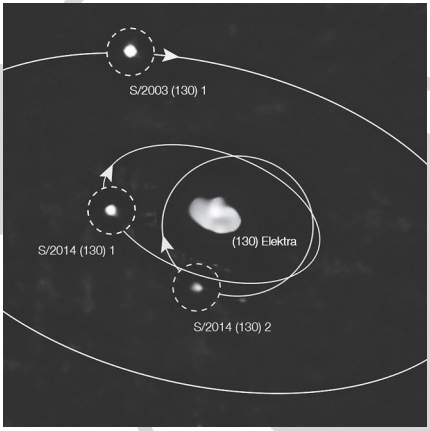
Négyes kisbolygó

A Mars és a Jupiter pályája között található a fiatal Naprendszer korai maradványa, a fő kisbolygóöv. Ebben a régióban számos szokatlan aszteroida is található, amelyek eredetét vizsgálva többet tudhatunk meg a korai kőzetbolygók felépüléséről.

A (130) Elektrát már korábban is egy olyan különleges kisbolygóként ismerték, aminek nem is egy, de mindjárt két holdja is van. Most azonban az Anthony Berdeu, a thaiföldi Nemzeti Csillagászati Kutatóintézet munkatársa által vezetett kutatócsoport még egy kísérőt fedezett fel a kisbolygó körül.

A harmadik, ideiglenesen S/2014 (130) 2 jelölésű új holdacska közelebb kering az

Elektrához a korábban ismert másik két kísérőjénél, átlagos pályasugara nem éri el a 350 km-t sem, fényessége pedig 1500-szor halványabb a gazdaégitestnél. A kutatócsoport az ESO tudományos archívumában elérhető publikus adatoknak a korábbiaknál pontosabb újrafeldolgozásával találta meg ezt az új holdacskát. A felfedezés révén a csillagászok jobban megérthetik ezeknek a kísérőknek a létrejöttét, ami pedig fontos információval szolgálhat a Naprendszer nagybolygóinak keletkezésével és fejlődésével kapcsolatban is.



A (130) Elektra kisbolygó és kísérői (bejelölve a holdak pályáját) az ESO Nagyon Nagy Távcsövének (Very Large Telescope – VLT) SPHERE műszerével készült felvétel alapján
(ESO/Berdeu et al., Yang et al.)

A SPHERE (Spectro-Polarimetric High-contrast Exoplanet REsearch) műszer rendkívül hatékony bolygókereső eszköz. Működése egy rendkívül kifinomult adaptív optikai rendszerre támaszkodik, amely képes valós időben kiküszöbölni a földi légkör turbulenciáinak hatását, így kiemelkedően nagy felbontású, éles felvételek nyerhetőek vele. Az Elektra legújabb holdjának felfedezéséhez a csillagászoknak egyszerre volt szükségük a SPHERE érzékenységére, kimagasló felbontására és adatfeldolgozási csúcstechnikákra.

eso.org

Starlink műholdak és az űridőjárás

Távcsöves Nap-bemutatók alkalmával központi csillagunk jelenségeit ismertetve gyakran kerül szóba a sarki fény, mint a Nap által létrehozott látványos jelenség, valamint a napkitörések lehetséges következményei Földünkre, illetve az emberiséget kiszolgáló földi vagy űrbéli elektronikus eszközökre. Példaként említhető a nevezetes 1859-es Carrington-esemény, amelyhez hasonló manapság elképzelhetetlen pusztítást okozhatna, amint erre a Starlink-műholdcsalád nemrégiben felbocsátott tagjainak balszerencsés pályafutása is rámutat.

Február 3-án egy SpaceX Falcon 9 típusú hordozórakéta indult útjára, rakterében a Starlink műholdcsoport 4–7 csoportjaival. A start tökéletesen sikerült. Nem sokkal később azonban a műholdakat követők észrevették, hogy az összesen 49 felbocsátott eszközből mindössze négy pályaelemei érhetők el: ezek is igen alacsony, alig 190 km magasságban húzódó pályán mozogtak, később pedig légkörbe való visszatérési adatok tűntek fel. A SpaceX február 8-án megerősítette, hogy több mint 40 holdat veszítettek el a felbocsátottak közül, mielőtt elérhették volna 210 km magasságban húzódó kezdeti pályájukat.

A veszteség oka az űridőjárás volt: a Nap egy kis energiájú kitörést produkált, amely a Föld környezetében gyenge, G1 besorolású geomágneses vihart okozott a felbocsátás időszakában. A műholdak rendszeresen alacsony pályáról indulnak annak érdekében, hogy esetleges hiba bekövetkeztekor könnyebben a légkörbe irányíthatóak legyenek. Most azonban a geomágneses vihar következtében a Föld felsőlégköre jelentős mértékben kitágult, így a műholdakra ható fékezőhatás mintegy 50%-kal haladta meg a tervezett értéket. A geomágneses vihar észlelésekor a mérnökök azonnal módosították a műholdak helyzetét, hogy minimalizálják a fékeződést. Azonban ez a manőver sem volt elegendő, így a 49 műholdból 40 elveszett, és a Föld légkörébe lépve megsemmisült.

Sky and Telescope, 2022. február 10. – Mpt

Megsérült a Szegedi Csillagvizsgáló tetőszerkezete

A január 31-én az egész országon átvonult szélvihar sok helyen okozott jelentős károkat, többek között lényegében teljes mértékben leszakította a Szegedi Csillagvizsgáló tetőszerkezetét, és a darabokat a szomszédos Füvészkertbe dobta át. A sérülés miatt az itt elhelyezett műszert ideiglenesen elszállították, így a megfigyelések jelenleg szünetelnek.

A Szegedi Csillagvizsgáló leszaggatott tetőszerkezete (balra) és az időjárás elleni ideiglenes megoldás (jobbra)

Jó hír, hogy Szabó Gábor prorektor, a Szegedi Egyetemet működtető kuratórium elnöke szerint az esemény jelzése után igen rövid időn belül megtörtént a kárfelmérés, valamint a helyreállításhoz szükséges döntési folyamat előkészítése. A felmérések szerint körülbelül 5 millió forintra van szükség a helyreállításhoz, amelyből akár valódi gömbkupola is kerülhet a csillagvizsgáló épületére. Az egyetem tavalyi működése során nem használták fel az összes rendelkezésre álló forrást, így ez könnyebbséget jelenthet a gyors döntéshozás során, vagyis remélhetőleg e sorok megjelenésekor akár már a helyreállítási munkák is folyhatnak.

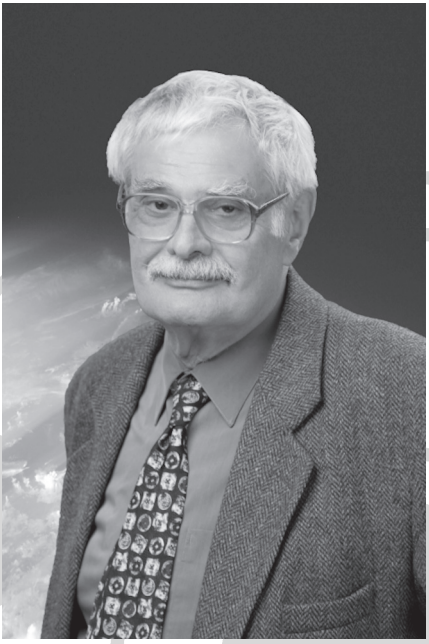
Szeged.hu, 2022. február 7., Barna Barnabás

Szegő Károly (1943–2022)

Szegő Károly tudományos tanácsadó, az MTA doktora, a Wigner FK professzor emeritusa, a magyar űrkutatás és űrfizika kiemelkedő egyénisége 1943. augusztus 17-én született Budapesten. Pályáját elméleti részecskefizikusként kezdte, csoportelméleti módszerek alkalmazásával foglalkozott. Érdeklődése az 1980-as évek elején fordult az űrfizika felé, különösen az üstökösök felszínét, a felszíni folyamatokat, a napszél és az üstökösök kölcsönhatását vizsgálta.

Társvezetője volt a Halley-üstökös megismerésére nemzetközi részvétellel indított szovjet VEGA űrmisszió (1986) irányító testületének. A program során az emberiség történetében először készítettek képet egy üstökös magjáról, meghatározták az üstökösmag méretét, forgását, modellezték az üstökös felszíni aktivitását. Eredményeit 1986-ban Állami Díjjal ismerték el. Később vendégkutató volt a NASA Pioneer-Venus Orbiter missziójában, társkutatóként részt vett a Mars kutatására 1988-ban indított Fobosz–2 misszió plazmafizikai kísérleteiben. Jelentős eredményeket ért el a Vénusz tanulmányozásában, társkutató volt a NASA által a Szaturnusz bolygó tanulmányozására indított Cassini misszió plazmafizikai kísérleteiben. Az ESA Rosetta misszió plazmafizikai kísérletében is közreműködött, mely szonda 2014-ben érte a 67P/Churyumov-Gerasimenko-üstököst. Az utóbbi években a Merkúr bolygóhoz küldött BepiColombo nevű ESA misszió SERENA plazmakísérletében is részt vett.

Szegő Károly az 1975-ben megalakult MTA KFKI Részecske és Magfizikai Kutatóintézet



Szegő Károly (1943–2022)

első igazgatója volt egészen 2002-ig. 2002 és 2012 között az MTA Kutatóintézeti Főosztályának főosztályvezetőjeként szervezte és támogatta az akadémiai kutatóhálózat munkáját. Az MTA Csillagászati és Űrfizikai Tudományos Bizottságának is a tagja volt, támogatta a hazai csillagászati kutatásokat. Tudományos és tudományszervező munkásságán túl jelentős magas szintű tudományos ismeretterjesztő munkát is végzett, amit számos rádiós és televíziós interjú is jelez. A Mindentudás Egyetemén is tartott előadást 2002-ben a kozmikus környezetünkről, valamint 2011-ben az Óbudai Polaris Csillagvizsgálóban a rejtélyes Vénusz bolygóról.

Szegő Károly kutatói és kutatásszervezői dinamizmusa, tudományos éleslátása és elismertsége a nemzetközi tudományos életben példát adott és felejthetetlen élmény volt. Életének 78. évében, 2022. január 22-én váratlanul hunyt el.

2022. január 26. – Lévai Péter, Tóth Imre

Arlo Landolt (1935–2022)

Arlo U. Landolt 1935-ben született Dél-Illinois-ban. Általános iskolai tanulmányait egy lakóhelyétől mintegy másfél kilométerre levő kis iskolában végezte. Kemény teleken édesanyja egy-egy sült burgonyát helyezett el zsebeiben, hogy az úton melegen tartsa. Ezt követően tanulmányait a Miami University-n (Ohio) folytatta, ahol számos, később életre szóló barátságot kötött. A Nemzetközi Geofizikai Év (1957) során 9 másik tudóssal, 9 katonával és egy kutyával együtt részt vett egy egy évig tartó expedícióban a Déli-sark közelében, ahol főképpen a sarki fény kutatásával foglalkozott. Ezt követően 1962-ben PhD fokozatot szerzett, majd észlelőmunkát végzett a Kitt Peak-en, valamint Cerro Tololo Obszervatóriumban, illetve a Louisiana Állami Egyetemen tanított, három évig töltötte be az Amerikai Csillagászati Társaság (AAS) titkári posztját. Később feleségül vette főiskolai osztálytársát, Eunice Caspert, akitől egy lánya született, és együtt nevelték összesen öt gyermeküket.

Arlo U. Landolt (1935–2022)

A csillagászat területén elsősorban fotometriával (ezen belül fotoelektromos fotometriával) foglalkozott, nevéhez fűződik a mérésekhez használt standard csillagokat tartalmazó ún. Landolt-mezők megalkotása, melyek mai napig használatban vannak.

1979-től az IAU fotometriával foglalkozó szakcsoportját vezette. Landolt 1997-ben vált az AAVSO tagjává, de ezt megelőzően is kollégaként dolgozott a szervezettel, felhasználva az amatőrök által is gyűjtött adatokat tudományos kutatásai során. Négy cikluson keresztül volt az AAVSO testületének tagja, igen sok energiát áldozott a Journal of AAVSO folyóiratra, nemkevésbé az AAVSO mint szervezet fejlesztésére, amelynek anyagilag is nagyvonalú támogatója volt. Kollégák és tanítványok generációjának pályáját segítette elő. Az AAVSO 2019-ben emlékezett meg a szervezet érdekében végzett munkájáról, 2021-ben pedig a William Tyler Olcott-díjat adományozta neki. Nevét a (15072) Landolt kisbolygó, valamint az Antarktiszon a Déli-sarktól alig 6 fokkal északra elhelyezkedő Landolt-hegy őrzi.

A szerény, barátságos, kedves természetű úriember egészségi állapota az utolsó hónapokban rohamosan romlott, végül január 21-én hunyt el.

The Advocate, AAVSO.org, 2022. január 23.
– Molnár Péter

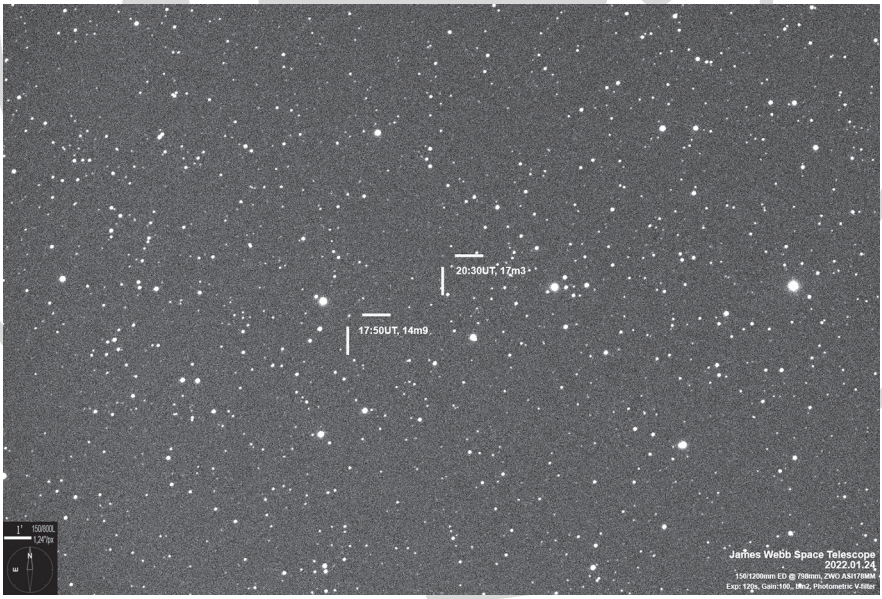
Megérkezett a James Webb-űrtávcső!

Az infravörös tartományban észlelő James Webb-űrtávcső indítását óriási érdeklődés övezte; a Földtől fokozatosan távolodó űreszköz optikai észlelése pedig érdekes feladat volt az észlelők számára, amint arról februárban beszámoltunk. Egyelőre minden a tervek szerint halad, a hallatlanul bonyolult és drága űreszköz megérkezett végső állomáshelyére, az L_2 pontba.

A James Webb-űrtávcső égi pályafutását Bánfalvy Zoltán észlelőnk is nyomon követte. Január 24-én, az az L_2 pontba való megérkezését is észlelte:

„17:50 UT-kor még 14.9 magnitúdós volt, 20:30 UT-kor már csak 17,3 magnitúdós. Két, egyenként 8 db 120 másodperces képből sorozatot készítettem 2 óra különbséggel. Az első sorozaton a JWST haladási iránya PA 320°, ekkor még kb. 1000 km-re volt az L_2-től, majd a második sorozaton már elvileg megérkezett (pályára állt körülötte), ekkor 2,4 magnitúdóval halványabb volt, és PA 292° irányban mozgott."

Mzs



A James Webb-űrtávcső megérkezése az L_2 pontba, Bánfalvy Zoltán felvételén

Kiss Gyula (1948–2022) emlékére

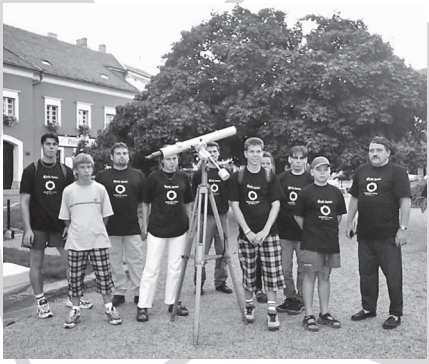
Sopron, csillagászat és „a Gyula”. Erről a szóhármasról akár Fényi Gyulára, a városunkban született neves jezsuita tudósra is joggal asszociálhatnánk, de jelenkori közösségünk tagjainak alapvetően mégis valaki más jut eszükbe. Szemünk előtt Kiss Gyula, a soproni (amatőr)csillagászati élet motorjának alakja jelenik meg, aki ez elmúlt évtizedekben fáradhatatlanul – eleinte egymagában, majd társakat gyűjtve maga köré – osztotta meg az égbolt kincseiről lévő tudását mindazokkal, akik kisebb-nagyobb fokú érdeklődést és lelkesedést mutattak a téma iránt. Az ezredforduló évében néhány lelkes soproni és környékbeli amatőrcsillagásszal és diákkal karöltve létrehozták az MCSE soproni csoportját, a Stella Sopront, amelynek neve

Amikor épp távcsőmechanikát kellett szerelni, előbújt a „gépészmérnök én” (fotó: Tóth Zoltán)

és tevékenysége az évek alatt jól ismert lett a városban és vidékén. Rendszeres távcsöves bemutatók Sopron legforgalmasabb sétálóutcáján, a Várkerületen, vagy – a „komolyabb” érdeklődőknek – a belvárostól távolabbi, csendesebb, és jobb kilátást biztosító Harkai platón (illetve az utóbbi néhány évben a Sopron közelében lévő egyik Fertő tavi madárvártánál); sok száz érdeklődőt vonzó bemutatók nap- és holdfogyatkozások, bolygóátvonulások és Kutatók Éjszakája programok során; közös észlelések a Soproni-hegység mucki tisztásán, néhányszor pedig az 1740 méteres magasságával csábító, Alsó-Ausztria és Stájerország határán lévő Hochwechselen; szakkörök először középiskolásoknak, később korosztálytól függetlenül minden érdeklődőnek; a soproni TIT égisze alatt 2005 és 2010 között szervezett, az ország neves előadóit felvonultató Fényi Gyula Csillagászati Szabadegyetem… Gyula mindenhol ott volt, ha kellett, sokszor „elöl” állva, vagy akár a háttérben maradva, de tudásával és tapasztalataival biztosítva a kellő szakmai súlyt. Szerénysége és a titulusoktól való távolságtartása okán mindig ódzkodott attól, hogy hivatalos vezetőként tekintsünk rá, ezt a pozíciót igyekezett lehetőség szerint más csoporttagoknak átadni; a társaság által ráaggatott „nagy mindenes” elnevezés szellemiségét sokkal közelebb állónak érezte magához. A Stella helyi és időközben távolabbra szakadt tagjai közül szinte mindenkit ő inspirált és lelkesített; sokunknak ő jelentette az első szakmai forrást csillagászati ismereteink megszerzésében, legyen szó elméleti vagy gyakorlati alapokról. Az sem kedvetlenítette el, ha éppen fogyatkozott a társaság lendülete, vagy többen elköltöztek – „csinálom én egyedül is”, mondogatta ilyenkor. És csinálta, ment, ahová csak hívták, iskolákba, nyári táborokba, városi programokra. Jelenléte és lelkesedése pedig idővel mindig újabb és újabb embereket vonzott a Stella és a csillagászat közelébe.

Gyula kapcsolata az éggel – csillagászati és hitéleti értelemben is – elszakíthatatlan volt. A családi legendárium szerint a csillagászat már kiskorában érdekelte, édesanyjával rengeteget kémlelték az eget, ismerték meg és fel az egyszerűbb csillagképeket. Hegykői

gyermekévei után Pannonhalmára került és lett bencés diák. Ez az évszázadok folyamán „földi mértékkel mérve" is szinte mindig dicsőségnek számított, de Magyarország akkori államberendezkedése ezt (és sok családi vonatkozást) nem nézte jó szemmel, így Gyula álma, hogy egyetemen továbbtanulva hivatásos csillagász legyen, nem valósulhatott meg. Így végül a kecskeméti főiskolán szerzett gépészmérnöki diplomát és tudást, aminek viszont későbbi életében sok hasznát látta, csillagászati foglalatoskodásai során is. Szülőhelyéhez, Hegykőhöz való kötődése mindig nagyon erős volt, sok kutatómunkát végzett a településsel és a környékkel kapcsolatban, ezeket írásos formában is rögzítette.



Napfogyatkozás-emlékbemutató 2000-ben, a Stella Sopron egyik első nyilvános aktivitása (a kép jobb szélén: Kiss Gyula)

Az utolsó években szeretett felesége betegsége, majd elvesztése, saját egészségi állapotának romlása és a Covid-helyzet távolabb tartotta már a közösségi aktivitásoktól, de a csillagászati újdonságokat akkor is követte. Büszkeséggel töltötte el, hogy a stellás csoportból induló fiatalok közül többen – az ő álmát is beteljesítve – kutatók, hivatásos csillagászok lettek (ki már doktori fokozattal, ki afelé tartva, ki itthon, ki éppen az USA-ban dolgozva); sikereiknek a maga szerény és nem tolakodó módján, de érezhetően nagyon örült. Jó lett volna újra találkozni és beszélgetni erről és sok mindenről, de többé nem lehet: január közepén érkezett a rövid, de mindannyiunkat mélyen elszomorító üzenet, amely Gyula hirtelen bekövetkező haláláról adott hírt… Az alábbiakban tagtársaink személyes búcsúsorait szeretnénk megosztani.

*

Megrendültem a hír hallatán, hogy Gyula nincs többé. Nem hal meg akire emlékeznek. Ő ilyen ember volt. Sokunknak sok emléke van róla. Nekem személy szerint első emlékeim a Soproni Vasöntődéből vannak róla. 12 évig munkatársak, kollégák voltunk. Sok felejthetetlen tervezési munka állt mögöttünk.

Egy kialakulóban lévő barátság kezdete volt ez. Aztán jött a csillagászat. Ez mindkettőnknek azt hiszem gyerekkortól eredő érdeklődése és hobbija volt.

Engem és azóta sok más amatőr csillagászt is segített hobbija kiteljesedésében. A Stella Sopron vezetője volt. Vezetett szakkört, tartott bemutató csillagászatot szerte a városban. Tartotta a kapcsolatot az MCSE vezetőségével, nyilatkozott az újságnak, adott interjút rádiónak, tv-nek a Stella Sopron tevékenységéről. A Kutatók Éjszakájának állandó résztvevője volt. Hosszú sorok kígyóztak távcsöve mögött, Ő pedig fáradhatatlanul magyarázta az érdeklődőknek, hogy mit is kell nézni a „kukkerben". Az amatőr csillagászok közül jó néhánynak adta meg azt a kezdő lökést, hogy élethivatásként a csillagászatot válasszák. Sokukból lett profi csillagász, akik a világ számos helyén előfordultak és jó szívvel gondoltak vissza a kezdetekre.

Évekig jártunk együtt egy kisebb-nagyobb csapattal Ausztriába észlelni. Ezek a hochwechseli túrák mindannyiunk számára örökké emlékezetesek maradtak.

Aztán ott volt az elmaradhatatlan évkezdeti összejövetel, egy jó kis beszélgetős vacsora, ahol a rég nem látott tagok is megjelentek, és jókat beszélgettünk.

Aztán az elmúlt 1-2 évben a vírushelyzet, betegségei és Jutka halála miatt nagyon visszahúzódott lett. Elmaradtak a Stellás emailek is. Nagyon keveset hallottunk felőle.

Aztán a mai hír…

Nyugodj békében a csillagaid között, Gyula!

Dubek László, Sopron

Feltámadt a szél… Megszaggatja a felhőket, és a párafoltos égen felragyognak a csillagok. Most nincs távcső, egyedül vagyok az udvaron a téli hidegben. Keleten még felhős, de már átragyog a telihold. Még nincs magasan, nem tudja elmosni a zenitben ragyogó csillagokat. Így ahol tiszta, ott jó az ég. Micsoda ég….

Felkészülve a távcsöves bemutatóra érkezők rohamára (csillagászati est a Sopron közelében lévő Nagylózs településen, 2011; fotó: Tóth Zoltán)

„Apám! Leszakad az ég!" – hallom magamban, az ismerős hangon, a Stella-körben ikonikussá vált mondatot. Elszorul a torkom. Friss a hír. „Tisztelt Stella Sopron, ezúton tudatom, hogy a mai napon nagybátyám, Kiss Gyula a csillagok közé távozott…" A csillagok közé, ahol mindig is otthon volt. A hely, amin lelkesen és szeretettel kalauzolt arra sétálókat, osztályokat, apró gyerekeket, számtalan bemutatón. Amiről előadások sorát tartotta iskolákban, táborokban. És ahol tanított eligazodni engem is.

Egy halvány meteor húz át a felhőrésen. Amott a Fiastyúk bukkan elő. Nyílthalmaz, hét főcsillaggal. Most fáj a felismerés. Emlékeket hozott.

Egy ember értékét a tettei, eredményei tükrözik, és Gyula bácsi munkája sokunkban benne él. Előadásaival generációk fejében sikerült elültetni a természettudományos gondolkodás csíráját, többen választottak ilyen pályát. Akad közöttük csillagász is, és erre különösen büszke volt. Segítségére bárki számíthatott. Tőle tanultam a távcső használatának alapjait. Amíg ereje engedte, vezette a Stella kis csapatát, koordinálta a kapcsolatokat az erdészettel, az egyetemmel, a nemzeti parkkal. Szervezte a csillagászati eseményekhez igazított bemutatókat, vagy éppen neves csillagászokat hívott meg a főképp általa szervezett Fényi Gyula Szabadegyetem előadásaira. A pandémia megakasztotta a Stella Sopron életét, elmaradtak a bemutatók. Párját odaadóan ápolta, és közben az ő egészsége is megromlott. Aztán fájdalommal hallottuk, hogy egyedül maradt. De nem panaszkodott.

Előbukkan a Mizár kettőse. Most látom a halvány tagját? A római légióknál a felvételhez ez feltétel volt. De sokszor hallottam! És rádöbbenek, bárhol tisztul ki az ég, újabb és újabb emlék társul hozzá. Végtelen türelemmel magyarázta a csillagképeket. Órákon át álltunk a dermesztő fagyban, kabátját beborította kívülről a dér.

Most egyedül vagyok. Hideg van.
Feltámadt a szél.
Részvéttel a család felé

Csukovits György (Stella Sopron, Magyar Csillagászati Egyesület, Budapesti Távcső Centrum)

Furcsa álmom volt ma hajnalban (2022. január 18.), binokulárral a Jupitert észleltem, amikor egy nagy robajra lettem figyelmes. A Szaturnusz közeledett a Föld felé, és hatalmas kataklizmaként csapódott a Földbe. Teljesen szürreális álom, mint ahogy az a hír is, ami az álom utáni reggel fogadott, hogy Gyula elment, nincs többé…

Tőle tanultam meg a csillagászat csínjátbínját, ő inspirált, bölcs tanácsai nagyon sokat jelentettek nekem, mint mindenkinek… Hatalmas most az űr, amit a szívemben érzek.

Előkerestem az utolsó levélváltásunkat, amelyben óvatosan érdeklődtem hogyléte felől, tudván, milyen fájdalmas veszteség érte felesége, Jutka elvesztésével. Ebben a levelében írta, hogy a csillagászat terén (is) ő is takaréklángon van, de elment a harkai platóra, ahol sok bemutatót tartott, és ott megfigyelte a legszorosabb Jupiter-Szaturnusz együttállást, és hogy e két óriásbolygó milyen katartikus látványt nyújtott együtt egy látómezőben…

Táborozó soproni diákok gyűrűjében – hamarosan indul az éjszakai kalandtúra és az égbolt felfedezése

Hiányozni fogsz Gyula bácsi, nyugodj békében. Akárhányszor a csillagos égre nézek majd, tudom, hogy ott vagy, onnan észlelsz és mindig emlékezni fogok Rád.

Laczkó Éva, Sopron

Bejárta Sopront a hír, hogy egy amatőrcsillagász egy csillagászati előadást tart a város egyik középiskolájában. Kiss Gyula előadását követően arról beszélgettünk, hogy Sopron környékén is vannak lelkes amatőrök, akikkel összefogva közös programokat lehetne szervezni. Vagyunk-e legalább tízen? – kérdeztem, mert az MCSE alapszabálya szerint ennyi helyi tag kellett helyi csoport alapításához. Gyula – mint utána is mindig – bizakodó volt. Ebből a beszélgetésből ott a Berzsenyi Líceum előadótermében született meg a Stella Sopron, az MCSE soproni helyi csoportja – a többi már csak szervezési feladat volt. Várkerületen tartott távcsöves bemutatók, egyenpólós napfogyatkozás-emléknap 2000 augusztusában, észlelések a Várhelyen, a harkai platón, majd Ausztriában – s mindezek lelkes résztvevője és motorja Gyula volt. A kezdetek óta közel 22 év telt el, s ő ezalatt végig rengeteget foglalkozott a fiatalokkal, lelkesen tartva csillagászati szakköröket, szervezve észleléseket, bemutatókat és találkozókat… Most már nem fogja ezt tenni, kevesebbek lettünk egy jószívű és segítőkész lélekkel.

Bacsárdi László,
a Stella Sopron alapítója és első vezetője

Kattog az óra gyanútlanul, amikor a háttérben futó szimuláció, adatelemzés és cikk írásának közben jött egy e-mail. Tárgya „Kiss Gyula elhunyt". Mély döbbenet a szívemben, majd közös emlékképek sora villant át a fejemben egy szempillantás alatt.

Gyulával először a soproni TIT-ben szervezett Fényi Gyula Csillagászati Szabadegyetemen találkoztam. Ennek alkalmai során mindig ámulattal hallgattam kisiskolásként az egyes észlelési élményeiről az egyes előadások előtt. Legyen az bolygó egy ritka jó seeingű éjszakán, egy elsuhanó meteor vagy egy Iridium-felvillanás, mindig olyan lelkesen számolt be az egyes égi látványosságokról, mintha én is jelen lettem volna megfigyelőként. Jó eséllyel ez csábított el a várkerületi távcsöves bemutatókra, ahol a holdi kratereket, Jupitert vagy fényesebb, látványosabb csillaghalmazokat pillanthattam meg az Ő távcsövén keresztül. Az egyes égitestekről, azzal kapcsolatos érdekességekről olyan érthetőséggel beszélt, hogy az akkor nálam kisebbek is megértették. Segített az első távcsövem helyes beállításában, és a közös távcsöves bemutatók, illetve észlelő hétvégék közül a legkedvesebb emlék számomra a 2012 június 6-i Vénusz-átvonulás volt. Túlzás nélkül lehet mondani, hogy ez egy életre szóló élmény volt…

Az Ő hatására erősödött meg bennem az a vágy, hogy csillagász legyek. Az Ő iránymutatásai, szakmai tapasztalatai, ismeretei, amiket átadott nekem gimnazista koromban a szakkörök alkalmával. Ezek sok mindenben hozzájárultak a csillagászat felé vezető utamon.

Az idő előrehaladtával egyre jobban ritkultak az egyetemi tanulmányok miatt a közös távcsöves bemutatók, vagy az év eleji összejövetelek, ahol rendszerint igen jókat beszélgettünk. Egyre ritkábban jutottam Sopronba az idő előrehaladtával. Az elmúlt évek eseményei pedig sajnos ellehetetlenítették a találkozást. Aztán jött a megrendítő hír, hogy már fentről figyeli a csillagokat…

Nyugodj békében, Gyula!

Bókon András,
ELTE Gothard Obszervatórium, Szombathely

Az ember sorsát a Gondviselés mellett, vagy inkább annak közreműködésével sokan segítik, s ezt nem is mindig vesszük észre (vagy csak jóval később). Azt, hogy csillagász lehetett belőlem, én is több embernek köszönhetem; de ha egyetlen személyt kellene megneveznem, aki nélkül ez nem sikerült (sőt, lehet, hogy komolyan fel sem merült) volna, az Kiss Gyula lenne. 14 éves diákként hallottam előadni a soproni Líceumban, s amit mondott és mutatott, az teljesen magával ragadott. Később esti szakkörön foglalkozott velem és két, a csillagászat iránt valamennyire szintén érdeklődő osztálytársammal, szárnyai alá vett a Stella Sopronban, jártunk együtt észlelni és bemutatózni, és segített az első távcsövem beszerzésében és beüzemelésében is. Évekkel később már vállt vállnak vetve dolgoztunk együtt a Csillagászati Szabadegyetem szervezésében. Szegedről aztán egyre ritkábban jutottam haza Sopronba, de tartottuk a kapcsolatot, és mindig éreztem szerető figyelmét. Nagyon sajnálom, hogy élete utolsó éveiben nem kerestem gyakrabban, és közel sem adtam vissza annyit neki, mint amennyit tőle kaptam… Törekszem továbbvinni a Szent Ágoston-i gondolatot, amelynek megélését tőle (is) tapasztaltam: „Benned égnie kell annak, amit lángra akarsz lobbantani másokban." Gyula, köszönöm, hogy lángra gyújtottad bennem a csillagok szeretetét, és az emberi példát is, amit adtál. Fentről az égbolt még ragyogóbb lehet. Isten Veled.

Szalai Tamás,
SZTE TTIK Fizikai Intézet, Szeged

Tagtársaink búcsúja mellett sok együttérző és Kiss Gyulára jó szívvel visszaemlékező üzenetet kaptunk szerte az országból (többek között Budapestről, Miskolcról, Szegedről, Dorogról és Zalaegerszegről), de még Berlinből és az Egyesült Államokból is. A veszteség miatt érzett fájdalmunk mellett ugyanakkor úgy éreztük, legalább ennyivel tartozunk az emlékének; s persze azzal, hogy visszük tovább a lángot.

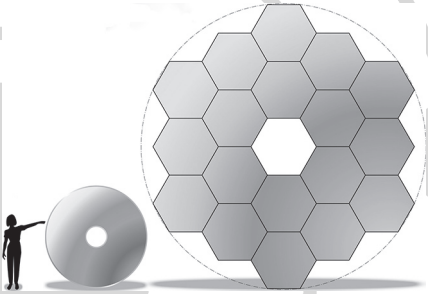
A Stella Sopron helyi
és távolabbra került tagjai

Érdekességek a James Webb-űrteleszkópról

Napjainkban új fejezet nyílik a nagy vörös-eltolódású objektumok vizsgálata terén a nemrégiben pályára állított James Webb-űrteleszkóp jóvoltából. A várható eredmények mellett igen izgalmas kicsit betekinteni a műszer működésébe, és gyártásának hátterébe is. A Nap–Föld L_2 pontja körül keringő űreszközöknek már az üzembiztonsága is mindent eldöntő kérdés, ugyanis a több mint másfél millió kilométeres távolsága nem teszi lehetővé az utólagos emberi beavatkozást.

A távcső 6,2 tonnás tömege messze elmarad a Hubble-űrtávcső 11,1 tonnájától, infravörös tartományra optimalizált tükre viszont 6,5 méteres átmérőjével jócskán felülmúlja annak méretét. Ennyivel kedvezőbb tömeg-teljesítmény arányt elérni persze csak jelentős szerkezeti módosításokkal lehetett. Ehhez a legfőbb kulcs a berillium lett, a periódusos rendszer II. főcsoportjába tartozó fém, amely az arany visszaverő réteg hordozójaként alkotja a tükrök fő tömegét. Ennek a hétköznapokban ritkán emlegetett fémnek a sűrűsége csak kétharmada az alumíniuméának, és szinte minden tulajdonsága ideális hordozóvá teszi. Ezek közül a legfontosabbak a magas hajlítószilárdság, a keménység, igen jó hővezető képesség, rendkívüli termikus stabilitás, kis hőtágulási együttható, valamint a kiemelkedő hőleadás. Üröm az örömben, hogy főleg por alakban a fém és vegyületei is mérgezők, így a megmunkálás rendkívüli előkészületeket kívánt. Nem ide tartozik, de érdekes, hogy berillium nyomokban sem szükséges az élőlények számára, nem úgy, mint pl. a nagyobb mennyiségben köztudottan szintén mérgező arzén.

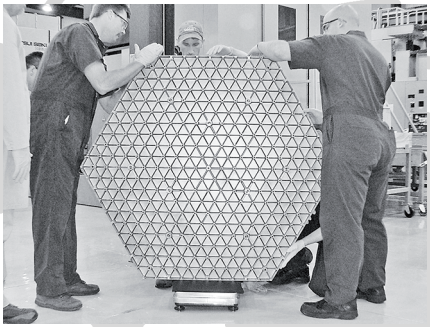
A hatszögekből mozaikszerűen felépített főtükör elemei első lépésben egy utahi berilliumbányában látták meg a napvilágot érc formájában, majd ezt Ohióban finomították fémporrá, melyből 9 darab 1,3 méteres átmérőjű „pogácsát" préseltek, majd azokat kettévágták, így kialakítva a 18 szegmens minden nyersdarabját. Ezután Alabamában adták meg nekik a végleges hatszög formát, és a hátoldalakat bordásra munkálták súlycsökkentés céljából, miközben a merevség szinte teljesen megmaradt. Egy szegmens tömege mindössze 20 kg lett, és csupán 40 kg minden szerelvényével együtt, de erről még lesz szó a későbbiekben.



A Hubble-űrtávcső 2,4 méteres főtükre és a James Webb-űrteleszkóp 6,5 méteres mozaiktükrének méretarányos ábrázolása (NASA)

A csiszolást-polírozást a kaliforniai Richmondban végezték, de a polírozást nem fejezték be teljesen, előbb az alabamai Marshall Űrrepülési Központban kriogén tesztet végeztek rajtuk. Ennek célja a földi körülmények közül majdan kikerülő és rendkívül alacsony hőmérsékletre hűlő tükrök viselkedésének megfigyelése volt mintegy –240 °C-on. A felületek viselkedését interferometriával rögzítették, és Kaliforniában a végső polírozásnál felhasználták az adatokat. Összességében a tükrök több mint tízszer keltek útra, több államot többször is érintve. Itt kell megjegyezni, hogy ez utóbbi momentum, mégpedig, hogy nem políroztak azonnal készre, az amatőr kis műhelyében is ismerős technológiai szabály. Habár mi szerencsére nemigen számítunk 33 K körüli használati

hőmérsékletre, de minden egyéb, a felület alakjának lehetséges megváltozását eredményező körülmény, vagy megmunkálási lépés (pl. az üvegkorong kifúrása, vágása stb.) elvégzése után szabad csak végleges felületet polírozni. A világhálón több videó is fellelhető az építés éveiből. Látható többek között a csiszoló/polírozógép is munka közben. Rendkívül felemelő látni, ahogy a robot olyannyira ismerős mozdulatokat tesz a polírozótárcsával, de van olyan rész is, ahol a technikus finom szövetszerű anyaggal kézzel simogatva tisztogatja, valamint mossa a felületet.



A James Webb-űrteleszkóp egyik berillium tükörszegmenségnek hátoldala készre munkálva. Jól látszanak a merevítők
(kép: NASA)

Az arany bevonat felvitelére legkézenfekvőbb és mindennél tisztább eljárás a vákuumgőzölés, ami gyakorlatilag minden fémmel végrehajtható, de sok nemfémes anyaggal is. Ezúttal is ezt használták, a 100 nm vastag aranyrétegre pedig a szokásos amorf SiO_2 fedőréteg került.

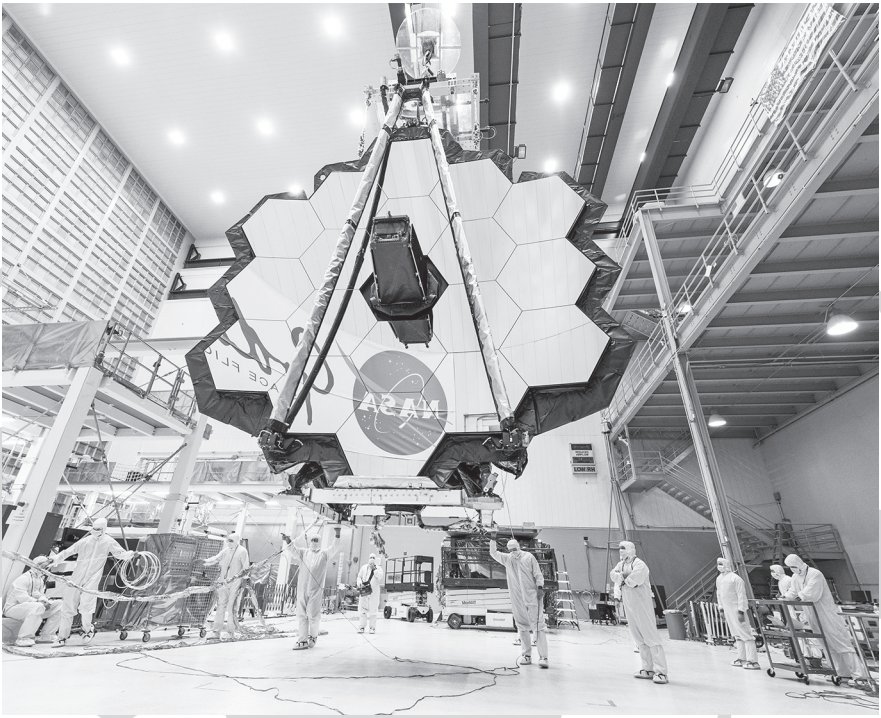
A távcső tulajdonképpen a Cassegrain-rendszerek népes családjába tartozik, de a nagyobb hibamentes látómező követelményei miatt három tükörrel van megépítve. A főtükör homorú, a segédtükör domború, de a róla visszavert fény képpontja a főtükör előtt van, kissé eltolva az optikai tengelytől. A már széttartó fénysugarak a főtükör mögött, annak furatán át egy szintén eltolt harmadik tükörre jutnak, amely korrigálja az asztigmiát, és síkabbá teszi a leképezett égterületet. Innen a fény csaknem a látóirányba indul, majd kerül a kamera szenzorára.

A szegmensek egymáshoz képest elfoglalt pozíciója természetesen alapvető fontosságú. A tükör szegmenseinek motoros („aktuátoros") beállítását egy algoritmus irányítja, de a harmadik tükör fix helyzetben marad. Tovább bonyolította a helyzetet, hogy ahhoz, hogy a tükörrendszer elférjen az Ariane 5 orrkúpjában, három részre összehajthatónak kellett lennie. Nem csoda hát, hogy a működés ellenőrzésére ismét kriogén teszt következett, de ekkor már az egész távcsövet egyben vizsgálták. Leképezését lézer műcsillagokkal tesztelték, az eljárás mintegy száz napon át tartott. (Minden csillagászati célú optika esetén ma is ez a végső és megnyugtató eljárás. Bizonyára mindenki emlékszik még a Hubble főtükrének esetére.) Miután mindent megfelelőnek találtak, már „csak" el kellett juttatni a műszert az állomáshelyére, a Földtől távoli L_2 Lagrange-pontba.

Mivel a kamerának igen gyenge infra sugárzást kell érzékelnie, probléma volt még a távcső álladó alacsony hőmérsékleten tartása, különben a saját hősugárzása lehetetlenné tenné a keresett objektumok gyér fényének detektálását. Ezért is nem elfogadható sem a Föld, sem a Hold közelsége. Ezt ötrétegű árnyékolással oldották meg, mely a számítások szerint mindenképpen 50 K alatt képes tartani a szerkezet érzékeny részeit, kitakarva elsősorban a Nap erős sugárzását, de a teleszkóp pályája lehetővé teszi, hogy mindig mindhárom égitest takarásban legyen. A legkülső fóliaréteg mintegy 383 K hőmérsékletet ér majd el a számítások szerint. A poliimid fólia a Du Pont fejlesztése, még extrém hidegben is megtartja mechanikai tulajdonságait, és jócskán magasabb hőmérsékleten is, mint a várható 383 K. A felületre alumínium és szilícium vékonyréteg került, így a teniszpálya méretű árnyékolók jó hő- és fényvisszaverők is. Nagyon vékonyak, de a felvett hőt kizárólag sugárzás formájában tudják leadni, mivel természetesen közeg jelenlétével

A James Webb-űrteleszkóp főtükre három részre hajtható össze. A képen kétoldalt becsukott állapotban láthatjuk (fotó NASA)

gyakorlatilag nem lehet számolni. (Ugyanez a probléma más nézőpontokból ugyan, de nagyon sok helyen felüti a fejét az űrkutatásban, akár a hajtóanyagok sokszor igen szűk hőmérsékleti határok között tartására, akár az elektromos rendszerekben elkerülhetetlenül fejlődő hő elvezetésére és még sok más esetre gondolhatunk.) A teleszkóp aktív hűtésére többnyire nem lesz szükség, de az igen hosszú, 5–30 mikrométeres sugárzás érzékelésére fel van szerelve kriohűtővel. Ennek jelentősége abban áll, hogy a hűtőközeg elfogyta után az eddigi műszereink használhatósága erősen csökkent a korábban már vázolt okokból. A detektálás legnagyobb hullámhosszokon akár lehetetlenné is válik, ezért minden korábbi hasonló távcsőnek előre tervezett működési ideje volt. A James Webb-űrteleszkóp jórészt elszakadhatott ettől a korláttól. A nagyobb hullámhosszok leképezése nagyon kívánatos korunk űrkutatásában, hiszen észleléseket tesz lehetővé akár csillagközi gáz és porfelhőkön át is. Ennek fontosságát igazolták a Spitzer-űrtávcsővel szerzett kutatási tapasztalatok is.



A főtükör teljesen kinyitva a szerelőcsarnokban. A segédtükör tartórúdjai behajtott állapotban vannak. Az aranyrétegen a NASA logója tükröződik (fotó: Chris Gunn/NASA)

A távcső támogató rendszere egy műholdplatform, amely a kommunikációt végzi, számítástechnikai feladatokat lát el, továbbá a meghajtást is tartalmazza, és az irányba állítást végzi egy szögmásodperc pontossággal. Tíz pár manőverező rakéta található a fedélzeten, a biztonság kedvéért mindegyikből kettőt szereltek fel. A műhold egység a Nap felőli oldalon van felszerelve úgy, hogy hőmérséklete állandóan kb. 27 °C-os. A vákuum egy sereg dolgot a feje tetejére állít a Földön tapasztalható körülményekhez képest: napfényben jóval száz fok fölé emelkedhet a hőmérséklet, miközben árnyékban akár néhány kelvinre hűlnek a testek.

A kamerarendszer 10 db szenzorból áll, melyek egyenként 4 megapixel felbontásúak, és a látható spektrumtól a közeli infravörösig képesek detektálni. A NirSpec névre keresztelt spektroszkópiai berendezés több száz, éppen a látómezejébe eső objektumot képes egyszerre vizsgálni. Közepes és hosszú infravörös hullámhosszak érzékelésére szintén fel van szerelve a műszer, valamint külön egység gondoskodik a távcső stabilizálásáról a megfigyelések alatt.

Hogy a James Webb milyen felfedezéseket tesz majd a közeljövőben, azt valószínűleg a legszakavatottabbak sem tudják megbecsülni, de bizonyosan több fennálló kérdésre adódik majd válasz. Ennél még érdekesebb lesz, hány új kérdéssel gyarapodik majd a sor. Nem kell sokáig várnunk, előreláthatólag idén nyáron közkinccsé teszik az első eredményeket, és reménykedhetünk, hogy még sok éven át születnek újabbak is.

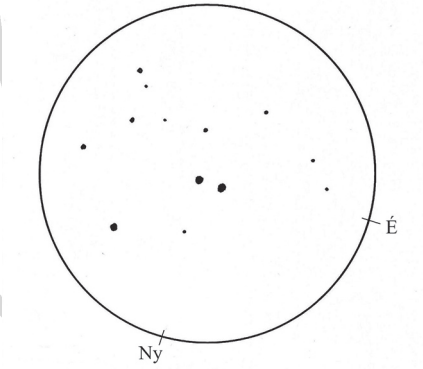
Kurucz János

2021 második félévének kettőscsillag-észleléseiből

A kettőscsillag-észlelők lelkes kis csoportja az év második felében is aktívnak bizonyult. Hét észlelő összesen 79 digitális és vizuális megfigyelése került fel az észlelésfeltöltőre. Az alábbiakban következzék egy szubjektív válogatás a második fél év legszebb, legérdekesebb megfigyeléseiből!

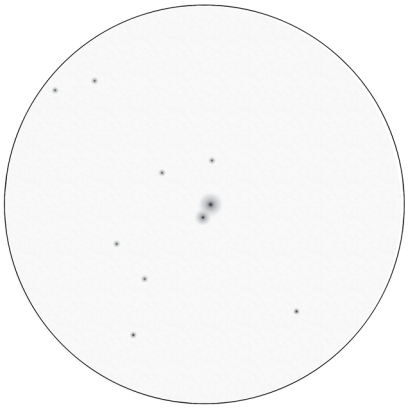
Név	Észl.	Műszer
Benő Dávid	1	7 L
Cseh Viktor	1	7 L
Domán Tamás	16	12,7 MC
Görgei Zoltán	4	9 L
Szamosvári Zsolt	29	10,6 L
Talabér Gergely	27	35 SC
Tímár Jasmine	1	10 L

STFA 37 (ε^{1-2} Lyr)
2021.07.07. 20:00 UT
Az ε Lyrae mindig megigéz. A csillagok fizikai párt alkotnak, színképtípusuk A4, tömegük majd' a duplája a Napénak. Káprázatos látványt nyújtanak! Az AB és a CD tagok felbontásához jól jön a 9 cm, vagy ennél nagyobb átmérőjű optika és a 100×-os nagyítás, továbbá a rezzenéstelen ég. Szép példája ez azoknak a pároknak, amiket nem halványságuk végett érdemes a város zajától és légköri turbulenciáitól távol észlelni, sokkal inkább a kis szeparációjuk miatt.



„10,2 L, 36x: Szép fényesen kitűntek a környező csillagok közül. Két csillagnak látszottak, tovább nem bomlottak ekkora nagyítással." (Tímár Jasmine)

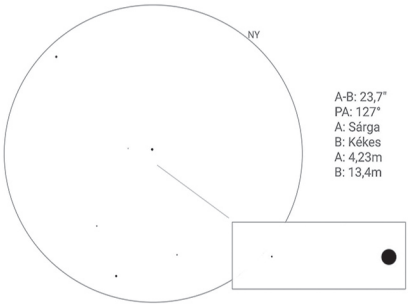
STF 60, WDS 00491+5749 (η Cas)
35,5 SC, 508x: Az Achird a Cassiopeia egyik legszebb ékköve, bármilyen távcsővel észlelhető, akár binokulárral is láthatjuk a rendszer mindkét tagját. Az A komponens Napunkkal szinte megegyező tömegű (annak 97%-a). A rendszer a WDS alapján sok további tagot számlál, ezek azonban nincsenek fizikai kapcsolatban egymással. Sep: 13,4, PA: 326, A: 3,5^{m}, B: 7,3^{m}. (Talabér Gergely, 2021.07.23.)



STF 60, WDS 00491+5749. Szépen bomló kettős. Élmény a Csillagtanya nagytávcsövével észlelni! A telihold eléggé használhatatlanná teszi az eget (Talabér Gergely)

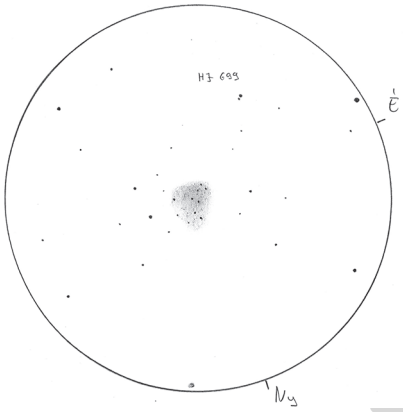
HJ 2733AB, WDS 14275+7542 (5 UMi)
12,7 MC, 214x: A fő csillag könnyen megtalálható, ugyanakkor a nagy fényességkülönbség miatt a társ nehezen észrevehető. A nagy szeparáció miatt mégis megpróbálkoztam vele. Az A csillag sárgás fénye mellett csak háttércsillagok látszottak a LM-ben. Elfordított látással viszont észrevettem

a B társat is: 1-2 másodpercre láthatóvá vált. Többször megnéztem, rajzolás után az okulárt a tükörrel együtt elfordítottam. A főcsillag és a háttércsillagokhoz képest ott látszott a B (szintén csak elfordított látással) ahol lennie kellett. Az A körül más, halványabb csillagokat nem láttam, így szerintem a B társcsillagot sikerült észlelnem. Sep: 23,7, PA: 127, A: 4,23m, B: 13,4m. (Domán Tamás, 2021.08.18.)



HJ 2733AB WDS 14275+7542 (Domán Tamás rajza)

Az 5 UMi K3 színképtípusú, vagyis narancssárgás-sárgás színű, 0,73 naptömegű csillag, tőlünk 359 fényévre található. A fényességkülönbség döbbenetes, mintegy 9 magnitúdó, ez teszi igazán érdekessé ezt a rendszert. A csillagok gravitációs kapcsolata egyelőre kérdéses.



HJ 699 05284+3523 (Görgei Zoltán rajza)

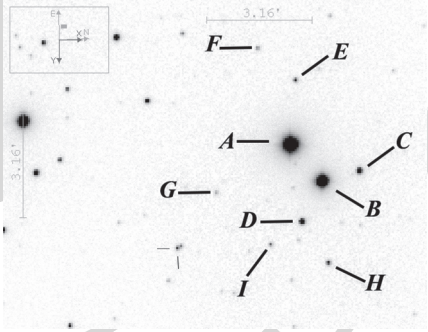
HJ 699, 05284+3523

9 L, 143×: Szép látvány az NGC 1907-től talán 5'-re lévő pár. Eltérő fényességű standard pár, PA: 215 fok. Sep: 8, PA: 215, A 10,6m, B 11,4m. (Görgei Zoltán, 2021.11.09.)

Ez a kettőscsillag biztosan nem fogja elnyerni a legkönnyebben észlelhető objektumok címét. A meglehetősen halvány, 10,6 magnitúdós „A" komponenst sötétebb vidéki égen érdemes észlelnünk, kísérője a maga 11,4 magnitúdójával már próbára teszi a 10 centiméter körüli távcsöveket. Szerencsére a 9,9 ívmásodperces szeparáció a segítségünkre siet, nem a halvány csillag diffrakciós gyűrűiben kell keresgélni a még halványabbat.

STTA 40, WDS 03494+2423

10,6 L, távészlelés: Igazából nem tudtam eldönteni, hogy ez a rendszer az M45 halmazhoz tartozik-e. A Pleionétől 15 ívperce ÉÉK-re található. Első ránézésre legalább 4 tagból álló rendszer sejthető, de bővebb vizsgálat során kiderült, hogy 9 tag alkotja.



STTA 40, WDS 03494+2423
(Szamosvári Zsolt felvétele)

Az AB egyértelműen látszik. PA= 309,0, Sep= 87,0, ΔM= 0,9.

A WDS az A tagnak 3 kísérőjét jelöli, melyek már lényegesen halványabbak a főcsillagnál.

E tag PA= 82,3 Sep=115,8 ΔM=7,3
F tag PA= 106,1 Sep=181,7 ΔM=8,0
G tag PA=211,8 Sep=156,9 ΔM=8,5

A B jelű csillag is önmagában egy többes rendszer, melybe négy tag tartozik.

BD tag PA=243,1 Sep=80,4 ΔM=4,5
BH tag PA=273,5 Sep=147,4 ΔM=5,6
BI tag PA=229,8 Sep=146,6 ΔM=7,0

A mérések közben lettem figyelmes az A tagtól 4,5 ívperce PA= 221 fok irányban egy halvány szoros párosra, amit vékony vonalakkal jelöltem. Annak, hogy ez katalogizált kettős lenne, nem találtam nyomát a WDS-ben. A SIMBAD-ban sem találtam róla bővebb információt, csak annyit, hogy nagy a sajátmozgása. Véleményem szerint túl szorosnak látszik, nemcsak az én képemen, de még az ALADINBAN is (DSS felvétel) ahhoz, hogy optikai kettősnek lehessen minősíteni. A páros kimért adatai:

A PA= 33,4, Sep= 7,6, DM=0,6

Az A tag fényességére 13,8 magnitúdót kaptam, ezek szerint a kísérője 14,4 magnitúdós lehet.

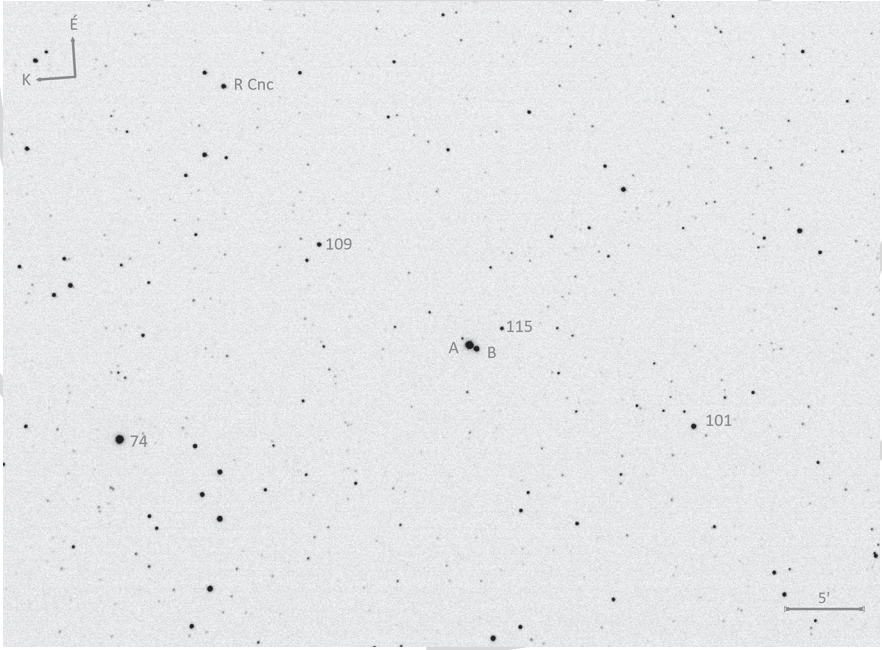
A méréseket a 2019.12.15-én készített fényképeken végeztem AstroimageJ szoftverrel. Az adatokat a hat képen mértek átlagával kaptam. Az ismeretlen kettőst kétszer mértem ki, tehát ott 12 mérés átlaga szerepel eredményként." (Szamosvári Zsolt)

A Bika csillagképben található Plejádok (Fiastyúk) igazi csemege a kettőscsillagok kedvelőinek. Számtalan kettőst tartalmaz, érdemes vizsgálódni ezen a területen. A WDS 03494+2423 valódi kis család, bár az AB tagon kívül a többi komponens vagy bizonytalan (Aa-Ab, BC. BD) vagy bizonyosan nem alkot fizikai párt (AE, AF, AG, BH, BI). Szamosvári Zsolt az iTelescope segítségével örökítette meg a halmazt, melyben számtalan csillagpár rejtőzik. A hat elkészült és kiértékelt felvétel lehetővé tette a kettősök kimérését és a kapott eredmények átlagolását, mely így rendkívül jó pontosságot eredményez.

LEP 30, WDS 08156+1126

7,2 L, ZWO ASI 183MM Pro: Eltérő fényességű páros az R Cnc változócsillag közelében. Sep: 31,72, PA: 238,1, A: 7,5^{m}, B: 9,5^{m}. (Benő Dávid, 2021.12.03.)

Napunkhoz nagyon hasonló, G6 színképtípusú főcsillag, mérete és tömege alig marad el tőle.



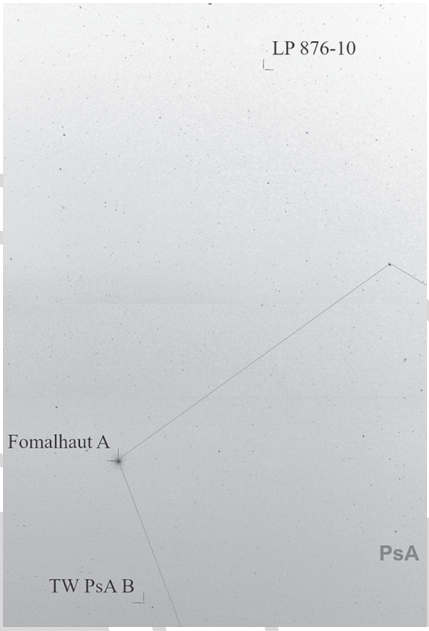
LEP 30 WDS 08156+1126 (Benő Dávid felvétele)

Kísérője valamivel kisebb, K3 spektrumú, 0,78 naptömegű fősorozati csillag. A rendszer tőlünk mintegy 126 fényévre található fizikai pár. Tág szeparációja és élénk színei észlelésre csábítanak, és bár a főcsillag 7,5 magnitúdós, binokulárral is megpillantható, addig a sárgás színekben játszó kísérő 9,5 magnitúdós fényessége miatt inkább a sötétebb ég alatt felállított kistávcsövek okulárjában mutat szépen.

SHY 106, WDS 22577-2937

2,8/180 t, Canon EOS 1100D: Megpróbáltam a debreceni fényszennyezett és holdfényes ég alól lefotózni ezt az igen közeli, igen nagy méretű csillagrendszert. A fotón, melyen két vonás jelöli a tagokat a Déli Hal és a Vízöntő csillagképek területén. Sep: 7041", PA: 188, A: 1,2^{m}, B: 6,6^{m}. (Cseh Viktor, 2021.10.24.)

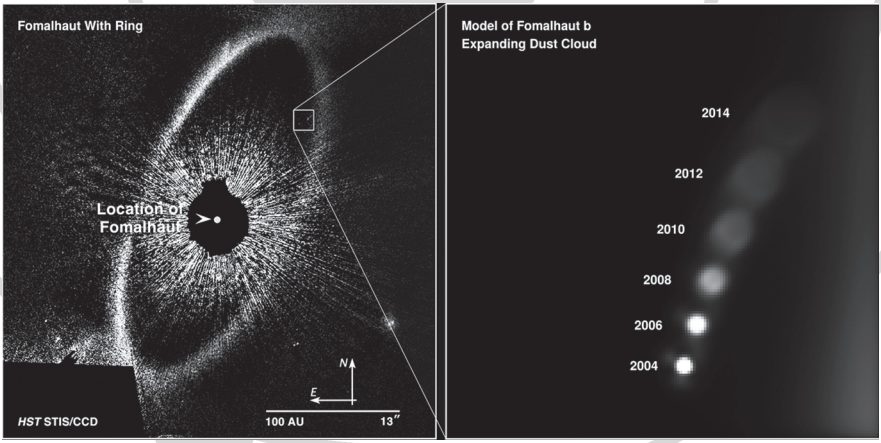
Kettőscsillagokról beszélgetve legtöbbször olyan csillagpárokra gondolunk, amik belefférnek a távcső látómezejébe, bármilyenbe. A Fomalhaut biztosan nem ilyen! A Földtől mintegy 25 fényévre lévő rendszer AB tagjának szeparációja 7041 ívmásodperc (117,3 ívperc), az AC pedig 9852 ívmásodperc (164,2 ívperc). Valóban hatalmas, két konstelláción átvelő rendszer, tagjai fizikai kapcsolatban vannak. A Fomalhaut A körül 2004-ben a Hubble-űrtávcsővel porkorongot



SHY 106 WDS 22577-2937 (Cseh Viktor felvétele)

fedeztek fel, amelyben minden bizonnyal bolygókeletkezés zajlik.

Talabér Gergely



A Fomalhaut körül 2004-ben porkorongot fedeztek fel a Hubble-űrtávcsővel, amelyben négy évvel később fényes anyagcsomóra bukkantak, amelyről azt feltételezték, hogy a Jupiternél több mint háromszor nagyobb tömegű bolygó. 2020-ra azonban az égitest a semmibe enyészett – elképzelhető, hogy két kisbolygó ütközését észlelhették a csillagászok (NASA, ESA, Gáspár András és Georg Rieke (Arizonai Egyetem)

Csillagfedések nyomában

A 2021-es év nem bővelkedett látványos eseményekben, nem volt bolygófedés, nem volt igazán látványos nap-, vagy holdfogyatkozás sem. (A június 10-i csekély mértékű napfogyatkozást mindenesetre sokan észlelték lelkesen, az eredményekről korábban már beszámoltunk.)

Az első hónapok is elég gyengén teltek, a legelső észlelést márciusról kaptuk: Talabér Gergely a (1048) Feodosia kisbolygó fedését próbálta megfigyelni. A csillagot 25 percen át követte, de elhalványodást nem tapasztalt, a 7,67 magnitúdós csillag mellett a 13 magnitúdós kisbolygót sem sikerült megpillantania. Nyári Szabolcs két kisbolygófedés megfigyelésével próbálkozott, sajnos mindkettő negatív volt: június 26-án a (2229) Mezzarco kisbolygó és a 63 Sgr (HIP 98633) csillag, augusztus 17-én a (376) Geometria kisbolygó és az ω Piscium (HIP 118268) csillag fedése történt meg. Sajnos az árnyéksáv elkerülte észlelőnket, így mindkettő negatív okkultáció-észlelésnek minősül.

Nyári Szabolcs volt legaktívabb észlelőnk, megfigyelési sorozatát június 16-án kezdte, ekkor az SAO 99317 csillag fedését figyelte meg. A 8,1 magnitúdós csillag a Hold sötét oldalán tűnt el, a 0,1 másodperc pontosságú időmérést (mint a többi esetben is) stopperrel és DCF-77 rádiókontrollos órával végezte. Az év során még további hat Hold-csillag okkultációt figyelt meg, a legfényesebb csillag az ε Geminorum (27 Gem = Mebsuta) volt szeptember 2-án. A 3,1 magnitúdós csillag a fogyó Hold sötét oldalán tűnt elő.

Cseh Viktor három okkultációt észlelt az év során, de sajnos pontos időmérést egyik esetben sem tudott végezni technikai problémák miatt. Viszont sikerült látványos fotókat készítenie az eseményekről 127 mm-es MC távcsövével és egy Canon kamerával. Marjai Zsolt szeptember 14-én a HR 6842 csillag fedését figyelte meg, a jelenségről egy mobiltelefonnal készített fotót.

Név	Műszer
Cseh Viktor	9 L
Marjai Zsolt	15 L
Nyári Szabolcs	9 MC
Talabér Gergely	9 L

A Jupiter-holdak fogyatkozásai és árnyékvetései látványos jelenségek, a közösségi médiában sok fotóval lehet találkozni. Az MCSE észlelésfeltöltőjére azonban csak egy megfigyelés került fel, Nyári Szabolcs október 16-án észlelte az Io kibukkanását az óriásbolygó árnyékából. Az Io hold közepének Jupiter árnyékkúpján való áthaladása 16:40,8 UT-re volt előre jelezve. Megfigyelőnk a navigációs szürkület közepette 16:39:10 UTC-kor észlelte az Io előbukkanását (fényesedésének kezdetét).

Remélhetőleg a 2022-es év eredményesebb lesz, hiszen egy részleges napfogyatkozást láthatunk október 25-én, illetve a telihold elfedi a Marsot december 8-án.

Szabó Sándor

Illusztrációk a képmellékletben

Fent: Az η Leonis a Hold fényes peremén a belépés előtti percekben 2021. október 3-án Cseh Viktor fotóján Nagyvarsányból. (127/1500 MC távcső, Canon EOS 1100D, 1/50 s expozíció)

Lent: Október 4-én hajnalban a 7%-os holdsarló a SAO 99392 jelű 6,9 magnitúdós csillagot fedte el. Cseh Viktor fotója két képből készült, egyet a megvilágított holdfelszínre, egyet a csillagra és a hamuszürke fényre exponált

Zöld sugár

Viszonylag ritkán érkeznek észlelések a zöld sugár jelenségéről, most azonban igazán látványos fotókat tehetünk közzé Kuli Zoltán jóvoltából (l. a képmellékletben), aki a következő beszámolót küldte:

„Egyik kedvelt elfoglaltságom a Piszkéstetői Obszervatóriumban esténként a zöld sugár fotózása. Nem túlzás ez így, mert a jelenség kifejezetten gyakori, a napnyugták több mint felénél felvillan a kis zöld sapka a korong tetején. A digitális technika elterjedésével több, ritkának gondolt jelenségről is kiderült, hogy valójában gyakoriak. Korábban a zöld légkörfény vagy a vörös lidércek se voltak könnyen elcsíphetők, amik szintén gyakorinak számítanak ma már, az érzékeny szenzorok korában. Az üstökösök és földsúrolók száma is mintha jelentősen megugrott volna, pedig régebben is ugyanennyien repkedtek körülöttünk, csak éppen senki vagy semmi sem fedezte fel a 20 magnitúdósan érkező és nem sokat fényesedő vándorokat. A zöld sugár esetében ugyanezt tapasztalom. Ha néhány havonta épp ráérős estém van Piszkéstetőn, és egy 200 mm-es teleobjektívvel vagy kis távcsővel sorozatfotót készítek a nyugvó napkorongról, az esetek nagyobb részében látszik a jelenség, csak annak mértéke változó. Az inverzió sokat tud dobni a látványon, de normál légköri viszonyoknál, nyár közepén, tavasszal, ősszel szintén meg szokott jelenni. A kb. 900 méteres tengerszint feletti magasságnak lehet némi köze a dologhoz, de sajnos nincs összehasonlítási alapom, alacsonyabb helyről nem szoktam vadászni rá. A technikáról annyit érdemes leírni, hogy a fényértékkorrekciót legalább –4-re szoktam állítani P módban a beégés ellen, és a színegyensúly tekintetében nem hagyatkozom a gép saját beállításaira, mert a rengeteg vörös megzavarja a gyári programot. Fókuszt manuálisan, élőképpel állítok, a sorozatfelvétel időközére bevált az 1 másodperc.”

A zöld sugár észleléséről küldött érzékletes beszámolót Patak Ákos, aki 2022. január 24-én Pécsújhegyről észlelt.

„Szinte egész nap szikrázó napsütés , mélykék égbolt, fagypont körüli hőmérséklet. Az előző éjszaka átvonult gyenge hidegfront kristálytiszta légkört hagyott maga után. A Pécs feletti nagyobb dombról, házunk erkélyéről szemlélődve, dél-délnyugati irányban lévő helyi hőerőmű kéményeiből függőlegesen száll fel a fehér füst, és kb. 150 méter magasságban hirtelen üllőszerűen szétterül. Ilyet ritkán látni – ekkor, 16:10 körül jött a kósza gondolat: »zöld sugár«! Egyszer már láttam ilyet! Gyors készülődés, távcső és állvány összeállítása az erkélyen…

16:25 A lenyugvó napkorong a horizonthoz közelít, még kb. 5 fokra van fölötte.

16:30 A napkorong alakja erősen torzult, a horizonttal párhuzamos ellipszist formáz.

16:32 A korong két oldalán három-három sarkantyúszerű kitüremkedés-torzulás látható, melyek lassan a napkorong felső pereme felé »haladnak«, ahogyan a Nap a horizontot érinti.

16:36 A legfelső sarkantyú leválik, és ovális foltként narancs-zöldes átmenettel enyészik el a lassú légköri kavargásban.

16:37 A középső sarkantyú is leválik, és örvénylő határvonalú vízszintes ellipszis formájában határozott, egy másodpercig tartó, erősen smaragdzöld felfénylésben elenyészik. Mérete kb. 5 ívperc.

16:38 A harmadik sarkantyú is leválik, de a horizonttól már csak kb. egy tized fokra van a napkorong felső pereme, már csak egy kb. fél másodperces felvillanás látszik, színe inkább vörösesebe hajló zöldes árnyalatú.

Végül, röviddel ezután a napkorong utolsó vörös fénye is kihunyt a horizonton.

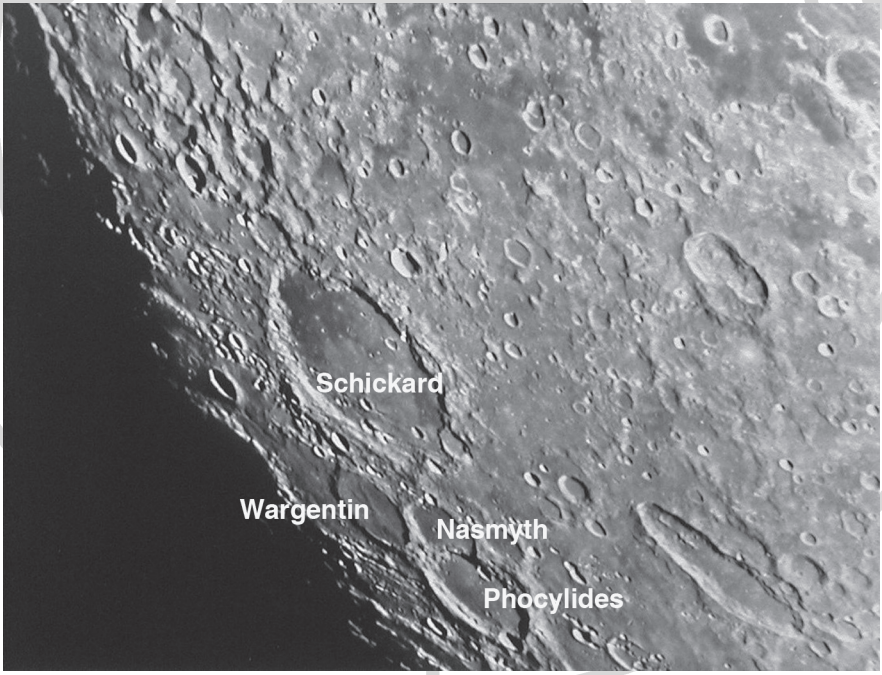
A megfigyeléshez használt távcső: APM 20x80 ED binokulár, SW AZ-3 mechanikán.”

Mzs

A rejtélyes Wargentin-kráter

2022. január 15-én, Dézsi Attila, Kárpáti Ádám és Görgei Zoltán a Phocylides–Nasmyth–Wargentin-kráterhármasnak eredt a nyomába. A légköri nyugodtság egészen jó volt, így az észlelési akció sikerrel zárult. A Kárpáti–Görgei duó vizuálisan, Dézsi Attila pedig digitálisan észlelt. Az észlelt kráterek párját ritkítóan szépek és érdekesek, de ezzel még semmit sem mondtunk, hiszen minden egyes holdalakzat bemutatását ezzel kezdjük. Hagyjuk is el ezeket a jelzőket, és nézzük meg, hogy mit kell tudnunk ezekről a kráterekről, mielőtt bemutatnánk az észleléseket.

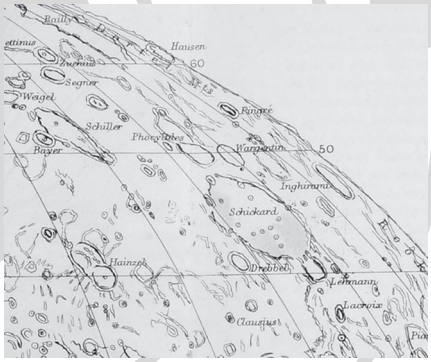
Krátereink a holdkorong délnyugati peremén, a Mare Humorumtól egy Humorum átmérőnyivel délre, a hatalmas Schickard-kráter közvetlen közelében fekszenek. (A Schickard a legnagyobb holdkráterek közé tartozik, éppen ezért egy külön cikkben mutatjuk majd be az olvasóinknak.) A holdperemhez való közelségüknek köszönhetően alakjuk lapult, aminek mértékét a librációt is befolyásolja. Megfigyelésük telehold előtt 2-3 nappal, vagy a fogyó fázisnál az utolsó negyed után lehetséges. Nagyméretű kráterekről beszélünk, ezért megtalálásuk nem okozhat gondot. Már egy 7x50-es binokulárral is megpillanthatóak, bár a Wargentin meglehetősen nehezen adja meg magát. Cherrington a kráterek bemutatásán kívül érdekes információval szol-



Az 1960-as években kiadott Consolidated Lunar Atlas G22-es tábláján, a terminátor közelében, a hatalmas Schickard-krátertől közvetlenül délre láthatjuk a Phocylides–Nasmyth–Wargentin-triót

gál a Wargentinről. A következőket írja Exploring the Moon Through Binoculars and Small Telescopes című könyvében, a 12 napos holdkorongot bemutató részében: „A Schickardtól közvetlenül délkeletre, éppen a terminátor vonalán, egy hozzá hasonló körvonalú, de valamivel kisebb és szabálytalanabb krátert találunk. Ez a kráter ma este egy óriási cipőnek a nedves földben hagyott nyomára emlékeztet. A lábnyom talp része a 3-as osztályba sorolt, 76 mérföld hosszúságú és 6900 láb mélységű Phocylides, a sarok rész (a Schickard felőli oldalon), amelybe a Phocylides behatolt, az idősebb Nasmyth. 34 mérföldes hosszúságával jóval kisebbnek tűnik, és 4300 láb magasságú falaival lényegesen sekélyebb is, mint a domináns szomszédja. A Phocylides valójában répa formájú, 76 mérföld hosszú és 89 mérföld széles, míg a Nasmyth közel téglalap alakú, oldalai 34×54 mérföldesek. A Nasmyth nyugati falával érintkezve, a Schickard déli széléhez közel, egy halvány, a terminátor határolta fél ellipszist pillanthatunk meg. Dacára, hogy a Phocylidesnél csak egy árnyalattal kisebb, nehéz binokulárral megfigyelni, mivel híján van azoknak a fényeknek és árnyékoknak, amelyek olyan jól kihangsúlyozzák a holdi alakzatokat. Binokulárral a legjobb légköri kondíciók mellett is épphogy csak látható, és csakis akkor, ha a terminátor a közelben húzódik, ahogyan ma este is. Ez a Wargentin, megkeresése megéri a fáradságot, mivel egyike a Hold legkülönlegesebb alakzatainak. Ha akad még valaki, aki kételkedik abban, hogy a régmúltban olvadt láva ömlött ki a forró Hold belsejéből, úgy a Wargentin könnyen eloszlathatja a kételyeit. Kétségtelen, hogy valamikor egy 59 mérföld átmérőjű normál kráter volt, és talán az is maradt százmillió éveken keresztül, de az sem kizárt, hogy magát a krátert létrehozó becsapódás indította el a lávafolyást. Akárhogyan is történt, láva nyomult fel egy repedésen keresztül, és egy furcsa véletlennek köszönhetően ez a lávafolyás éppen azelőtt állt meg, mielőtt elérhette volna a kráter peremét. Különös módon a falakon nincsenek jelentősebb repedések, így a lávatömeg a falak között dermedt és szilárdult meg. Wilkins és Moore szerint a talaj szintje 1400 lábbal esik a környező terület fölé, a sánc legmagasabb pontját pedig mindössze 500 lábbal találta magasabbnak a talajnál. Az Army Map Service a lávaplató magasságát 1000 lábbal mérte magasabbnak az északnyugaton elterülő síkságnál. Egy kis távcsőben jó légköri körülmények mellett, a Wargentin egy régi fajta kerek sajtra emlékeztet, bár a vastagsága meglehetősen csekély az átmérőjéhez képest. Ennek köszönheti a becenevét: vékony sajt.

Harold Urey nem fogadta el a fentebb vázolt évszázados magyarázatot a Wargentin-kráter keletkezésére, hanem azzal az elmélettel állt elő, hogy a krátert valójában jég tölti ki, és ezt a jeget por fedi. Azzal érvelt, hogyha a Hold képes lenne annyi olvadt lávát produkálni, ami megtöltene egy Wargentin méretű krátert, akkor a Hold belseje nem lehetne



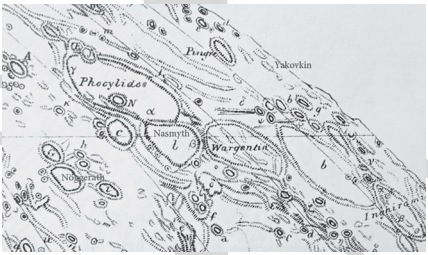
Egy részlet Elger 1895-ben megjelent holdtérképéből. Figyeljük meg, hogy a Nasmyth név még nem szerepel, a Phocylides név magába foglalta ez egész, lábnyomra emlékeztető kráterduót

annyira merev, hogy megtartson hat mérföld magasságú hegységeket. Mindenesetre az asztronauták által gyűjtött vulkanikus eredetű kövek, a megfigyelt kalderák és lávafolyás nyomok, ezen kívül a por és a nedvesség teljes hiánya valamennyi felderített területen, erős bizonyíték a nagytiszteletű Nobel díjas tudós következtetése ellen."

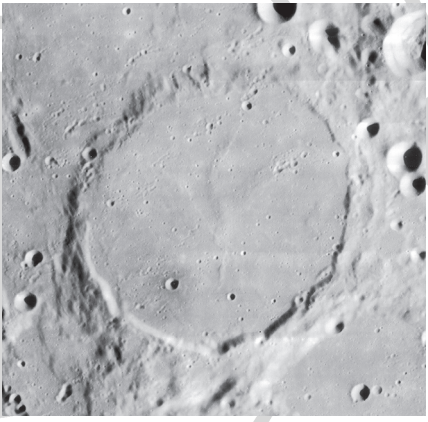
A három kráter közül a Phocylides és a Nasmyth azonnal feltűnik, mint egy hatal-

mas cipőnyom. Chuck Wood, véleményünk szerint kissé igazságtalanul, érdektelen krátereknek nevezi őket, és a The Modern Moon című könyvében nem is foglalkozik velük, inkább rátér a Wargentin és a Schickard tárgyalására. E sorok írója viszont állítja, hogy igenis izgalmas alakzat ez a két egymásra épült, feltöltött aljú pre-nectari kráter, amelyek egyedülálló elrendezése azonnal szembetűnik.

A 114 kilométeres Phocylides a három kráter közül a legfiatalabb. A belső keleti sáncfal nagyon széles és a teraszos szerkezete kisebb távcsövekkel is feltűnő. Több kisebb parazitakráter tarkítja a sima talaját, amelyen jól megfigyelhető a holdfelszín természetes görbülete. Ez a talaj világosabb a Schickardénál, amiért az Orientale-medencét létrehozó becsapódás lehet a felelős. A becsapódás során kirepült, majd visszahullott törmelék boríthatja a bazaltlávát. A Phocylides délről fedi a 77 kilométeres Nasmyth-krátert. A Nasmyth alakja szögletes, talaja feltöltött és sima, csupán néhány apróbb kráter díszíti. A Phocylides–Nasmyth-páros akkor is remek távcsöves célpont lenne, ha nem lenne ott a Wargentin. De ott van, és így még izgalmasabb ez a terület. A Wargentin átmérője 84 kilométer, mélysége átlagosan 300 méter. A Nasmyth felőli oldalon a legmagasabb a sáncfala, amely nyugaton szinte nullára redukálódik. Elger a következő leírást adja az 1895-ben kiadott The Moon című könyvében: „A Phocylides alakzatok legfigyelemreméltóbb tagja, amely a Schickard délnyugati oldalát szegélyezi. A legtöbb holdbéli objektummal ellentétben talajának szintje jelentősen magasabban fekszik, mint a környező terület, így egy lapos, ovális alakú, lefelé fordított edényre emlékeztet. Átmérője 54 mérföld és a délkeleti részének a kivételével – ahol a Phocylides β-val érintkezik, és egy szakaszon ez utóbbi fala határolja – nagyon szerény méretű sánc szegélyezi. Kísérteties sáncának az északnyugati lejtőjén egy kicsiny, de feltűnő krátert figyeltem meg, ezen kívül kettő jóval nagyobb mélyedést is az északkeleti lejtőn. Néhány alacsony gerinc húzódik a talajon, egy, a centrumhoz közeli pontból indulva, amelyeket egyesek találóan egy madár lábához hasonlítottak.”



A tárgyalt kráterek Edmund Neison (1851–1938) 1876-ban megjelent térképén



A Wargentin-kráter a Lunar Orbiter 4 felvételén. A krátertalaj bal alsó részén jól láthat a névtelen DHC, vagyis sötét halójú kráter

Az Elger által említett Phocylides β, a Wargentin és a Nasmyth közös sáncfalának a régi neve. Egészen a XIX. század végéig a Nasmyth a Phocylides részét képezte. Csak Flammarion és Gaudibert 1890-ben megjelent holdtérképén szerepelt elsőként a Nasmyth önálló kráterként. James Nasmythról (1808–1890) a vagyonos gyárosról, a gőzkalapács feltalálójáról egy amatőrnek azonnal az a jól ismert rézmetszet ugrik be, ahol a saját maga által kifejlesztett (Nasmyth-rendszerű) távcsövének az okulárjába néz. Ezen a romantikus hangulatú metszeten ábrázolt különleges, azimu-

tális szerelésű távcső inkább egy ágyúra emlékeztet. Jól látható, hogy a mozgatás fogaskerekek, fogaskoszorúk segítségével történik, az észlelő magán a távcsövön ül, és tekerőgombokkal irányítja a távcsövet az észlelni kívánt objektumra. Az okulárikeri egyetem professzoráról. Phocylides nevének zavarba ejtően sokféle változatával találkozhatunk. A teljesség igénye nélkül csak néhány példa: Jan Fokkes, Jan Fokkens, Johannes Fokkes Holwarda stb. Phocylides leginkább az o Ceti, vagyis a

A 22-e tábla az 1961-ben publikált Rectified Lunar Atlasból. A földi távcsöves felvételek egy közel egy méter átmérőjű fehér gömbre lettek kivetítve, majd „felülről" lefotózva, aminek következményeként a peremvidéki kráterek kör alakúakká váltak. A Phocylides–Nasmyth–Wargentin-kráterhármast a kép jobb alsó részében, a foltos talajú Schickard alatt találjuk

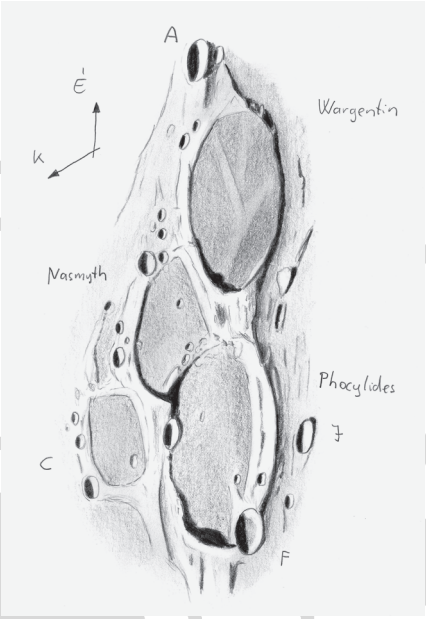
huzat a vertikális tengelyben van, ahová a második segédtükör vetíti ki a képet, így az észlelőnek nincs más dolga, mint kényelmesen elhelyezkedni, belenézni az okulárba, és forgatni a kerekeket. Nasmyth James Carpenterrel (1840–1899) 1874-ben adta ki a The Moon: Considered as A Planet, A World, and A Satellite című könyvét. Ebben a könyvben jelentek meg Nasmyth valósághű gipsz diorámáiról készült fényképek.

A Phocylides-krátert Riccioli nevezte el Johannes Phocylides Holwarda (1618–1651) fríz csillagászról és filozófusról, a franaMira Ceti periodikus jellegének meghatározásáról vált híressé. Mint filozófus az atomizmus támogatója volt. Elméletében az anyagi világ atomokból áll, a forma pedig az atomok szövete. Az atomok a mozgásukat közvetlenül Istentől kapják. 1650-ben egy kétkötetes csillagászati könyvet jelentett meg holland nyelven: Friesche Sterre-Konst, ofte een korte doch volmaeckte Astronomia, met de nuttigheden van dien, ami magyarul valahogy így hangzik: Fríz tanulmány a csillagokról, avagy egy rövid, de teljes asztronómia a maga hasznosságával.

A Wargentin-krátert Schröternek köszönhetjük, aki ezt a nem mindennapi krátert Pehr Wilhelm Wargentin (1717–1783) svéd csillagászról nevezte el. Wargentin 1749-től egészen haláláig a Svéd Királyi Tudományos Akadémia titkára volt, de mellette a Stokholmi Csillagvizsgáló igazgatója posztját is betöltötte. Csillagászként a Jupiter holdak mozgásának a tanulmányozására specializálódott, és a megfigyeléseiből készült táblázatokat 1746-ban publikálta. Idősebb korára érdeklődése a demográfia felé fordult. Wargentint a modern népességstatisztika egyik atyjának tekintik.

Észlelések

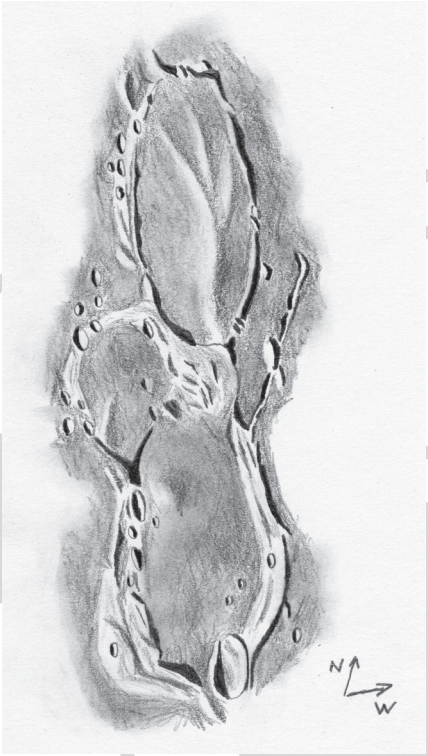
Ahogyan a bevezetőben említettük, 2022. január 15-i akcióban hárman vettek rész, Dézsi Attila, Görgei Zoltán és Kárpáti Ádám. Az első észlelő a rovatvezető volt, aki 18:01-19:01 UT között, vagyis éppen egy órán keresztül rajzolt. A műszer, mint mindig, a 90/1000 Gemini-refraktor volt, egy zenittükörrel és egy 4 mm-es japán HD orthoszkopikus okulárral. A következő leírást készítette a rajzhoz: „250×: Gyönyörű látvány a Wargentin–Nasmyth–Phocylides-kráterhármas. A perspektivikus torzulás miatt erősen elnyúlt alakú mind a három kráter. A Wargentin csordultig telt bazaltlávával, a kráterperem csak a délnyugati és a délkeleti részén látható. A délkeleti rész a legmagasabb, ennek a talajra vetett árnyéka viszonylag nagy. A kráter átszelő gerinc jól látszik, de az igazán pontos megfigyeléshez egy kicsivel nyugodtabb ég kellene. A Nasmyth–Phocylides, mint egy hatalmas cipőtalp csatlakozik a Wargentin déli részéhez. A Nasmyth egy csonkolt romkráter, délnyugati részét a Phocylides temette maga alá. Talaja sima és a Wargentin talajánál világosabb árnyalatú. Belsejében egy parazitakráter könnyen látható. A Phocylides a legnagyobb a három közül. Talaja sima, néhány apró kráter díszíti csak, és jól látható annak domborulata, amit a holdfelszín természetes görbülete idéz elő. A keleti belső sánc nagyon széles és erősen teraszos szerkezetű.” (Görgei Zoltán)



Ezt a rajzot Görgei Zoltán készítette a 90/1000-es refraktorával, 250x-es nagyítás mellett, zenittükör segítségével

Dézsi Attila 18:10–19:20 UT között észlelt, a Celestron Celestar C8-as műszerével és egy ASI178MC-webkamerával (l. címlapunkon). Mielőtt hozzákezdett volna a felvételek készítéséhez, a saját szemével is megnézte a kiválasztott területet. „Az észlelés fantasztikusan sikerült! A légkör az előrejelzéshez képest sokkal nyugodtabb volt. Szokásos binobenézős észleléssel kezdtem, 120×-os nagyítással, 66 fokos látómezővel. Előzetesen a fali Rükl-féle holdatlaszon megkerestem a területet, könnyű préda volt. Azonnal szemet szúr a Schillertől keleti irányban a két nagy kráter között a Wargentin. Érdekes kráter, mert teljesen lapos mégis kiemelkedőnek látszik a terület síkjából. Ezúttal csak rövidke vizuális megfigyelést végeztem, inkább a kamera foglalt le. Igyekeztem sok nyersanyagot rögzíteni.” (Dézsi Attila)

Kárpáti Ádám akkor állt neki az észlelésnek, mikor a másik két észlelő már abbahagyta. A rajzolás 21:25–22:15 UT között



Kárpáti Ádám így látta a szóban forgó kráterhármast a 180/2700 MC távcsövével, zenittükörrel, 150x-es nagyítást használva

történt, a műszer a 180/2700-as Makszutov-Cassegrain volt, zenittükörrel és 18 mm-es Baader orthoszkopikus okulárral. A nagyon szép rajzhoz a következő leírás készült: „150×: Meglepően jó a légkör nyugodtsága, hiszen tegnap még viharos széllökések jellemezték a napot. A Wargentin–Nasmyth–Phocylides-kráterek szorosan érintkeznek egymással. A Wargentin-kráter belsejében egy háromfelé ágazó gerinc húzódik keresztül. A legkisebb kráter a Nasmyth, mindhárom közül. A Phocylides-kráter belsejében néhány apró krátertől és egy az északnyugati szélénél lévő kiemelkedésen kívül más nem látható. A kráter falai teraszos szerkezetűek. Déli peremét az F jelű kráter zárja. A Phocylides északkeleti pereméből rianásnak tűnő képződmény indul ki. A kráterek belsejét szemlélve, szépen megfigyelhető a felszín görbülete. Nyugodt pillanatokban rengeteg apró részlet tűnik elő, ezek lerajzolása sok időt venne igénybe." (Kárpáti Ádám)

A két vizuális észlelő elől rejtve maradt, de Dézsi Attila felvételén jól látszik a Wargentin talajának déli részén fekvő néhány kilométer átmérőjű sötét halojú kráter. A környéken több ilyen krátert is találhatunk. Ezek keletkezése a következőképpen képzelhető el. A több mint négy milliárd évvel ezelőtt keletkezett kráterek talaja feltöltődött a mélyből feltörő bazaltlávával. 3,75 milliárd évvel ezelőtt egy hatalmas becsapódás létrehozta a Mare Orientale-nak is otthont adó Orientale-medencét. A hatalmas robbanás során kirepült, majd a talajra visszahullott törmelék végigverte a környéket, maga alá temetve az addigra már megdermedt lávasíkságokat, krátereket. A viszonylag nagy távolságnak köszönhetően a Wargentin és mint látni fogjuk, a Schickard talaját is csak meglehetősen vékony törmelék fedte be. Későbbi becsapódások a felszínre hozták az eltemetett sötét színű bazaltot, így jó néhány kisebb, fiatal krátert sötét színű lepel vesz körbe. Ezek a sötét halójú kráterek, amit a nemzetközi holdas irodalomban DHC névvel jelölnek, az angol Dark Halo Crater rövidítéseként. A DHC-k jelzik az eltemetett ősrégi lávatengereket az úgynevezett cryptomaria-kat. Léteznek más DHC-k is, például az Alphonsus-kráter belsejében is, ezek azonban vulkanikus eredetűek, és a földi salakkúpok holdbéli megfelelői. Kisebb távcsővel nehéz megkülönböztetni a kétféle DHC-alakzatot, de nagyobb műszerekben, nagy felbontású webkamerás felvételeken, de mindenekelőtt a holdszondás fényképeken jól látszik a különbség. A vulkanikus eredetű DHC-k általában elnyúlt alakúak, a legtöbbször rianásokkal állnak kapcsolatban, gyakran azok kiszélesedéseinek tűnnek. A Wargentin talaján lévő DHC ezzel szemben egy normál becsapódási kráter, annak minden morfológiai sajátosságával.

Görgei Zoltán

A téli hónapok változói

A november és január közötti három hónapban 35 észlelőnk összesen 5734 vizuális és 6283 CCD észlelést végzett. Bizakodásra ad okot, hogy ez némileg magasabb a téli hónapokban megszokottnál, sőt három új észlelővel is gyarapodtunk. Novemberben – 2009 után második alkalommal – Jászberényben tartottuk meg szakcsoportunk két napos találkozóját, erről részletes beszámolót olvashattunk a Meteor januári számában.

Az elmúlt év legjobban megfigyelt nóvája, a V1405 Cassiopeiae még mindig aktív. Kitörés óta tartó hullámzó maximuma után november elején kezdett halványodásba, és a korábbi, 6–8 magnitúdó közötti ingadozások után 10 magnitúdóig halványodott, ám itt stabilizálódott a fényessége. Lassú kitörése egyelőre tovább folytatódik.

November 26-án a MASTER tranzienskereső program, illetve független felfedezőként Nakamura Judzsi talált rá a 11,7 magnitúdó fényességű MASTER OT J030227.28+191754.5 jelű objektumra, amit nagy amplitúdója miatt először nóvának gondoltak, de végül a színképe és a megfigyelt szuperpúpok alapján az UGWZ osztályba sorolták. Érdekessége, hogy mint lehetséges forrás, az IceCube-211125A neutrino-eseménnyel is összefüggésbe hozták. Kitörése január végén gyors halványodással ért véget.

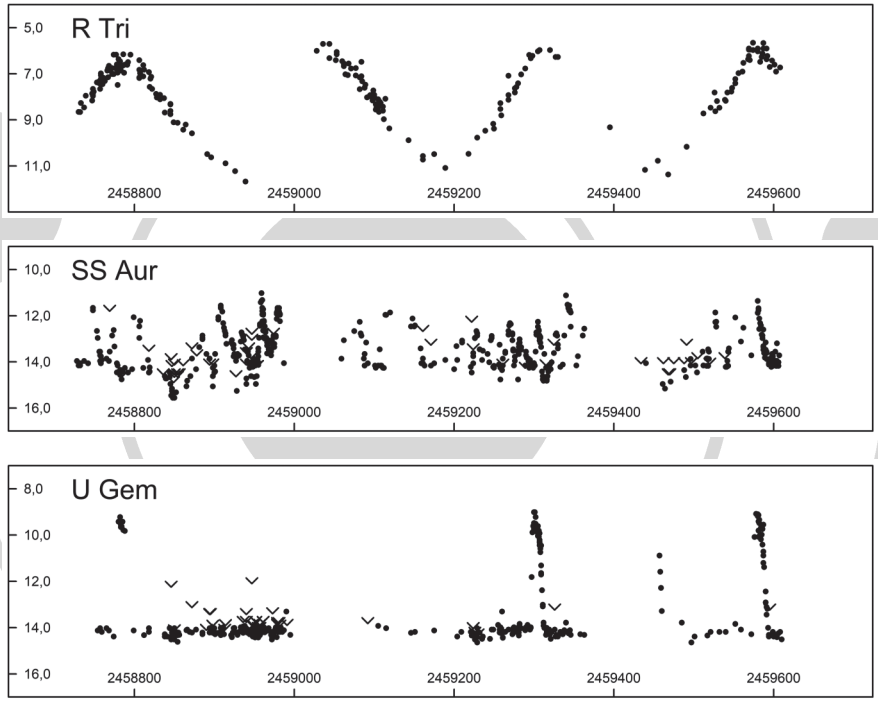
December 28-án Kodzsima Tadasi a Geminiben talált egy UGWZ típusú törpenóvát 13,6^{m}-nál. A csillag a TCP J07094936+1412280 nevet kapta. Egy nappal később jutott 12,1^{m}-s maximumáig, és csak február első napjaiban halványodott el újra.

Január 6-án Eddy Muyllaert vette észre a V592 Herculis ritka kitöréseinek egyikét, de az ASAS-SN megfigyelések szerint már december 24-én kitörésben volt, és 14,8 magnitúdós maximális fényességet ért el. Ez volt az ötödik megfigyelt kitörése 1968, 1986, 1998 és 2010 után. Eredetileg nóvaként tartották számon, később az UGWZ osztályba sorolták. Január 12-én ismét Kodzsima volt szerencsés az RZ Leonis soron következő kitörésének megfigyelésében. Az eredetileg Nova Leo 1918 néven ismert, valójában UGWZ típusú változó 13 magnitúdós maximális fényesség elérése után két héttel gyors halványodással tért vissza nyugalmi állapotába. Az időszak utolsó napján, január 31-én jutott a QZ Virginis (régi nevén T Leo) törpenóva 9,8 magnitúdós maximumba, és mindössze 2-3 napig látszott kitörésben, valószínűleg a kitörés kezdetéről lemaradtak az észlelők.

Név	Nk.	Észl.	Műszer
Bacsa János	Bcj	9	15 L
Bagó Balázs	Bgb	590	35 T
Benő Dávid	Bdv	41	20 T
Cseh Viktor	Csv	164	14 T
Csukás Mátyás RO	Ckm	10	20 T
Eigner Balázs	Eig	470	30 T
Fidrich Róbert	Fid	199	27 T
Fodor Antal	Fod	6	30 T
Gombos Szilárd RO	Gss	31	25 T
Görgei Zoltán	Ggz	20	8 L
Hadházi Csaba	Hdh	253	20 T
Hadházi Sándor	Hds	162	9 L
Hegyi Zoltán Imre	Hzi*	1	10x50 B
Illés Elek	Ile	21	15 T
Juhász László	Jlo	304	25 T
Kárpáti Ádám	Kti	146	10 L
Keszthelyi Sándor	Ksz	63	10 L
Kovács Adrián SK	Kvd	157	25 T
Kovács Géza	Kgz*	7	15x70 B
Mátis István RO	Mvn	18	15 T
Mizser Attila	Mzs	323	25 T
Papp Sándor	Pps	207	24 T
Piriti János	Pir	96	20 T
Poyner, Gary GB	Poy	2582	50 T
Rätz, Kerstin D	Rek	49	10x50 B
Sárközi József	Saj	16	sz
Szauer Ágoston	Szu	23	10x50 B
Szulovszky András	Sul	4	12 L
Tepliczky István	Tey	84	20 T
Timár András	Tia	81	25 SC, CCD
Tordai Tamás	Tor	5392	25 T, CCD
Tuboly Vince	Tuv	34	50 T
Uhrin András	Uha	244	12 L
Varró Máté	Vrm*	19	7 L
Vincze Iván	Vii	191	17 T

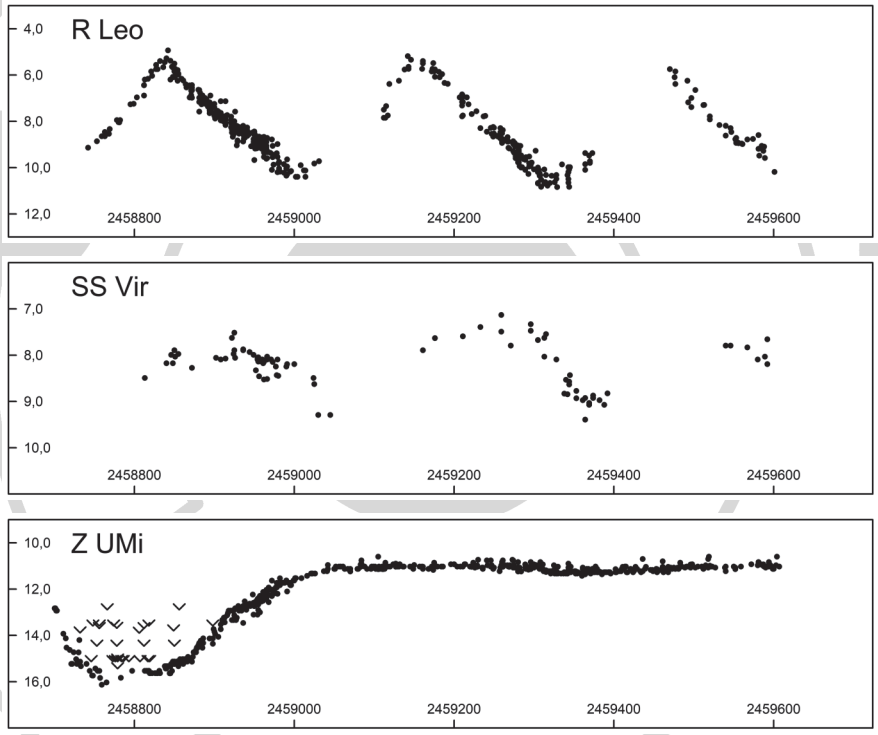
0231+33 R Tri *M*. A mira típusú változók kutatása már régóta nem az egyedi csillagok vizsgálatára korlátozódik, a legtöbb szakcikkben néhány tucat, néhány száz, vagy akár több ezer objektum elemzéséről olvashatunk, a szakemberek az általános tulajdonságaikat próbálják megtalálni. Mi, amatőrcsillagászok ezzel szemben a távcső látómezejében mindig egy-egy adott változót látunk, és pont attól lesz az észlelés izgalmas, ha meglátjuk minden csillagnak a sajátosságait, az egyedi szépségét. Az R Trianguli esetén talán az fogja meg leginkább a megfigyelőt, hogy a 6^m amplitúdó ellenére is elég egy kisrefraktor ahhoz, hogy az egész fényességváltozást nyomon követhessük. Azt se feledjük, hogy minden tudományos kutatás mögött még mindig ott vannak ezek az egyedi, megismételhetetlen, amatőrcsillagászok által végzett megfigyelések.

0605+47 SS Aur *UGSS* és **0749+22 U Gem** *UGSS+E*. Amikor az SS Aurigae-t 1907-ben felfedezték, a változócsillagok még csak öt osztályba voltak sorolva, ezeket még nem is nevezhetjük igazán típusoknak. Azt elég hamar felismerték, hogy az SS Aur fényváltozása hasonló az U Geminoruméhoz, de mindegyik a II. osztályban szerepelt, mira és egyéb hosszú periódusú változókkal együtt, azzal a megjegyzéssel, hogy – az SS Cygnivel kiegészülve – külön alosztályt képviselhetnek. Míg az U Gem idővel ezen változók névadója lett, az SS Aur besorolása a későbbiekben nem volt zökkenőmentes, a GCVS egy korábbi kiadásában még az szerepel megjegyzésként, hogy akár a Z Camelopardalis típusú változók közé is tartozhat, és bár ezt sosem sikerült bizonyítani, időről időre felbukkan ez az elképzelés, köszönhetően a csillag helyenként szokatlan minimumbeli fényváltozásának.



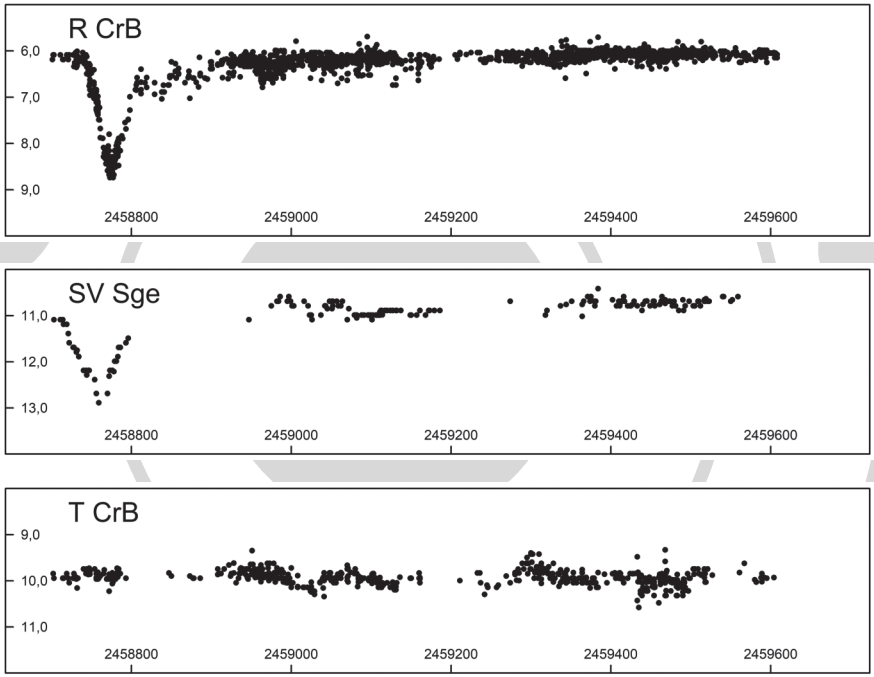
0942+11 R Leo *M.* „A kései Han-korban, Yung-p'ing uralkodásának 13. évében, a 11. hónapban, télen vendégcsillag tűnt fel a Hsüan-yüan csillagképnél, és 48 napig látható maradt." E sorokat a Hou Hanshu című V. századbeli, a kései Han-dinasztia történetéről szóló könyvben olvashatjuk. A fent megadott időszak a Kr.u. 70. év legvége táján lehetett. A Hsüan-yüan a tavaszi égbolt nagy területét lefedő, a Lynx és a Leo egy részét tartalmazó csillagkép, melynek 13. és 14. csillaga között találhatjuk az R Leonist. Bár a leírás pontatlansága és rövidsége miatt biztosat nem állíthatunk, de reális esélye van annak, hogy a közel 2000 évvel ezelőtti kínai megfigyelők ezen kedvenc változónk egy fényesebb maximumát láthatták, és egyben ez lenne a legrégebbi mira változó megfigyelés is. Görbénken a két évezreddel ezelőtti változásokat nem tudjuk bemutatni, csak a legutóbbi három maximumot – VCSSZ-észlelések alapján.

1220+01 SS Vir *SRA.* Egy hosszú periódusú változó besorolása nem mindig egyszerű feladat, főleg, ha periódusa egy évhez közeli. Az SS Virginis esetében ez az érték 361 nap, ami a fénygörbét megnézve azt jelenti, hogy egy ideig a felszálló ágakat nem fogjuk tudni megfigyelni a Nap közelsége miatt. Feltehetően ugyanez a körülmény zavarhatta meg a kezdeti észlelőket is, akkor mindössze fél magnitúdós fényváltozásról számoltak be, és feltételezett változóként tartották számon. Csak felfedezése után mintegy 30 évvel, 1905-ben kapott végleges elnevezést. A hosszú távon 2–3^m között változó amplitúdója miatt problémás változó volt, sokáig mirának gondoltuk, de a GCVS 4. kiadása óta az SRA osztály tagja.



1510+83 Z UMi, 1544+28A R CrB és 1903+17 SV Sge *RCB*. Kedvenc R Coronae Borealis típusú változóink sztrájkba léptek. Mindhármuknak nagyjából egy időben volt az utolsó elhalványodása, és azóta, legalább két éve, maximális fényességüket mutatják az észlelőknek. A szakemberek viszont örülhetnek ennek, ebben az állapotban könnyebb vizsgálni a csillagokat körülvevő porhéjat; az infravörös színkép vizsgálatából kiderült, hogy feltehetőleg nem is egy, hanem két porhéj veszi körül ezeket a változókat. Fennállt a lehetősége, hogy ez az anyag esetleg a RCB változó keletkezésekor megmaradt anyag lehet, és vizsgálatával eldönthető, hogy a két riválisa keletkezési elmélet közül – fehér törpék összeolvadása, illetve végső hélium-felvillanás – melyik az igazi, a vizsgálatok azonban azt mutatták, hogy ezt az anyagot a változó a közelmúltban szórta szét maga körül, így nem segített a kérdés eldöntésében.

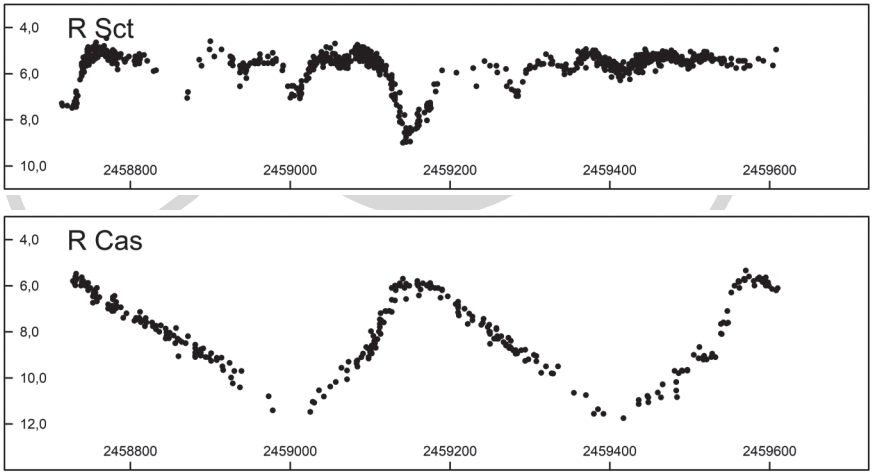
1555+26 T CrB *NR+ELL*. Mindössze két ismert kitörését sikerült megfigyelni, mégis a legnépszerűbb visszatérő nóva a T Coronae Borealis. Az 1866-os és az 1946-os kitörések között 80 év telt el, és bár a kataklizmikus változók maximumai nem követik túlságosan szabályosan egymást, mégis reménykedünk, hogy most sem lesz hosszabb ez az időszak, és 2024–2026 között ismét 2,5 magnitúdós fényességnél figyelhetjük meg. Jó hír, hogy 2014–2016 között az akkréciós ráta, azaz a társcsillagról a fehér törpére áramló anyag mennyisége megnövekedett, és ezzel együtt a rendszer is legalább fél magnitúdót fényesedett. Ugyanilyen jelenség játszódott le az előző maximum előtt 8 évvel, ez alapján remélhetjük, hogy nem kell már sokáig olvasnunk azt a gyakorta elhangzó mondatot, hogy „a T CrB ma sem tört ki”. Minden változóészlelő várja már azt rövid időszakot, amikor a T CrB eltorzítja a Corona Borealis jól ismert ívét.



1842–05 R Sct *RVA*. Habár az R Scuti a legészleltebb, és egyben legfényesebb RV Tauri típusú változó, fizikai jellemzői még nem pontosan ismertek. Manapság elfogadott, hogy az ilyen típusú változók kettősök, az R Sct esetében azonban eddig nem sikerült kimutatni a kísérőcsillagot. Szerencsére a csillagot körülvevő porkorong színképi vizsgálata elég egyértelművé tette, hogy a megfigyelések csak kettős rendszert feltételezve értelmezhetőek, és közvetetten más tulajdonságai is megfelelnek a típus elvárásainak. Egy kivétellel: a fényváltozás amplitúdójának jelentős változásai – ahogy az a fénygörbén is jól látszik – továbbra is szokatlanok, ennek megmagyarázásához szükség lesz az amatőr észlelésekre is.

Norman Robert Pogson (1829–1891)

2353+50 R Cas *M*. A XIX. század közepéig mindössze 22 változócsillag volt ismert. Néhány elszánt csillagász ekkor alapozta meg felfedezéseivel ezt az ágát a csillagászatnak. Norman Robert Pogson 1853-ban,



14 felfedezése közül másodikként találta meg az R Cassiopeiaet. Megfigyelése azonban nem lehetett egyszerű, mert ebben az időben még nem volt egységes magnitúdórendszer, sőt különféle skálát használtak a szabadszemes és a távcsöves megfigyeléseknél. Képzeljük el, hogy milyen fénygörbét eredményezett volna ez az R Cassiopeiae esetén! Gyaníthatóan emiatt is javasolt maga Norman Pogson egy egységes magnitúdódefiníciót 1856-ban, amelyet azóta is használunk.

Kovács István

Fotometria a kert végéből

Az elmúlt néhány évtizedben a változócsillagok fotometriai észlelése egyre népszerűbbé vált az amatőrcsillagászok körében is. Köszönhető ez a bővülő és egyre elérhetőbb árú kamera- és szoftveres kínálatnak, valamint a távcsőoptikák és mechanikák fejlődésének. De köszönhető annak az igénynek is, hogy egyre pontosabb, a szakcsillagászok számára is használható minőségű adatsorokat lehessen egy adott csillag változásairól felvenni. Immár a világ számos amatőrcsillagásza egészíti ki vizuális észleléseit fotometriai mérésekkel, sőt, nagy részük már teljesen át is állt erre a műszer- és időigényes, mégis, a fejlődést jelentő módszerre.

A hazai mezőnyből messze kiemelkedik Tordai Tamás (Tor) több évre visszatekintő munkássága, aki immár közel 200 000 észleléssel gazdagította a Változócsillag Szakcsoport adatbázisát adatsoraival. A „lélektani" második százezer észlelés előestéjén folytattam vele online beszélgetést.

Mikor kezdtél változózni, illetve mikor váltottál vizuális észlelésről a fotometrikus megfigyelések irányába?

Az első változóészlelésemet 1986 nyarán végeztem, egy kis, házilag összerakott keresőtávcsővel kerestem fel az R Cassiopeiaét. A továbbiakban egy 7,6 centis lencsés távcsővel folytattam a vizuális fénybecslések zömét. Ez a korszak kb. egy évtizedig tartott. Visszanézve ötszázvalahány darab fénybecslés készült abban az időszakban, ami nem egy acélos érték. Ennek a legfőbb oka talán az volt, hogy már akkor is törekedtem a precizitásra, és egy becsléssel is jó sok időt voltam képes eltölteni, percekig habozni két-három szóba jöhető számérték között, hosszadalmas, oda-vissza történő fókuszálások segítségével és ismételt rápillantásokkal dönteni az észlelőnaplóba kerülő végleges szám mellett. Nem voltak rosszak a becsléseim, de a ráfordított energia nem állt arányban az általam elvárt eredménnyel.

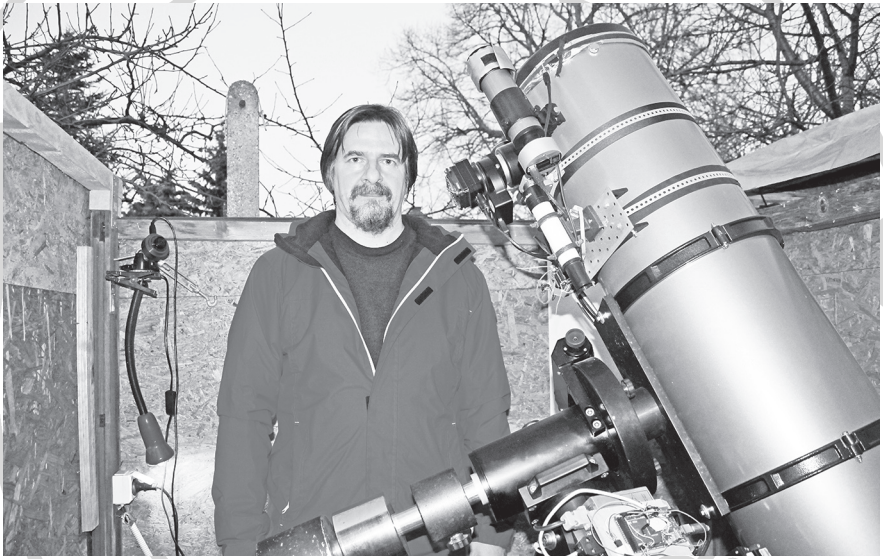
Később tervezgettem én is az akkortájt az amatőrök számára elérhető csúcstechnikának számító filmes módszert, az alapobjektívvel történő fényképezést, majd az előhívott negatívokról történő kiméréseket, de nem lett ebből semmi, mert ugyan az akkoriban népszerű és könnyen megvalósítható „pajtaajtós" megoldás lehetővé tette volna a pontszerű nyomokhoz szükséges pontosságot, de sok egyéb feltétel nem volt adott hozzá, és az elszántság is hiányzott.

Jó pár év kihagyás után a Papp István által fejlesztett AMAKAM-kamera megjelenésével vetődött fel újra a változóészlelés igénye, de inkább csak a kipróbálás, az újdonságkeresés, tapasztalgatás szintjén. Majd a Polaris Csillagvizsgáló teraszán üzembe helyezett Celestron–11 és az AAVSO-tól kapott SBIG ST7 CCD-kamera lendített nagyot ezen, amikor beindulhattak a rendszeres képkészítések. Nagyon hamar a változóészlelés lett a fő profil, elsősorban a nem sokkal korábban fellendülő exobolygós téma keretében az exobolygók tranzitálása által okozott néhány századmagnitúdós elhalványodások kimutatása. Pár évvel később egy szerencsés amatőr kooperáció keretében a törpenóvák szuperkitöréseinek nyomon követésére „specializáltuk" magunkat, és ez máig is a fő észlelési területem, immár itthon, a kert végében fixen felállított távcsövekkel.

Kik vesznek részt rajtad kívül ebben a munkában?

Elsősorban Fidrich Róbertet említeném, akinek köszönhetem az újabb és kölcsönös inspirációt. Kölcsönös volt, mert, mint később mesélte, a Polaris teraszán a C11-gyel végzett közös észleléseink hatására kezdett el „digitálisan", egy DSLR-kamerával követni változókat és keresni új változócsillagokat, „vendégcsillagokat". Ebből jött létre a „Vendégcsillag-kereső program", amihez sok amatőrtársunk csatlakozott.

Közülük sokan új változókat találtak, ezek Vend jelzéssel az AAVSO adatbázisába is bekerültek. Az időközben induló új égboltfelmérő programok sok változó-jelölt csillagunkat megtalálták; hatékonyságukban és gyorsaságukban messze megelőzték a Vend csoport teljesítményét. A törpenóvák osztályozása terén részemről megy a csendes hangyamunka, a külföldi, nagyszabású égbolt-ellenőrző programok által újonnan felfedezett törpenóva-jelölteket követem. Az



Tordai Tamás (Tor) a főváros XV. kerületéből, egy családi ház udvarából végzi fotometriai megfigyeléseit

adatokat eljuttatom a nagy adatgyűjtő szervezeteknek és a témával foglalkozó szakcsillagászoknak, akik kiértékelik azokat.

Említetted, hogy a „kert végéből" észlelsz, tehát saját eszközparkkal rendelkezel…

Nem is lehet másképp, ha valóban rendszeres észleléseket, méréseket akar az amatőr végezni. Ugyebár korábban a Polaris eszközeivel kezdtem, de nem mindig tud feljárni az ember, meg hát pihenni, aludni sem lehetett ott akkoriban, márpedig az egész éjszakás, vagy csak fél éjszakás mérássorozatok abból állnak, hogy a számítógép az előre beállított rend szerint végzi a képek letöltését – és ez gyakorlatilag holtidő az észlelő számára, amit vagy pihenéssel, vagy egyéb teendőkkel kell kitölteni. Itthon ez úgy zajlik, hogy kinyitom a tetőt, bekapcsolom a távcsőfűtést és a mechanika motorjának és a CCD-kamerának a tápellátását, a meleg szobában belépek ssh-val a Raspberry Pi-re és azon elindítom az INDI-szervert, majd a számítógépen a Kstars/Ekos programot, ott betallózom az ütemezőben a korábban beállított észlelési tervet, majd elindítom. Innentől kezdve nem sok dolgom van, a rendszer automatikusan kiveszi a parkolásból a távcsövet, rááll az objektumra, egy gyors asztrometrálással korrigál a pozíción, utána automatikusan elindítja a vezetést, és ezzel kezdheti a képek gyártását. Ez két-három perc alatt lezajlik, nekem csak a végeredményre kell várnom, azaz az első kép megjelenésére, hogy meggyőződjek arról, hogy minden rendben zajlik, utána felállhatok a gép mellől, a továbbiakban csak néhanéha kell csak rákukkantani. Jellemzően egy törpenóváról esténként 200–300 képet kell csinálni, ami három-öt órányi időt jelent, ami már elég a periódusmeghatározáshoz

és a szuperpúpok elemzéséhez. Minden mást lehet utána csinálni és intézni, ami nem kapcsolódik a csillagászati hobbihoz. Ha végre kitalálom, hogy hogyan tudnám a legjobban optimalizálni a tetőmozgatás céljára szolgáló hajtásrendszert úgy, hogy ne érje sok csapadék és por, azaz minimális karbantartás mellett nagy üzembiztonság legyen elérhető, akkor gyakorlatilag hajnalig tudnak majd működni a távcsövek, mert a rendszer képes az észlelések leállítására, a CCD-kamera hűtésének kikapcsolására, a távcsövek automatikus parkoltatására és a tető behúzására. Az észlelő aludhat közben és reggel kipihenten ébredhet.

A témában járatlan észlelőknek hogy tudnád legegyszerűbben megfogalmazni az általad végzett fotometriai észlelés fizikai elvét, technikáját?

Minden csillag a fotolemezen ill. a CCD-(CMOS-) érzékelő felületén nyomot hagy, a fényintenzitással közel arányos nyomot. Ezt a csillagkorongot kell kimérni, erre alapvetően kétféle módszer létezik, én az egyszerűbbet, az apertúra-fotometriát használom. Lényegében a választott apertúrán, azaz a csillagkorong közepére illesztett képzeletbeli körön belül kimérjük és összeadjuk az összes pixel intenzitását, majd levonjuk egy másik nagyobb, koncentrikus apertúragyűrűn belül összeszámolt és a háttérpixelek számával osztott értékeket, azaz az átlagolt háttérintenzitás értékét. A magnitúdókká konvertált értékeket aztán több ismert és állandó fényű, ún. összehasonlító csillag, szintén hasonlóan kimért, valamint a katalógusbeli értékeihez is viszonyítjuk. Az égi háttér figyelembe vétele teszi lehetővé, hogy súlyosan fényszennyezett városi égen is lehessen értékes megfigyeléseket folytatni. Természetesen saját egyéni igényekre alakított célszoftverek végzik a számolásokat, így a nagyfokú automatizáltság révén alig pár perc alatt megvan a sokszáz képből egy újabb kép, a fénygörbe ábrája, sőt, menet közben is figyelhetjük a fénygörbe alakulását. Sokféle szoftver és sokféle elvárás, igény, stílus létezik, ezért pár sorban nem lehet részletesen leírni a kimérés aprólékos menetét, de a Meteor korábbi számaiban, az egyesületi weboldalakon, fórumokon és a széles világhálón részletes információkra bukkanhatnak az érdeklődők.

Mennyire összevethető mindez a professzionális obszervatóriumok pontosságával és „elvárásaival"?

Szerintem nagyon jól, annak ellenére, hogy a városi égnek „köszönhetően" sokszor kicsit zajosabb adatsorokat tudok csak produkálni. Vannak nagyon jó éjszakák is, ekkor egészen elégedett vagyok az eredménnyel. Az ezzel a témával foglalkozó professzionális csillagászok, legalábbis a VSNET-együttműködésen belül, sokszor hasonló méretű távcsöveket használnak, mint az amatőrök, ez a 20–35 cm-es kategóriát jelenti, de 60–120 cm-es műszerekkel is készülnek adatsorok – nyilvánvalóan az utóbbiakkal sokkal részletesebb és kisebb zajú fénygörbéket lehet előállítani. De a kisebb kategóriában, tehát az említett 20–35 cm-es távcsövekkel már megvan a kataklizmikus változócsillagok nyomon követéséhez szükséges teljesítmény, és ezért a téma szakértői nagyon szívesen fogadják az ezekkel készült méréseket. Sok észlelőhelyen, csillagvizsgálóban sokszor napokighetekig rossz az ég, ezért kell minél több távcső: valahol csak derült az ég. A minél folyamatosabb fénygörbékhez ezért jó, ha világ minden tájáról érkezhetnek megfigyelések. De nemcsak fénygörbék készülnek: az újonnan felfedezett kataklizmikus változócsillagok osztályba sorolásánál – és később is – spektroszkópiai vizsgálatok is szükségesek, ezeket természetesen minél nagyobb távcsövekkel, óriástávcsövekkel kell végezni. De az amatőrök világában is lehetséges ez, hazánkban Somogyi Péter jeleskedik spektrogramok révén az együttműködésben.

Milyen szűrőket használsz? Van, amelyet inkább kedvelsz, illetve ajánlasz változóészleléshez?

Meg fogsz lepődni: leginkább szűrő nélkül dolgozom. Ennek az az egyik oka, hogy sok törpenóva fényessége nem elegendő ahhoz, hogy a jel/zaj viszonyt csökkentő

szűrőt használjunk, vagyis szűrő nélkül sokkal szebb, zajmentesebb görbét érhetünk el. Ha elég fényes az objektum, természetesen használok szűrőt, mégpedig V-szűrőt. A másik ok pedig a törpenóvák színindexe, aminek köszönhetően a CV és a V-szűrővel készített adatsorok minimálisan térnek csak el, vagyis nincs jelentős különbség a fényességadatok között. Továbbá az adatelemzéskor ezt a minimális mértékű elcsúszást lehet kezelni, minden észlelő adatsorához kiszámítanak egy egyedi ofszet-értéket, amivel egy szintre lehet tolni a görbéket. Tegyük hozzá, itt az adatsorból meghatározható periódus az egyik legfontosabb eredmény, nem pedig a fénygörbék abszolút pontossága. Természetesen az összes többi változótípusnál már nagyon ajánlott (értsd: kötelező) a V-szűrő használata. Fontossági sorrendben talán a (fotometriai) B-szűrő következik, ezzel azonban még nem rendelkezem. Nem is sürgős számomra a beszerzése, mert a B-vel elég sokat kell exponálni, sokkal többet, mint a V-vel, ezt egyrészt a szűrő nagyobb mértékű fényelnyelése, másrészt a CCD-képérzékelők kék tartományban való kisebb érzékenysége okozza. Az R és I szűrőket is használják sokan, de egyelőre én jól elvagyok most az egy darab V-szűrővel.

Milyen pontosság, illetve határmagnitúdó érhető el a jelenlegi rendszereddel? Létezik ideális fényességtartomány, amelyben leginkább érdemes észlelni?

A pontosság sok paramétertől függ, elsősorban a mérendő objektumok fényességétől, a felvételek hosszától, a használt (vagy nem használt) szűrőktől, a kamera hőmérsékletétől és az ég állapotától. Az ideális fényességtartomány a 25 centis távcsövemmel és a rászerelt CCD-kamerával körülbelül a 12–13 magnitúdótól kezdődik és a 15–16^{m}-ig tart. Persze csak úgy, hogy a felső tartományban, tehát a 12^{m} környékén V-szűrővel és rövid, negyed vagy fél perces integrációs időkkel dolgozom, míg az alsó, a 15–16 magnitúdós tartományban szűrő nélkül és egy-két perces expóidőkkel. A köztes tartományban a szabványosnak számító egyperces integrációs időkkel. Így nem szaturálódik (nem ég be) a mérendő objektum és az összehasonlító csillagok, de nem is lesznek túl halványak a kiméréshez. Az ideális ADU-érték 40 ezer környékén van, ekkor lehet kis zajú méréseket csinálni, ellenben a háttérből éppen csak kiemelkedő célpont esetében igencsak tetemes lehet a szórás. A sok adatpont miatt ez nem probléma, ha a fényváltozás menete látszik. Tehát a szórás jellemzően 2–5 század magnitúdó között ingadozik nálam, de előfordulnak rosszabb értékek is. Lehet 16 magnitúdó alatt is mérni, akár 18–19^{m}-s objektumokat is, de ezek jellemzően nem kataklizmikus változók; ekkor sokkal több kép átlagát kell már venni a sikeres kimérés érdekében és ezek már nem idősor jellegű adatsorok.

Az amatőrcsillagászok, ezen belül a változóészlelők nagy előnye a szabadság: mikor, milyen objektumokat észlelünk, milyen módszerrel és milyen mélységig. Te hogy vagy ezzel? A váratlant keresed, vagy vannak fix programcsillagaid, amiket hosszú távon is nyomon követsz?

Az első variáció az igaz, vagyis az új és a régi, de újra (szuper)kitörést mutató tranziensekkel szeretek foglalkozni. De ezekre nem mondanám, hogy a váratlant keresném, hiszen viselkedésük nagy részben ismert, előre várható – bár vannak még mindig apró meglepetések, vagy mondjuk inkább úgy, hogy a határokat feszegető viselkedést mutató új objektumok. Az égboltfelmérő programok által újonnan felfedezett törpenóva-jelöltek szakcsillagászok által elvégzett típusmeghatározásához hozzájárulni a méréseim révén jó érzés; továbbá az új és a régebb óta ismert, de korábban nem eléggé tanulmányozott törpenóvák újabb szuperkitörései során megfigyelhető hullámzások, szuperpúpok időbeli lefolyásának folyamatos nyomon követése egészen a nyugalmi állapot eléréséig, vagy ameddig a távcső lehetőségei engedik, szintén nagyon jó észlelői programot jelent.

Fix programcsillagaimat jelenleg nem mérem, de tervezem a második távcső véglegesítése után újra elindítani ezt az észlelési programot is. Ez pedig néhány vál-

tozócsillag (félszabályos változók, halvány mirák, a Vend-program máig eldöntetlen státuszú csillagainak és egyebeknek) rendszeres V-szűrős észlelését jelenti. Ehhez az Kstars/Ekos nagyon jó lehetőséget biztosít, a szoftver segítségével a hetek, hónapok során a folyamatosan változó észlelési tervek összeállítása és elindítása pár klikkeléssel elvégezhető. Az automatizált kimérési szkriptek további apró fejlesztése kell még, hogy lehetőleg már a munkamenet végeztével feltöltésre készen állhasson a mérési adatokat tartalmazó adatfájl.

Közel kétszázezer észleléseddel a hazai változós közösség élére kerültél az észlelések számát tekintve. Mennyire számít ez az adatmennyiség kiemelkedőnek nemzetközi összehasonlításban?

Először is hadd mondjam el, hogy a kétféle módszer, tehát a vizuális észlelés és a CCD/DSLR-fotometria által produkált adatmennyiség számai nem annyira összevethetők, hiszen egész más észlelői teljesítmény van mögöttük – ezért szerintem ez két külön liga. Ha mégis valamiféle összehasonlítást akarunk tenni, akkor a CCD-s észleléseim számát nyugodtan lehet osztani százzal, több százzal, ugyanis egy éjszaka során egy objektumról általában 200–400 közötti darabszámú kép készül a távcsövemmel.

A nemzetközi összehasonlításról: az AAVSO bizonyos, jól meghatározott észlelésszámok után elismerő okleveleket ad az észlelőknek, a vizuális, CCD, DSLR, spektroszkópiai és a fotoelektromos téren végzett megfigyelési munka honorálásaként. CCD-s téren a legnagyobb észlelésszámot közel hárommilliós darabszámmal egy belgiumi észlelő, Hambsch vezeti. Nagyjából 10–20 észlelő van, aki 100 ezer és 3 millió mérési adat között „teljesített". Minden viszonyítás kérdése, de az biztos, hogy a közel kétszázezer észlelésem ezen a téren panaszra nem adhat okot. Remélem, pár év múlva akár már az ötszázezres számot is elérhetem, és akkor talán visszatérhetünk erre a kérdésre.

Végül egy személyesebb kérdés: mely észleléssorozataidra emlékszel vissza a legszívesebben?

Elég sok észleléssorozatomra gondolok vissza szívesen. Az első komolyabb élményt a HT Cas nyújtotta 2010-es szuperkitörése idején, mert annyira más, annyira dinamikus volt az exobolygós, kád alakú görbék után. Nemcsak a szuperpúpok, hanem fedési jelenség okozta gyors és nagy fényességcsökkenések tették látványossá a görbét – persze csak látványossá, a lényeg a szuperpúpokban van.

De ha ki kell emelni párat, akkor elsősorban azokra vagyok büszke, amelyek bekerültek szakcikkekbe és új eredmények alapjául szolgálhattak. Elsőként a V404 Cyg-méréseimet említeném, amivel a Nature folyóiratba, a világ egyik legrangosabb szaklapjába kerültem – és velem együtt a Magyar Csillagászati Egyesület is. A különlegességekre: a TCP J21040470+4631129 jelzésű, WZ Sge típusú törpenóva, mert ez az első objektum, amely két szuperkitörést mutatott a visszafényesedési fázisban – ilyet még soha, sehol nem figyeltek meg. Az OT J002656.6+284933 SU UMa típusú törpenóva pedig a ismert leghosszabb szuperpúpokat mutatta, és ezzel együtt a harmadik olyan objektum, ami a ún. „period gap", azaz a különböző kataklizmikus változók szuperpúpjainak különböző periódusainak diagramon történő összesítő ábrázolásán megfigyelhető szünet, lyuk után helyezkedik el. Törpenóvákon kívül egy fényes cefeida is a „trófeáim" között szerepel, ezért vagyok büszke V473 Lyr méréseimre is, mert hazai és külföldi szakcsillagászok munkájának fontos részét képezte, miután a csillag túl fényes volt a profi műszerek számára – megjegyzem, nekem is blendéznem kellett a kisebbik, 15 cm-es műszeremet. Eddig 29 szakcikkben és jó pár ATel-ben (The Astronomer's Telegrams) jelenhettem meg társszerzőként. Ez is további lelkesedést és energiát ad az észlelőmunkához.

Őszintén remélem, hogy lelkesedésed inspirálóan hat hazai amatőrtársainkra. A változóészlelők nevében kívánok további sok-sokezer, hasonlóan értékes észlelést!

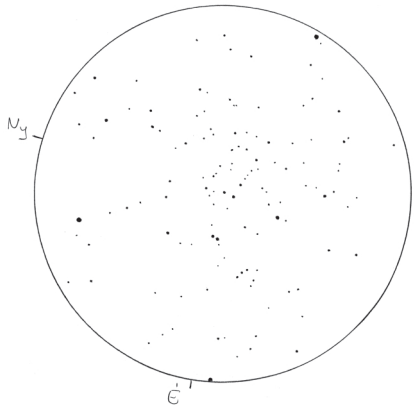
Bagó Balázs

Válogatás a 2021-es nyár észleléseiből

2021. június 1. és augusztus 31. között a nyári időszakra jellemző magas észlelői aktivitás zajlott, rengeteg anyagot kaptunk az MCSE ifjúsági táborának résztvevőitől. Emellett egy fényes szupernóva (az NGC 7814-ben feltűnt 2021rhu) borzolta a kedélyeket, továbbá Hölgye Attila folytatta a sötétködök megfigyelését, ehhez csatlakozott Nagy Mélykuti Ákos is.

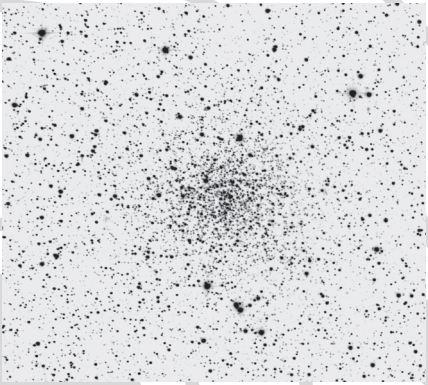
Csillaghalmazok

M23 NY Sgr
9 L, 56×: Szenzációs látvány ez a hatalmas, az egész látómezőt kitöltő, teljesen bontott nyílthalmaz. A csillagok viszonylag egyenlő fényességűek. Sok finom pár és csillagösvény látható. (Görgei Zoltán)

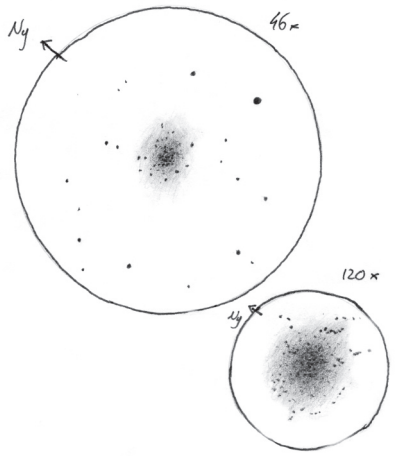


Görgei Zoltán rajza az M23-ról (9 L, 56x, 45')

NGC 6791 NY Lyr
20 T, ZWO ASI 183MM Pro: Az NGC 6791 az egyik ismert legidősebb és fémben gazdag nyílthalmaz, a Lant és a Hattyú csillagkép között helyezkedik el a θ Lyrae közelében. Látszó fényessége kb. 9–9,5 magnitúdó, és hozzávetőlegesen 13 300 fényévre található tőlünk. Friedrich August Theodor Winnecke fedezte fel 1853-ban. A kép mérete: 42,3×28', tájolása: észak fent, kelet balra. (Benő Dávid)



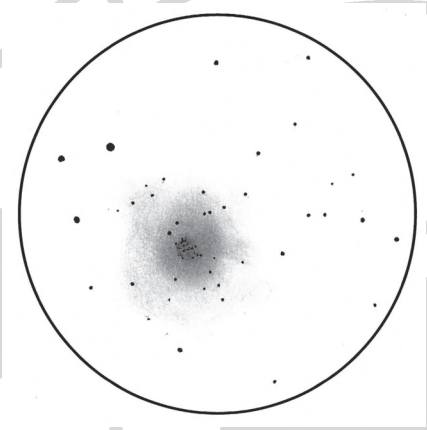
Benő Dávid felvétele az NGC 6791-ről (20 T, AS183MM Pro, 40x180 s)



Fröhlich Viktória rajza az M5-ről (20 T, 48×, 120x)

M5 GH Ser
20 T, 48×: Gyönyörű gömbhalmaz! 48×-ossal inkább a külső régiók csillagait lehet elkülöníteni, 120×-ossal már teljes a bontás.

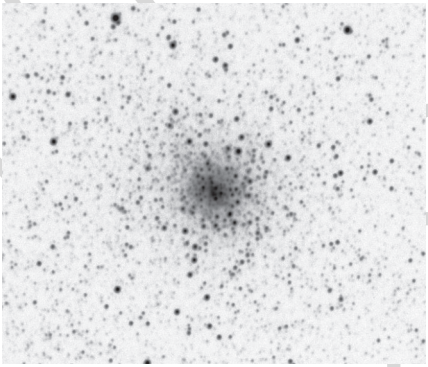
A halmaz maga kissé ellipszoid alakú, a magtól Ny–ÉNy felé kicsit eltolt, erre több csillag látható. A magrégió egyértelműen kivehető, a szélein elég hirtelen esik a fényesség, majd innentől kifelé a fényességcsökkenés kb. lineáris. Megkapóak a külsőbb régiókban felfedezhető csillagláncok, kisebb csoportosulások. (Fröhlich Viktória)



Tímár Jasmine rajza az M92-ről (30 T, 214×)

M92 GH Her

30 T, 214×: Látómező nagy részét kitöltő, részletgazdag gömbhalmaz, sok csillagra bomlik. A közepe felé fokozatosan, de erősen fényesedik. A körvonala nem teljesen kör alakú, kisebb szabálytalanságok látszanak rajta. (Tímár Jasmine)



Áldott Gábor fotója az M28-ról
(15 T, ASI120MM-S, 60×30 s)

M28 GH Sgr

15 T + ASI120MM-S: Még jó pár, Sagittariusban lévő objektum várta a megörökítést a Messier-albumom készítése során, amikor megdöbbenve láttam, hogy a barackfám szinte teljesen benőtte az amúgy is szűkös észlelési ablakot, így zöldmetszéssel és pánikszerű fotózással indult az augusztus. Elsőre az M28- as gömbhalmaz került terítékre. (Áldott Gábor)

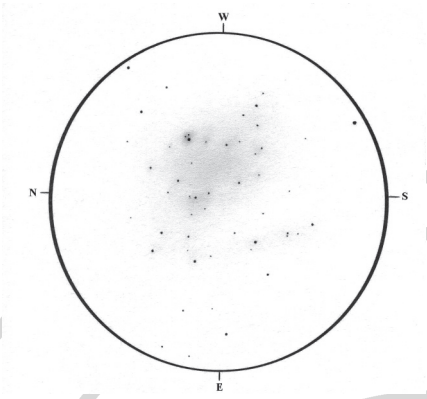
NGC 5466 GH Boo

6 L, 10 L: Az észlelési körülmények egészen kivételesek voltak: a fantasztikus átlátszóságnak köszönhetően például a Skorpió csillagkép farkának végét jelképező erősen déli fekvésű csillagsor könnyedén látszott puszta szemmel az utcai közvilágítás két lámpabúrája között.

Az igen magasan elhelyezkedő, a delelését épp elhagyó gömbhalmaz már 6 cm-es műszerrel is megpillantható. Bár laza szerkezetű halmazról van szó, mégis, ebben a kicsi lencsés távcsőben apró, a közepe felé mérsékelten sűrűsödő gomolyagként látható, szomszédságában egy 7 magnitúdós csillaggal. Sőt, ugyanebben a távcsőben 11×-es nagyításnál a 4,3 foknyi látómezőben az NGC 5466 majdnem egyszerre csodálható meg a ragyogó, közismert M3-mal.

A 10 cm-es lencsés távcsövemben az NGC 5466 legfényesebb, közel 14 magnitúdós csillagai már kezdenek megmutatkozni, így újabb mérföldkőhöz érkezek ennek a gömbhalmaznak a megismerésében.

35,5 T, 275×: A 13 ívpercnyi látómező nagy részét kitöltő szürkés derengés, melyben 50 bontott csillagot sikerült megpillantanom, közülük a legfényesebbek 13,8 magnitúdósak. A halmaz centrumában egy észak–dél nagytengelyű torz csillaggyűrű helyezkedik el, melynek északnyugati szakaszán világít az egyik legfényesebb halmaztag, mely két halványabb társával közösen egy nagyon apró, ködös csillagháromszöget alkot. A gyűrű többi csillagánál a felbontatlan halvány komponensek együtteséből adódó finom ködösség enyhén gyapjas, illetve a gyűrű belsejében mindössze egyetlen



Kernya János Gábor rajza az NGC 5466-ról (35,5 T, 275×, 13')

halvány bontott csillag vehető észre. A gömbhalmaz keleti részén hozzávetőlegesen észak-dél irányban elnyúlt csillaglánc húzódik, a halmaz legfényesebb csillagai közül több itt található, ráadásul ebben a láncban foglal helyet egy kb. 14,5 és 15 magnitúdós komponensekből álló csinos kettőscsillag. A lánc háttere nagyon finoman ködös.

Ha kellő távolságból nézzük a rajzot, akkor egy furcsaságot vehetünk észre: a 35 cm-es távcső által felbontott csillagok többsége végeredményben egy kissé torz Z formájú alakzattá áll össze a gömbhalmazban. (Kernya János Gábor)

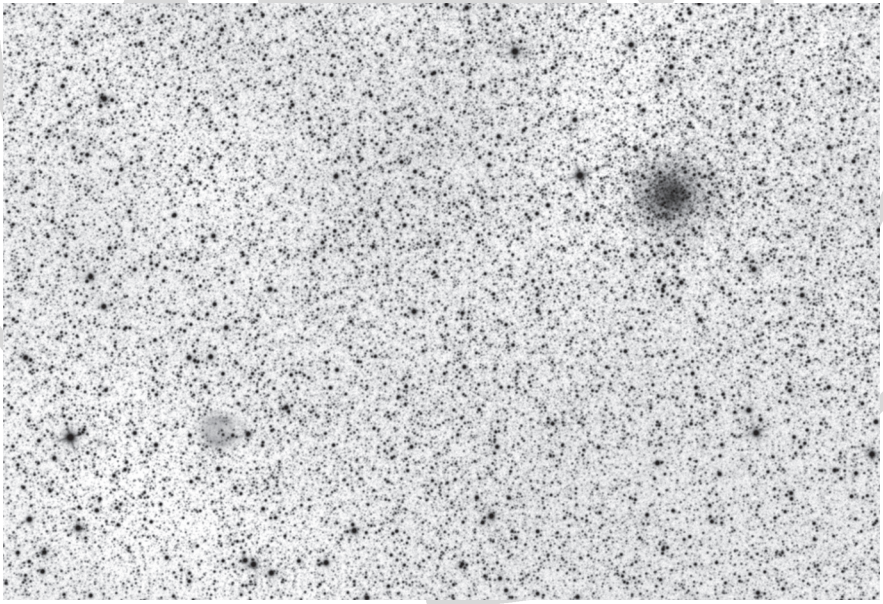
NGC 6712 GH, IC 1295 PL Sct

20 T + ASI533: A 8 magnitúdós NGC 6712-es jelű gömbhalmaz 22 500 fényévnyire található a Pajzs csillagképben, közel fél foknyira egy planetáristól, a 12,5 magnitúdós (fotografikus fényességű) IC 1295-től. Viszonylag nagyméretű ez a kevéssé ismert planetáris. (Gerák Ferenc)

Ködök

M17 DF Sgr

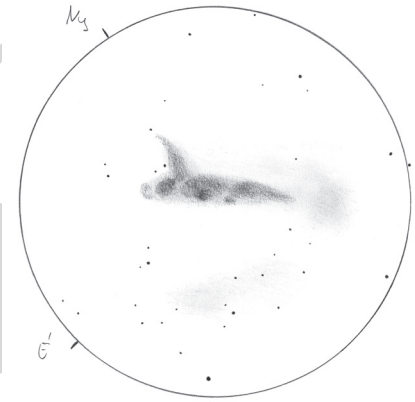
9 L, 56×+UHC: Szédületes látvány, főleg UHC-szűrővel. Az M17 jól ismert hattyú alakja szépen látható és a fő részt körülvevő halványabb ködösség is. A ködben nagyon kevés csillag látszik. Az M17 fő tömege nagyon inhomogén és a délnyugat



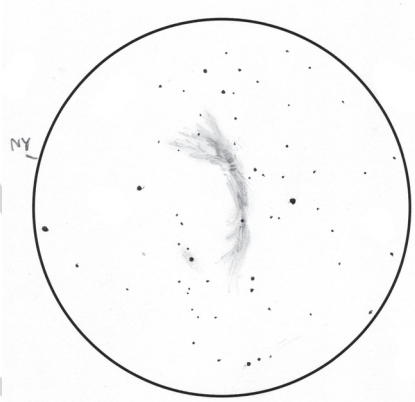
Gerák Ferenc felvétele az NGC 6712 GH és IC 1295 PL párosáról (20 T, ASI533, 25×180 s)

felé kinyúló hattyúnyakkal együtt inkább egy úszó figurára emlékeztet.

111×: Gyönyörű látvány ezzel a nagyítással és az UHC-szűrővel. A köd fő része nagyon inhomogén, darabos megjelenésű. Ennek hossztengelye PA: 320/180 fok irányú, kelet felé keskenyedik. Teljesen térhatású! (Görgei Zoltán)



Görgei Zoltán rajza az M17-ről (9 L, 56× + UHC, 45')



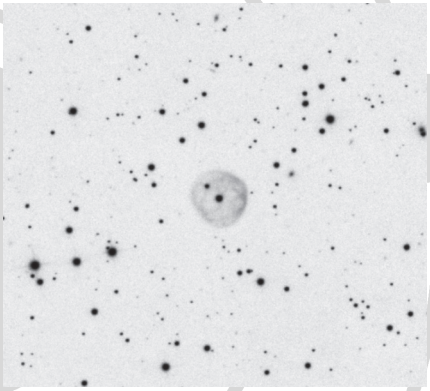
Kovács Marcell rajza a Fátyol-köd keleti ívéről
(NGC 6992-95, 11,4 T, 20× + UHC, 2,6 fok)

NGC 6992-6995 SNR Cyg
(a Fátyol-köd keleti része)

11,4 T, 20× + UHC: A rajz az MCSE ifjúsági táborában, Vértesboglár sötét egén készült. Könnyen kivehető a köd szálas szerkezete, ehhez általában sokkal nagyobb távcső és OIII szűrő szokott kelleni. Az észlelő rajza nagyon plasztikusan adja vissza az objektum megjelenését. (Kovács Marcell rajza alapján Sánta Gábor)

NGC 7094 PL Peg

20 T + ASI533: A 13 magnitúdó körüli, 1,5'-es gyűrűszerű ködösség centrumában 14^m-s központi csillaga helyezkedik el. A nagytávcsövek fotóin összetettebb héjszerkezetű, idős planetáris köd távolsága a friss mérések alapján 5400 fényév. Sötét égen, OIII szűrő használatakor 30 cm-es távcsővel már észlelhető. (Gerák Ferenc fotója alapján Sánta Gábor)



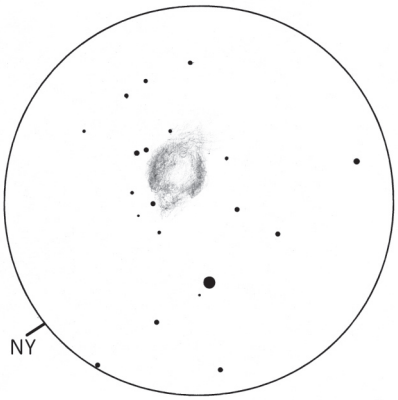
Gerák Ferenc fotója az NGC 7094-ről
(20 T, ASI533, 41×180 s)

NGC 7293 PL Aqr

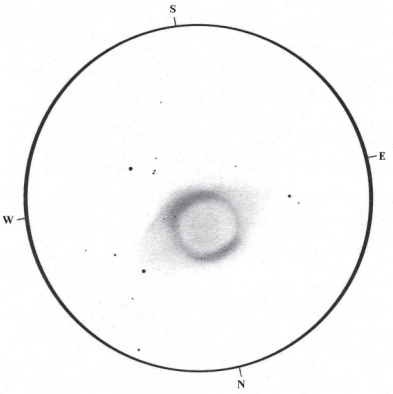
15 T, 34×+OIII: Nagy, de halvány PL. Északi és déli ívei a legfényesebbek, nyugati és keleti pereme kifelé megnyúlt, háromszög alakúak, nyugati egy kicsit fényesebb. A keleti rész mintha folytatódna egy kicsit befelé is, a végén van egy kis fényes „félsziget", amely az északi ívhez kapcsolódik.

A köd belseje sokkal halványabb, mint a peremei. (Kovács Marcell)

35,5 T, 83×+OIII: Az egész égbolt talán legizgalmasabb planetáris köde hazánkból nézve még épp elegendő magasságba emelkedik ahhoz, hogy részleteit megcsodálhassuk. Ezen az augusztusi, kiváló tisztaságú



Kovács Marcell rajza az NGC 7293-ról
(Helix-köd, 15 T, 34× + OIII, 1,7 fok)



Kernya János Gábor rajza a Helix-ködről
(35,5 T, 83×+OIII, 38')

éjszakán 35 cm-es távcsővel eredtem a nyomába, az észleléshez OIII szűrőt használtam, melynek köszönhetően az NGC 7293 markáns látványt nyújtott. A szűrő ugyan a planetáris köd szülőcsillagát elnyomta, viszont gyűrűszerű részét felerősítette. A gyűrű északi és déli része fényesebb, valamint felületén három csillag vehető észre. A gyűrű által övezett belső, korong alakú tartomány nem teljesen sötét, inkább finom szürkés árnyalatú. Az NGC 7293 egymással ellentétes helyzetű két háromszögletes lebenye gyenge parázslásként látható, ezeknek a részleteknek köszönhetően a planetáris köd egy nagy égi szemhez hasonlít, melynek nagytengelye kb. 16′ hosszan követhető a távcsőben! Az északnyugati helyzetű lebeny dél-délnyugati peremén vékony szál húzódik, ez a nehéz részlet azonban csak elfordított látással pillantható meg. (Kernya János Gábor)

Szupernóva

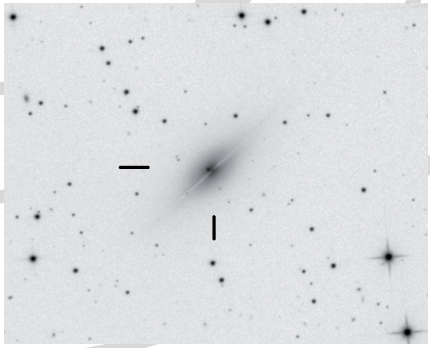
NGC 7814 GX Peg, SN 2021rhu

20 T + ASI533: Ia típusú szupernóvát fedeztek fel az NGC 7814 galaxisban 2021. július 1-jén. A magvidék köryékén levő SN-t képemen 13,5 magnitúdósnak becsülöm. (Gerák Ferenc, 2021.07.08.)

28 SC + ZWO ASI 294 MC: A szupernóva az SN 2021rhu jelölést kapta, Típusa Ia. Az NGC 7814 galaxis középpontjától 7,8"-re keletre és 1,0"-re északra található. A legutóbbi fényességmérést 11-én találtam, akkor 12,5 (r) magnitúdós volt. (Molnár Iván, 2021.07.12.)

35,5 T, 275×: A szupernóvát a Zselic sötét egén figyeljük. A galaxis könnyen látszik, ezzel a nagyítással a porsáv is egyértelműen kivehető. A szupernóva egy fényes csillag a galaxis centrumához közel, a porsáv északkeleti oldalán. Vizuális fényességét 12,5 magnitúdó körülire becsülöm.

Az NGC 7814 SaB típusú spirálgalaxist William Herschel fedezte fel 1784-ben. Látszó mérete 7×2,3′, látszó fényessége 10,8^m, távolsága 45–50 millió fényév, valós átmérője kb. 100 ezer fényév. (Sánta Gábor, 2021.07.08.)



Gerák Ferenc fotója az NGC 7814-ről és az
SN 2021rhu szupernóváról (20 T, ASI533, 10×292 s)

Galaxis-ajánló

Március-áprilisra az alábbi galaxisokat ajánljuk olvasóink figyelmébe:

NGC 2672-73 GX Cnc: 200 millió fényévre lévő, összeolvadó elliptikus galaxispár egy halmaz centrumában. A főkomponens 11,5, a társ 13 magnitúdós.

Az NGC 2672-73 a POSS vörös fényben felvett lemezén

NGC 2543 GX Lyn: 11,9 magnitúdós, 2,7×1,3′-es SAB típusú spirálgalaxis, nagyon szépen fejlett karokkal, kifejezett „S" alakú struktúrával. A galaxis 100 millió fényévre van tőlünk, főleg fotósoknak és 25-30 cm feletti távcsővel észlelőknek ajánljuk.

Az NGC 2964 (jobbra lent), 2968 (középen) és 2970 a POSS kék fényben felvett lemezén

NGC 2549 GX Lyn: 40 millió fényévre lévő, porban szegény, éléről látható küllős spirálgalaxis, amely átmenetet képez a lentikuláris galaxisok felé. Látszó mérete 4×1,2′, összfényessége 11,2 magnitúdó. Fotósoknak, valamint 15 cm feletti műszerrel vizuálisan észlelők számára ajánljuk.

NGC 2964 GX Leo, NGC 2968-70 GX Leo: Az NGC 2964 $11{,}2^{m}$-s, 3×1,6′-es, SAB típusú, átmeneti jellegű galaxis, erős spirálkarokkal, amelyekben élénk a csillagkeletkezés. Távolsága kb. 65 millió fényév. 6′-re tőle van az NGC 2968, amely $11{,}9^{m}$-s, 2,5′-es SBC típusú küllős spirál, kiterjedt árapályhalóval. Távolsága 80 millió fényév körüli, így valószínűleg nincs fizikai kapcsolatban az NGC 2964-gyel. Halója egy anyaghídban folytatódik, amely a $13{,}7^{m}$-s, 0,6′-es NGC 2370-hez vezet. Úgy tűnik, ez a törpegalaxis áll fizikai összeköttetésben az NGC 2968-cal. Az érdekes objektumokat elsősorban fotósoknak ajánljuk, de a nagytávcsöves észlelők vizuális beszámolóit is várjuk.

Az NGC 3239 a POSS kék fényben felvett lemezén

NGC 3239 Leo: A Leo-csoportokhoz tartozó 11^{m}-s, 4,5×2′-es objektum két, összeolvadó törpegalaxis. A nagyobb, idősebb, sárga és vörös csillagok alkotta törpe szferoidális galaxisba kisebb társa olvad bele, amelyben az árapályerők hatására élénk csillagontás indult meg. A csillagkeletkezés kiterjedt a fő galaxis halójára is, továbbá kialakult egy kampószerű árapálycsóva, ami a kisebb galaxisból indul ki. A rendszer alig ismert a hazai észlelők körében, ezért kérjük hosszú expozíciós fotózását és nagytávcsöves vizuális észlelését!

Sánta Gábor

A „jövő emlékei”

Hajazva Kiss László „Nem mind ufó, ami fénylik” címmel tavaly szeptemberben megjelent cikkére, tovább fűzöm a gondolatot egy másik szemszögből – nevezetesen: „ha itt jártak” valaha is, ennek nyomai tudatos keresésével bizonyítékokat lelhetünk létezésük felől.

A múlt század hetvenes évei elején mutatták be a mozikban „A jövő emlékei” című filmet – ezt a Däniken által igényesen elkészített, dokumentum-jellegű, „egész estés” alkotást.

Ifjúkorom egyik emlékezetes filmje marad – annak ellenére, hogy igencsak vegyes érzelmekkel fogadtam. Bár idestova fél évszázada mutatták be, olykor még ma is előfordul, hogy hivatkoznak rá, illetve kérdezősködnek a benne elhangzottakról a csillagászoktól. E pillanatban számunkra az a lényeges, hogy azon igyekszik, mindenáron bebizonyítsa, a Földünkön valamikor idegen civilizációk jártak, és – többek között – bizonyos, ókori keletkezésű építészeti kolosszusokat ők építettek nekünk. Azt próbálja szuggerálni, hogy az akkori emberi civilizáció önállóan képtelen volt ekkora léptékű technikai bravúrra. Hiszen sem gőzgépek, villamos daruk és egyebek nem léteztek akkoriban, és ezek hiányában az ókori építészet csakis „külső segítséggel” érhette el ma is megcsodált tökélyét! Manapság a nagyszabású technikai igényeket támasztó vállalkozások sikere természetesen elképzelhetetlen a ma már használatos erőgépekkel és egyéb, az utóbbi évtizedekben-évszázadban kigondolt és megalkotott gépi-mérnöki konstrukciókkal. Magyarán: bizonyíttatott, hogy már az ókorban is „UFO-k” jártak nálunk.

Ám igaz-e: vajon a régieknek semmiképp nem lehetett annyi sütnivalójuk, hogy – önállóan, külső segítség nélkül! – megoldjanak olyan műszaki problémákat, amiket mai eszünkkel, gondolkodásmódunkkal még csak elképzelni sem tudunk róluk?

Az efféle érveléssel szemben a következőképpen járok el: a társaságban, ahol éppen a téma van terítéken, előveszek egy szál cigarettát, és tüzet kérek. Már veszik is elő a gyufát – ohó, oldd meg gyufa nélkül! Előkerül egy öngyújtó – az ám, ez is túl modern! Tanácstalanság uralkodik el. Ugye, tudva-tudjátok, hogy már az ősemberek is tudtak tüzet csiholni a ma használatos eszközök nélkül? Mi már nem tudunk – elszoktunk ezektől, meg aztán a tűzcsiholás bizony türelmet és tapasztalatot igénylő mesterség, amitől – mi tagadás – el is szoktunk. Tanítóbácsis kérdésem ekkor: az a tény, hogyha ma valamire – megszokott, bevett technikai apparátusunk nélkül – nem vagyunk képesek, igazolhatja-e önmagában azt, hogy anno erre úgyszintén képtelenek voltak? Persze, nem cáfoltam az UFO-k ittjártát, ám sikerült kibillentenem stabil helyzetéből azt a nézetet, miszerint az ókori csodák csakis „égből jött” mesterek művei… De tovább megyek!

Általában a film-sugallta tetszetős magyarázat szokott születni arra, hogyha előáll valami rejtélyes dolog. Ám az ilyen „tetszetős magyarázatok” súlyos hibája az, hogy árván, egyéb magyarázat híján vagy nem kellő erejű alternatíva mellett hangzanak el. És ez valamilyen egyedül való irányba mutat a rejtély megoldását sugallva – legyünk őszinték: erőltetetten.

Erre mondom azt, hogy bármennyire tetszetős lehet egy csupán egyedül való magyarázat, a lelkiismeretes kutató számára mégis gyakorlatiasabb a következő eljárás: ha van egy probléma, amire magyarázatot keresünk, és szeretnénk a dolgunkat tisztességesen is végezni, akkor felteszünk legalább n darab különböző lehetséges magyarázatot. És aztán a kutató munkának az igazi fáradsága abból áll, hogy n-1 magyarázatról bebizonyítjuk, hogy nem helytálló. És ha feltételezéseink kellően józanok

voltak, és tisztességgel dolgoztunk, marad az n-edik magyarázat, ami végül megállja a helyét. Ez az igazán komoly feladat, és a tapasztalt kutatók tudják, hogy a munkájuk nem elhanyagolható részét ezek a mókuskerék-szerű fáradozások töltik ki, amelyek bizony olykor nagyon érdektelenek tudnak lenni – bár értékálló tapasztalatokra is lehet eközben szert tenni. Vajon van-e elegendő türelmünk, kitartásunk arra, hogy végig elemezzünk annyi gondolatot, magyarázatot, amennyi kell a helyes végeredmény meghatározásához?

Erre szoktam fölhozni példa gyanánt Paul Ehrlich bakteriológust, aki nem kevesebb, mint 606 (hatszázhat!) kísérletet hajtott végre, míg az áhított eredményhez eljutott! És még csak azt sem mondhatnánk, nem tudta, mit is csinál, mert 1908-ban Nobeldíjjal ismerték el munkáját…

Nem adják olyan csábosan olcsón azt, hogy valamilyen rejtélyt könnyű legyen megfejteni – pláne nem feltétlenül rögtön valamilyen földönkívüli magyarázattal. Tehát az egyedül való (és akár csábos!) magyarázat helyett talán a józan magyarázathoz kellene eljutnunk – csakhogy az fáradságos ám!

Amikor valaki (szintén a filmben hivatkozott) delhi vasoszlopot emlegeti (amiről az hírlik, hosszú évszázadok óta nem rozsdáll), hogy annak előállítási módja mi lehetett, hát bizony ezt sem ismerjük, ugye? Nos, Attila hun vezér – az Isten ostora – kardjáról hallottunk-e? Annak az elkészítési módja sem ismeretes, bár erre már van kevésbé természetfeletti magyarázat. Azért mondom, hogy kevésbé, mert annak idején – a középkor hajnalán – azért ez természetellenesnek tetszett: nevezetesen az, hogy a kardot „az Ég küldte". Ezt ma úgy magyarázhatnánk, hogy egy vasmeteorit anyagából kovácsolhatták ezt a különleges fegyvert. Nem állítom, hogy így van, ám erénye, hogy ma ez kevésbé mesterkélt és kevésbé természetfeletti magyarázatnak tetszik.

Az is elgondolkodtató lehet – további példa gyanánt –, hogy tudja-e valaki: Stradivarinak mi volt a titka, amellyel ő az utolérhetetlenül remekül szóló hegedűit megalkotta? Mind a mai napig folynak kutatások, elméletek sora születik, de úgy tudom, hogy igazából egyik sem szolgált kellő magyarázattal. Nem is véletlen, hiszen féltve őrzött szakmai titok volt ez! [A muránói üveg mesterei olyan szigorúak voltak, hogy egyezségük alapján arra, aki kifecsegi titkukat, halál vár! És miután valamelyik céhbeli mester (valami ok folytán anyagilag megszorult – talán mert nem volt szerencsés a kártyajárás) kikotyogta ezt a titkot – úgy szól a fáma –, másnap tőrrel átszúrt torokkal találták meg a tetemét… Tehát valamely szakmai titkot nagyon, de nagyon felelősségteljes dolog volt megőrizni!]

Szóval: Stradivari hegedűinek titka egyelőre ma sem ismeretes, ám senki nem mondaná azt, hogy ezt is az UFO-któl kaptuk… És az emberi szellem egyéb – máig utolérhetetlenül nagy – teljesítményei közt is van jónéhány, amiről a hétköznapi halandó egyszerűen nem tudja elképzelni, hogyan születhetett. Vajon Michelangelónak a Sixtus-kápolna freskóinak elkészítéséhez a mesteri tudása és ihlete honnan eredt? Persze, UFO… Vagy a IX. Szimfóniát is a távoli intelligenciák sugallták Beethovennek? Valljuk be: meglehetősen meredek állítás lenne az emberi szellem utolérhetetlenül nagyszerű alkotásaitól megtagadni azt, hogy ezek valóban emberiek!

Az ilyen túlzásokra azt kérdem: hát az emberiség UFO-k nélkül már bilire sem tud ülni?…

Bizonyítottam tehát, hogy nincsenek földönkívüli intelligenciák? Határozott nemmel kell válaszoljak. Ám sikerült megnyugtató módon érvelnem a parttalan elrugaszkodottságok ellen, és – valljuk be – ez azért a felhevült kedélyekre csillapítólag hat!

Bán András

Jelenségnaptár Programajánló

A bolygók járása (április)

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″.

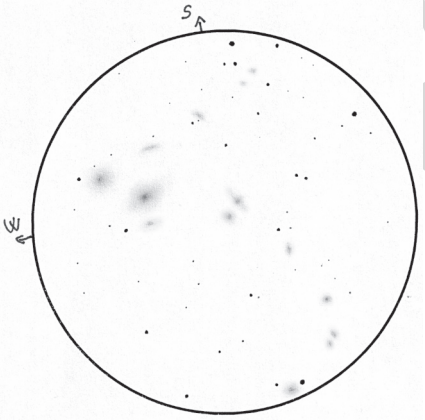
Uránusz: A hónap során a nyugati égen kereshető, késő este nyugszik. Előretartó mozgást végez az Aries csillagképben.

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

Kaposvári Zoltán

A Markarján-maraton

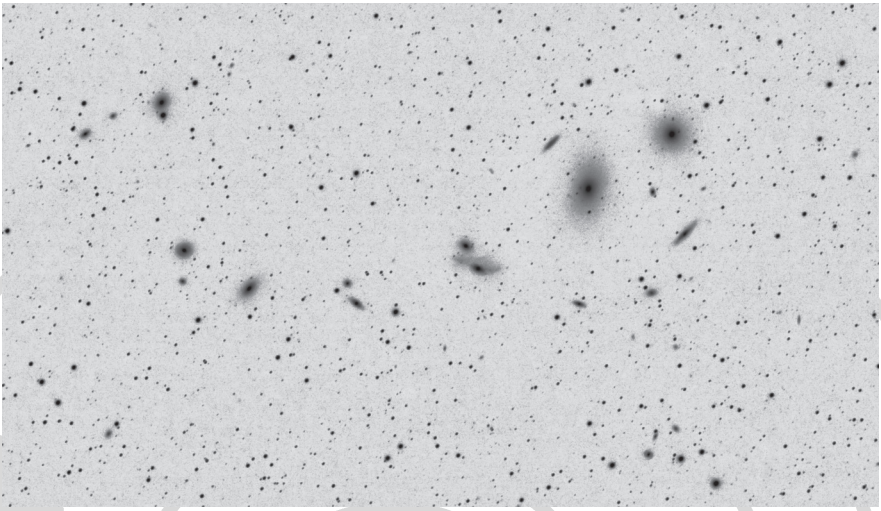
A Messier-maraton közeledtével, a „nagy megmérettetésre" készülve sokan tanulmányozzuk a híres francia csillagász 110 objektumból álló listáját, nézegetjük a térképeket, tervezgetjük az észlelés sorrendjét, felidézzük a már jól ismert objektumokhoz vezető, megszokott égi útvonalakat. Már előre tartunk a Szűz csillagképben nyüzsgő galaxisoktól – egy-egy objektum azonosítása próbára teszi az észlelőt.



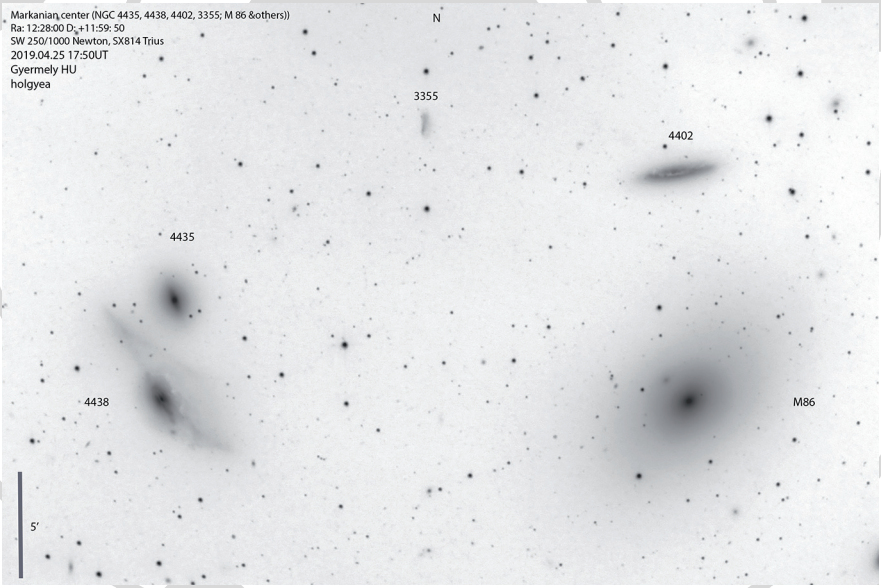
A Markarján-lánc Cseh Viktor rajzán (130/650-as Newton-reflektor, 26×-os nagyítás)

Készülődés közben felmerülhet a kérdés, hogy jó néhány, a többi Messier-objektumhoz hasonlóan fényes (vagy akár fényesebb) égi célpont vajon miért nem került be a híres katalógusba?

Többségében ilyen galaxisok alkotják a nevezetes Markarján-láncot. A galaxislánc tagjai az M84 (NGC 4374, $10{,}1^{m}$), az M86 (NGC 4406, $9{,}8^{m}$), valamint az NGC 4477 ($11{,}3^{m}$), 4473 ($11{,}2^{m}$), 4461 ($12{,}1^{m}$), 4458 ($12{,}9^{m}$), 4438 (10^{m}) és 4435 (10^{m}) galaxisok. A zárójelben feltüntetett fényességértékeket tekintve, kétségtelenül az M84 és M86 a legfényesebbek, de legalább két, hasonló



A Markarján-lánc Benei Balázs felvételén
(300 mm-es f/4,5-ös teleobjektív, Canon 450D, 125×81 s expozíció)



Pillantás a Markarján-lánc szívébe. 250/1000 Newton, SX 8714 Trius mono kamera, 180×40 s expozíció
(Hölgye Attila felvétele)

fényességű is akad, bár kétségtelenül a halványabbak már kívül eshettek Messier távcsövének teljesítőképességén.

Vegyük sorra a lánc tagjait! Az M84 jelű, furcsa, középen kettős porsávval kettészelt hatalmas elliptikus galaxis mintegy

55 millió fényévre helyezkedik el tőlünk. A Hubble-űrtávcsővel végzett megfigyelések két, ellentétes irányba kiinduló kifúvás jelenlétét fedték fel, amelyek egy másfél milliárd naptömegnyi központi fekete lyuk irányából indulnak ki. A galaxisban eddig két szupernóva robbant. Az M86 szintén elliptikus galaxis, hasonló távolsága (53 millió fényév) is alátámasztani látszik, hogy az M84-gyel egy csoportba tartozik. A gömbhalmazokban rendkívül gazdag (mintegy 3800 ismeretes) rendszer ugyanakkor anyaghidak révén kapcsolatban áll a szintén a lánc küllős lentikuláris galaxis. A hasonló távolságban, mintegy 53 millió fényév távolságban elhelyezkedő NGC 4473 jelű elliptikus galaxis különlegessége a belső tartományában található, két, egymással ellentétes irányban történő keringést mutató gyűrűszerű képződmény. Az NGC 4443 néven is katalogizált NGC 4461 az NGC 4458-cal áll kapcsolatban – amire árapályhatások révén kialakult struktúrák utalnak – szintén 50 millió fényévre helyezkednek el. Az NGC 4458 érdekessége a külsőbb tartományaival ellentétes irányban forgó központi régió.

Markarján születésének századik évfordulója alkalmából kibocsátott bélyeg (Wikipédia)

tagjaként szereplő NGC 4438 galaxissal, melynek korongja furcsán eltorzult képet mutat, ami szintén megerősíti a környező galaxisokkal lezajlott kölcsönhatások tényét. Ez a csillagváros minden valószínűség szerint aktív galaxismagot (AGN) tartalmaz. A rendszer a mintegy 52 millió fényévre levő NGC 4435 jelű galaxissal alkot párt, melyben a megfigyelések szerint a kozmikus közelmúltban, alig 190 millió éve jelentős csillagkeletkezési hullám zajlott le. Az igen elnyúlt foltként megfigyelhető NGC 4477 egy 2-es típusú Seyfert-galaxis (kvazárszerű, magja igen fényes), szerkezetét tekintve

A csillagvárosok egyike sem tipikus Markarján-galaxis (ezen galaxisok aktív magjai szokatlanul erős ultraibolya sugárzást mutatnak), de Benjamin Egisevics Markarján (1913–1985) mutatta ki azonos sajátmozgásuk alapján, hogy összetartoznak. Az örmény származású Markarján 1964-ben kezdte el katalógusának összeállítását a Bjurakáni Asztrofizikai Obszervatórium 1 méteres Schmidt-kamerájával. Eredeti, 1986-ban kiadott katalógusa 1500 galaxist (illetve kiegészítésként hozzáadott 32 galaxist) tartalmaz. Munkájának folytatásaként 2005-ben kiadták a „Second Byurakan

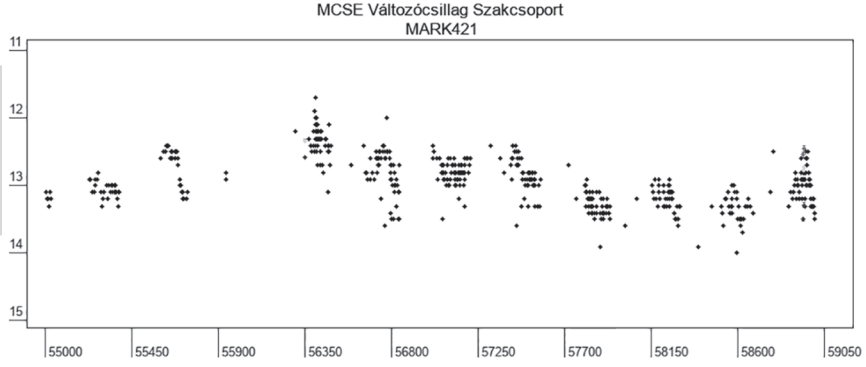
Survey" (Mrk II) nevű katalógust, amely halványabb objektumokat, összesen 3563 tételt tartalmaz (ezek közül 1863 galaxis, 1700 csillag, a galaxisok közül 761 aktív galaxismagot tartalmaz).

Munkájának elismeréseképpen születésének 100. évfordulóján az Örmény Posta bélyeget bocsátott ki, amelyen a csillagász arcképe mögött a Mrk 509 jelű galaxis látható.

A fotókon rendkívül látványosnak mutatkozó lánc tagjainak megpillantása nagyobb műszerekkel nem jelenthet problémát a mai amatőrök számára – főleg a Messier-maratonhoz is szükséges sötét ég alól. Ha tehetjük, figyeljük meg ezt a nevezetes galaxisláncot, akár a maraton alkalmával, akár egy másik, derült tavaszi estén! Az éjszaka közepén egyébként is átmenetileg „elfogynak" a Messier-célpontok, bőven lesz idő végiglátogatni a Markarján-lánc tagjait. Legyen ez a mi kis „Markarján-maratonunk", hiszen az örmény csillagász katalógusában található valamennyi tételt még sorravenni is lehetetlenség egyetlen éjszaka – hát még végigészlelni. Erre egy egész emberéletre van szükség.

A Markarján-galaxisok változócsillagászati szempontból is érdekesek, bár viszonylag nagy műszert (vagy digitális technikát) igényelnek. Az örmény bélyegen szereplő Mrk 509 jelű galaxisról viszonylag sok adat található az AAVSO adatbázisában, melyben közel 1 magnitúdós, rendszertelen változás figyelhető meg.

Az MCSE Változócsillag Szakcsoport adatbázisában három Markarján-galaxisról találhatók észlelések, ezek a következők: Mrk 421, 501 és 509. A megfigyelések java része angol „vendégészlelőinknek" köszönhető. A négy évtized során, mióta egyáltalán követjük ezeket az objektumokat, az Mrk 421 12 és 14 magnitúdó között zajló fényességváltozása volt a leglátványosabb. Viszonylag könnyű helyen, a 6 magnitúdós 51 UMa közvetlen közelében található, azonosítása könnyű. Időről időre mélyég-észlelőink is felkeresik ezt az egzotikus objektumot, amely nagyjából tízszer távolabb helyezkedik el tőlünk, mint a híres Markarján-lánc fényes galaxisai. Rendszeres észlelése minden tekintetben „extragalaktikus élmény". Éjfél tájban, amikor kifogytunk a Messier-objektumokból, ez is megérdemel egy távcsöves kitérőt!

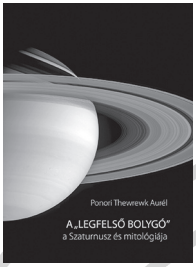


A Markarján 421 blazár fényességváltozása a 2010-es években, az MCSE Változócsillag Szakcsoporthoz érkezett észlelések alapján

Érdemes lenne tehát ezeket a furcsán viselkedő halvány galaxisokat (főképpen digitálisan) is rendszeresen megfigyelni, és nemcsak különlegességük miatt. Fényességváltozásuk folyamatos követésével, esetleges váratlan viselkedésük detektálásával hozzájárulhatunk ezen speciális galaxisok jobb megértéséhez is.

Molnár Péter – Mizser Attila

Az Égbolt webshop kínálatából

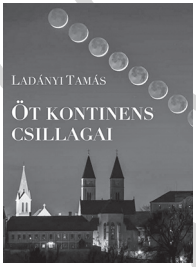


Ponori Thewrewk Aurél (1921–2014) nemcsak a csillagászat és a kronológia tudományához értett, kultúrtörténeti ismeretei is könyvekbe kívánkoztak. A Naprendszer legfontosabb égitesteiről szóló műveinek száma most tovább nőtt – de immár posztumusz kiadásban. A „legfelső bolygóval", a Szaturnusszal foglalkozó 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 2020-as év sok tekintetben emlékezetes marad a legtöbb ember számára. Ennek az évnek az elején indult terjedésnek a Covid19-es járvány, aminek következtében sok korlátozásra került sor mind hazánkban, mind a világ számos országában. Ugyanennek a 2020-as évnek a tavaszán, pontosabban március 27-én fedezték fel a NEOWISE infravörös műhold felvételein egy akkor még csak 18 magnitúdós üstököst, ami nem sokkal később a C/2020 F3 (NEOWISE) nevet kapta. Könyvünk célja, hogy bemutassuk és röviden összefoglaljuk a C/2020 F3 (NEOWISE)-üstökössel kapcsolatos eddigi ismereteinket, bemutassuk az MCSE-hez érkezett észleléseket.
Ára: 3000 Ft + postaköltség

Kereszturi Ákos: Mars – fehér könyv a vörös bolygóról című könyve a Mars bolygó megismeréséhez nyújt általános útmutatót. Célja a legtöbb fontos témakör áttekintése, hogy az olvasó minél teljesebb képet kapjon arról, melyek a bolygó legfontosabb földtudományi és bolygótudományi jellemzői. A kiadvány a benne szereplő 93 ábra, 8 táblázat és részletes tárgymutató révén hasznos kézikönyvként éveken keresztül segít a Marssal kapcsolatos hírek között tájékozódni. A kiadvány mind az érdeklődőknek, mind a szakmabelieknek és az egyetemi hallgatóknak hasznos forrás.

A kötet ára 2000 Ft + postaköltség



Ladányi Tamás, a világszerte ismert asztrofotós albumában megjelenik a Veszprém feletti bolygóegyüttállás, a holdfényes Himalája vonulata, majd a déli félteke Tejútja is. Az „egy kép, egy sztori" analógiára épülő műben a fotókhoz egy élményszerű, de csillagászati és földrajzi szempontból is tudományos alaposságú történet társul. A könyv a fotográfia iránt érdeklődők számára is érdekes olvasmány: részletesen ismerteti az egyes képeknél alkalmazott modern fototechnikát. Farkas Bertalan ajánlja „ezt a könyvet minden korosztálynak, akik a látványos képek mellett űrjárművekről és égi jelenségekről szóló történetekre is kíváncsiak".
A kötet ára 5000 Ft + postaköltség

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

MESSIER-MARATON

Hortobágy, március 25–27. Két év kényszerű szünet után újra Messier-maratont szervezünk Hortobágyra, a Fecskeházba.Az erdei iskola elsőrangú helyet kínál a szállásra-étkezésre, kikapcsolódásra, az észlelőréten pedig elhelyezhetjük távcsöveinket.

Helyszín: Fecskeház erdei iskola, 4071 Hortobágy, Máta major

Március 25. péntek, 14 órától 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.

5500 Ft/fő/éj áron tudunk szállást biztosítani, természetesen összkomforttal, fűtéssel. Az ár tartalmazza az IFA-t 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

MCSE Csillagtanya, április 1–3. Az MCSE Csillagtanyáján (Lovasberény, Jánoshegyi út) Messier-hétvégét tartunk észlelők számára. Észlelés az MCSE távcsöveivel és saját műszerekkel (áramot biztosítunk). Szombaton napközben a Polaris Észlelőszakkör kihelyezett foglalkozása, távcsöves konzultáció, Nap-észlelés. Vállalkozó kedvűek részt vehetnek a tanya csinosításában. Szállás igen korlátozott számban áll rendelkezésre 4000 Ft/fő/éjszaka térítés ellenében. Étkezés: önellátó jelleggel.

Az MCSE Csillagtanya Budapestről és Dunaújvárosból 60–60 perc, Székesfehérvárról 20 perc alatt elérhető. Tejutas égbolt, szinte zavartalan körkilátás! Jelentkezés március 20-ig Mizser Attila főtitkárnál, az mcse@mcse.hu címen. További Messier-hétvége információk honlapunkon találhatók: www.mcse.hu

MCSE

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.

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

Zöld sugár a Piszkéstetői Obszervatóriumból

2021. október 28.

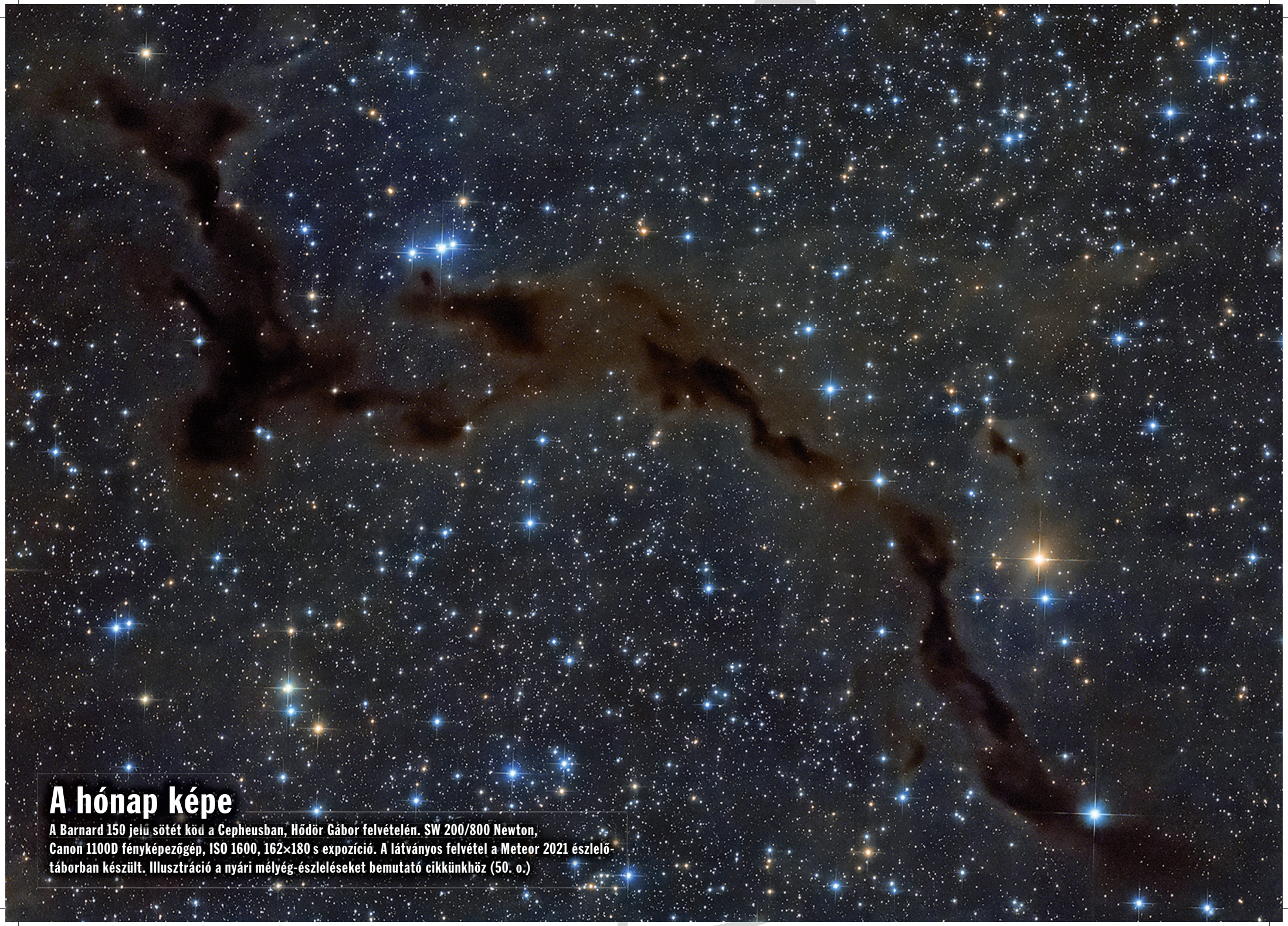
2021. december 27.

Kuli Zoltán felvételei

Csillagfedések

η Leonis →

SAO 99392 →



A hónap képe

A Barnard 150 jelű sötét köd a Cepheusban, Hődör Gábor felvételén. SW 200/800 Newton, Canon 1100D fényképezőgép, ISO 1600, 162×180 s expozíció. A látványos felvétel a Meteor 2021 észlelőtáborban készült. Illusztráció a nyári mélyég-észleléseket bemutató cikkünkhöz (50. o.)