budapesti távcső centrum

ACUTER MAK70 Voyager

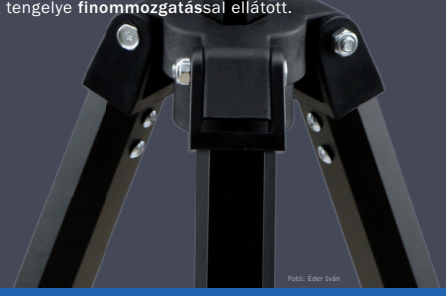
Makszutov-Cassegrain spektív

Nappali és éjszakai távcsövezésre is ideális.



70/1000 mm-es Acuter Makszutov-Cassegrain spektív

Igazi különlegesség a távcső, rendkívül **kompakt** kialakítású: okulárkihuzattal együtt 26 cm hosszú a tubus, amihez 1 méteres fókusz társul. A rendszer fényereje f/14 - **ideális nagy nagyítású megfigyelésekhez.** Minden optikai felületen fázisbevonat található (phase coated) a **kimagasló kontraszt** eléréséért. A zenittükörrel egyenes állású, de nem oldalhelyes képet kapunk (a jobb és bal oldal felcserélt). A tubus egy könnyű fotóállványon található, melynek mindkét tengelye **finommozgatás**sal ellátott.



- Állvánnyal
- 10 mm-es okulárral (100x nagyítás)
- 20 mm-es okulárral (50x nagyítás)
- Fotóadapterrel
- Hordtáskával

84.800 Ft

Fotó: Éder 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

2021. november

meteor

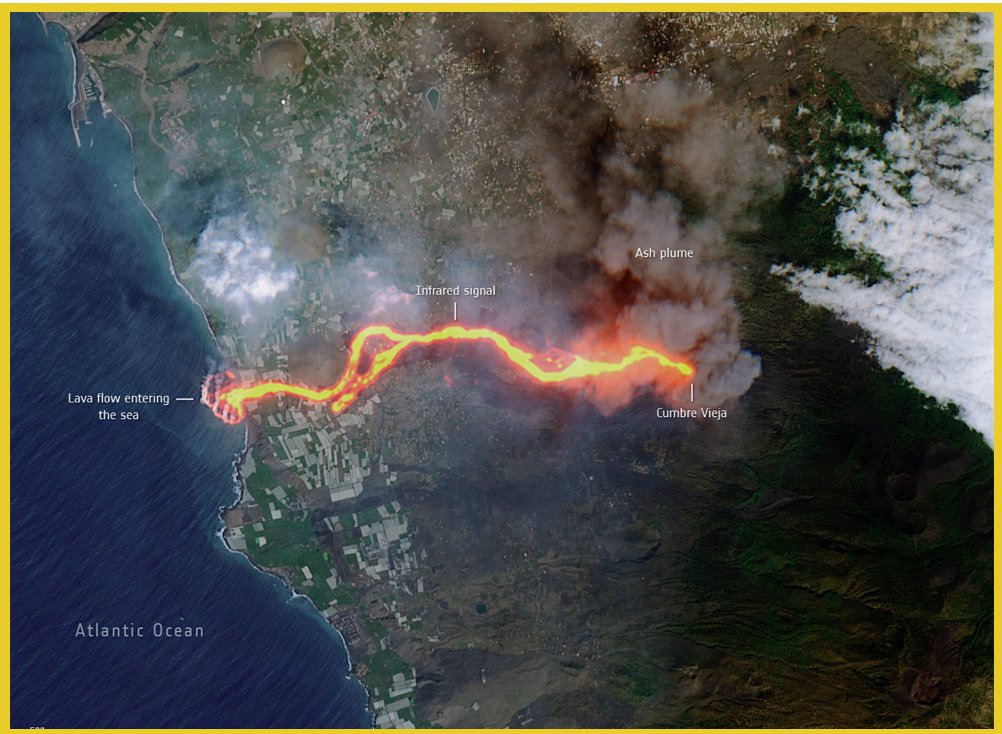
Gyűrűs bolygó



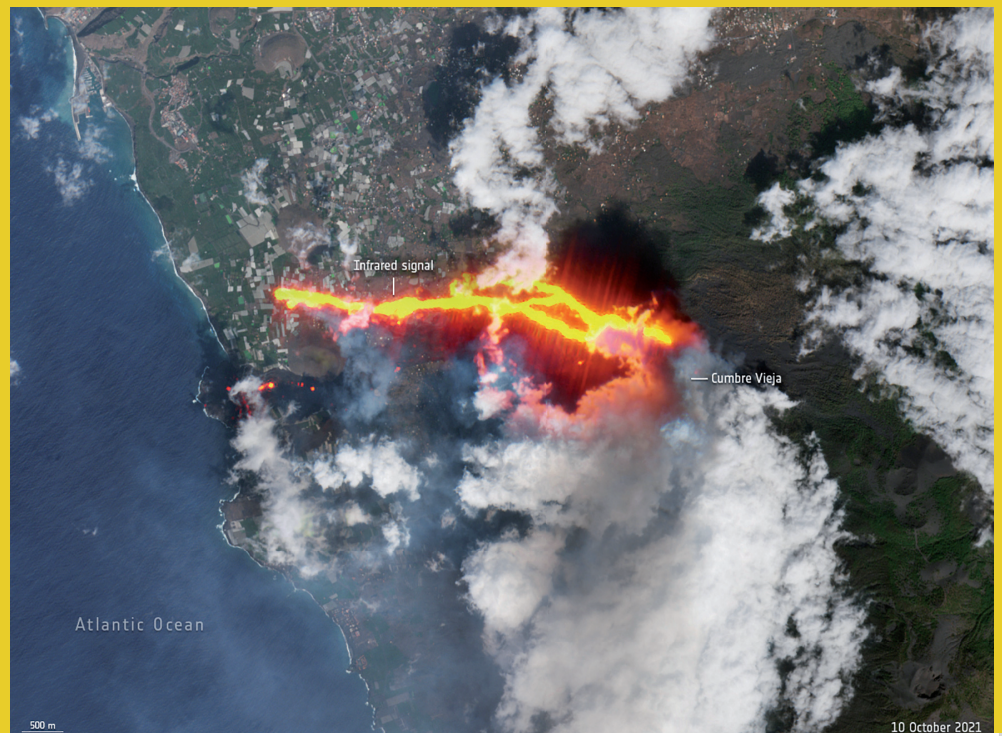
MCSE-tagdíj
2022: 10 000 Ft
62900177-16700448

75

meteor.mcse.hu



Szeptember 19-én La Palma szigetén kitört a Cumbre Vieja vulkán. A tűzhányó oldalából kiinduló, 6 km hosszt elérő lávafolyam szeptember 28-án érte el az Atlanti-óceánt. A Sentinel-2 műhold szeptember 30-án és október 10-én is megörökítette a lávafolyamot (bővebben l. a Csillagászati hírekben)



LACERTA Ultra Wide Angle

82°-OS LÁTÓMEZŐ VERHETETLEN ÁRON

LACERTA

Többrétegű antireflexiós bevonat (fully multi coating) az összes optikai felületen, ami kiváló fényáteresztést biztosít

Esztétikus űrséta-élmény: az okulárban látott csillagmező területe több mint duplája egy hasonló fókuszú Plössl-okulárban látotténak



ha mindhármat megveszem
20% kedvezményt kapok

MAGYAR NYELVŰ TANÁCSADÁS

hu.lacerta-optics.com/h/LUWAN

meteor

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

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

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

A METEOR ELŐFIZETÉSI DÍJA 2021-RE:

nem tagok számára	9540 Ft
Egy szám ára:	795 Ft

AZ EGYESÜLETI TAGSÁG FORMÁI (2021)

rendes tagsági díj (jogi személyek számára is) (illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv)	9500 Ft
ifjúsági tagság	4750 Ft
családi tagság	14 250 Ft
rendes tagsági díj (RO, SRB, SK)	9500 Ft
más országok	20 500 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

75 év 3

Hetvenöt éve alakult meg
a Magyar Csillagászati Egyesület 4

Csillagok 75 fényév távolságban:
ahová most ér el az MCSE híre 10

Sir James Jeans 15

Asztrofizikai anzix, 1946 16

Csillagászati hírek 22

Újra egy hetet töltöttünk a csillagok alatt 28

Imposztor a Svábhegyen 31

Elképzelni a sarki fényeket 32

Hold
A Jansen-kráter és -rianás 36

Meteorok
Aurigida kitörés a szarvasbőgésben 41

Mélyég-objektumok
Abell 75, M75, IC 75, NGC 1946… 48

A távcsövek világa
Egy Cassegrain-távcső története 54

Nemzetközi Napórás Találkozó Tatán 58

X. országos Kulin György csillagászati
verseny általános iskolásoknak 62

Jelenségnaptár, programajánló 63

LI. évfolyam 11. (545.) szám
Lapzárta: 2021. október 25.

Címlapunkon: A Szaturnusz 2021. szeptember 26-án 10:47 UT-kor, Stefan Buda (Melbourne) felvételén. CM I 196°, CM II 327°, CM III 46°. 40,5 cm-es Dall–Kirkham-távcső, ZWO ASI 290MM kamera, Astrodon-I RGB szűrők.

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.

75 év

Az egész valamikor 1988 végén kezdődött. Hetente összeültünk az Urániában tanácskozni: mi legyen, hogyan tovább, ha kijön az egyesülési törvény, amely jelentősen megkönnyíti majd a társadalmi szervezetek létrehozását. Mert az, hogy szükség van valamilyen, jogilag is létező szervezetre, nem volt kérdés. A Csillagászat Baráti Köre nem volt bejegyezve sehol, az újrakezdés-újjáépítés lázában valami mást akartunk, ami egyúttal visszanyúlik a kezdetekhez is. Alakítsuk újjá a Stella Csillagászati Egyesületet? Csakhogy már majd' hat évtized telt el azóta, hogy megszűnt a Stella. De hiszen itt vagyunk a Sánc utca 3/b-ben! Valamikor itt volt a Magyar Csillagászati Egyesület otthona. Kulin György a legnagyobb szeretettel beszélt azokról a régi időkről, amikor létrejött az MCSE, majd az Uránia Bemutató Csillagvizsgáló. Kulin köztünk van, és sokan még most is aktívak a régi MCSE-sek közül – így okoskodtunk.

A többi már történelem, 1989. február 19-én megszületett a „második MCSE". Ez az újjászületés se volt épp egyszerű. Az egész ország tanulta akkoriban a demokráciát, egyesületek, alapítványok, pártok születtek látszólag a semmiből. Az MCSE-t is üzemeltetni kellett valahogy, forrásokat találni a működéshez – a kezdeti években fizettük meg a tanulópénzt. Eleinte az ős-MCSE-hez igazítottuk az óránkat. Vajon megérjük mi is a két és fél évet épségben? Az első MCSE-nek csak ennyi adatott meg. Ki tudta, mennyire tartósak a változások? Meddig tart majd a hirtelen ránk szakadt szabadság? A két és fél évet többszörösen túléltük, már nem csak a jelennel, de a jövővel is tudunk foglalkozni, mert hát a kilencvenes évek elején tényleg nem tudtuk, mit hoz a közeli jövő, a naptárban következő hónap.

Természetesen 1949 és 1989 között is létezett hazánkban amatőrcsillagász mozgalom, élt az MCSE szelleme, mert nagyon sokáig formálták a mi mozgalmunkat azok, akik a negyvenes években itt kezdtek.

Az 1946. november 11-i alakulás óta 75 év telt el. Mára nagyon kevesen maradtak, akik ott voltak az alakuló közgyűlésen. Azok a tagtársaink, akik 1946-ban születtek, ma már tiszteletreméltó, idős emberek. A háromnegyed évszázados jubileum jó alkalom arra, hogy kicsit megálljunk, visszapillantsunk az 1946-os évre és az azt követőkre, amikor sokkal, de sokkal nehezebb volt csillagászkodni, vagy csak úgy általában véve élni (túlélni) a mindennapokat.

A novemberi Meteorban az 1946-os évre emlékezünk vissza, amikor még romokban állt Budapest, a hidak többsége szétroncsolva, több millió négyzetméter ablaküveg hiányzott a megmaradt ablakokból, amikor bevezették a forintot, és amikor egy Bay Zoltán nevű kutatónak mégis az volt a legfőbb gondja, hogy rádióvisszhangot kapjon a Holdról. Egy másik kutató, Kulin György pedig csillagászati egyesületet szervezett a romok között.

Mi foglalkoztatta a csillagászokat 1946-ban? Milyen eredmények születtek abban az évben? Erről is olvashatunk Szalai Tamás és Szabados László cikkében. A korszak egyik jelentős angol ismeretterjesztőjéről, akinek nálunk is falták a könyveit, James Jeansről Zsoldos Endre emlékezik meg. Játsszunk el kicsit a 75-ös számmal! Vajon mit találunk 75 fényévnyi távolságban, ahová mostanában ér el az MCSE alakulásának „fényhíre"? Megtudhatjuk Kiss László cikkéből. A mélyég-katalógusokban elmerülve számos 1946-os vagy 75-ös számú objektumot találunk. Ez persze csak játékos „számmágia", de mégis, hogy néz ki az NGC 75, netán az IC 1946? Ugye, hogy nem sok jut róluk eszünkbe hirtelenjében? Olvassuk el Sánta Gábor cikkét!

Boldog születésnapot, MCSE!

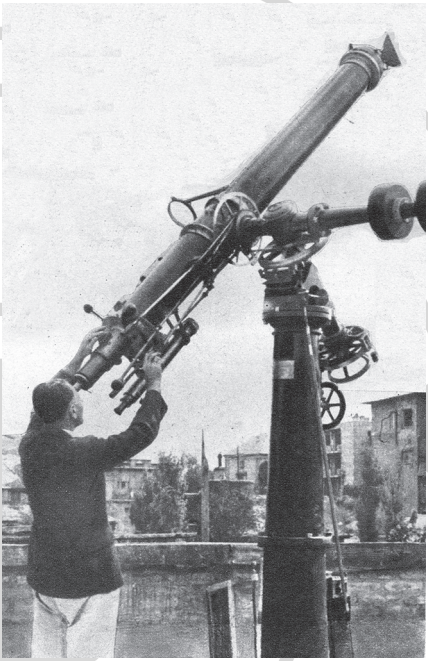
Mizser Attila

Hetvenöt éve alakult meg a Magyar Csillagászati Egyesület

Új, fiatal kolléga csatlakozott a Svábhegyi Csillagvizsgáló személyi állományához 1935-ben: Kulin György (1905–1989), a frissen végzett matematika-fizika szakos tanár, aki végre álláshoz jutott, bár eredetileg nem készült csillagász pályára. Visszaemlékezéseiből tudjuk, hogy azt megelőzően nem volt komolyabb kapcsolata tudományágunkkal, leszámítva egy gyermekkori élményét, amikor 1910-ben látta a Halley-üstököst, és megtapasztalta azt is, hogy szülővárosában, Nagyszalontán milyen babonás félelem övezte a csóvás égi vándor látogatását.

Kulin gyorsan beletanult a csillagászati kutatómunkába. Előbb az időszolgálattal kapcsolatos méréseket bízták rá, majd a változócsillagok, kisbolygók, üstökösök megfigyelésével foglalkozott. Az intézet legszorgosabb megfigyelőjévé vált.

Életét megváltoztatta a csillagászat, amely nem csupán megélhetést biztosított számra, de szenvedélyévé is vált. A távcsőbe pillantva egy számára teljesen új világot fedezett fel, hamarosan megfogalmazódott benne, hogy ezt az élményt, a rácsodálkozás élményét, amit később Galilei-élménynek nevezett el, minél többekkel meg kell osztania. Így vált a csillagászat apostolává, tudománynépszerűsítővé. Két évvel később már előadást tart a Királyi Magyar Természettudományi Társulat Stella Csillagászati Szakosztályában (Új kisbolygók és pályájuk), és elhangzik első előadása a Magyar Rádióban. Az intézetbe látogató csoportok számára távcsöves bemutatókat tart – a közönséget elvarázsolja a jó fellépésű, kellemes orgánumú fiatalember. Fáradhatatlanul dolgozik, az észlelőmunka is könnyebb, hiszen ekkor már – sok kollégájához hasonlóan – ő is a csillagvizsgáló lakója, a kevés számú csillagász számára az óriási főépület szolgálati lakásként is funkcionál. Országos ismertségre 1940-ben tesz szert, amikor felfedez



Az Uránia Bemutató Csillagvizsgáló főműszere, a 20 cm-es Heyde-refraktor 1947-ben. A szép műszer az épület tetején, egy 6x6 méteres teraszon kapott helyet. Egészen 1964-ig nem épült köré kupola, csak egy ideiglenesnek szánt bódé védte az időjárás viszontagságaitól

egy üstököst (amelyről évtizedekkel később bebizonyosodik, hogy „csak" kisbolygó), amit egy további követ 1942-ben. 1941-ben megjelenik főműve, A távcső világa, a műkedvelő csillagászok bibliája, amely gyakorlatias szemléletével, terjedelmes távcsőépítési fejezetével rendkívül fontos szerepet tölt be a magyarországi amatőrcsillagász mozgalom megszületésében.

Ekkoriban már tervezgeti az ország első bemutató csillagvizsgálóját: „Az Uránia Csillagvizsgáló valahol a város szívében (legalkalmasabb helyül a Gellérthegy

kínálkozik, Buda felé néző oldal)". Néhány évvel később, 1944-ben megszervezi a Természettudományi Társulaton belül a Műkedvelő Csillagászati Alosztályt, amelynek fő célja az amatőrök összefogása. Mindeközben szervezi az első magyar nagyplanetáriumot. A háború poklában az alosztály megszűnik, a planetárium vetítőberendezése elkallódik.



A pályakezdő Kulin György

A felszabadulást követően Kulin újult erővel kezdi meg egy csillagászati egyesület szervezését: ez lesz a Magyar Csillagászati Egyesület, amely 75 évvel ezelőtt, 1946. november 11-én alakult meg.

Az alakuló közgyűlésen 106-an vettek részt, de már akkor több mint négyszázan jelezték csatlakozási szándékukat (jórészt a megszűnt Műkedvelő Csillagászati Alosztály tagjai). A csillagászok közül ott volt Csada Imre, Guman István, Kolbenheyer Tibor, Ponori Thewrewk Aurél, továbbá Kulin későbbi kollégája és jó barátja, Róka Gedeon. Néhány ismertebb név: Barsi Ödön, a Magyar Rádió főrendezője, Deák András ügyvéd (az MCSE megválasztott elnöke), Berkes Zoltán meteorológus, Medgyessy Ferenc szobrászművész, Thury Lajos író, Sanyó Lajos, a Svábhegyi Csillagvizsgáló műszerésze és Verebélÿ László műegyetemi tanár.

Negyed századdal később így emlékezik vissza Kulin az indulás időszakára:

„1945-ben még tele volt a város romokkal. Itt kóboroltam, ezen a vidéken, mint egy álomkergető, hely után kutattam, ahol majd egyszer megépül az ország első népi csillagvizsgálója. Hivatalos támogatást nem sokat remélhettem, hiszen az újjáépítés gondja nehezedett az országra. Én is az újjáépítés érdekében mozgolódtam. Ha újjáépül a város, épüljön újjá az emberek belső világa, szemlélete is. Itt állt a Tabánban a félig lebombázott Czakó utcai iskola két szintje. Kb. ötször nagyobb épület, mint az Uránia. A főváros kérésemre nekem ígérte, de végül mégsem kaphattuk meg. Felkerestem az akkori kultuszminisztert, Dr. Ortutay Gyulát, aki megértette kérésemet, és ideadta ezt a házat, amit egy orvos hagyott a minisztériumra. Vállalták az épület rendbetételét. 1946. november 11-én alakult meg hivatalosan a Magyar Csillagászati Egyesület, és megkaptuk a Belügyminisztérium működési engedélyét. Érdemes az alakuló közgyűlésben kinyilvánított munkatervet felemlíteni, mert abban jóformán szóról szóra az szerepel, amit ma is munkatervünknek vallunk.

A munkaterv:

a) előadások Budapesten és vidéken
b) bemutatások
c) tanfolyamok (távcsőkészítés, műszerkezelés, megfigyelések)
d) írásos anyagok kiadása
e) Uránia létesítése
f) kész tükrök és alkatrészek készítése
g) műkedvelő amatőrök irányítása
h) szakosztályok létesítése
i) külföldi kapcsolatok

Tervezett szakosztályok:

Nap, Hold, kisbolygók, meteorok, állatövi fény, kettősök, ködök, változócsillagok,

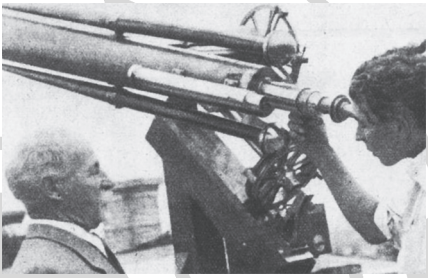
extragalaxisok, sarki fény, rádiós, kozmobiológia, szférikus csillagászat, asztrológiakritika, művészeti-irodalmi, pedagógiai, távcső, fotó és film, külföldi kapcsolatok, meteorológia.

Ez összesen húsz szakosztály, mindegyikre akadt 3–4 vezetőségi tag.

Az egyesületnek egyetlen alkalmazottja sem volt, a Szabadság-hegy státuszában voltam még, amikor mindezt terveztük. Tíz hónappal az alakulás után már felavattuk az Uránia Csillagvizsgálót. Ekkor az egyesületnek már 1700 tagja volt szerte az országban. A sajtóbemutató 1947. szeptember 22-én volt, itt voltak a sajtó képviselői és az irodalmi és művészi élet nagyjai, köztük Illyés Gyula, Szabó Lőrinc, Kodolányi János. A hivatalos megnyitás másnap, 1947. szeptember 23-án volt. Az egyesület évi tagdíja 12 forint volt, ami későbbi ifjúsági tagdíj lett, a felnőtteké 20 forint volt. A tagdíj fejében adtuk a kiadványokat, a Csillagok Világa Évkönyvet és a Csillagok Világa folyóiratot és a maradványból, valamint az adományokból pártoló és alapító tagdíjakból rendezkedtünk be. A kiadványok postázása úgy történt, hogy ha délben elhoztuk a nyomdából a kiadványt, akkor éjfélkor az már a Keleti pályaudvaron, a főpostán volt. 15–20 lelkes barát végezte a csomagolást, címzést és a postai feladást.

Titkár, jegyző, pénztáros Király Sarolta, Zs. Szabó Lászlóné, Blahó Nóra és Szécsy Ilona tag. Tagjaink, bemutatóink nemhogy pénzt nem fogadtak el, de kész kiadásaikat sem engedték megtéríteni. Az országban egyre alakultak a helyi csoportok, ott lehetett ilyen, ahol legalább húsz tag volt."

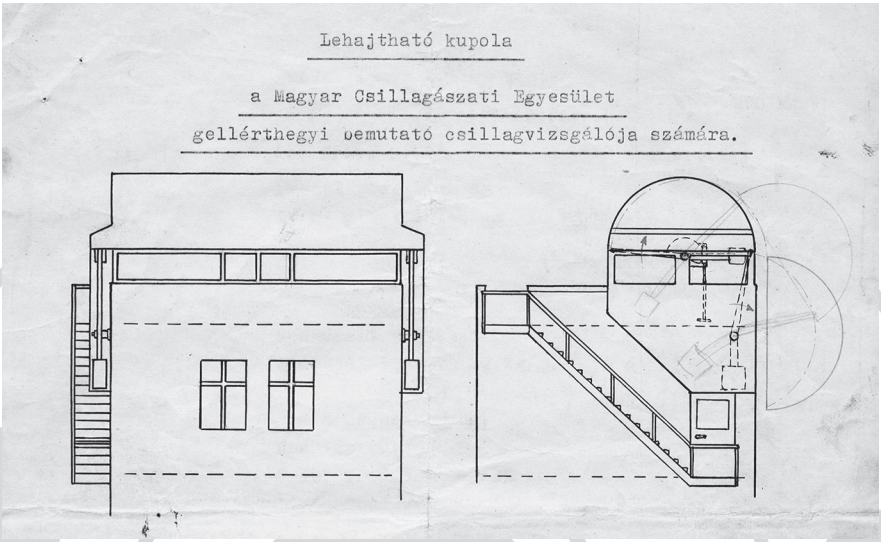
Imponáló lendület, imponáló eredmények! Tegyük hozzá, hogy az egyesület tisztikara rendkívül sok tagot számlált, Deák András elnök és Kulin György ügyvezető elnök mellett még 24 alelnököt találunk a listán. Három bizottság (Számvizsgáló, Szerkesztő- és kiadóbizottság, Uránia bizottság) mellett még létezett egy elnöki tanács is, összesen 80 taggal (elnökök, alelnökök, választott tagok, vidéki helyi csoportok képviselői). Ismerve mai működésünket, bámulatos, hogy egyáltalán képes volt létezni ennyi bizottsági taggal az egyesület! Márpedig képes volt, amit az egyre-másra alakuló helyi csoportok is bizonyítottak, holott akkoriban húsz fő volt a csoport alapításához szükséges minimális taglétszám, és egy helyi csoport létrejötte hasonlíthatatalnul nehezebb volt, mint manapság. Miként úgy általában az MCSE szervezése, mozgásban tartása fejlesztése is. Bámulatos Kulin György munkabírása is, hiszen rengeteg akadályozó tényező mellett vitte sikerre az MCSE-t.



Kíváncsiskodók az Uránia sajtóbemutatóján, a bicskei csillagvizsgáló egykori, 19 cm-es Plössl-refraktoránál

Az Uránia Bemutató Csillagvizsgáló – hazánk legelső ilyen intézménye – egy felújításra szoruló, eredetileg nem csillagvizsgáló céljaira épül villában kapott helyet, a Sánc utcában. A munkákat jórészt a tagok végezték, de a főváros és a Kultuszminisztérium is támogatta az átalakítást. A legfontosabb eszközök, a távcsövek a Szabadság-hegyi csillagvizsgálóból érkeztek. 1947 szeptemberében került az Urániába a legendás műszer, a 20 cm-es Heyde-refraktor, a már akkor is muzeálisnak számító 19 cm-es Plössl-refraktor és még néhány kisebb műszer.

Nem volt egyszerű engedélyt szerezni a Csillagok Világa kiadására sem (a papírhiányos időszakban megfelelő minőségű papírt sem volt könnyű beszerezni), hamarosan megjelent a Csillagok Világa 1947-es évkönyve, majd 1948-tól a Csillagok Világa folyóirat is. A Tájékoztatásügyi Minisztérium 1947. november 29-én kelt engedélyokirata szerint a lap évente tízszer jelenhetett meg, számonként 32 oldalon. Ennek a megjelenési



Lehajtható kupola az Urániára! Blahó Miklós okl. gépészmérnök, műegyetemi adjunktus elképzelése végül nem valósult meg

gyakoriságnak még csak a közelébe sem sikerült jutni: 1948-ban négy, 1949-ben pedig csak két lapszám jelen meg. Hogy is jelenhetett volna meg, hiszen Kulinnak minden energiáját elvitte az Uránia szervezése és a „hivatalok packázásai". Elképesztő, milyen vegzatúrának voltak kitéve egyes helyi csoportjaink, például a keszthelyi vagy a bajai, amelyek működését a hatóságok olyan, mondvacsinált indokokkal akadályozták, miszerint egyes személyek nem felelnek meg a demokratikus kívánalmaknak. A csoportok vezetői természetesen Kulin Györgytől kértek tanácsot, mit tegyenek ebben a helyzetben – és nem lehetett mást tenni, mint tudomásul venni a döntéseket.

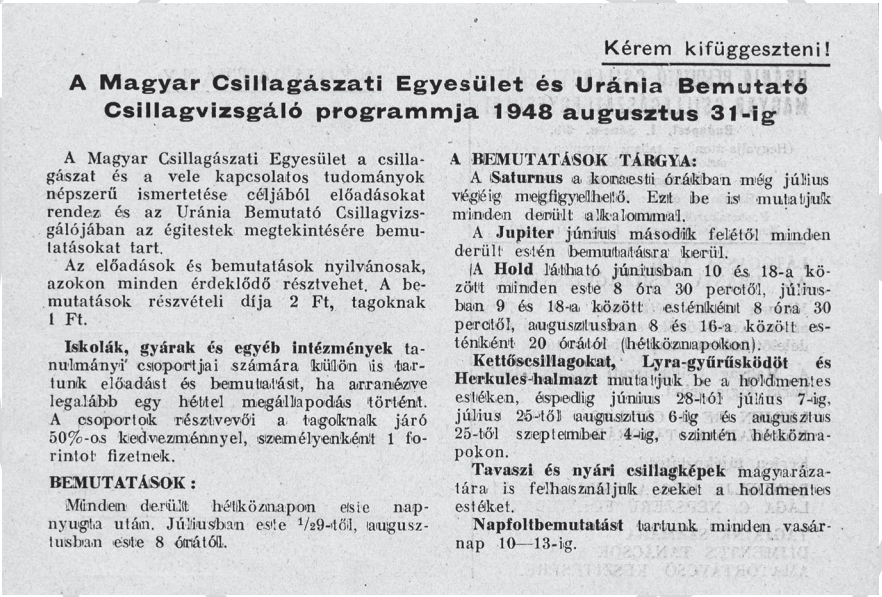


Gyermekcsoport az Uránia Bemutató Csillagvizsgáló tetőteraszán, 1948-ban

A Csillagok Világa felbecsülhetetlenül fontos krónikása annak a két és fél évnek, amíg létezhetett a Magyar Csillagászati Egyesület. A folyóirat rendszeresen közölte az újonnan belépettek listáját település szerint, így legalább fogalmat lehetett alkotni arról, hogy nagyjából merre lakhatnak a csillagászat iránt érdeklődők. Az 1948. augusztus 10-i állapot szerint 2153-an jelentkeztek tagnak, és a tagok 61%-a él a fővárosban és Budapest környékén. (Ez alatt minden bizonnyal az 1950-ben létrejött Nagy-Budapest területét kell értenünk.) A helyzet manapság sokkal jobb, Budapesten és Pest megyében nagyjából a tagság 50%-a él. Egy kézzel írt jegyzet szerint a következő településeken léteztek helyi csoportjaink: Csepel, Baja, Bátaszék,

Bázakerettye, Debrecen, Érd, Keszthely, Nyíregyháza, Orosháza, Pestszenterzsébet, Rákospalota, Szeged, Újpest. Természetesen nem mindegyik működött úgy, ahogy azt eltervezték, amint már említettük néhányat kifejezetten vegzáltak a hatóságok, de létrejöttük jól mutatja a társadalom önszervező erejét. Egy helyi csoport működését a Belügyminiszérium hagyta jóvá – vagy éppen nem hagyta jóvá. További csoportok is tervezték megalakulásukat, azonban az MCSE 1949. áprilisi megszűnése

teres távcsővel kapcsolatos híradások – érthetően óriási érdeklődés nyilvánult meg az amerikai óriástávcső felé. Jóval kisebb, házilag elkészíthető távcsőtükrökről is olvashatunk, hiszen Kulin nagy „találmánya" az volt, hogy népszerűsítette és elterjesztette az otthoni tükörcsiszolást. A korszak nagy újdonsága volt a rakéták tudományos alkalmazása. Az amerikaiak a németektől zsákmányolt V2-es rakétákkal végeztek kísérleteket, egyebek mellett tanulmányozták a kozmikus sugárzást is, amint arról a



Kérem kifüggeszteni!

A Magyar Csillagászati Egyesület és Uránia Bemutató Csillagvizsgáló programmja 1948 augusztus 31-ig

A Magyar Csillagászati Egyesület a csillagászat és a vele kapcsolatos tudományok népszerű ismertetése céljából előadásokat rendez és az Uránia Bemutató Csillagvizsgálójában az égitestek megtekintésére bemutatásokat tart.

Az előadások és bemutatások nyilvánosak, azokon minden érdeklődő résztvehet. A bemutatások részvételi díja 2 Ft, tagoknak 1 Ft.

Iskolák, gyárak és egyéb intézmények tanulmányi csoportjai számára külön is tartunk előadást és bemutatást, ha arranézve legalább egy héttel megállapodás történt. A csoportok résztvevői a tagoknak járó 50%-os kedvezménnyel, személyenként 1 forintot fizetnek.

BEMUTATÁSOK:

Minden derült hétköznapon este napnyugta után. Júliusban este 1/2 9-től, augusztusban este 8 órától.

A BEMUTATÁSOK TÁRGYA:

A **Saturnus** a koraesti órákban még július végéig megfigyelhető. Ezt be is mutatjuk minden derült alkalommal.

A **Jupiter** június második felétől minden derült estén bemutatásra kerül.

A **Hold** látható júniusban 10 és 18-a között minden este 8 óra 30 perctől, júliusban 9 és 18-a között esténként 8 óra 30 perctől, augusztusban 8 és 16-a között esténként 20 órától (hétköznapokon).

Kettőscsillagokat, Lyra-gyűrűsködöt és Herkules-halmazt mutatjuk be a holdmentes estéken, éspedig június 28-tól július 7-ig, július 25-től augusztus 6-ig és augusztus 25-től szeptember 4-ig, szintén hétköznapokon.

Tavaszi és nyári csillagképek magyarázatára is felhasználjuk ezeket a holdmentes estéket.

Napfoltbemutatást tartunk minden vasárnap 10—13-ig.

Az MCSE-t és az Urániát népszerűsítő szórólap 1948-ból. Nem volt kis feladat a folyamatos nyitva tartás (még vasárnap is volt bemutató!) biztosítása önkéntesekkel

(a Természettudományi Társulatba való olvadása) miatt erre már nem volt lehetőség. A következő településeken terveztek helyi csoportokat: Diósgyőr, Győr, Karcag, Kurityán, Mátészalka, Mezőtúr, Miskolc, Pécel, Pécs, Püspökladány, Salgótarján, Sárospatak, Soltvadkert, Szarvas, Szekszárd és Szombathely.

A Csillagok Világa a lehetőségekhez képest igyekezett bemutatni a legfrissebb tudományos eredményeket is. Különösen érdekesek a készülő Palomar-hegyi ötmé-

Csillagok Világa 1949/4. száma tudósít. A rakéták fedélzetéről készült képek a Földet már valóban bolygóként mutatják, jól látható görbülete és a felhőzettel borított vidékek. A cikkek között olvashatunk a meteorészlelések legújabb módszereiről: a fényerős kamerákról és a radartechnika meteorcsillagászati alkalmazásáról.

Rendszeresen olvashatunk a változócsillagokról és észlelésükről. Rákosi Miklós, a szakosztály fiatal és agilis vezetője sokat tett azért, hogy beinduljon a magyaror-



A Csillagok Világa 1948/1. száma az űrcsillagászat hajnaláról tudósít. A háborús csodafegyver, a V2-es rakéta zsákmányolt példányait az amerikaiak tudományos célokra is hasznosították

szági amatőr változócsillag-észlelés, végül épp a Változócsillag Szakosztály lett az egyesület legeredményesebb szakmai csoportja. Távcsőépítő diákokról is olvashatunk, Csúzdi Miklós és Podráczky Imre 150/1380-as Newton-távcsövének fényképe az 1948/3. szám címlapján is helyet kapott. Barátfalvi Ottó szép, óragéppel is ellátott távcsövével megismerkedhetnek az olvasók. Olvashatunk a magyar csillagászat történetéről is: Hell Miksa életútjáról, a gellérthegyi „első" Urániáról. Egy évszázaddal azelőtt, Budavár ostroma során kapott súlyos sérüléseket a gellérthegyi Uraniae, amely más formában, más rendeltetéssel, más helyszínen, de mégis újjászületett. A gellérthegyi Uraniaeről Horváth Árpád írt részletes cikket. Hosszabb-rövidebb tudósítások az egyesületi életről, az Uránia programjainak ismertetése, rövid hírek a csillagászat világából tették teljessé a folyóiratot. (A csillagászati jelenségek előrejelzéseit a Csillagok Világa Évkönyv tartalmazta.)

A „fordulat éve", 1948 után nem sok babér termett a civil kezdeményezéseknek. A hatalom egyesületek sorát szüntette meg, még azok számítottak szerencsésebbnek, amelyeket valamilyen nagyobb szervezetbe olvasztottak be. Így járt a mi egyesületünk is, amely a Természettudományi Társulatba kényszerült beolvadni 1949. április 9-én. Az egyesületi élet megszűnt, illetve radikálisan átalakult. A Magyar Csillagászati Egyesület megálmodóját, Kulin Györgyöt az Uránia gondnokává fokozták le, majd 1949 őszén onnan is távoznia kellett – csak 1954-ben térhetett vissza. Sokan folytatták a csillagászkodást a Természettudományi Társulatban, amely lehetőségeihez képest igyekezett is támogatni a tudománynépszerűsítőket. Az MCSE által létrehozott Uránia Bemutató Csillagvizsgáló azonban megmaradt, látogatók tízezreit fogadta évente, és példaként szolgált újabb, hasonló intézmények létrehozására.

Emlékezzünk a Magyar Csillagászati Egyesület első időszakára azokkal a sorokkal, amelyek a Magyar Rádió 1947. szeptember 26-i számában jelentek meg:

„Ebben a korszakban, amikor arról értesülünk, hogy a rádióhullámok elérik a holdat, és a közeli megvalósítás stádiumába lépett az első űrhajó építése, érthető az emberiség felfokozott kíváncsisága. Van-e a holdnak légköre? Elképzelhető-e élet a Marson? – Ezek a kérdések izgatják ma a laikusokat is.

Ilyen előzmények után csak örömmel lehet üdvözölünk az Uránia népi csillagda felállítását, melyet dr. Kulin György lelkesedése, Ortutay Gyula kultuszminiszter megértése és a Székesfőváros áldozatkészsége hozott létre. Ezentúl a dolgozók is komoly méretű távcsövekkel figyelhetik az égitesteket. Az újjáépítés nagy munkájának egyik eredményét látjuk az Uránia Csillagvizsgálóban. Nem lebecsülendő teljesítmény ez egy kis, szegény országban, amelyet a háború alaposan megtépázott."

Mizser Attila

Csillagok 75 fényév távolságban: ahová most ér el az MCSE híre

1946. november 11.: megalakul az első Magyar Csillagászati Egyesület. Ha bármilyen rádióműsor beszámolt akkoriban erről a hírről, akkor a Földet elhagyó rádióhullámok mára 75 fényév távolságig vitték el az MCSE legelső említését. Játsszunk el gondolatban a kérdéssel: hol járhat ma ez az információ? Mely csillagokra nézhetünk fel olyan szemmel egy sötét éjszakán, hogy „lám-lám, ha ott végtelen fejlettségű távcsövekkel néznek éppen minket, akkor az információözönből akár az MCSE megalapítása is kihámozható"?

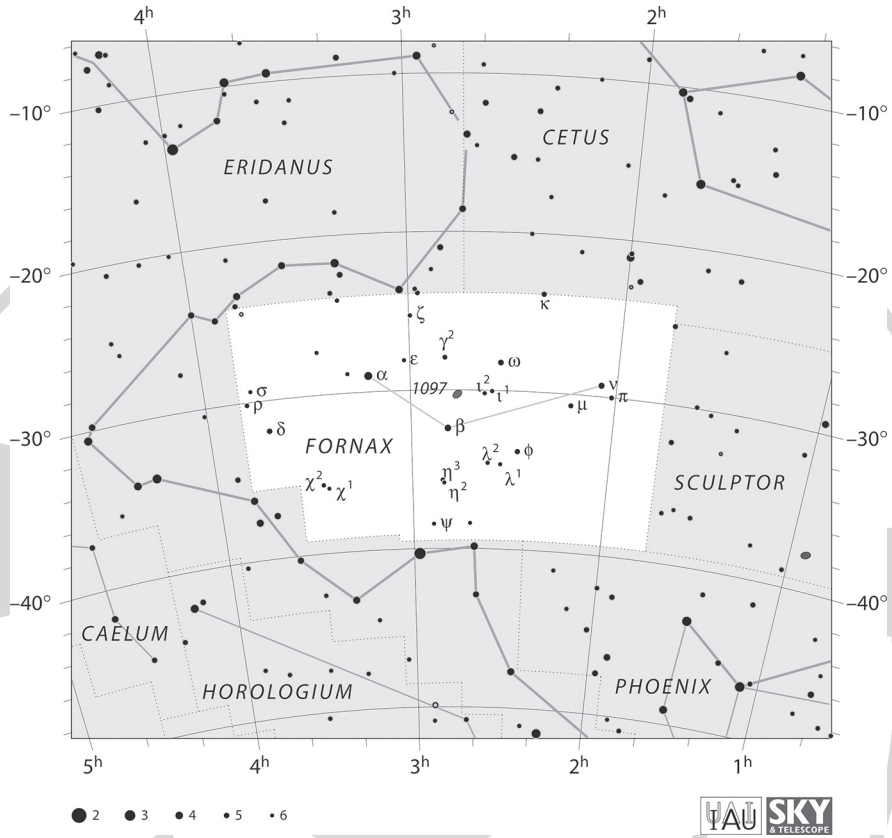
Szerencsénkre ezekre a kérdésekre egészen precíz választ adhatunk az Európai Űrügynökség (ESA) Gaia asztrometriai űrobszervatóriumának adatai alapján. 2020. december 3-án vált publikussá az űreszköz harmadik adatkibocsátásának korai változata (Early Data Release 3, röviden Gaia EDR3), amelyben 1,468 milliárd csillagra szerepelnek égi koordináták, sajátmozgások és parallaxisok, azaz pontos távolságok. A friss katalógus alapján az elmúlt egy évben rengeteg eredmény született, pl. megszületett a közeli csillagok Gaia-katalógusa, ami 100 parszeken belül 331 312 bejegyzést tartalmaz, mindmáig a legteljesebb listaként a Napunkat övező galaktikus környezet csillagairól. A tipikus távolságmérési hiba 2% alatti, azaz a térbeli eloszlások soha nem látott pontossággal tárultak fel a közeli Tejútrendszerben.

A 75 fényév távolság (=23,01 parszek, ami 43,47 ezredívmásodperces parallaxist jelent) a fentiek alapján igen jól definiált, már „csak" meg kell keresni azokat a csillagokat, amelyek éppen itt találhatók a Gaia EDR3-ban. Szerencsére a Gaia EDR3 teljesen publikus, nagyon jó keresőfelületen lehet benne böngészni a https://gea.esac.esa.int/archive/ webcímen, ahol nem csak az EDR3, hanem a korábbi DR1 és DR2 katalógusok is bányászhatóak. Az EDR3-ban a Gaia által mért parallaxisszögre lehet keresni, hiszen a távolság már származtatott paraméter, nem mérési eredmény, így jelen íráshoz úgy kerestem csillagokat, hogy a mért parallaxisnak 42,89 és 44,05 ezredívmásodperc közé kell esnie. Ez annyit jelent, hogy a csillagok távolsága 74 és 76 fényév közé esik, vélhetően 1 fényévnél kisebb hibával (a Gaia adataiban a távolságok számítása és a hibák becslése rendkívül komplikált feladat, ami messze túlmutat cikkünk keretein). Mivel az első keresés több mint 300 csillagot listázott ki a katalógusból, a fényességre is szűrtem második lépésben, jelesül a Gaia G-szűrős fotometriai rendszerben 7 magnitúdónál fényesebb csillagokat megtartva. Így jutottam el egy húsz csillagot tartalmazó listához, melyből a „leggörögbetűsebbeket" válogattam össze az alábbi felsoroláshoz, mindösszesen tíz csillagot. Egy kivételével ténylegesen mindegyik rendelkezik a Bayer-féle görög betűs jelöléssel, de a 10. is annyira érdekes rendszer, hogy bent tartottam a végső válogatásban.

Ezek után lássuk a részleteket, hová érnek el ezekben a hetekben-hónapokban a Földről 1946-ban elindult elektromágneses hullámok. Forrásaim alapvetően az angol nyelvű Wikipedia-oldalak és az ott megadott szakirodalmi referenciák voltak.

κ Fornacis

A délies hangzású Fornax (Kemence) csillagkép valójában Magyarországról is teljes mértékben látszik, hiszen a Cetus és Eridanus konstellációtól délre elhelyezkedve a –24 és –39 fokos deklinációs körök között található. κ jelzésű csillaga szinte pontosan az északi határvonalon található, viszont V=5,3 magnitúdós fényességével kisebb binokulár ajánlott az egyértelmű beazonosításához. Nagyon érdekes hármas csillagrendszer, amelynek a Naphoz hasonló, G1 színképtípusú, kb. 1,2 naptömegű



A Fornax csillagkép teljes egészében észlelhető Magyarországról is. Északi határán a κ (kappa) is könnyen beazonosítható

főkomponense körül egy vörös törpékből álló szoros kettős kering 25,8 éves periódussal. Egyébként nem teljesen reménytelen a κ For A és Bab felbontása, mert a 2000-es évek elején több kutatónak is sikerült detektálni a halvány másodkomponenst, kb. 0,5”-es szeparációval a főkomponenstől. Természetesen a B komponens Ba és Bb jelzésű törpéit már kizárólag spektroszkópiailag lehet elkülöníteni, hiszen kb. 3,7 napos keringésükkel szoros párként járják útjukat a szoláris csillaggal alkotott tömegközéppont körül. Létezésüket egyébként legelőször röntgensugárzásuk árulta el, ami jellemző a fiatal és aktív vörös törpékre. Exobolygót mindmáig nem talált senki a κ For rendszerében.

λ Sagittarii

Következő állomásunk a Teáskanna „teteje”, a 2,8^{m}-s λ Sgr, a Nyilas csillagkép egyik fényesebb csillaga. A Gaia számára érvényes telítési határ (kb. 3 magnitúdó) fényes oldalára esik, így adatai az esetleg vártnál pontatlanabbak lehetnek. A Kaus Borealis néven is ismert csillag alig 2,1 fokkal esik délebbre az ekliptikától, így nagyon ritkán, de nem csak a Hold képes elfedni, hanem bolygók is. Legutóbb 1984. november 19-én a Vénusz takarta el, előtte pedig 1865. december 5-én a Merkúr (ebben az évszázadban az internetes források nem sorolnak fel újabb fedést, 2035. február 17-én majd a Vénusz és a π Sgr fedése lesz az égen a közelben).

Csillagunk egy K0IV színképtípusú szubóriás, ami annyit jelent, hogy Napunknál több mint ezer fokkal hűvösebb, illetve a 2,6 naptömegű égitest nagyjából 11-szer nagyobb a Napunknál. Mindezen paraméterekkel leginkább az Arcturushoz hasonlít a fényes és jól ismert északi csillagok közül, csak valamivel távolabb és a Tejút sávjában. Sem kettősségéről, sem exobolygójáról nem tudunk, viszont távcsöves vizuális észlelők szinte biztosan a λ Sagittariitól indulva keresik fel az M22 és M28 gömbhalmazokat, hiszen mindkettő 2–3 fokos távolságon belül található. Nagy sajátmozgású csillag, –44,86 és –185,66 ezredívmásodperc/év az éves elmozdulási sebessége rektaszcenzióban és deklinációban.

κ Tucanae

Magyarországról soha nem látszó csillag, –68°52′-es deklinációval. Legalább az egyenlítőig érdemes leutazni, ha meg szeretnénk pillantani égi környezetével együtt. Érdemes egyébként, mert szépen bomló kétszer kettős négyescsillag. Az A-B pár egy 5,0 magnitúdós, F színképtípusú és egy 7,8 magnitúdós, G típusú csillagból áll, 6″-es szögtávolságban; az égen 5,3 ívperccel odébb található C-D pár sokkal szorosabb és halványabb, mindössze 1,1 ívmásodperc szeparációval és 7,8, illetve 8,4 magnitúdós komponensekkel. Az A-B pár 857 év, a C-D pár 86 év alatt járja körbe a pályáját, az A-B és C-D egymáshoz tartozását pedig a közös sajátmozgás árulja el. Hasonlóan az eddigi csillagokhoz, exobolygót itt sem ismerünk még.

σ Ceti

4,8 magnitúdós fényességével sötét, vidéki égen könnyen beazonosítható a Cetus déli fertályain (a Mira Cetitől kb. 12 fokkal esik délebbre), ám túl sok érdekesség nem kapcsolható hozzá. Asztrometriai adatok alapján gyanított az F5V színképtípusú csillag kettőssége, ám feltételezett kísérőjéről semmi biztosat nem tudunk. Napunktól minden paraméterében kicsit nagyobb (1,2 naptömeg, 7,6 napluminozitás, 6500 K hőmérséklet, 1,5 napsugár), kivéve korát, aminek becsült értéke 2,1 milliárd év.

υ Aquarii

5,2 magnitúdós csillag, úgyhogy biztos megpillantásához érdemes kisebb binokulárokat elővenni. A Hercules-Lyra mozgási halmazhoz tartozó nagy sajátmozgású csillag, színképtípusa F7V, azaz a Napnál 500–600 fokkal melegebb fősorozati törpe. Ami különösen érdekessé teszi, hogy infravörös tartományban a csillag fotoszférikus sugárzását meghaladó többletsugárzás érzékelhető, amit egy 75 K hőmérsékletű poros törmelékkoronggal lehet megmagyarázni. A korong nagyjából 80 csillagászati egységre húzódik a csillagtól, és esetleges bolygókeletkezés helyszíne lehet(ett egykor). A 2000-es években 6,1″-re egy halvány kísérőcsillagot detektáltak, ami a rendszer távolságában 139 csillagászati egységnyi pályasugárnak felel meg. A törmelékkorong a kettős rendszer dinamikailag instabil tartományában található, azaz ha helyesen értelmezzük az adatokat, mindenképpen átmeneti jelenségről van szó.

Észlelő amatőrök tudtukon kívül rendszeresen találkozhatnak a csillaggal, hiszen a Csiga-köd (NGC 7293), a csillagkép Szaturnusz-köd mellett másik híres planetáris ködje éppen 1 fokkal nyugatra található az υ Aqr-tól. Az ekliptika és a Fomalhaut között félúton eléggé délies a –21 fokos deklináció, de az őszi-kora téli időszakban nem lehetetlen felkeresni.

ζ Serpentis

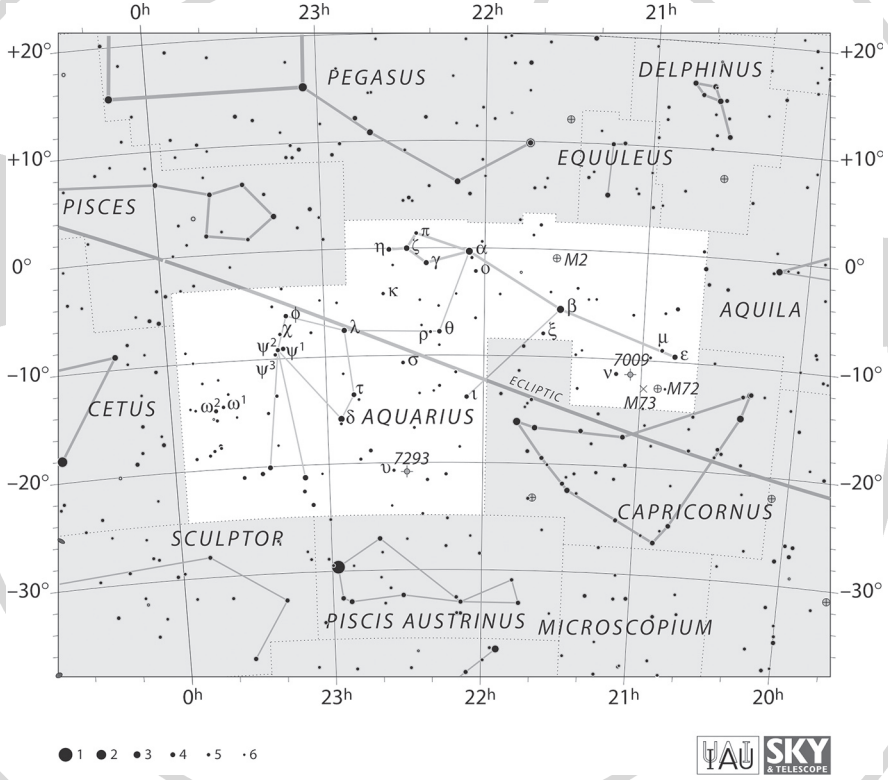
4,6 magnitúdós magányos csillag, szinte pontosan a 18^h-s rektaszcenzió és az égi egyenlítő találkozásánál (–3°40′ a deklinációja). Az F2V színképtípusú égitest meglepően nagy, 50,7 km/s-os sebességgel közeledik a Nap felé; 400 ezer év múlva alig 26 fényévre, a mostani távolság harmadára fogja megközelíteni a Naprendszert. 1,4 naptömegű, közel kétszer akkora átmérőjű, mint a Nap, felszíni hőmérséklete pedig 6500 K. Fiatal, 2,4 milliárd éves csillag, meglehetősen gyors, kb. 70 km/s vetületi forgási sebességgel. Sem

csillag, sem bolygó kísérőről nem tudunk az Aquila–Scutum és az Ophiuchus csillagképek közé eső Serpens Cauda konstellációhoz tartozó csillag esetében.

94 Ceti

Újabb hierarchikus hármascsillag: az 5 magnitúdós 94 Ceti valójában egy sárgásfehér törpe (F8V színképtípusú) és egy kettős vörös törpe hármas rendszere. A vörös törpék kb. egy év alatt járják körbe egymást, míg a fényes főkomponenstől 10″-es szeparációval látszó szoros pár kb. 2000 év alatt tesz meg egy keringést. A főkomponens körül kb. 100 CsE sugárral poros törmelékkorong található, ennek becsült hőmérséklete 40 K.

2000 augusztusában a Genfi Obszervatórium csillagászai exobolygó létezésére utaló periodikus sebességváltozásokat mutattak ki a 94 Ceti A méréseiben. A kísérő legalább 1,855 jupitertömegű planéta, keringési periódusa 536 nap az 1,427 CsE félnagytengelyű és 0,3 excentricitású elnyúlt pályán. Több részletet azóta sem tudunk a bolygóról, aminek egén három csillag is ragyoghat időszakonként.



Az Aquarius csillagkép déli részén az υ (üpszilon) Aqr és az NGC 7293, azaz a Csiga-köd alkot kellemes párt egy fokos látszó szögtávolságban.

ζ Virginis

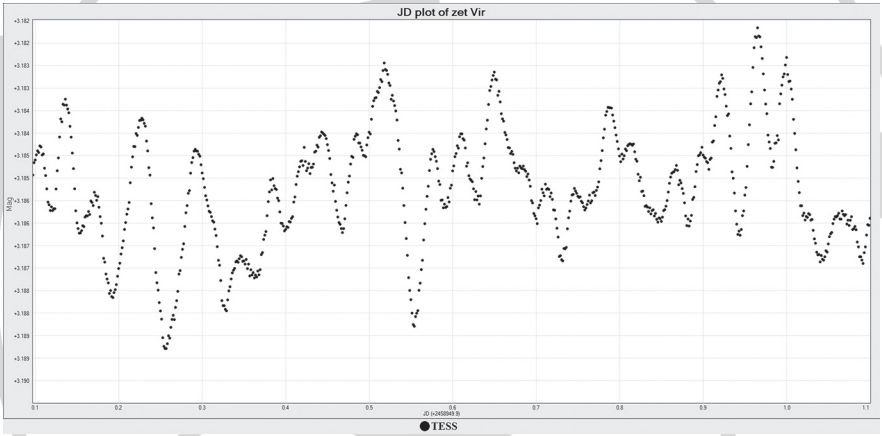
3,4 magnitúdós csillag a Szűz csillagkép középső tartományaiban, kb. 10 fokkal északra a Spicától, enyhén az Arcturus felé kitérve. Az eddig tárgyalt csillagok legforróbbika, az A5V színképtípusú csillag 8200 K hőmérsékletű és Napunknál

tömegében és átmérőjében is éppen kétszer nagyobb. Fiatal, becsült kora mindössze fél milliárd év és a δ Scuti instabilitási sávba beleesve kis amplitúdójú változócsillag is (9 ezred magnitúdós változásait két amatőr fedezte fel a TESS-űrtávcső adataiban).

2010-ben Hinkley és munkatársai egy halvány kísérőt fedeztek fel a ζ Vir körül, amihez adaptív optikai koronográfiás képalkotást alkalmaztak az infravörös tartományban. A több éven át folytatott észlelések szerint közös sajátmozgású pár, a kísérő becsült színképtípusa M, tömege pedig alig egyhatod naptömeg.

ψ¹ Draconis

Utolsó csillagunk egy újabb hármas rendszer, ezúttal a Draco csillagképben, elég komplikált konfigurációval és nevezéktannal. Eredetileg a ψ¹ Dra A és B egy F típusú szubóriás és F típusú fősorozati csillag kettőse volt, 31,5”-es szeparációval; 2015-ben kiderült, hogy a ψ¹ Dra A valójában kétvonalas spektroszkópiai kettős, kb. 18–20 éves periódussal, ahol a kísérőt a felfedezők a szokásos Aa és Ab helyett ψ¹ Dra C-nek nevezték el. Szintén ebben az évben derült ki, hogy a ψ¹ Dra B-nek legalább egy exobolygója is létezik, ennek jelölése ψ¹ Dra Bb.



Egy nap a ζ Vir fényességváltozásaiban, a TESS-űrtávcső adataiban. A bonyolult hullámzást többmódusú csillagpulzáció okozza (forrás: VSX)

α Serpentis

2,6 magnitúdós fényességével a 75 fényévre található csillagok legfényesebbike. K2III színképtípusú óriás, a Napnál 1,7-szer nagyobb tömegű és 13,5-ször nagyobb átmérőjű. 4500 fokos hőmérsékletével klasszikus narancsos színű, K típusú csillag, hasonló az Arcturushoz. Ívperces szeparációkkal több csillag is található a közelében, ám ezek fizikai összetartozása kérdéses.

A Kígyó fejétől kb. 10 fokkal délre található, tőle enyhén nyugat-délnyugatra a fenséges M5 gömbhalmaz kereshető meg, újabb 6–8 fok távolságban. Exobolygóról jelen sorok írásáig nem tudunk. Utóbbit a B-komponens periodikus sebességváltozásaiból mutatták ki, amelyek alapján a planéta becsült tömege legalább 1,53 jupitertömeg, keringési periódusa pedig 8,5 év.

*

A fentiekben részletezett csillagok bármelyike érdekes célpont lehet saját jogán is, ám 2021–22 során a 75 éves jubileum különös plusz ízzel gazdagíthatja felkeresésüket és esetleges bemutatásukat másoknak. Már csak 25 év és jöhetnek a 100 fényévre található csillagok…

Kiss László

Sir James Jeans (1877–1946)

A huszadik század első felének egyik legnevesebb angol csillagásza James Hopwood Jeans volt. A Cambridge-i Egyetemen tanult, matematikából ért el kiemelkedő eredményeket. 1903-ban szerzett ott MA fokozatot. Első könyve a gázok dinamikai elméletéről jelent meg a következő évben (The Dynamical Theory of Gases, Cambridge, 1904). 1905 és 1909 között Princetonban volt az alkalmazott matematika professzora. Ezt az időszakát két tankönyv fémjelzi, az egyik az elméleti mechanikáról (Theoretical Mechanics, Boston, 1906), a másik az elektromosság és mágnesség matematikai elméletéről (The Mathematical Theory of Electricity and Magnetism, Cambridge, 1908).

1910 és 1912 között ismét Cambridge-ben tanított. Bár eleinte kétségei voltak a kvantumelmélettel kapcsolatban, az 1910-es években már elfogadta. 1914-ben kiadott könyve sokat tett az elmélet Angliában való elterjesztéséért (Report on Radiation and the Quantum Theory, London, 1914).

Az 1910-es években fordult érdeklődése a csillagászat felé. A forgó testek mozgásának tanulmányozása során úgy találta, hogy a Kant–Laplace-elmélet alkalmatlan a Naprendszer keletkezésének megmagyarázására. Kidolgozta a róla elnevezett, de mára már csak történeti érdekességgel bíró modellt (Jeans-elmélet). Sokat foglalkozott a csillagok belső szerkezetének vizsgálatával, és a változócsillagok működésének kérdésével is. Arthur Stanley Eddingtonnal együtt a brit kozmológia megalapítójának lehet tekinteni. Bizonyos szempontból a később Fred Hoyle nevéhez kapcsolt steady-state kozmológiának is előfutára volt. Astronomy and Cosmogony (Cambridge, 1928) című könyvében, a spirálködökkel kapcsolatban jegyezte meg: „Az a gondolat merül fel makacsul, hogy a ködök központjai „szinguláris pontok", melyekből anyag áramlik át univerzumunkba valamilyen más, teljesen kivülálló térbeli dimenzióból úgy, hogy a mi világunknak úgy tűnnek, mint pontok, ahol az anyag folyamatosan teremtődik."

1928-től Jeans felhagyott a kutatással és a tudomány népszerűsítésére koncentrált. Előadásai, könyvei, cikkei könnyen érthető, gördülékeny stílusban ismertették a csillagászat új eredményeit a hallgatókkal és olvasókkal. Nem meglepő módon egyes írásai még a science fiction magazinokba is eljutottak („Giant and Dwarf Stars", Thrilling Wonder Stories 1938. február).



Magyarul is olvashatóak könyvei: A csillagos ég titkai (The stars in Their Courses, Cambridge, 1931) 1936 és 1943 között több kiadásban is megjelent. Több más műve is olvasható magyarul, néhány a teljesség igénye nélkül: A rejtelmes világegyetem (1943), Az új világkép: fizika és filozófia (1947), vagy a Zene és természettudomány (1939).

Munkáját kortársai és az utókor egyaránt elismerte. 1906-ban a Royal Society tagjává választották, 1928-ban lovaggá ütötték (ekkor lett Sir James Jeans). Több társaság aranyérmét megkapta, 1922-ben a Royal Astronomical Society-ét, 1931-ben a Franklin Institute-ét. A Holdon és a Marson is egy-egy kráter őrzi a nevét. Az angol zeneszerző, Robert Simpson pedig 1977-ben egy vonósnégyest komponált Jeans születésének századik évfordulójára.

Zsoldos Endre

Asztrofizikai anziksz, 1946

Áruházak polcain hosszú évek óta slágertermléknek számítanak az egyes évszámokhoz tartozó születésnapi képeslapok, amelyek segítségével mindenki tájékozódhat arról, milyen jeles események történtek az adott esztendőben a nagyvilágban – természetesen az illető világra jövetelén kívül.

Az alábbiakban hasonló kísérletet teszünk 1946, a Magyar Csillagászati Egyesület (első) megalapításának éve kapcsán, legalábbis ami a csillagászati-asztrofizikai vonatkozásokat illeti. Egy fontos, részben magyar vonatkozású esemény valószínűleg egyből sokaknak eszébe jut, hiszen az első – először az amerikai hadsereg műszaki szakemberei, majd néhány héttel később a Bay Zoltán vezette munkacsoport által elvégzett – holdradar-kísérletekre 1946 elején került sor. A holdvisszhang sikeres detektálásainak megemlítése természetesen mostani összeállításunkból sem maradhatott ki, ugyanakkor ennél részletesebben itt most nem számolunk be róluk – megtették ezt előttünk már mások, többek között a Meteor hasábjain (lásd pl. a 2006/2. és a 2016/2. számot).

Ugyanakkor több más fontos esemény is történt az 1946-os esztendőben, amelyeket érdemes felidézni, hiszen kiváló látleletet kaphatunk arról, hol tartott az Univerzum megismerésének folyamata 75 évvel ezelőtt, egy évvel a második nagy világégés lezárulta után – s ami különösen annak fényében érdekes, hogy milyen eszközök álltak akkoriban a csillagászok rendelkezésére, és milyen módszerekkel lehetett tudományos kutatómunkát végezni.

Távcsövek és csillagászok

Tekintsük át elsőként a nagyméretű, kutatási célokra használt távcsövek listáját! Az 1946-ban működő teleszkópok közül összesen 14-nek volt legalább 1 méter átmérőjű a főtükre. Ezekről egy összefoglaló táblázatot is közlünk (l. a következő oldalon).

A távcsőátmérő szerint rendezett listából látszik, hogy az élmezőnyben kizárólag tengerentúli teleszkópok vannak, Európa már évtizedekkel korábban elvesztette az észlelőcsillagászatban évszázadokon át betöltött vezető szerepét. Még erőteljesebb az észak–déli aszimmetria: az Egyenlítőtől délre csupán egyetlen „nagytávcső" működött, a szinte vadonatúj argentin teleszkóp. Kis híján bekerült a listába az 1869-ben üzembe helyezett melbourne-i 1,2 méteres távcső is, de ezt az ausztráliai műszert csak 1945-ig használták tudományos célokra, attól kezdve már az ismeretterjesztést szolgálta. Természetesen egy méternél kisebb apertúrájú távcsövek nagy számban voltak, de azokkal asztrofizikai kutatásokat a változócsillagok fényességmérésén kívül nem nagyon lehetett végezni.

Az aktív csillagászok számára csak becslés adható: a Nemzetközi Csillagászati Uniónak (IAU) 1946-ban 700 körüli volt a taglétszáma, a jelenlegi kb. 12 000 fővel szemben. Mivel az IAU-nak csak doktori címet szerzett tagjai lehetnek, a csillagászok teljes létszáma az előbbi számok másfél-kétszerese lehet.

A csillagászati közlemények akkoriban jellemzően egy-egy konkrét csillaggal foglalkoztak, és a szerző több hónapos vagy éves kutatómunkája alapján születtek. Fotografikus módszerrel egy színkép rögzítése akár órákat is igénybe vehetett egy szabad szemmel nem látható csillag esetében. A mai kor csillagászai el vannak kényeztetve: internetes adatbázisból letölthetik a számukra szükséges megfigyelési adatokat, vagy ha saját mérésekre van szükség, az irodájukból (vagy akár otthonról) is megoldható az észlelést végző távcső vezérlése. 1946-ban a csillagászok többnyire önállóan dolgoztak, a szakcikkek zömének egyetlen szerzője volt. Így viszont az eredményeket egyértelműen az azokat közlő csillagász nevéhez lehetett kötni.

tükörátmérő (m)	obszervatórium	ország	a működés kezdete
2,54	Mt. Wilson	USA	1917
2,08	McDonald	USA	1939
1,88	David Dunlap	Kanada	1935
1,88	DAO Victoria	Kanada	1918
1,75	Perkins	USA	1931
1,56	Oak Ridge	USA	1933
1,54	Bosque Alegre	Argentína	1942
1,52	Mt. Wilson	USA	1908
1,22	Berlin-Babelsberg	Németország	1924
1,22	Asiago	Olaszország	1942
1,02	Flagstaff	USA	1934
1,00	Párizs-Meudon	Franciaország	1891
1,00	Merate	Olaszország	1926
1,00	Hamburg	Németország	1911

1. táblázat. Csillagászati kutatások céljára használt, legalább 1 méter tükörátmérőjű távcsövek a világban 1946-ban

Asztrofizikai eredmények, események

Hogy példákkal is igazoljuk a fentieket, három területet emeltünk ki, amelyek kapcsán 1946-ban a kor neves csillagászai úttörőnek számító tanulmányokat tettek közzé.

Az első terület a csillagászati spektroszkópia, pontosabban a mágneses tér hatásának kimutatása csillagok színképében (Zeeman-effektus). A színképvonalak mágneses térben történő felhasadását laboratóriumi körülmények között Pieter Zeeman mutatta ki 1896-ban, igazolva Hendrik Lorentz elméleti várakozásait; eredményeikért a két holland fizikust 1902-ben fizikai Nobel-díjjal jutalmazták. A Zeeman-effektus hatását alig néhány évvel később George Ellery Hale amerikai csillagász azonosította a Nap színképében, és megfigyeléseit sikeresen értelmezte a napfoltok mágneses tere következményeként.

Arra, hogy más csillagok spektrumában is sikerüljön kimutatni a Zeeman-effektus hatását, azonban csaknem négy évtizedet kellett várni. Ez végül Horace W. Babcock (1912–2003) amerikai csillagásznak sikerült, aki 1946-ban a kaliforniai Mount Wilson Obszervatóriumban végzett spektroszkópiai megfigyeléseket a 78 Vir jelű csillagról a kor legnagyobb távcsövével (lásd 1. táblázat). A korábbi adatok alapján úgy gondolták hogy a különleges (bizonyos elemekből, pl. stronciumból és krómból jelentős többletet mutató), A színképtípusú csillag forgástengelyének iránya közel eshet a látóirányhoz, így – ha a mágneses tér egybeesik a forgástengellyel – jó esély nyílhat egyes vonalak esetében a két részre hasadás (ami két, ellentétes irányban cirkulárisan poláros kisugárzás nyoma) megfigyelésére. Ez végül Babcocknak sikerült is; az eredményeket közlő szakcikket [1] pedig 1946 szeptemberében elfogadta, majd 1947 januárjában közölte is az akkor is patinásnak számító Astrophysical Journal folyóirat.

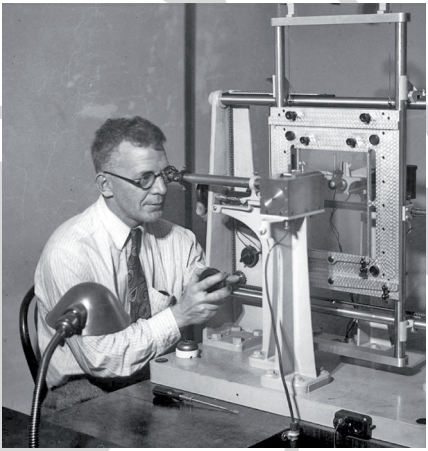
(Évtizedek múlva kiderült, hogy a forgástengely valóban közel, kb. 25 fokra van a látóirányhoz képest, viszont a mágneses tengely ezzel közel 90 fokos szöget zár be, azaz jobb színképi felbontás esetén három vonalra hasadást láthatunk; Babcock egyébként utal is erre a lehetőségre a cikkben.)

Babcock a tanulmányban precíz módon közli az adatok feldolgozásának és az effektus egyes vonalakban való kimérésének menetét is. Ebből is kiderül, hogy akkoriban a csillagászati színképekkel való munka nagyon aprólékos és gondos előkészületeket követelt meg. A fotólemezre rögzített spektrumokon egy ún. mikrofotométer

(1. ábra) segítségével lehetett kellően nagy pontossággal követni a színképek menetét és a vonalak eltolódását (2. ábra). Babcock eredményei és későbbi munkássága alapvetően határozták meg a Nap és a csillagok mágneses teréről alkotott mai elképzeléseinket. (Babcock emellett az elsők között foglalkozott a galaxisok forgásgörbéinek lehetséges értelmezésével, megelőlegezve a sötét anyag létének felismerését; emellett az elsők között emelte ki az adaptív optikai elrendezés használatának csillagászati előnyeit. További érdekesség, hogy édesapja, Harold D. Babcock szintén csillagász volt, sőt a Nap és a csillagok mágneses terének vizsgálatában hosszú ideig együtt is dolgoztak; a Babcock kisbolygó kettejük nevét, míg a Holdon lévő Babcock-kráter csak az idősebb Babcock nevét őrzi.)

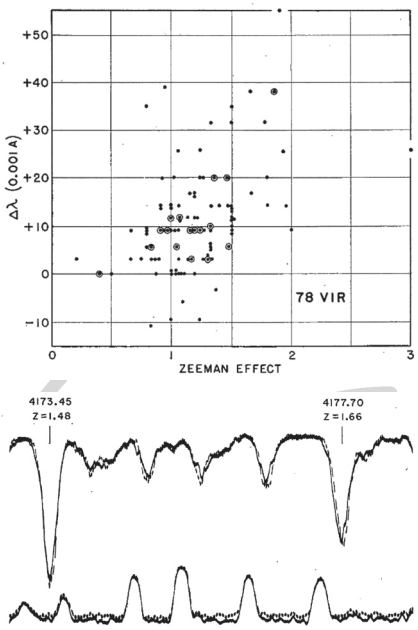
A spektroszkópiának a modern asztrofizika első évtizedeiben meglévő dominanciáját az is jól jelzi, hogy 1946-ban az egyik legjelentősebb amerikai csillagászati elismerést, a Catherine Wolfe Bruce aranyérmet (röviden: Bruce-érmet) egy másik, a csillagászati színképelemzésben úttörő szerepet betöltő kutató, Paul W. Merrill (1887–1961) kapta. Merrill szinte teljes karrierjét szintén a Mount Wilson Obszervatórium alkalmazásában töltötte. Eredményei közül kiemelkedik az S típusúnak nevezett színképosztály kimutatása 1922-ben; ezeknek a vörös óriáscsillagoknak a spektrumaiban különleges elnyelési vonalak és sávok jelennek meg (pl. cirkónium-oxid), amelyek – ahogyan ezt ma már tudjuk – a csillaglégkörben végbemenő s-folyamat (lassú neutronbefogás) eredményei. Érdekesség, hogy Merrill másik nagy eredményét évekkel az életműdíj átvétele után, nyugdíjazása előtt nem sokkal érte el: ő volt az, aki először mutatta ki a technécium jelenlétét egy csillag (az R Andromedae mira típusú vörös óriás) spektrumában. Ez azért volt különösen fontos felismerés, mert a technéciumnak nincs stabil izotópja, tehát mindenképpen – csillagászati időskálán nézve – rövid idővel korábban, a csillagban kellett létrejönnie. (Egy másik érdekesség pedig az, hogy Merrill az 1920-as években szintén próbálkozott a Zeeman-effektus csillagszínképekben való kimutatásával, de nem járt sikerrel.)

Ez pedig át is vezet bennünket az 1946-os év másik, alapvető fontosságú eredményéhez, amely a híres brit asztrofizikus-kozmológus, Sir Fred Hoyle (1915–2001) nevéhez kötődik. Hoyle a XX. század egyik kiemelkedő tudósa volt, akinek a szerepe megkérdőjelezhetetlen a csillagok működésének és belső felépítésének megértésében. Az 1930-as évek végén – a fizika olyan óriásai,



1. ábra. William Henry Christie csillagász a Mount Wilson Obszervatórium mikrofotométerének használata közben (1935 körül) (kép: photPF 30755, The Huntington Library, San Marino, California)

mint Arthur Eddington, Jean Perrin, George Gamow vagy éppen Teller Ede eredményeire is építve – Hans Bethe és Carl Friedrich von Weizsäcker részletesen leírták, milyen módon történhet a hidrogén héliummá alakulása fúzióval a Nap magjában. Hoyle továbbvitte a gondolatot, és 1946-ban közölt, rendkívül terjedelmes (40 oldalas) publikációjában [2] részletes számolásokkal megalapozva leírta, milyen módon folytatódhat a csillagmagban az elemek szintézise a hidrogén elfogyása után (3. ábra). Okfejtéseiben eljutott egészen a fehér törpe állapot kialakulásáig, valamint arra is kitért, hogy nagyobb tömegű csillagok életét lezáró



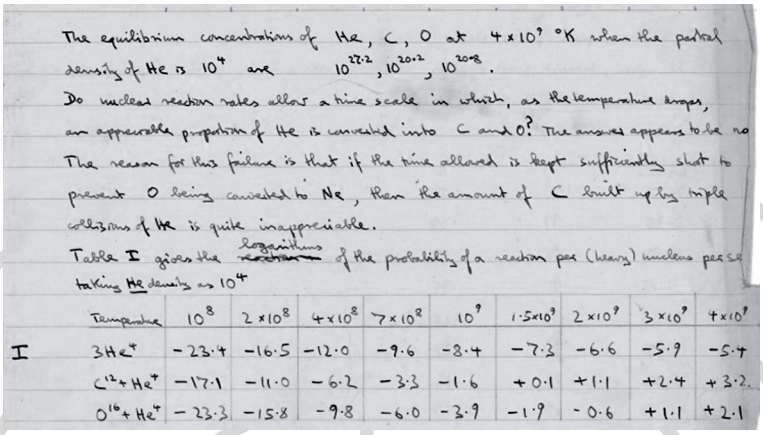
2. ábra. a) Egyedi vonalakra vizsgált eltolódások az elméletileg várt mértékű Zeeman-effektus függvényében a 78 Vir jelű csillag nagy diszperziójú (2,9 angström/mm) spektrumaiban. A bekarikázott pontok azokat az átlagértékeket jelölik, ahol a két különböző lemezen mért eltolódások 0,003 mm-en belül egyeznek
b) A 78 Vir egy kis színképrészletének mikrofotométeres követése (felül). A két, 1-nél nagyobb számmal jelzett (Zeeman-effektust mutató) vonalprofil közül a bal oldali az egyszeresen ionizált vas (Fe II) 4173 angströmnél lévő átmenete, a másik profil (4177 angströmnél) valószínűleg több atomi átmenet összesített hatása (blend). Alul az összehasonlító spektrum nyomon követését láthatjuk, amellyel ellenőrizni lehetett, hogy a lemez megfelelő irányba áll a mikrofotométer réséhez képest (Babcock, 1947)

szupernóva-robbanások tehették lehetővé a csillagközi anyag nehezebb elemekkel való feldúsulását. Hoyle később másokkal együtt folytatta a csillagokban zajló elemkeletkezés vizsgálatát, aminek másik fontos mérföldköve a cambridge-i és Caltech-es kutatók által közösen publikált, 1957-es (a szerzők vezetékneveinek kezdőbetűit őrző) B2FH cikk [3] lett.

Annak ellenére, hogy a csillagokban zajló magfúziós folyamatok vizsgálatáért kétszer is adtak fizikai Nobel-díjat (1967-ben és 1983-ban), Hoyle egyszer sem volt a díjazottak között. Bár ennek oka hivatalosan sosem derült ki, feltételezhető, hogy szerepet játszott benne a brit tudós haláláig tartó (már-már fanatizmusba hajlóan) szenvedélyes és a racionális érveket elvető kiállása az ősrobbanás-elmélettel szemben (maga a Big Bang elnevezés is Hoyle-tól származik, igaz, ő ezt gúnynévnek szánta…).

A harmadik 1946-os publikáció, amelynek eme összeállításban feltétlenül helye van, nem egy konkrét asztrofizikai eredményt, hanem egy hosszú távú koncepciót (mondhatni, egy nagyon megalapozott víziót) mutat be, amelyről mostanra végképp bebizonyosodott, hogy kulcsfontosságú lépés volt a csillagászat fejlődése során. A távcsövek világűrbe juttatásának gondolatáról van szó, amelyet először Lyman Spitzer Jr. (1914–1997) amerikai fizikus-csillagász vetett papírra. Spitzer a NASA belső köreinek írt anyagában részletesen kifejti, hogy ha a kialakulóban lévő rakétatechnika lehetővé teszi majd csillagászati célú eszközök Föld körüli pályára juttatását, az milyen előnyökkel bír a földfelszíni műszerekkel szemben [4]. Elemzi a légkör által okozott korlátokat a távcsövek elméleti felbontóképességének elérése, illetve az elektromágneses spektrum földfelszínről elérhetetlen tartományainak detektálási lehetősége kapcsán. Utóbbi kérdésben Spitzer konkrét lehetőségeket sorol fel azzal kapcsolatban, hogy milyen információkat lehetne például kinyerni a Nap ultraibolya-spektrumaiból. Emellett azt is kifejti, hogy a világűrből nyílna lehetőség a Föld felsőlégkörének megismerésére is, ami szintén előremutató ötlet volt.

Spitzer a leírtak megvalósításában is úttörő szerepet töltött be; a hatvanas években már konkrét programötleteket dolgozott ki és osztott meg a szakmai közösséggel. Az űrcsillagászati eszközök első generációjának eredményessége megnyitotta az utat a Spitzer által eredetileg elképzelt (Hubble-) űrteleszkóp üzembe helyezésére. Lyman



The equilibrium concentrations of He, C, O at 4×10^7 °K when the partial density of He is 10^4 are $10^{27.2}$, $10^{20.2}$, $10^{20.8}$.

Do nuclear reaction rates allow a time scale in which, as the temperature drops, an appreciable proportion of He is converted into C and O? The answer appears to be no. The reason for this failure is that if the time allowed is kept sufficiently short to prevent O being converted to Ne, then the amount of C built up by triple collisions of He is quite inappreciable.

Table I gives the ~~logarithm~~ of the probability of a reaction per (heavy) nucleus per sec taking He density as 10^4

	Temperature	10^8	2×10^8	4×10^8	7×10^8	10^9	1.5×10^9	2×10^9	3×10^9	4×10^9
I	$3He^4$	−23·4	−16·5	−12·0	−9·6	−8·4	−7·3	−6·6	−5·9	−5·7
	$C^{12}+He^4$	−17·1	−11·0	−6·2	−3·3	−1·6	+0·1	+1·1	+2·4	+3·2
	$O^{16}+He^4$	−23·3	−15·8	−9·8	−6·0	−3·9	−1·9	−0·6	+1·1	+2·1

3. ábra. Fred Hoyle 1946-ból megmaradt jegyzetfüzetének egy részlete. Ezen feljegyzéseiből írta nem sokkal később megjelent, nagyívű tanulmányát a csillagokban zajló elemkeletkezésről. Ebben a szövegrészletben többek között az is megtalálható, hogy Hoyle túl lassúnak találja a szénatommagok általa kiszámolt keletkezési ütemét az ún. 3-alfa-folyamat során (Forrás: St John's College, University of Cambridge; https://www.joh.cam.ac.uk/library/special_collections/hoyle/exhibition/)

Spitzer még megérhette álma megvalósulását (4. ábra), sőt jócskán túl a 80. életévén is aktívan részt vett a HST felvételeinek elemzésében – élete utolsó óráiban is egy tudományos publikáció elkészítésén dolgozott. Nevét később a NASA 2003–2020 között működő, rendkívül sikeres infravörös-űrtávcsöve viselte, amelynek segítségével a kutatói közösség szintén számos fontos eredménnyel gazdagíthatta az emberiséget (lásd részletesen a 2021-es Csillagászati évkönyv „Ég veled, Spitzer!" c. cikkét).

Az 1946-ban közölt eredmények mellett veszteségek is érték a csillagászatot: abban az évben hunyt el James Jeans (sz. 1877) és Adriaan van Maanen (sz. 1884). Az angol Jeans munkásságából kiemelkedik a csillagközi gázfelhők gravitációs hatására történő összehúzódásának vizsgálata. A Jeans-féle instabilitás és a kritikus Jeans-tömeg napjainkban is alapvető fogalmak a csillagkeletkezéssel kapcsolatban. Ugyancsak az ő nevét őrzi a feketetest-sugárzás energiaeloszlásával kapcsolatos Rayleigh–Jeans-törvény. A Naprendszer keletkezésére kidolgozott modellje – amely szerint a bolygók anyagát a Naprendszerhez közel elhaladó csillag árapálykeltő hatása szakította ki a



4. ábra. Lyman Spitzer Jr. az általa évtizedekkel korábban elképzelt (Hubble-)űrtávcső szerelőcsarnoka előtt (kép: NasaHubble Twitter-oldal)

Napból – viszont nem bizonyult elfogadhatónak. A holland származású, de csillagászként az Amerikai Egyesült Államokban dolgozó van Maanen neve főként az általa

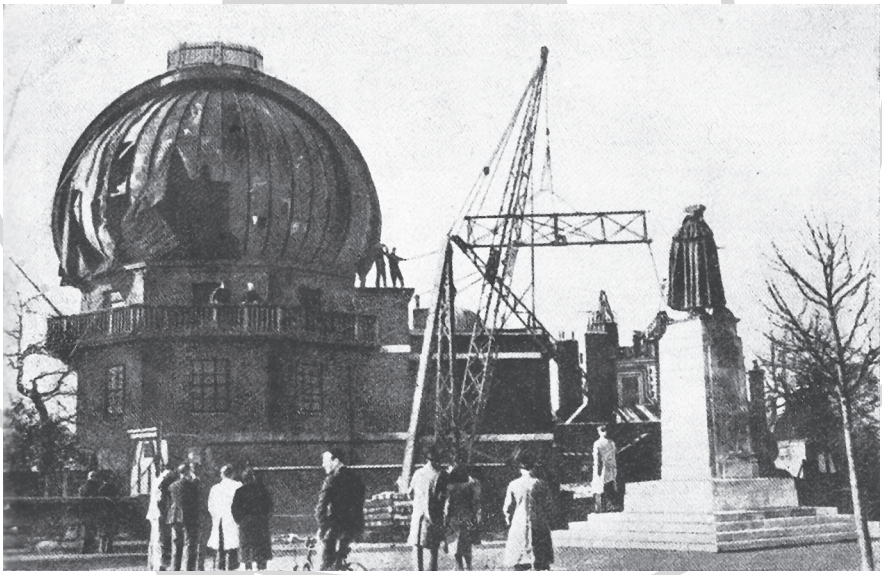
felfedezett nagy (évente majdnem 3 ívmásodperc) sajátmozgású csillagról ismert. A van Maanen-csillag a hozzánk legközelebbi – 14,1 fényévre levő – magányos fehér törpe. A holland–amerikai kutató az Univerzum természetével kapcsolatos (Harlow Shapley és Heber Curtis közötti) ún. nagy vitában is fontos szerepet kapott, mert azt állította, hogy sikerült kimérnie a spirálködök tengely körüli forgását a bennük levő fényes csillagok pozícióváltozását meghatározva. Ha a spirálködök valóban távoli galaxisok, akkor a csillagai a fénysebességnél gyorsabban keringenének a rendszer centruma körül. Ez az állítása tévesnek bizonyult, a mérés hibáját a pozíciómeghatározáshoz használt műszer tökéletlensége okozta. Mindenesetre van Maanen így is előrevitte az Univerzum természetének tisztázását.

A jelen írásban felsorolt nagyszerű elmék közül talán senki nem remélte, hogy a csillagászat olyan mértékben fog fejlődni háromnegyed évszázad alatt, mint ahogyan történt; ugyanakkor ez csak azért következhetett be, mert az akkor élt elődeink tudására és vízióira alapozhattunk. Közös felelősségünk, hogy a 75 évvel utánunk élők számára is legalább olyan megalapozott és motiváló örökséget hagyjunk, mint amilyet mi kaptunk.

Hivatkozások:

[1] Babcock, H. W. 1947, ApJ, 105, 105
[2] Hoyle, F. 1946, MNRAS, 106, 343
[3] Burbidge, E. M., Burbidge, G. R., Fowler, W. A., Hoyle, F. 1957, Reviews of Modern Physics, 29, 547
[4] Spitzer, L.: "Astronomical Advantages of an Extra-terrestrial Observatory", jelentés, Douglas Aircraft Company's Project RAND, 1946.07.30.

Szalai Tamás – Szabados László



A háború utáni évek hangulatát jól illusztrálja ez a felvétel, amely a Csillagok Világa 1948/2. számában jelent meg, a következő szöveggel: „A gyárak szennyes levegője miatt Sussexbe költözködik a híres greenwich csillagvizsgáló. A hatalmas műszert külön e célra épített daruval emelik ki a háborúban megsérült kupolából." A képhez kapcsolódó rövidhír szerzője Rákosi Miklós volt

Csillagászati hírek

Eltűnő csillagok nyomában

Évezredeken át gondoltuk úgy, hogy az égbolt állócsillagai örökké léteznek, állandóak és változatlanok, közöttük csupán a bolygók vándorolnak. Idővel megismertük a különféle típusú csillagok fejlődésének folyamatait, a Tejútrendszer mibenlétét felismerve pedig már tudjuk, hogy az „állócsillagok" is elmozdulnak hosszú idő alatt az égbolton. Emberi léptékkel mérve hosszú idő alatt tehát a csillagok is elpusztulnak, akár fehér törpét és planetáris ködöt hagyva maguk után, vagy hónapokig megfigyelhető szupernóva-robbanás során keletkező szupernóva-maradványokat, illetve neutroncsillagokat, fekete lyukakat.

A csillagok még jelen ismereteink szerint sem tűnnek el hirtelen, nyom nélkül. Mindazonáltal csillagászok egy csoportja az elmúlt években azt kutatta több évtizednyi megfigyelési anyag felhasználásával, hogy előfordulhatnak-e mégis ilyen esetek. A VASCO (Vanishing and Appearing Sources during a Century of Observations, kb. Eltűnő és Megjelenő Források Évszázadnyi Megfigyelésekben) során éppen ilyen objektumokat kerestek. A program 2017-ben indult, azóta a legkülönfélébb területeken dolgozó szakcsillagászok kapcsolódtak be.

A program során a 70 évvel ezelőtt, a Samuel Oschin-teleszkóppal az 1950-es években végzett égboltfelmérések során készült felvételeket vetik össze a Pan-STARRS (Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System) ikerteleszkópjai által készült felvételekkel, melyek szabadon, online elérhetőek. A kutatáshoz a nagyközönség számára is elérhető egy honlap, amelyen égterületek összehasonlítása végezhető, de a kutatók a folyamatosan tanuló mesterséges intelligenciát is alkalmazták.

Minden egyes olyan objektumot, amely szerepel az USNO csillagkatalógusban, de nincs egyértelműen megfeleltethető párja a Pan-STARRS adatok között, egyenként vizsgálnak át. A források látszó alakját, fényességét, és számos más jellemzőjét vizsgálják meg, amely révén a különféle hibák (fotólemezek, vagy CCD-érzékelők hibái) kiszűrhetőek. A hiányzónak bizonyuló objektumokat tovább keresik az SDSS (Sloan Digital Sky Survey), illetve a Dark Energy Camera Legacy Survey adatsoraiban, az érdekesnek ígérkező jelölteket adatait pedig az Európai Űrügynökség (ESA) Gaia nevű asztrometriai műholdjának adataival is összevetik.

Bár eddig valóban minden nyom nélkül eltűnt csillagot nem sikerült azonosítani, eddig 800, látszólag hiányzó csillagot találtak, amelyek közül több rendkívül érdekes lehet. Nyilvánvalóan ezek között számos, rövid ideig látszó tranziens objektum, gyors változócsillag, vagy egyéb, gyorsan változó forrás is lehet, mint például gamma- vagy gyors rádiókitörések optikai utófénylése.

Mi lehet a magyarázat, ha mégis sikerül hirtelen eltűnt csillagokra bukkani? Az egyik lehetőség az ún. bukott szupernóva, egy hatalmas tömegű csillag, amelyben a fekete lyukká omló csillagmag belülről kifelé emészti fel a csillagot, így a hagyományos felfénylés nem jelentkezik, sőt nem marad hátra maradvány sem. Egy fantasztikus elképzelés szerint a megmagyarázhatatlanul viselkedő csillagok furcsaságaiért megfelelően fejlett, idegen technikai civilizációk lehetnek felelősek, amelyek saját csillaguk anyagát használják fel. Ilyen lehet a csillag köré épített ún. Dyson-gömb, amely a csillag teljes energiakibocsátását felfogja és a civilizáció szolgálatába állítja. Megeshet az is, hogy az idegenek mintegy világítótoronyként használják csillagukat, ezzel kommunikálva másokkal, vagy pusztán figyelemfelkeltési céllal. Még fantasztikusabb elképzelések szerint más, hatalmas struktúrák építése során „útban levő" csillagok eltávolítása sem zárható ki.

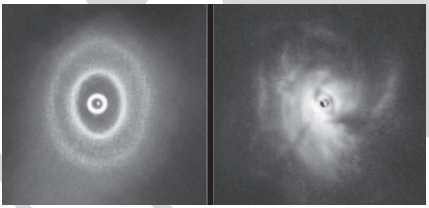
Bár „valódi”, hirtelen eltűnt csillagot még nem sikerült találni, egy ilyen objektum felfedezése rendkívül fontos lenne, akár csak az elméletben létező bukott szupernóva felfedezéséről volna szó, akár a már említett, még fantasztikusabb lehetőségekről.

space.com, 2021. május 20. – Pál Bernadett

Exobolygó hármascsillag körül

Tejútrendszerünk csillagainak többsége nem a Naphoz hasonló magányos csillag, hanem kettős (vagy többes) csillagrendszereket alkot. Már a kettőscsillagok körül keringő bolygók pályája is meglehetősen instabil, azonban a hármas vagy többes csillagrendszerek (l. háromtest-probléma) önmagukban is instabilak lehetnek, egy bolygó létezése hosszú időtávon át pedig meglehetősen szerencsés esetben valósulhat csak meg.

Nemrégiben elsőként sikerült exobolygót azonosítani egy hármas csillagrendszerben. A Nevadai Egyetem (UNLV) kutatói és munkatársai által felállított modell szerint a GW Orionis körül kering az újonnan felfedezett Naprendszeren kívüli planéta.



A GW Orionis rendszeréről készült felvételek. Balra: Az ALMA rádiótávcső-hálózat adatiból nyert kép; jobbra: az ESO VLT távcsövén levő SPHERE műszer felvétele. A bal oldalon megfigyelhető a korong gyűrűs szerkezete, míg a SPHERE felvételén látható a belső gyűrű árnyéka (ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), ESO/Exeter/Kraus et al.)

A rendszerben levő három csillagot egy gyűrűs szerkezetű protoplanetáris korong és egy ettől jól elkülönülő, belső gyűrű veszi körül. Az ALMA rádiótávcső-hálózattal végzett megfigyeléseket elemezve a kutatók azt találták, hogy jelentős rés tátong a három csillag körül húzódó korongban, amelynek eredetét modellezték. A rés létrejöttére többféle lehetőség is elképzelhető, az egyik szerint egy (vagy több) nagytömegű, Jupiter-szerű bolygó jelenléte hozhatja létre, bár természetesen a műszerek felbontása nem elegendő a bolygó közvetlen észleléséhez.

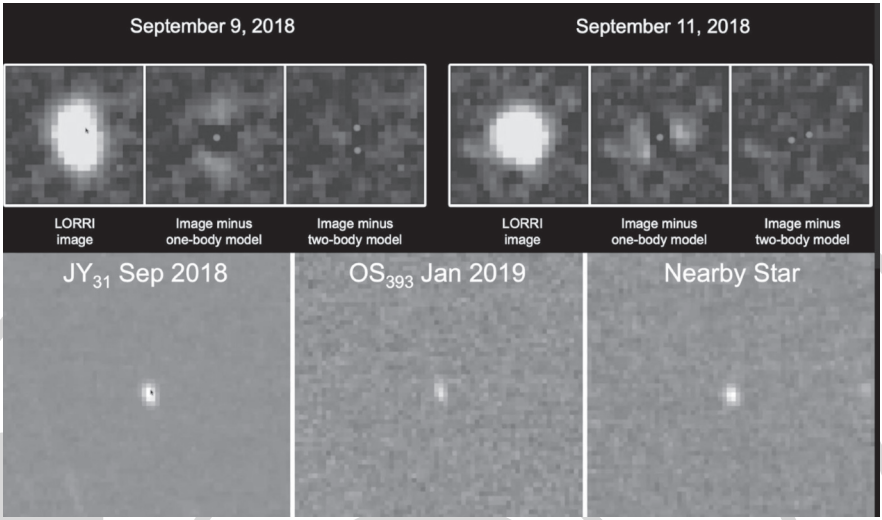
Science Daily, 2021. október 2. – Újhelyi Borbála

Kettős kisbolygók a Kuiper-övben

A NASA New Horizons nevű szondáját 2006. január 19-én bocsátották fel Cape Canaveralból. Az eszköz elsődleges célja a Pluto–Charon-rendszer tanulmányozása volt, amely rendszer mellett 2015-ben haladt el. Ezt követően 3500 km-re megközelítette a (486958) Arrokoth érintkező kettős kisbolygót, amely az ún. „klasszikus hideg” égitestek családjába tartozik. Ezek az igen egyszerű égitestek nem sokkal a Naprendszer kialakulása után születtek, és az eltelt évmilliárdok óta szerkezetüket tekintve lényegében semmit sem változtak. Hasonlóan ősi családot alkotnak az ún. „szórt korong” objektumok, melyek esetében a kialakulást követően lezajlott kölcsönhatások megváltoztatták az égitestek eredeti pályáit.

A New Horizons három, Kuiper-övbeli objektumot vizsgált meg, melyek közül két égitest kettősnek bizonyult. A 2011 JY31 és 2014 QS393 jelzésű objektumokat földi műszerekkel fedezték fel, majd a New Horizons Long-Range Reconnaissance Imager (LORRI) nevű műszerével 2018 szeptemberében, a Pluto melletti elhaladás után, az Arrokoth felé vezető úton készült felvételeken mindkét égitest elnyúltnak bizonyult.

Érdekesség, hogy a LORRI felbontóképessége egy kb 20 cm-es reflektoréval egyezik meg. A felvételek készítésekor a 2011 JY31 0,15 CSE-re (mintegy 22,5 millió km), míg a 2014 QS393 alig 0,09 CSE-re (kb. 13,5 millió km-re) volt az űreszköztől. Bár ebből a távolságból az elnyúltnak látszó égitestek nem voltak felbonthatók, a modellek az érintkező kettősökkel szemben a szoros pályán egymás körül keringő két kisbolygót



A Kuiper-övbeli két kettős kisbolygóról készült felvételek az objektumok elnyúltságát mutatják. Jobbra lent: egy csillag pontszerű képe referenciaként (NASA/JHAPL/SwRI)

valószínűsítették, mivel ez a megfigyelt alakhoz és fényváltozáshoz jobban illeszkedett. Az eredmények szerint a 2011 JY31 rendszerében két, kb. 50 km-es objektum kering egymás körül mintegy 200 km-re, míg a 2014 QS393 esetében valamivel kisebb, 30 km-es égitestek keringenek egymástól 150 km-re.

A megfigyelések megerősítik a jelenleg elfogadott bolygókeletkezési modellt. Eszerint kisméretű objektumok ütköztek a Naprendszer keletkezését követően kis sebességgel, amely kölcsönhatások során nagyobb sűrűségű „kavicsokból" álló felhők keletkeztek, melyek később planetezimálokká (bolygócsírákká) álltak össze. A keletkező objektumok akár érintkező kettősök, akár szoros, egymás körül keringő rendszerek is lehettek.

A jelenleg a Földtől mintegy 51 CSE-re (mintegy 7,6 milliárd km) levő New Horizons számára további ígéretes célpontokat minden bizonnyal a közeljövő obszervatóriumai is fel fognak fedezni, mint például a Vera Rubin Observatory, vagy az ez év végén felbocsátandó James Webb-űrtávcső.

Sky and Telescope, 2021. október 8. – Mpt

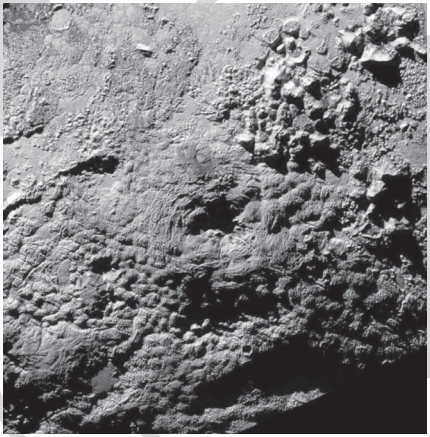
Mégsem jégvulkánok a Pluto hegységei

A New Horizons szonda 2015 júliusában haladt el a Pluto–Charon rendszer mellett. A felszínen igen érdekes geológiai képződményeket fedeztek fel, többek között jéghegységeket, gleccsereket és egyéb geológiai formációkat. Az érdekes képződmények egyike volt a dél féltekén elhelyezkedő Wright- és Piccard- hegységek. Az űreszköz elhaladása idején a mintegy 100 km kiterjedésű, néhány kilométer magas képződmények éppen a fény–árnyék határvonalon helyezkedtek el. A Wright-hegység tetején határozott központi csúcs, azon pedig egy tátongó lyuknak látszó képződmény volt megfigyelhető. Bár a Piccard-hegységet nem világította meg közvetlenül a napfény, a ritka légkörben szóródó fényben sejthető volt egy központi bemélyedés. Ennek megfelelően az akkori elképzelés szerint ezek valaha működött kriovulkánok, melyekben vízben gazdag, iszapszerű anyag áramlott ki a törpebolygó belsejéből.

Kelsi Singer (Southwest Research Institute) és kutatócsoportja a Pluto-közelítés során felvett adatok alapján rekonstruálta a fel-

színt, majd ennek háromdimenziós modelljét vizsgálták meg – tetszőleges megvilágítási viszonyok mellett. Az adatok alapján a vizsgált területet széles, de viszonylag alacsony gerincek szabdalják, az egyes gerincek szélessége 10 km körüli. Ezeket jóval keskenyebb, 1 km körüli szélességű redők szelik keresztül-kasul – a Naprendszerben egyedülálló struktúrát alkotva. A terület legmeglepőbb tulajdonsága, hogy a magasságbeli eltérések roppant csekélyek.

Az adatok alapján rekonstruált területet megvizsgálva jól megfigyelhető, hogy a korábban vulkáni kürtőnek gondolt, gyűrű alakú képződmény csupán egy, a környező felszínnel körülbelül azonos magasságban fekvő terület, amely valamely okból nem



A kb. 155 km széles és 5 km magas Wright-hegység és a kép közepén látható gyűrű alakú struktúra (NASA/JHU-APL/SWRI)

árasztott el a régmúltban jégfolyam. A meglehetősen alacsony napállásnál fotózott, így a valóságnál jóval drámaibb képet mutató területen a magasnak tűnő központi csúcs csupán egy domb, és magasabb napállás, illetve más nézőpont esetén a terület jóval kevésbé tűnik szabdaltnak. Ennek megfelelően a korábban kürtőnek gondolt képződmény sem az, csupán a jég által el nem öntött terület. A jégláva valószínűleg a valamivel lejjebb elhelyezkedő, eddig fel nem lelt nyílásokból áramlott fel, amire az ősibb, töredezett felszínformációk is mutatnak, noha az áramlás irányára nézve nincsenek egyértelmű nyomok.

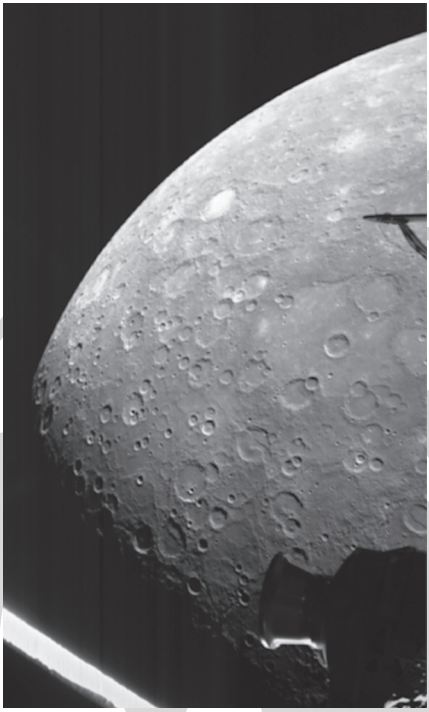
A Pluto 40 K körüli felszíni hőmérséklete mellett a víz még ammóniával keveredve is igen gyorsan fagy meg, miután a réseken át a felszínre szivárog. A területen a kráterek szinte teljes hiánya a felszín fiatal, alig 1 milliárd éves korára utal, ami további megválaszolandó kérdéseket vet fel. Elsősorban – hasonlóan a hatalmas kiterjedésű, jelenleg is aktív Sputnik Planitia gleccserhez – kérdés, milyen folyamat biztosítja a megfelelő hőmérsékletet. Tekintettel arra, hogy a Pluto–Charon rendszer teljesen kötött mozgást végez, az árapályfűtés kizárható, így a hőforrás azonosítása további vizsgálatokat igényel.

Sky and Telescope, 2021. október 6.
– Molnár Péter

A BepiColombo első fotói a Merkúrról

A BepiColombo 2018. október 20-án (immár három esztendeje) indult az összesen tíz év időtartamra tervezett programjának végrehajtására, fő célja a legbelső bolygó hosszú távú megfigyelése. Az elnyúlt pályán 0,3 és 0,46 CSE közötti naptávolságban mozgó bolygó melletti pályáraálláshoz azonban gravitációs hintamanőverek egész sorára van szükség, mire 2025 karácsonyára a szonda bolygó körüli pályára állhat.

Az összesen hat, Merkúr melletti elhaladás közül az első következett be október 2-án, amikor a felszín felett rendkívüli közelségben, alig 200 km-re haladt el az űreszköz. A bemutatott felvételt tíz perccel a legnagyobb közelség után készítette a BepiColombo a bolygó északi féltekéjéről. A felvételen igen sok részlet felismerhető: például a kisbolygó-becsapódás során keletkezett Calvino-kráter, valamint az azt körülvevő, lávaömlések formálta Rudaki-síkság. A képen balra, kissé feljebb található a világosabb árnyalatú, 160 km átmérőjű Lermontov-kráter, melyben korábbi vulkáni aktivitásból származó illékony anyagokat rejtő üregek találhatók.



A BepiColombo október 2-án készített felvétele a Merkúr északi féltekéjéről (ESA, JAXA)

Az Európai Űrügynökség (ESA) és a Japán Űrkutatási Ügynökség (JAXA) együttműködésében megvalósult BepiColombo három egysége közül az egyik, az MTM (Mercury Transfer Module), amelyről a 2025-ös pályára állást követően leválik az MPO (Mercury Planet Orbiter) és a Mercury Magnetospheric Orbiter (MMO). Az MPO igen közel, 2,3 órás periódussal kering majd a bolygó körül, az MMO pedig távolabbi, 590x11 640 km-es pályáról vizsgálja a planéta mágneses terét. A szondát megelőzően csupán egy eszköz vizsgálta közelről a legbelső bolygót: a NASA MESSENGER szondája 2011 és 2015 között. A MESSENGER számos eredménye mellett bőven maradtak még nyitott kérdések, melyek megválaszolásában a BepiColombo adatai nyújthatnak segítséget.

csillagaszat.hu, 2021. október 3.
– Barna Barnabás

Vulkánkitörés La Palma szigetén

Szeptember 19-én kitört a Cumbre Vieja tűzhányó a Kanári-szigetekhez tartozó La Palmán. Ezen a szigeten található a világ jelenlegi legnagyobb optikai műszere, a 10,4 méter átmérőjű Gran Telescopio Canarias (GTC) és még jó néhány jelentős teleszkóp. Az Instituto de Astrofísica de Canarias által működtetett Observatorio del Roque de los Muchachos (ORM) a sziget északi részén magasodó, 400 ezer éve szunnyadó Taburiente-vulkán kalderájának peremén, mintegy 2300 méterrel a tengerszint felett helyezkedik el. Az aktív, a történelmi időkben is több feljegyzett kitörést produkáló Cumbre Vieja a sziget déli részén található, és legmagasabb pontja sem emelkedik 1950 méter fölé.

Az obszervatóriumtól légvonalban 15 km távolságban zajló kitörés jellegéből adódóan viszonylag kis mennyiségű vulkanikus hamut bocsát a levegőbe, és habár a hamuoszlop az obszervatóriumnál magasabbra emelkedik, az uralkodó szélirány az ellenkező irányba sodorja a felhőt. A lávafolyás sem magát az obszervatóriumot, sem annak megközelíthetőségét nem fenyegeti, és bizonyosan nem is fogja fenyegetni, mivel a szigetet repülőtere, fővárosa (Santa Cruz) és legfontosabb kikötője is a keleti parton fekszik, maga az obszervatórium pedig a kürtőknél lényegesen magasabban, egy másik hegyen található.

Az obszervatórium személyzetére, a műszerekre és az észlelési munkára a vulkanikus por és gázok jelenthetnek veszélyt, ezért a kutatóintézet vezetése figyelemmel kíséri az események alakulását, és folyamatos kapcsolatban áll a hatóságokkal. Mindazonáltal jelenleg az észlelési munka és az obszervatórium működése is a megszokott rendben folyik. Ez a helyzet azonban változhat, ha megváltozik a szélirány, illetve ha a kitörés váratlan fordulatot vesz. Az obszervatórium sajtóközleményében együttérzéséről biztosította a vulkánkitörés által érintett alkalmazottait és a helyi lakosságot, valamint megköszönte a hatóságok áldozatos munkáját.



Szeptember 24-i felvétel a Cumbre Vieja kitörésének hamuoszlopáról 15 km távolságból, az ORM obszervatóriumból, a Taburiente vulkán kalderájának pereméről. Az előtérben a kalderában megülő felhőréteget láthatjuk, a hamuoszlop és -függöny a távolban látható szürke képződmény. Látható, hogy a szél a hamut balra, keleti irányba sodorja, így a por nagyrészt az obszervatóriumtól biztonságos távolságban hullik ki (kép: IAC/ORM)

A jelentősebb csillagászati obszervatóriumok gyakorta épülnek geológiailag aktív területeken. Ez nem véletlen, hiszen jellemzően éppen a vulkanikus képződmények tornyosulnak magasra a környező óceánhoz vagy alacsonyabban fekvő területekhez képest, így kiváló asztroklímát biztosítanak az észlelési munkához. Ilyen az Observatorio del Roque de los Muchachos mellett például a Teide Obszervatórium a szomszédos Tenerife szigetének Izaña hegyén, a Mauna Kea Obszervatórium a Hawaii-szigeteken, illetve az ESO több chilei obszervatóriuma is az Andok-hegységben. Így a műszerek telepítését természetesen alapos kockázatelemzésnek kell megelőznie, különös tekintettel a földrengések és vulkánkitörések veszélyére. Egy 2010-es tanulmány szerint az említett négy helyszín közül éppen a La Palma-i Observatorio del Roque de los Muchachos a legbiztonságosabb, amire szerencsére egyelőre a jelenlegi vulkánkitörés sem cáfolt rá.

csillagaszat.hu 2021. szeptember 25. – Sódor Ádám

Lávafolyam ömlik a óceánba

Szeptember 19-én a Cumbre Vieja vulkánon megjelent repedésekből hamu és láva tört fel. A kőzetfolyam a hegyen lefelé haladva pusztította környezetét és az útjába eső falvakat. 28-ára a 6 km hosszú lávafolyam elérte az Atlanti-óceánt.

A forró lávafolyamot és környezetét a Sentinel–2 műhold örökítette meg szeptember 30-án, majd október 10-én (l. a belső borítót). Kiválóan azonosítható a lávafolyam forrása, a láva mellett kibocsátott por- és füstfelhő, a láva útja, az óceánnal való találkozás pontja, illetve az itt keletkező jellegzetesen fehér gőzfelhők. A láva óceánba folyásának helyén kialakult, a folyók deltavidékéhez hasonló terület mérete mintegy 20 hektár. A Sentinel–2 két, azonos felépítésű, poláris pályán keringő műholdpáros, melyek mindegyikén kifinomult, 13 sávban működő multispektrális képalkotó berendezés található, melyek célja a Föld felszínének, különösképpen a növényzet változásainak nyomon követése.

esa.int, 2021. október 1. – Mpt

Újra egy hetet töltöttünk a csillagok alatt

Idén augusztusban második alkalommal futottunk neki egy grandiózus terv megvalósításának: szervezzünk egy országos programsorozatot, amelynek keretében a lehető legtöbb csillagászati egyesület, csoport és észlelő szervez távcsöves bemutatót. A kezdeményezés célja, hogy minél többen élhessék át a csillagos égbolt megfigyelésének élményét, és egyúttal igazi közösségi programmá tegyük a közös távcsövezést. A remélt rendezvénysorozatot már csak praktikus okokból is érdemes volt legalább hét napra elosztani, ennek folyományaként pedig mélyre temetett bölcsész-énünk elő is állt a kampány nevével: Egy Hét a Csillagok Alatt.

2020 júliusában egy hirtelen jött ötlet adta meg a lökést a későbbi szervezőbizottságnak, vagyis Ordasi Andrásnak és jómagamnak. Két pandémiás hullám között már lehetett kültéri programokat tartani, sőt, megnövekedett igény is mutatkozott erre a nagyközönség részéről. A csillagászati bemutató szférának azonban már szinte az egész szezon elúszott: táborokat mondtak le, bezárva maradt számos csillagvizsgáló és elmaradt a Csillagászat Napja is. Utóbbi adta az ihletet egy országos kampányra, amely apropót teremt és figyelmet generál a csillagászati bemutatók számára. Abból a célból, hogy az érdeklődők az ország minél több pontján élvezhessék az égi látványosságokat, igyekeztünk a lehető legtöbb személlyel vagy szervezettel felvenni a kapcsolatot.

Habár rendkívül szűkös időkeret állt rendelkezésre, ám nagy lelkesedéssel fogtunk neki annak az emailes szőnyegbombázásnak, amelynek révén a potenciális bemutatóhelyszínekkel igyekeztünk felvenni a kapcsolatot – végül huszonöt helyszín csatlakozott a kampányhoz. A miniatűr teleszkópok hadával megspékelt országtérkép – amely az egyes helyszíneket mutatta – és a figyelemfelkeltő logóval pedig már az egyes médiatermékeknél is jól lehetett házalni. A nagyobb hírportálok kivétel nélkül átvették a kezdeményezésünk hírét, aminek hatására még egy változékony időjárású héten is országszerte több ezren látogattak ki a távcsövek mellé.

A tapasztalatokból okulva, ám továbbra is anyagi források nélkül, ketten vágtunk neki az idei programsorozat megszervezésének. A hosszabb előkészületnek és a tavalyi sikereknek köszönhetően a bemutatóhelyszínek is érezhetően szívesebben csatlakoztak a kezdeményezéshez. Végül ötvennél több helyszín felett álltunk meg, ami egyedül a térképes dizájn megtervezésénél jelentett problémát, amikor is elhangzott a sóhajjal kísért kijelentés: „az Észak-Dunántúl megtelt”! (A bemutatóhelyszínek jó egyezést mutatnak a 15–16. századi végvári rendszerrel, a déli határmezsgye mellett elsősorban az északi vidékek és a Dunántúl nyugati régiója képviseltette magát az Egy Hét alatt. Máig keressük a Nagykanizsa–Kaposvár–Dunaújváros–Kecskemét–Nyíregyháza sáv kiüresedésének okait, de ennek megfejtése már az utókorra marad.)

A bemutatók szervezői között szép számmal akadtak egyéni észlelők és egyesületek, kutatók és amatőrök, távcsöves kitelepülések és csillagvizsgálók. Pedig a Perseida-maximum és az újhold egybeesése maga után vonta, hogy a hazai csillagászati táborok szinte egytől egyig a programsorozat hetére estek, ami sokaknál keresztülhúzta a nyilvános bemutatók szervezését. Ebből kifolyólag egy plusz hétvégével megtoldva kilenc naposra bővítettük az Egy Hét a Csillagok Alatt időtartamát; a Kiskun Észlelőtáborban és az MTT tarjáni helyszínén pedig a programsorozat okán is látogathatóak voltak az éjszakai bemutatók.

Az egyes programok főbb paraméterei és rövid kedvcsinálói a Csillagvizsgáló Blogra, valamint egy interaktív térképre kerültek

Egy hét a csillagok alatt bemutató helyszínei
2021. augusztus 7-15.



fel, megkönnyítve a bemutatóhelyszínek és közönségük egymásra találását. Mindez azonban kevés lett volna az érdeklődők megszólításához, így – reklámbüdzsé hiányában – újabb emailes hadjáratot indítottunk. Tematikus honlapok (Csillagászat.hu, MCSE, NatGeo, Köpönyeg…) és programajánló oldalak épp úgy beszámoltak a kezdeményezésünkről, mint az országos hírportálok (HVG, index, Szeretlek Magyarország…). Ennek eredményeként az Egy Hét a Csillagok Alatt 2021 Facebook-eseménye több mint 100 000, az eseményeket napi bontásban megjelenítő térképe pedig több mint 35 000 elérést produkált.

Mivel az egyes programok lebonyolítása már a helyi bemutatók munkáját dicséri, az országos médiakampány szervezőiként akár hátra is dőlhettünk volna az augusztus 7-i kezdés idején. Ehelyett azonban inkább nyakunkba vettük az Észak-Dunántúlt, hogy az események apropóján felkeressünk jó néhány szervezőt, régi és új ismerősöket egyaránt. Augusztus 12-én, a Perseida-maximum éjszakáján a Balaton-felvidéki Tagyonhegyen került felállításra a világjáró 200/1200-as Dobsonunk (szegény, mit zötykölődött a csomagtartóban!), ahol festői körülmények között közel száz lelkes érdeklődőnek tartottunk remek hangulatú bemutatót. Hazatérve is maradt tennivaló: Ordasi András a Normafára szervezett utolsó pillanatos csillagnézést közel kétszáz látogatónak, míg Szegeden az MCSE Helyi Csoportjának szervezésében egy komplett észlelőrétet töltöttünk meg élettel és távcsövekkel.

Ám ezek az események, amelyeket volt szerencsénk személyesen is átélni, csak a jéghegy csúcsát jelentették. A félszáz program között bőven akadtak különlegesek (szervezők, helyszínek, létszám vagy épp aktivitás tekintetében), szemezgetni is csak a teljesség igénye nélkül lehet belőlük. Augusztus 7-én, szombaton Murányi Lajos, a gyöngyöstarjáni Göncölszekér Csillagászati Szakkör vezetője nyitotta meg a sort, majd további három éjszaka tartott távcsöves bemutatót a helyi iskola udvaráról – mindegyik alkalommal 50–60 új érdeklődőnek. Ugyanezen a napon Németh Péter az ország másik felében, a Győr melletti Malomsokon települt ki teleszkópparkjával és fizikai kísérleteivel. A Bakonyi Csillagászati Egyesület különleges programjai is bekerültek a kampány eseménylistájába, bár volt, aminek

nem kellett cégér: az első, kimondottan vakoknak és gyengénlátóknak szóló csillagászati program, a Tapintható Univerzum közel kétszáz látogatót vonzott Békéscsabán. Salgótarjánban bármelyik estére be lehetett jelentkezni a Gedőcz-tetői csillagvizsgálóba, ahol minden várakozást felülmúlva közel háromszázan fordultak meg ezekben a napokban. Az abszolút csúcs minden valószínűség szerint Hajdúböszörményben született, ahol az MCSE helyi csoportjának regisztrációs ívein is túlmutató tömeg meghaladta a hatszáz főt.

baráti hangulatú szalonnasütés keretében a tábortűz mellől, míg a Kaptárkő Egyesület révén a Bükk szívéből lehetett hullócsillagokra vadászni. Békéscsabán a helyi könyvtár teraszán, Esztergomban pedig a vármúzeumban volt teltház a helyi amatőrcsillagászok rendezvényén. A szombathelyi Gothard Jenő Csillagászati Egyesület városon belül és a bucsui dombtetőn is tartott százakat megmozgató távcsöves bemutatót, celldömölki és csepregi csoportjaik pedig úgyszintén… Amint már írtam: a felsorolás csak a teljesség igénye nélkül lehetséges.



A Kaptárkő Egyesület a Bükk szívében tartott bemutatót

Vizi Péterék a szentendrei Duna-partra, Szabó Álmosék a mezőberényi futballpálya mellé, a Cepheus Társaság pedig Gyál határába csábított ki több száz látogatót; míg Bérbaltaváron és Zalaszentgróton is első bemutatójukat valósították meg a helyi észlelő erők. Előadások és távcsöves bemutató egyszerre várta az érdeklődőket a hegyhátsáli, székesfehérvári, szolnoki és bakonybéli csillagvizsgálók nyitvatartásain, a nagyszénási Mira Csillagászati Szakkör pedig a Perseida-csúcs egész éjjelén várta a csillagvadászokat. Akadtak különleges helyszínek is, Nagymágocson például egy

Ha valaki inkább átugrotta az előző két bekezdés földrajzi lajstromát, annak dióhéjban a lényeg: sok helyszínen folyt csillagászat, rengeteg érdeklődővel. Ez pedig két, szívünknek kedves tanulságot üzen: egyfelől lehetőség és igény is van alulról jövő civil kezdeményezések megvalósítására. Másrészt a hazai csillagászati közösség továbbra is rendkívül aktív, a programszervezéshez jóformán csak az apropó, valamint a közönség elérése szükséges. Meg a derült ég. Ennek kapcsán már elkezdtük a tárgyalásokat a jövő évi időjárásról.

Barna Barnabás

Imposztor a Svábhegyen

Fővárosi lakosként többször álmodoztam egy igazi áramszünetről, hiszen még egy kis helyi, csak néhány utcát érintő áramkimaradás is ugrásszerű javulást eredményezhet az égbolt minőségében. De vajon mi történne, ha az egész város valóban elsötétülne akár hosszú órákra, és felragyognának a csillagok?

Budapest, valamikor napjainkban. A város a teljes áramszünetre készül, amit a Csillagász magányosan, de munkával szeretne eltölteni, kihasználva az Isten (helyesebben az elektromos művek) adta sötétséget. Munkájában holtpontra jutott, pedig a név kötelez. Már apja is nagy név volt a szakmában. Úgy érzi, igazgatói pozícióját is neki köszönheti. A hosszú évek munkájába belefáradt, az elvárások pedig nyomasztóak. De most itt a lehetőség, talán ez az este hozza meg az áttörést a sötétbe borult város fölött. Úgy dönt, felmegy a „csillagdába".



A kezdeti magányt azonban megzavarja a Futár, aki vacsorára rendelt pizzáját szállítja a kupolához. A férfi hívatlanul ott marad, és különös, eleinte egyoldalú „társalgás" veszi kezdetét. A csillagász egyáltalán nem örül a hívatlan vendégnek, úgy érzi, csak zavarja a munkában. A látogató azonban nem adja fel, és a lassan kialakuló párbeszédben több dologra fény derül. Kiderül, hogy van közös a szereplők sorsában, ami a megfelelés a család, az „apa" számára, másrészről lassanként egyre jobban felsejlik a nézőnek, hogy ki is lehet a látogató, aki végül segít megoldani a csillagász problémáját, hogy élete eddigi legjelentősebb felfedezését tegye.

A film rövid, a történet mégis kerek, elgondolkodtató. Ki ne szembesült volna fiatal(abb) korában a családi elvárásokkal? Hány olyan család van, ahol folytatni kell a hagyományt? Bármennyire is szeretjük munkánkat, többen is eljutnak egy olyan ponthoz, amikor már teher a korábban oly kedvelt hivatás. Szerencsés az, aki ilyenkor segítséget kap, így vagy úgy, ahogy ebben az esetben is történik.

A film hatása több mindenben rejlik. Habár szinte csak két szereplő párbeszéde adja a keretet, de éppen ezért jutnak olyan pontosan célba a szavak. Nincs semmi felesleges sallang, csak a kimondott szó, és a két szereplő interakciója, amit még hatásosabbá tesz a helyszín, a Svábhegyi Csillagvizsgáló Budapest kupolája.

Ez az alig 20 perces történet mesebelinek tűnik a kupolával, az észlelőszékkel, a gombnyomásra engedelmeskedő hatalmas távcsővel, az Univerzum csodáival, ahol mégis bármi bármikor megtörténhet. A film varázsa az, hogy a képzelet és a valóság, talán a hit határa is teljesen összeolvad, szinte „mindennapivá" válik. Ugyanakkor érezzük, hogy a csillagász, az ember áll a középpontban, aki a tudomány képviselője. Akkor mi a szerepe a Futárnak? Az, hogy segítsen másik szemszögből látni dolgokat, felülemelkedni, hinni, hogy van más út, ha nem adjuk fel.

„El kellett vennem a fényedet, hogy jobban láss".

Érdemes megnézni.

Török Tünde

Imposztor
Rendező: Pinczés Dávid
Szereplők: Mácsai Pál, Alföldi Róbert
Operatőr: Csévi Márton
(Werk Akadémia, 2021)

Elképzelni a sarki fényeket

Nem mindenki teheti meg, hogy télen valahova északra utazzon személyesen is megtapasztalni, milyen az, amikor a szikrázóan derült éjszakai égboltot beteríti az aurora borealis. Arra teszek most egy próbát, hogy azok, akik már rengetet látták képeken vagy videókon, a sok sztori és legenda után reális módon tudják elképzelni, milyen látvány a valóságban. És minden mást is hozzáteszek, feketén-fehéren, hogy mivel jár egy ilyen út – meglepően elérhető. Történt ugyanis, hogy alig egy hónappal a koronavírus világjárvány magyarországi és többé-kevésbé az egész világon való kitörése előtt (2020. január 25.–február 1.) sikerült kiutaznom Izlandra, ahol aztán a kezdeti „ennyi az egész?" élmény után megmutatta magát az auróra.

Január végén egyhetes út vette kezdetét, ami egy korrekt előkészítés után úgy alakult, hogy negyedmagammal indultunk a hajnal hatkor felszálló repülővel. Meglepően kényelmesen, közvetlen járattal lehet Reykjavíkba, a fővárosba (pontosabban a főváros melletti településre) kijutni Budapestről. 10 óra körül leszállás, kocsit átvettük, irány a főváros bevásárolni, majd a szállásra. Délután 3-ra már ki is pakoltunk egy modern, kabinokból álló lakásban, a sziget déli részén, egy alig 100 fős falu határán. Az első nap csak az odajutásra volt szánva, éjszakáig semmi programunk nem volt, vártuk, milyen idő lesz, lestük az auróra-előrejelzéseket.

Minden előre el volt tervezve: nappal hatalmas túrák az egész világon egyedi természeti csodákhoz (60 méteres vízesések, gleccser, gejzír, bazaltorgonás barlangok, fekete tengerpart, és a többi), éjszaka viszont minden figyelem az égre fordul. Ha az idő engedi. És az híresen kiszámíthatatlan Izlandon.

Külön ki kell térnem az ottani időjárásra. Az, hogy percek alatt beborult, vagy hogy egész nap jöttek-mentek a záporok, nem adja át hitelesen a valóságot. Időjárás szempontjából sarki fényt vadászni nem feltétlenül Izland a legjobb hely.

A repülőgép még hózáporban szállt le, fél óra napsütés után, amikor a kocsit átvettük, már kiadós eső áztatott minket. A fővárosból ködben mentünk pár kilométert, majd egy alacsonyabb hegyen hajtva már két kilométer alatt három felborult kocsit láttunk, akkorra hózápor kapott el újra, majd derült, esős, és végül borult időben érkeztünk meg, ami aztán kitartott másnapig. Mindent úgy, hogy a nemzeti meteorológiai intézetük derült időt ígért. Egy ottani mondás szerint ha nem tetszik neked Izland időjárása, várj öt percet. Izland szigetország, még nagyjából ha akkora is, mint Magyarország, az óceán, a felső légköri áramlatok (polar vortex), a télen is nulla fok körül hőmérséklet miatt szinte lehetetlen fél napnál távolabb bármit is előre jelezni.

De térjünk vissza az első éjszakára! Borult! Ki-kijárkáltunk, de kb. hajnal egyig bírtuk. Holnap mozgalmas nap lesz, irány az alvás. Vasárnap estig kellett várni, míg bármit is láttunk az égből. Nappal gejzírek, óriási vízesések, este vissza a szállásra.

Vasárnap éjszaka már voltak derült szakaszai, itt-ott felszakadozott az alacsony szintű felhőzet. Januárban a naplemente délután négy óra körül van, napkelte nincs kilenc óra előtt.

Indultunk is kifelé, azonnal észrevehető volt, hogy a Polaris majd' a zenitig felmászott. Az Orion kora este még keleten volt, hajnaltájt se tűnt el, csak végigsétált a horizonton nyugatig. Fátyolfelhő volt azért sokfelé, ha már az alacsony szintű felhőzet egy időre eltűnt. Folyamatosan, éjjel-nappal nagy szél fújt, a fátyolfelhők is gyorsan mozogtak, kivéve egyet, északon. Az izlandiak nemigen foglalkoznak a fényszennyezés káros hatásaival, de épp északi irányban

nem volt több település, zavaró fény se lehetett. Az a bizonyos homogén szürke fátyolsáv nem akart elmozdulni a fák felől, kb 20 fokkal a horizont felett. Odafotóztam egyet…

Sarki fény! A fényképezőgépen már szépen látszott a zöldes fénylés. Szabad szemmel csupán onnan tudtam megkülönböztetni a felhőktől, hogy lassan, de idővel picit változott a körvonala, maradt északon, és nem mozdult. A szenzoron, teljesen nyitott rekeszen már a Tejút kevésbé látványos részei előtt szépen előjött, hogy bizony van zöld benne, de hát ez nem ugyanaz az élmény, amiről a beszámolók szólnak. Eltelt egy óra, kettő, de mégse lett annyira látványos, hogy hajnalig csodáljuk. Végül is elmondhattam, hogy láttam, amiért jöttünk, de a látvány mégse olyan különleges. Kicsit csalódottan, de mentünk aludni, másnap további programok következtek.

Hétfőn Izland ikonikus vízesései (Skógafoss, Seljalandsfoss) után estére derültet ígértek. Éjjelre beborult az ég. De ha már láttunk sarki fényt, ha csak ilyen halványan is, szívesen megnéznénk még egyszer. Ha nem lenne borult.

Kedd reggelre 20 centi hó hullott, de tudtuk folytatni az ismerkedést a szigettel. Vártuk az estét, már rutinosan kezdtük semmibe venni az időjárási előrejelzéseket, hiszen öt perc alatt megváltozik minden.

Este tíz óra tájban meglepő módon eltűnt minden felhő, 11 óra körül pedig kimentünk a ház melleti mezőre, vagyis inkább bazalthalomra, hátha látunk valamit. Az előrejelzés KP=3-as értéket mutatott, ez ilyen északi szélességen már nagyon jó esélyeket jelent.

A már ismert látvány jelentkezett: kis fátyol, szürkés, fehéres, de ez már nem csak a horizont felett, sokkal magasabban, sokkal nagyobb ívben. Ezúttal kevésbé kellett erőltetni a szemet, a felhők se veszélyeztettek, így hát tovább észleltünk. És ekkor megérkezett a történetekből már várt látvány, és még annál is több!

A sarki fények mozgása kiszámíthatatlan, a KP-index egy 1-től 10-ig terjedő skálán elég jó valószínűséggel jelzi, nagyjából mekkora az esély töltött részecskékre az adott területen, és ott is milyen intenzitással. De ami ezután látható, az már teljes mértékben előrejelezhetetlen.

Néhány másodperc alatt a már fehéres sávból halványan, de határozottan zöld lett. Lehetett látni, ahogy ívbe rendeződve, lefelé törnek a töltött részecskék a mágneses erővonalak mentén, ugyanis ha elég mélyre jutnak, már pirosas színt láttunk. Később tudtam meg, hogy ha nem is csillagászatian ritka, de nem mindennapi, hogy a zöld szín alatt pirosat is lássunk.

A fénylő sávból kb. újabb fél óra után már mindenféle kusza alakzatok, csomók jöttek létre. Nincs jobb szó: mozgása teljességgel kiszámíthatatlan, ráadásul várakozásaimmal ellentétben gyorsan mozogtak a fények. Akár öt vagy tíz másodperc elég volt, hogy az épp nyugalomban lévő zöldes, szétterült derengést kettészelve K–Ny irányban horizonttól horizontig átszaladjon egy még fényesebb sáv. Nem lehetnek véletlenek a sok száz éve terjedő leírások, a sarki fény bizony zöld. Sokat hallottam a Namíbiából látható Tejút fényességéről, ami úgyszintén diffúz árnyékot vet, az igazán fényes auróra alatt azonban megerőltetés nélkül olvasni lehetett.

Észak felé fordulva a sávok vonalán, még ha kuszák is voltak olykor, ki lehetett venni, hogy azok tényleg az északi pólus körül haladnak. Dél felé már az égbolt azt a részét nem fedte, de hát így is attól eltekintve, amerre néztünk, zöldelt.

Azért a valósághoz hű maradva, nem a csillagászati bemutatókon használt zöld lézer intezitását kell elképzelni. Az ember szeme éjjel gyakorlatilag színeket nem is tud megkülöböztetni, így a sarki fény élőben sem olyan mint a legtöbb képen. Viszont ha elég intenzív részecskezáport fogunk ki, akkor határozottan látni fogjuk a jelenség színét.

A fényképezőgép persze mindent látott. Ajánlom a tág rekeszt fotózáshoz, a magas érzékenységet, (Canon 6D-vel ISO 10 000-es érzékenységen fotóztam a legtöbbet), és rövid záridőt. Olyan gyorsan változnak

az alakzatok, hogy 4–5 másodperc elég az elmosódott képhez, amin a sávok, csíkok és kanyarok nem kivehetők, ha épp mozgásban van. Sőt, akár be is éghetnek a képen…

Hajnal fél négyig bírtuk, a folyamatos használattól minden elektronikánk lemerült. A műsor pedig még tartott, mostanra szinte a teljes égboltot beborította, diffúzan, már nem voltak külön sávok vagy sugarak.

A kezdeti bizonytalan tapasztalatok, a kedd estéig tapasztalt borzalmas időjárás ellenére egy éjszaka elég volt ahhoz, hogy a sarki fények tankönyvi példáját láthassuk, és abból is gyakorlatilag mindent.

Három éjszakánk maradt hátra, a keddet leszámítva tipikus izlandi pocsék időjárásunk volt. Nem számoltunk azzal, hogy egyik maradék este se fogunk három óránál többet aludni, a derült idő és szünet nélküli sarki fények miatt.

Összesen négy egymást követő éjszakán észleltük az aurora borealist. A második sarkifényes éjjelen, szerdán volt a leghalványabb a jelenség, de így is zöldellt az égbolt.

Csütörtök reggel indultunk egy oda-vissza 500 km-es útra (a célpont a híres Diamond Beach, a Gyémántpart volt). Visszafelé már sötétedéskor indultunk. Épp egy kisvároson haladtunk át, ahol a kocsiból, az utcai lámpák alatt vettük észre, hogy beindult az aznapi sarkifény-műsor – talán ez jól leírja, mennyire is fényes tud lenni. Fehérlett, mintha kiborult volna a tej az égbolton. Elhatároztuk, hogy akármi is legyen az, de a következő látványosságnál megállunk, és fotózzuk a sarki fényt. Nagyjából öt perccel később egy vízesés mellett találtuk magunkat, megtudtuk, hogy ez Izland legbővízűbb vízesése. Fotózni alig maradt lehetőség, habár felhő nem volt az égen, de a szél és a hideg megtette hatását. Nagyjából 15 perc alatt teljesen befagyott a frontlencse, a csereobjektíven is.

Pénteken már egy véletlenszerűen talált hévízforrás volt a fő program, itt pihentük ki, az előző három éjszakai sarkifény-fáradalmait. Másnap, szombat reggel fél ötkor kelni kell a repülő miatt. Este 11-kor megérkezett a menetrend szerinti sarkifény-műsor, és ha már itt vagyunk Izlandon, menni kell észlelni.

Szombaton már ismét felhők és köd mindenhol. Izlandiakkal beszélve kiderül, hogy az elmúlt két hónapban nem látták az aurorát, a felhők miatt.

A végére marad az összefoglalás: mi is szükséges az úthoz, általánosan mire kell figyelnie annak, aki sarki fényeket szeretne látni. Talán a legszembetűnőbb a mi utunk esetében a szerencse. Igen, az is kell, de számos más dologra érdemes odafigyelni, az esélyek maximalizálására.

A legfontosabb az észlelőhely: magas északi szélesség, valahol a sarkkör táján. Izland elég északon van, de az időjárása általában nem kedvező. Kiszámíthatóbb időjárása miatt Lappföld vagy Norvégia északi része sokkal inkább ajánlhatóbb. Sokat segít, ha látja az ember, a környéken hova tud „elmenekülni", ahol nagyobb eséllyel lesz derült.

Nem mindegy, milyen évszakban vállalkozunk az utazásra. Töltött részecskék a Napból egész évben érkeznek, így nyáron is, de ha nyáron alig megy a horizont alá a Nap, a világos égen nem fogunk látni aurórát. A legjobb időszak októbertől márciusig. Hogy ezen belül mikor, kevesebbet számít. A legtöbbször 23:00 (helyi idő) körül és ezt követően lehet látni a fényeket, egészen hajnalig. Először észak felé, a horizont felett kell keresni őket.

További fontos szempont, hogy a Nap épp mennyire aktív. A legtöbb töltött részecske a Földre akkor érkezik, amikor a napfoltmaximum van. Mint tudjuk, a naptevékenység kb. 11 éves ciklus szerint változik. 2020-ban ebben a tekintetben a lehető legrosszabbkor utaztunk Izlandra – hónapok óta egyetlen napfolt sem mutatkozott. Viszont ilyenkor egy másik dolog segíthet: egy Föld felé forduló koronalyuk. Ezeket nem lehet előrejelezni, jóval ritkábbak is. Senkit se tartson vissza, hogy a naptevékenység épp minimumban van, ez nem jelenti azt, hogy lemarad a látványosságról, az elkövetkező években pedig a maximum felé közeledünk.

Ott, messzi északon a városi fényszennyezés mellett is látható a sarki fény. Természetesen sokkal jobb a mesterséges fényektől távol észlelni.

Aki fotózná is az aurórát, annak mindenképp ajánlok egy full frame szenzort, és minél fényerősebb optikát, nagy látószöggel: f/2,8-as nyílásviszony már elég. Az én fő objektívem egy Canon 16–35 mm-es f/2,8-as volt, bőven megfelelőnek találtam a feladatra. A képek feldolgozásánál sok sikert kívánok a fehéregyensúly helyes eltalálásához… Legalább ezer kép készült, egyiknél se vagyok teljesen biztos, hogy eltaláltam a fehéregyensúlyt.

Ha nincs kéznél fényképezőgép, a telefon is megteszi. Egyik útitársam egy 2019-ben készült, már akkor sem csúcsmodellnek számító okostelefonnal, 60 km/h-s szélben simán végigfotózta az estéket, és szép képei születtek.

Izland elhelyezkedése, kiépítettsége könnyen elérhető auróra-észlelőhellyé teszi a szigetországot. Közvetlenül elérhető repülővel, nem túl borsos áron, egyszerű autót bérelni (télen mindenképp csak négykerék meghajtásút!), szállást intézni is könnyen lehet az interneten – minden adva van. Persze az ottani árak borsosak, nem olcsóságáról híres a sziget, de ha nem jár minden nap étterembe az utazó és megelégszik a házi megoldásokkal, ez sem vészes. Szó szerint mindenhol lehet kártyával fizetni, így a pénzváltással sem kell bajlódni.

A mi sarkifény-expedíciónk óta közbe jött a világjárvány, amely megnehezíti az utazást. 2020 elején csak a kínaiakon láttunk maszkokat, azóta drámaian megváltozott a helyzet a világban.

Reméljük, hamarosan ismét lehet utazni, és mások is megtapasztalhatják az ámulatba ejtő aurora borealis lélegzetelállító látványát. Akármennyit olvas róla az ember, bármennyit is nézi a videókat és képeket, semmi sem pótolhatja azt, amikor eláll a szava, és csak csodálja a zöld fényekben úszó éjszakai égboltot.

Kelemen Tamás

A Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont által meghirdetett cikkírói pályázaton megosztott harmadik helyezést elnyert pályamunka.

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 c. havi folyóirat 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. Személyesen a Polaris Csillagvizsgáló esti bemutatói alkalmával lehet intézni a belépést. www.mcse.hu

A Jansen-kráter és -rianás

A Mare Tranquillitatis az egyik, ha nem a legizgalmasabb holdbéli tenger. A Meteor hasábjain több alakzatát is bemutattuk – kezdve az Apollo–11 leszállóhelyétől a Sabine–Ritter-páros on át a Cauchy-kráterig és annak tágabb környezetéig – de még bőven maradt feldolgozni való alakzat. Most a Jansen-kráter kerül terítékre, aminek aktualitását Földvári István Zoltán egészen friss, 2021. szeptember 26-án készült, párját ritkítóan szép rajza adta. A Jansen nem tartozik a legészleltebb kráterek közé, az észlelésfeltöltőn is mindössze két rajzot találunk róla, ezért mindenkit csak biztatni tudunk: ha teheti, kerítse távcsővégre ezt a nem mindennapi krátert. (Figyelem! Létezik egy Janssen-kráter is a Hold déli krátermezején. Ez egy csodálatos romkráter, nevét Pierre C. Janssen (1824–1907) francia csillagász után kapta. Ne keverjük össze a kettőt!)

Zacharias Jansen érdekes, nem mindennapi figurája a tudománytörténetnek. Pontos születési dátumát nem ismerjük, egyes források szerint 1580-ban, mások szerint viszont 1588-ban született Hágában. Apja, Hans Jansen, akinek születési dátuma szintén bizonytalan, optikus volt. A család az 1580-as években Middelburgba költözött, ahol egy optikai üzletet nyitottak, és ahogyan az elvárható volt akkoriban, a gyermek Zacharias is kitanulta az optikus mesterséget. Apja halála után (1592) az édesanyja vette át és vezette az üzletet. Az életrajzi adatok bizonytalansága jól tetten érhető a mikroszkóp feltalálásában. A rendelkezésre álló adatokból úgy tudjuk, hogy Jansen valamikor 1590-ben készíthette az első darabot, tehát 2 és 10 éves kora között. Ez meglehetősen abszurdnak tűnik, így nem is kétséges, hogy mindez az édesapja segítségével történhetett, ahogy több forrás ezt meg is említi. Jansen neve gyakran felbukkan a távcső feltalálásával kapcsolatban is. Ezt fia, Johannes Sacariassen Jansen (1611–?) állította 1634 körül, néhány évvel Zacharias halála után. Az elmélet, miszerint Jansen a távcső egyik lehetséges feltalálója, 1906-ig tartotta magát, egészen addig, amíg Cornelis de Waard (1879–1963) holland csillagász tényekkel meg nem cáfolta azt.

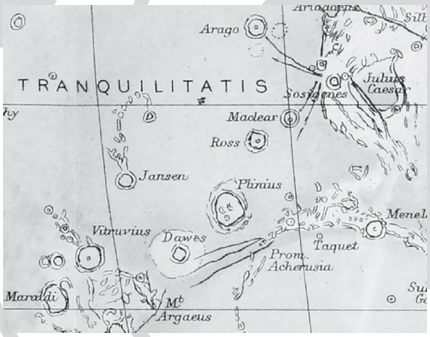


Zacharias Jansen, a mikroszkóp feltalálója

Érdekes adalék, hogy Jansen jövedelmének nagy része nem is a család optikai üzletéből, hanem pénzhamisításból származott. Eleinte csak spanyol rézpénzeket hamisított, amit a hatóságok elnéztek, sőt, majdhogynem hazafias cselekedetnek minősítettek. Később, minden bizonnyal a nagyobb haszon reményében, áttért az arany és ezüstpénzek hamisítására, amiért halálra ítélték, de végül megúszta a büntetést. Amennyire tudjuk, vagyonát elvesztette, szegényen halt meg, az 1630-as évek legelején. A Jansen nevet Mädlernek (1837) köszönhetjük, kráterünk egészen addig névtelen volt.

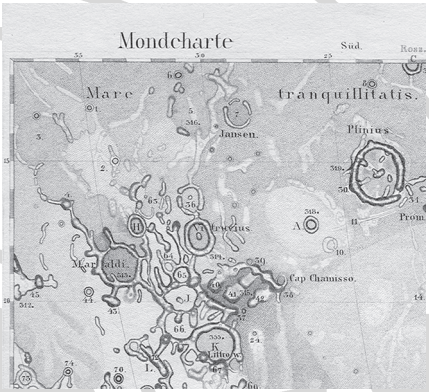
A Jansen-kráter és tágabb környezete

Thomas Gwyn Elger The Moon című 1895-ös könyvében a következő leírást adta a Jansen-kráterről: „Viszonylag alacsony falai miatt nem mondható feltűnő objektumnak. Amiért mégis érdemes a figyelmünkre, azt elsősorban a tőle délre és keletre húzódó, szokatlan elrendeződésű hegyeknek és gerinceknek köszönheti. A talaja déli felén egy fényes piciny kráter fekszik, de ezen kívül is számos más, ugyanezen csoportba sorolandó objektumot találhatunk a környéken. A karszerű hegy fő vonulata déli irányba fut, majd nyugatra fordulva egy tökéletlen horgot formál, hogy aztán a Jansen B gyűrűssíkságnál végleg eltűnjön a szemünk elől. Alacsony napállásnál a Mare Tranquillitatis gerincei, a Jansen B-től és Maskelyne-tól nyugatra elterülő síkságon különös ráncokat és redőket alkotnak."



Részlet Tomas Gwyn Elger 1895-ben, a The Moon című könyvében megjelent holdtérképből. A Jansen-krátert középen találjuk

Elgernek tökéletesen igaza van abban, hogy maga a Jansen nem különösebben érdekes alakzat, de ha a környező hegyeket és krátereket is figyelembe vesszük, igenis érdemes az alaposabb vizsgálatra. A Jansen B-től és Maskelyne-tól nyugatra elterülő síkság ráncai és redői alatt Elger minden bizonnyal a Lamont fantomkráterre gondolt. A Jansen 23 kilométer átmérőjű, 620 méter mélységű, lávával feltöltött aljú kráter a Mare Tranquillitatis északkeleti részén. Ha a Rupes Cauchy-t meghosszabbítjuk nyugat felé úgy 150 kilométerrel, éppen a Jansenhez érünk. Ha a Jansentől vagy 100 kilométert tovább haladunk ezen a képzeletbeli egyenesen, akkor pedig a csodálatos Pliniusnál kötünk ki. (A Plinius-kráterhazai észleléseit már bemutattuk a Meteor 2008/3. számában.)



A Jansen-kráter Wilhelm Gotthelf Lohrmann nagyon szépen megrajzolt holdtérképén

Kis távcsővel figyelve könnyen átsiklunk a Jansen felett, ami elsőre unalmasnak, jelentéktelennek, környezete pedig kaotikus elrendeződésű alacsony gerincek halmazának tűnhet. 8–10 centiméteres és nagyobb műszerekkel, és alapos odafigyeléssel viszont elképesztő részletekre bukkanunk, olyanokra, amelyek magyarázatra szorulnak. Magának a Jansennek a megjelenése, a kráter fejlődésének a története jól magyarázható: egy kisebb becsapódási kráter, amelyet később részben elöntött a bazaltos láva. Tucatjával találunk ilyen és hasonló krátereket a holdi tengereken. A krátertalaj déli részén fekszik a 3 kilométeres Jansen Y jelű fiatal parazitakráter, ami, ha a légkör kellően nyugodt, könnyű objektum. Ezt is értjük, magyarázatra nincs is szükség. De mi a helyzet a krátertől délre és keletre húzódó hegyekkel, gerincekkel? Jó részük ősi, eltemetett kráter. Például az Elger által említett karszerű hegy, amely nyugatra fordulva egy horgot képez, majd egy kráternél, a Jansen B-nél ér véget, minden bizonnyal ősi kráter

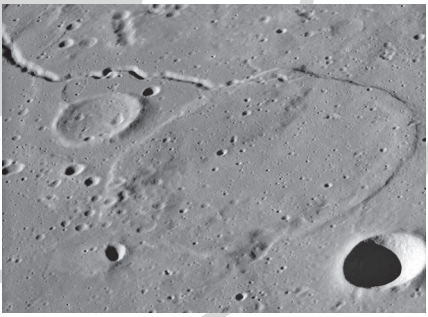
maradványa. (A Jansen B ma a Carrel nevet viseli, Alexis Carrel (1873–1944) Nobel-díjas francia orvos után.)

A Jansen déli falától délkelet felé indul egy markáns megjelenésű, talán 30 kilométer hosszúságú gerinc. Egészen biztos, hogy ez, valamint a tőle keletre húzódó alacsony hegyek, dombok is egy ősi kráter sáncának a maradványai. Kis fantáziával ki is egészíthetjük ezeket egy körré, és máris összeáll a kép. Vegyük észre, hogy a Jansen – pontosan ugyanúgy, mint a tőle délre fekvő Carrel – egy ősi kráter keleti sáncára telepedett parazitakráter. A különbség annyi, hogy a Carrel sokkal fiatalabb a Jansennél, és a fantomkrátere, aminek a sáncára telepedett, jobb állapotban maradt fent. Alacsonyabb napállásnál azt is láthatjuk, hogy a Jansentől közvetlenül keletre, egy északkelet-délnyugat irányú, az egész Mare Tranquillitatist átszelő lávagerinc húzódik. Ez az egyedülálló alakzat északon, a Vitruvius B-krátertől indul, áthalad a Jansen, majd a Carrel fantomkráteren, csatlakozik a Lamont pókhálószerű redőihez, és végül a Sabine-kráternél ér véget. A Jansentől keletre és északra lévő részei külön nevet kaptak, ez a Dorsa Barlow.

Rovatunkban már többször említettük a hipotetikus Gargantuan-medencét, ezt a nagyon ősi, több mint 4 milliárd évvel ezelőtt keletkezett, 3200 kilométer átmérőjű becsapódási medencét. Ewen A. Whitaker megfigyelt több olyan rejtélyes falmaradványt, magányos csúcsot, gerincet, lávaredőt stb. amelyeket önmagukban nem lehetett megmagyarázni, de ha kiegészítettük őket egy hatalmas körré, azonnal értelmet nyertek. Így született a Gargantuan-medence elmélete, amely ha tényleg létezik, akkor még a Hold túl oldalán lévő Aitken-medencénél is jóval nagyobb. A Mare Tranquillitatist kettészelő lávagerinc, amelynek, ahogyan fentebb már említettük, az északi része a Dorsa Barlow, ennek a medencének a külső gyűrűje, pontosabban annak egy kicsiny maradványa.

A fantomkrátereken, a titokzatos redőkön és gerinceken kívül van még bőven megfigyelni való a Jansen környékén. A Jansentől nem egészen egy kráterátmérőnyivel keletre, a Dorsa Barlow redői között ered a 35 kilométer hosszúságú Rima Jansen. A Rima Hadleyhez hasonlóan ez is egy meanderező rianás, vagyis egy ősi lávacsatorna. Egy kiváló optikájú 8 centiméteres refraktorral már megfigyelhető. A rianás a „forrásától" észak-északnyugat felé halad egy Jansen-átmérőnyit, majd egy kicsit, talán húsz foknyit délre fordul, ahol elhalad egy teljesen feltöltött névtelen kráter mellett, hogy a 26 kilométer átmérőjű Jansen R-kráterbe csatlakozzon.

A Jansen R és a tőle közvetlenül délkeletre fekvő névtelen kráter rendkívül érdekes alakzat. Teljesen színültig teltek lávával, főleg a Jansen R, amelynek a csak a külső sánca maradt meg, amitől kísértetiesen hasonlít a Vénusz palacsintavulkánjaira. A környéken még két hasonló krátert találunk. Az egyik a 6,5 kilométeres Plinius B, ez a Plinius és a Jansen között félúton fekszik, a másik a Jansentől két kráterátmérőnyivel délre, a Carrel fantomkráterének a belsejében, közvetlenül a karszerű hegy mellett látható.



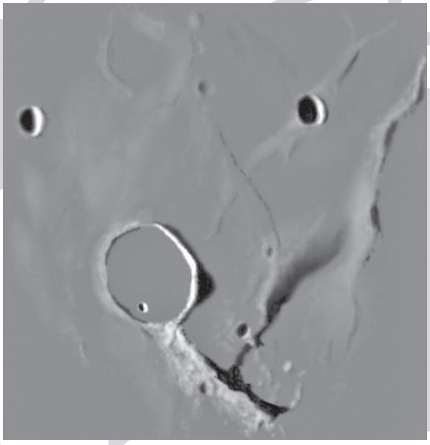
A lávával csordultig telt Jansen R-kráter és a Rima Jansen az Apollo–17 felvételén

Térjünk vissza a Jansen R-hez! Láthatjuk, hogy a Rima Jansen közvetlenül ebbe a kráterbe torkollik. Minden jel arra utal, hogy a Jansen R eredetileg egy normál becsapódási kráter lehetett, amelyet a Rima Jansenből kiömlő láva színültig kitöltött, sőt, jócskán túl is csordult. Akár így történt, akár más-

ként, a Jansen és tágabb környezete izgalmas, észlelésre érdemes terület.

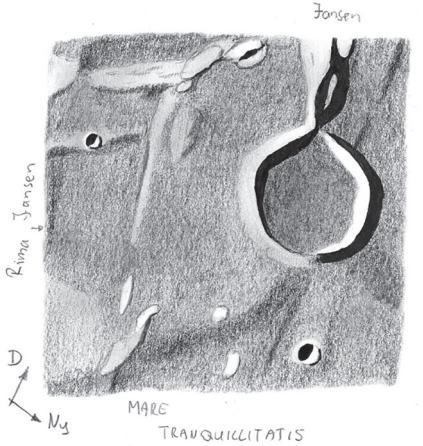
Hazai észlelések

Mint a bevezetésben említettük, a mostani rovathoz Földvári István Zoltán szeptemberi rajza adta az ötletet. Kezdjük mindjárt ezzel az észleléssel! A 127/1500-as Makszutov-Cassegrainnel, 225x-es nagyítással készült fényképszerű rajzon a Jansen-kráteren kívül, a tőle délkeleti irányba induló gerinc, a Dorsa Barlow, a Jansen-rianás, a Jansen R és még jó néhány egyéb alakzat is látható. Észlelőnk a következő leírást mellékelte a fogyó fázis mellett készült rajzához:



A Jansen-kráter és környezete Földvári István Zoltán 2021. szeptember 26-án, fogyó fázisnál készült felvételén. Ez a szép digitális rajz egy 127/1500-as Makszutov–Cassegrain-távcsővel készült, 225x-ös nagyítás mellett

„A Mare Tranquillitatis egyik nem túl feltűnő krátere a 23 km átmérőjű Jansen. A bazalttal szinte teljesen feltöltött objektum egészen alacsony falakkal rendelkezik. Nyugati sánca finomabb, egész vékony árnyékot vet, ellenben a keleti sánca erőteljesebb megjelenésű, megvilágított fala egyenletes, markánsabb árnyékot vet. Talaja szintén egyenletes, kissé talán szögletes falaival kirívó a többi közeli kráterhez képest. Egyetlen említésre méltó részlet van csak a kráteren belül, a Jansen-Y jelű, 3,6 kilométer átmérőjű kis gödörkráter. A kráterhez dél felől egy jelöletlen hegy csatlakozik. Ezen két, egészen kis méretű kráter és több finom részlet is látszik. Környezete alacsony, néhol markánsabb gerincek szántotta térség, amely vulkanikus tevékenységről árulkodó képződményekkel van tele. Látványos, könnyen kivehető, de nem erőteljes megjelenésű a 35 kilométer hosszú Rima Jansen, amely összeköti a 121 km hosszúságú itt-ott látványosan kanyargó Dorsa Barlow-t, és egy kb. 6 kilométeres, finom kis süppedésnek látszó jelöletlen krátermaradványt. A Rima Jansen keleti irányból egy bazaltnyeregtől indul. Látni itt egy kis kerek mélyedést – lehetséges, hogy ez egy vulkanikus kürtő? A Jansentől északra két azonos méretű, 7 kilométeres kráter látszik, a nyugati a Jansen-E, a keleti a Jansen-L. Említésre méltó a Jansentől északi irányban található rendkívül sekély Jansen-R-fantomkráter. Rendkívül érdekes, ahogyan a Jansen a környező bazaltos terület hullámosságát a sáncon belüli egyenletes bazaltos talajával megtöri.” (Földvári István Zoltán)



A Jansen és szűkebb környezete Görgei Zoltán 2000. február 10-én készült rajzán. A használt műszer egy 90/1000-es refraktor volt, 200x-os nagyítással

A másik rajzot a rovatvezető, Görgei Zoltán készítette, 2000. február 10-én, 90/1000-es refraktorral, 200x-os nagyítás mellett. Sajnos



A Mare Tranquillitatis Molnár Péter 2012. november 20-án, a Polaris Csillagvizsgáló 200/2470-es refraktorával és egy DMK41au02.as-webkamerával készült felvételén. A Jansen-krátert a kép jobb felső sarkához közel találjuk

a légkör nagyon nyugtalan volt, így sok finom részlet, mint például a Jansen Y, nem látszott. Görgei elsősorban a rianásra koncentrált: „A Jansen-rianás a láthatóság határán volt, amiről elsősorban a csapnivaló seeing tehet. A már teljesen megvilágított belsejű Jansen-krátertől nem egészen egy kráterátmérővel keletre húzódik, iránya északnyugat-délkelet." (Görgei Zoltán)

A digitális felvételek közül most Molnár Péter képét mutatjuk be, amelyet 2012. november 20-án, a Polaris Csillagvizsgáló 200/2470-es refraktorával készített egy DMK41au02.as webkamera segítségével. Ezen a felvételen szinte az egész Mare Tranquillitatis szerepel, így jól használható akár az azonosításhoz is. Figyeljük meg a hasonlóságot a Jansen és a Carrel között! Ha maguk a kráterek különböznek is egymástól mind méretben mind megjelenésben, a tőlük keletre lévő falmaradványok és a névadó kráterek ezekhez való viszonya mégiscsak mutat némi rokonságot.

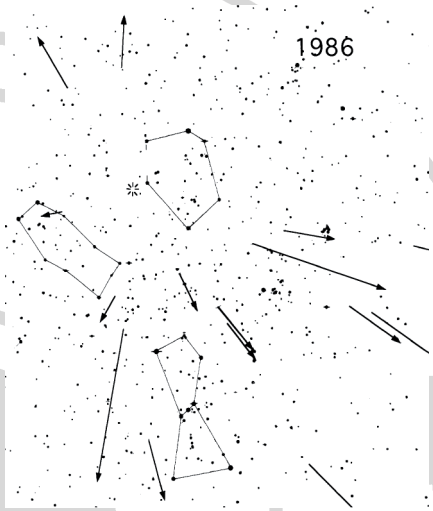
Az archívumban található kevés számú észlelés azt jelenti, hogy van még feladatunk a Jansen-kráterrel és szűkebb környezetével. Ha az időjárás és az időnk engedi, keressük fel ezt a nem mindennapi holdtájékot!

Görgei Zoltán

Aurigida-kitörés a szarvasbőgésben

A magyar meteorcsillagászat három eredményéről ismert a nagyvilágban. Az első kettő Konkoly Thege Miklós nevéhez köthető, akit két augusztusi meteorraj, a Capricornidák és a Kappa Cygnidák felfedezőjeként tartanak számon. A harmadik az (Alfa) Aurigidák meteorraj teljesen váratlan kitörése 1986-ban, amelynek Tepliczky István volt szemtanúja az év szeptember 1-je hajnalán. Beszámolóját a Meteor 1986. októberi számában olvashattuk:

„1986 szeptember elsején, hajnalban (aug. 31/1-én éjszaka) nagyon jó átlátszósági viszonyok mellett vizuális meteorészlelést kezdtem 0 óra UT körül. Az első óra inkább csak nézelődéssel telt el, azonban a meteor aktivitás is igen alacsony volt. 00–01 UT között mindössze két jelentéktelennek tűnő meteort jegyeztem fel. Éppen be akartam fejezni a megfigyelést, amikor 01:00 UT-t követően igen látványos jelenségnek lettem szemtanúja. Mintegy „varázsütésre", fényes, feltűnő sárga meteorok kezdtek hullani, valamennyien hosszú, maradandó nyomot hagyva. Az első rajtagot 00:47 UT-kor jegyeztem fel, számuk 01:02 UT után jelentősen emelkedett. 01:20 UT környékén már 1–2 percenként hullottak a jellegzetesen élénksárga, fényes meteorok, s nehéz megbecsülni mennyit nem láthattam az előzőek berajzolása miatt. Az óra második felében csökkent az aktivitás, ekkor 2–5 percenként lehetett látni egy-egy szép Alfa Aurigidát! Ez után erősen csökkent az aktivitás, az utolsó rajtagot 02:11.38 UT-kor regisztráltam, ettől kezdve a raj aktivitása megszűnt. A legtöbb meteor 0 -1^m fényes volt, a leglátványosabb 01:27:02 UT-kor egy $-4/-5^m$ fényes tűzgömb volt, ami keresztülhasította az Oriont, és a pályája végén akkorát villant, hogy beleragyogott az egész égbolt. Jellemző az aktivitás élességére, hogy az előző éjszaka 3 észlelő kb. 4 óra alatt egy darab rajtagot sem látott!"



A Tepliczky István által 1986-ban látott néhány Aurigida meteor az akkoriban használatos meteorészlelő térképre rajzolva (Jenniskens utánközlése, 1997)

A kitörés jelentős nemzetközi visszhangot váltott ki, és mint évtizedekkel később kiderült, a meteorcsillagászati kutatásokra is nagy hatással volt. Peter Jenniskens, a meteorkitörések előrejelzésének egyik legismertebb szakértője néhány éve egy konferencián elmesélte, hogy ennek a jelenségnek a hatására fordult figyelme a meteorrajok, és azok kitöréseinek előrejelzése felé. Munkájának első nagy sikere az Alfa Monocerotidák 1995-ös kitörésének előrejelzése volt, amelyet volt szerencsém Nagy Zoltán Antal és – itt akkor be is zárult a kör – Tepliczky István társaságában átélni. Érdemes elolvasni a Meteor 1996. januári számában megjelent beszámolót!

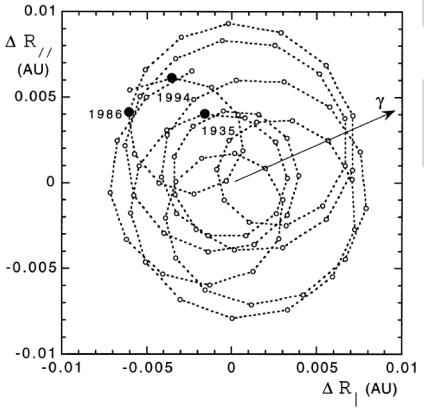
De vissza az Aurigidákhoz, amelynek 1986-os kitörését egyedül hazánkból sikerült megfigyelni. Ennek ellenére senki sem kérdőjelezte meg az eredményt, hála

az akkor fénykorát élő Magyar Meteor és Tűzgömbészlelő Hálózat (MMTÉH) és Tepliczky István észlelői tekintélyének. Ezt megelőzően 1935-ben látták a raj kitörését, és már akkor rájöttek, hogy a meteorok pályája megegyezik a C/1911 N1 (Kiess)-üstökös pályájával, de azt nem nagyon értették, hogy miként jött létre meteorkitörés a kétezer éves keringési idejű üstökös perihéliuma után 24 évvel. Mint idén kiderült, ez 110 évvel később is megtörténhet, de ma már nem lepődünk meg ezen, mert leginkább Jenniskens munkájának köszönhetően tisztában vagyunk az ún. „távoli üstökös kitörés"-nek nevezett jelenség természetével.

Ezek a kitörések nagyon hasonló módon zajlanak le, teljes hosszuk nem haladja meg az egy-másfél órát, de az igazán intenzív időszak nem tart tovább 10–15 percnél. Ez arra utal, hogy nagyon vékony porösvényekkel van dolgunk, amelynek szerkezete és a földpályához viszonyított helyzete hosszú évtizedek alatt sem változik számottevően. Ez mindenképpen a szülőüstökös hosszú keringési periódusára utal, különben az óriásbolygók perturbációi hamar megbontanák a porösvény szerkezetét, nem látnánk közel egy évszázadot átívelő kitörés-sorozatokat.

Mivel azonban egy keringés után a hosszú periódusú üstökösök filamentjei is felbomlanának, így szinte biztos, hogy a kitörések olyan porösvényektől származnak, amelyek egy keringéssel korábban dobódtak ki az üstökösből. Az Aurigidák kitöréseikor tehát olyan porszemeket látunk elégni légkörünkben, amelyek a Kiess-üstökös előző, időszámításunk kezdete környéki napközelsége idején szabadultak ki a magból, majd méret szerint rendeződve különböző mértékben lemaradtak az üstökös mögött, legalább egy évszázadot átívelő hosszúságú porösvényt képezve a pálya mentén. De miért nincs kitörés minden évben, és miként lehetne kiszámolni, hogy mikor lesz a következő?

Még az Alfa Monocerotidák előrejelzésének sikere előtt, 1994. szeptember 1-jén Jenniskens belefutott egy kudarcba is, ugyanis lemaradt az Aurigidák harmadik kitöréséről, amely ismét nem tartott egy óránál tovább, és amely ismét sok fényes meteort produkált. Kaliforniában készült a megfigyelésre, de annyira bízott abban, hogy ha lesz kitörés, az akkor lesz, amikor elhaladunk a porösvény leszálló csomópontja közelében, illetve a radiáns is nagyon alacsonyan volt még, hogy csak akkor kezdte a megfigyelést, amikor a számítások szerint a kitörés lett volna. A maximum azonban egy órával korábban volt a gondoltnál, és 20 perccel az észlelése kezdete előtt véget ért. A szerencsés nyugati parti kevesek, akik már korábban az ég alatt voltak, gyönyörű, hosszú, „légkörsúroló" meteorokat láthattak a horizonton kelő radiánsból érkezni.



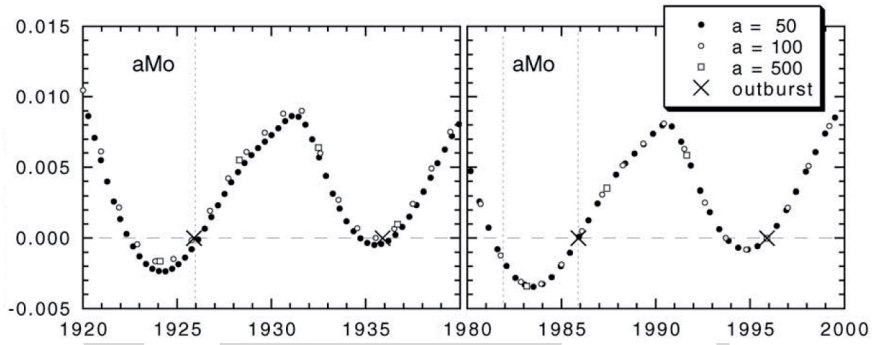
A Nap helyzete a Naprendszer tömegközéppontjához képest 1900 és 1995 között, CSE-ben kifejezve. Látható, hogy az első három ismert Aurigida-kitörés idején nagyjából ugyanolyan helyzetben volt a Nap, de az is észrevehető, hogy számos hasonló helyzetben nem volt kitörés (Jenniskens, 1997)

Az 1935, 1986 és 1994 közötti időszakokra nem illeszthető rá egy pontos periódus, így a kitöréseket – még ha biztosan volt olyan, amit elmulasztottunk – valami más hatás rendezi ebbe az idősorrendbe. Jenniskens felismerte, hogy az 1935-ös és az 1994-es kitörés idején a Jupiter és a Szaturnusz helyzete nagyon hasonló volt a Naprendszerben, és 1986-ban is ezekben az irányokban voltak, csak felcserélve. A két legnagyobb

tömegű bolygó hatása egyébként a Nap helyzetében is megmutatkozik, amely nem a Naprendszer tömegközéppontjában (baricentrum) helyezkedik el, hanem a bolygók – leginkább a Jupiter hatására – imbolyog körülötte, még ha a Nap uralkodó tömege miatt ez az idő döntő részében valahol a belsejében található.

Megvizsgálva a Monocerotidák korábbi három (1925, 1935, és 1985) kitörését, ott is ezt találta, és felismerte, hogy 1995-ben is nagyon hasonlóan fog állni a két óriásbolygó. Mint korábban írtuk, az 1995-ös kitörés

Gondoljunk bele, hogy a kitörés másfél órája alatt bolygónk bő 150 ezer km-t tesz meg, tehát maximum ilyen szélesek ezek a porösvények, miközben az igazán intenzív 10–15 perc csak 20–25 ezer km-es szélességet jelent. Nagyon pontosan kell eltalálnunk őket, különben nem látunk kitörést. Nem csoda, hogy a két eddig említett raj mellett csak az Áprilisi Lyridáknál sikerült egynél többször távoli üstökös kitörést megfigyelni. Ezen kívül nagyjából tucatnyi rajt ismerünk, amely egyszer mutatott ilyen jellegű aktivitást.



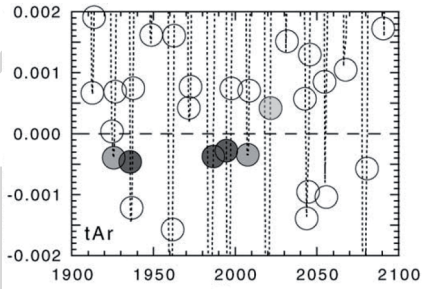
A Monocerotidák porsávjának számított távolsága csillagászati egységben a földpályához képest 1920–1940, és 1980–2000 között. A különböző szimbólumot a különböző keringési idejű részecskékhez tartoznak, az X-ek jelölik azokat az éveket, amikor kitörés volt. Látható, hogy ehhez a porsáv közvetlen közelében kellett lennünk (Lyytinen & Jenniskens, 2003)

pontosan a várt időpontban következett be, bár a történethez tartozik, hogy 1994-ben is hasonló volt a Nap helyzete a baricentrumhoz képest, mégsem volt kitörés, illetve nem született róla megfigyelés. A Monocerotidák esetében ezt a halvány meteorok miatt akár egy teleholdas maximum is okozhatja, de inkább arról van szó, hogy a Nap helyzete a baricentrumhoz képest csak tájékoztató jellegű, szükség van a porösvényt ért perturbációk pontos számítására, mert a kitöréshez 0,0005 CSE-nél, azaz 75 ezer km-nél közelebb kell kerülnünk hozzá. A távol maradó Jupiter és Szaturnusz szétzilálni ugyan nem tudja a porösvényt, de kis amplitúdójú, évtizedes periódusú hullámokat kelt benne, így a legtöbb évben egyszerűen elmegyünk az ösvény mellett.

De ismét vissza az Aurigidákhoz, amelyről kiderült, hogy 2007-ben ismét a porösvénye közelében fogunk elhaladni. A kitörés annak rendje és módja szerint be is következett, 130 meteor/órás csúccsal, a meteorok zöme pedig megint egy 15 perces időszakon belül érkezett. A raj további sorsával kapcsolatos számítások azonban nem sok jóval kecsegtettek, ezek ugyanis azt mutatták, hogy 2100-ig már nem leszünk olyan helyzetben a porösvényhez képest, mint az utóbbi évtizedekben megfigyelt maximumok során.

Egyetlen halvány lehetőség látszott Jenniskens előrejelzéseiben, hogy láthassunk még Aurigida kitörést: az idei év, amikor nagyjából az 1935-ös távolságban, 0,0004–0,0005 CSE-re haladtunk el a

porösvény középpontjától. Csakhogy azúttal az áramlat centruma nem a Nap irányába, hanem attól ellenkező irányba, a földpályán kívül volt, ilyen helyzetben pedig még nem láttunk kitörést. A számítások alapján 1971-ben lehettünk hasonló helyzetben, de akkor senki nem számolt be az Aurigidákról, így a 2003-as cikkében nem is jelölte kitöréses évnek 2021-et.



Az Aurigidák porsávjának számított távolsága a földpályától CSE-ben, 1900 és 2100 között azokban az években, amikor 300 ezer km-nél jobban megközelítettük azt. Sötétebb színnel a három ismert kitörést jelölték (1935, 1986, 1994), világossal pedig a cikk írásakor még előttünk álló 2007-es, illetve egy vélhetően elszalasztott 1926-ost. Utólag még halványabb színnel besatíroztuk az idei kitörést (Lyytinen & Jenniskens, 2003)

Az Aurigidák történetéhez tartozik, hogy 2019. augusztus 31./szeptember 1. éjszakáján váratlanul erős aktivitást mutatott a raj, ám a legaktívabb időszak több órán át tartott, nem volt annyira kiugró, és a környező napokra is jellemző volt, hogy a szokásos ZHR=5-ös aktivitás felett teljesített az áramlat. Itt tehát nem a szokásos, első visszatéréses filament okozta kitörésről volt szó, hanem a raj öreg, minden évben megfigyelhető részében futottunk össze egy sűrűbb tartománnyal.

Így érkeztünk el 2021-hez, amikor az IMO éves előrejelzésében a téma szakértői megtették tétjeiket. A három publikált számítás közül az egyik távolságban közel volt Jenniskens korábban idézett adataihoz, és 23:17-re tette a maximumot (a könnyebb történetmesélés érdekében nyári időszámítást fogok használni), kettő azonban kisebb, 0,0001–0,0002 CSE-s távolsággal, és 23:35-ös maximummal számolt. A ZHR értékét 50–100 közé várták, igen nagy bizonytansággal. Egészen augusztus közepéig nem nagyon hozott lázba a dolog, ám a Perseidák teljesen váratlan, augusztus 14-ei kitörése újra a meteorrajok felé irányította a figyelmemet.

Meteorozásnál mindig a holdfázissal érdemes kezdeni. Ezek szerint augusztus 31-én egy nappal utolsó negyed után voltunk, ami már nem annyira zavarja az észlelést, de azért nem is elhanyagolható. A magas hajnali ekliptika miatt nyár végén csak lassan tűnik el a Hold a hajnali égen, így már 23:45 körül, vagyis pont a kitörés időpontjában számíthattunk keltére. A másik, talán még fontosabb szempont, a radiáns magassága. Minden tapasztalt észlelő figyelte már nyári éjjeleken az északi horizont felett pár fokkal vonuló Capellát, ám az Aurigidák radiánsa délebbre, a θ Aur közelében, +39 fokos deklinációnál van, vagyis nem cirkumpoláris. Valójában egy hajnali rajról beszélünk, de azért este 10 körül a horizont fölé emelkedik a radiáns, így hazánk egy egészen ideális észlelési ablakba esett, eltekintve az alacsony radiáns okozta meteorveszteségtől. Azonban ettől sem keseredtünk el, mert néhány korábbi kitörés tapasztalata alapján ennek is megvan a varázsa. Ilyenkor a részecskék igen kis szögben, súrolva érik el a légkört, egészen szokatlan megjelenést, és főleg igen hosszú, több másodperces izzást biztosítva a meteoroknak.

Mivel meteorozni nem jó egyedül, végül Igaz Antal barátommal beszéltünk meg egy autós túrát, akivel az elmúlt időszakban már több, igaz, sikertelen expedíciót is szerveztünk a Covid miatt bezárt országban. Előbb 2020. december 21-én üldöztük hiába a nagy bolygóegyüttállást, Budapestről egészen a román határig jutva, tavasszal pedig egy kisbolygó-okkultációt vártunk hiába az autó oldalának dőlve. Három a magyar igazság, gondoltuk, bár figyelmeztettem Antit, hogy vélhetően csak 5–10 meteor kedvéért szeljük át az országot, hiszen az 50–100-as ZHR egy órára vonatkozik, amit egyszer elharmadol a nagyjából 20 perces kitörés,

majd tovább harmadol (de legalább felez) a horizont közelében álló radiáns.

A várható alacsony meteorszám nem szegte kedvünket, annál inkább az időjárás, amely természetesen előző és a következő éjjelen is derült idővel jelentkezett, ám augusztus 31-én vastag felhőzet húzódott ránk északról. Az már napközben látszott, hogy valahol délen lehet bármi esély a megfigyelésre, a modellek pedig nyugat felé húztak minket. A radiáns későbbi kelése miatt nem kapkodtuk el az indulást, fél 8 körül találkoztunk a szokásos budaörsi helyszínünkön, majd elindultunk az M7-esen Székesfehérvár felé. Ekkor még a már sokszor bizonyító Becsehely volt az elsődleges célpontunk, ahol valahogy mindig derültebb az ég, mint az ország többi részén, de a végső döntést csak egy fehérvári benzinkútnál akartuk meghozni, ahol még volt esély elkanyarodni Pécs felé. Végül az este 8 körül frissített modellek már felhős időt mondtak Becsehely környékére (így is lett), az egyetlen derültre esélyes helynek Szekszárd térsége tűnt. Így irány Dunaújváros, majd onnan az M6-oson dél felé robogtunk. Szekszárdnál megint nagy döntés előtt álltunk, végül a további déli haladás helyett inkább elkanyarodtunk Bonyhád–Pécsvárad felé, hátha a Mecsek nyúlványain találunk valami kellemes észlelőhelyet.

Végül nem jutottunk messzire, az első település, Kakasd környékén több kellemes bekötőutat is láttunk leágazni a főútról, melyek közül a Sötétvölgyi horgásztóhoz vezető jól kiépített aszfaltutat választottuk. Pár száz méter után kiszállva a kocsiból sziporkázóan csillagos ég, kellemes hőmérséklet és szélcsend fogadott minket. Eddig tehát rendben voltunk, és szívem szerint maradtam is volna ebben a gyönyörű környezetben, de a völgyet övező dombhátak sajnos takarták a horizontot, ami egy ilyen alacsony radiánsú kitörésnél fontos terület. Végül Szekszárd felé visszafordulva találtunk egy földutat, ami egy tisztás és egy szőlőültetvény határán futva ideális helyet adott a pár órásra tervezett meteorozáshoz. Egyedül egy közeli birtokon ötpercenként megszólaló szirénaszerű hang rontotta a hangulatot, aminek okát nem is nagyon tudtuk megfejteni, talán a vadak elriasztására üzemelte be a tulajdonos – fényszennyezés helyett hangszennyezéssel rontva az éjszaka hangulatát.

Gyorsan kipakoltuk a matracokat, és 22:20-kor, bő egy órával a kitörés jelzett időpontja előtt elkezdtük az észlelést. Egyikünk dél, másikunk észak felé nézett, így a legfényesebb meteorokat jó eséllyel észre tudjuk venni a tiszta, 6 magnitúdós határfényességet közelítő égen. Szerencsére az időnként megszólaló sziréna nem tudta teljesen elűzni a vadakat, így kellemes szarvasbőgés közepette nézhettem a délen ragyogó óriásbolygókat. Nagyon lagymatag aktivitásba csöppentünk, néhány halvány sporadikus meteoron kívül nem sok mindent láttunk a következő egy órában, bár hamarosan nagyobb bajunk is kerekedett ennél. Bár a műholdképek alapján lassabban jött a felhőzet délre, mint azt az előrejelzések mondták, hamarosan felhők jelentek meg az égen. Lokális felhőképződésről volt szó, s bár a mértéke eleinte nem volt túl nagy, folyamatosan égtájat kellett váltanunk, hogy mindig derült területet nézzünk. Ez már nem volt teljesen szabályos meteorészlelés, de a szükség törvényt bont, a kitörés megfigyelése volt a legfőbb szempont, ezért jöttünk. Szerencsére szinte mindig akadt egy „látómezőnyi" tiszta ég, majd némi reményt adó csökkenés után vastagabb felhők jöttek. Negyed órával a kitörés jelzett időpontja előtt már csak a nyugati és az északkeleti horizont közelében volt egy-egy vékony felhőmentes sáv, az ég nagyrészét sűrű, bár nem teljesen zárt felhőzet borította. Egy aurigida tűzgömböt azért észrevettünk volna, de a helyzet egyáltalán nem volt szívderítő. Csak azért nem keseredtünk el, mert észak felől lassan elkezdett feltisztulni az ég, és a kitörés többek által számolt 23:35-ös időpontja előtt tíz perccel már volt egy szép méretű tiszta égrész északon. Ha lesz bármi kitörés, akkor így már látni fogjuk.

Ám meteorok itt sem jöttek, miközben vészesen közelítettünk az Aurigidák

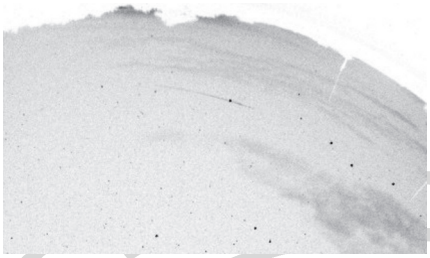
porösvényéhez. Aztán 23:33-kor Anti felkiáltott! Egy +3 magnitúdós aurigida meteor tűnt fel északnyugaton, ami még nem túl látványos, de legalább biztató jel volt. Két perccel később aztán megjött az első igazán látványos meteor is, egy –1 magnitúdós, 2 másodpercig tartó aurigida képében, amely levágta a Kisgöncöl sarkát. A megjelenése a szokásos „földsúrolós" volt, a narancssárga fej enyhén kiterjedt volt, zöldes halóval övezve, és rövid, szintén narancsos-zöldes csóvát húzott, ami átment egy rövid ideig maradandó nyomba.



Egy fényes, egy közepes és egy halvány (az α Perseitől jobbra) aurigida meteor Miloslav Macháček (Býšť, Csehország) felvételén. A halovány 23:25-kor jött, a másik kettő viszont 15–20 másodpercen belül hullott 23:42 környékén

Ekkor már biztos voltam benne, hogy nem jöttünk hiába, amit 23:37-kor egy általam látott halovány (5 magnitúdós) aurigida bizonyított szerényen, majd 23:42-kor Anti látott egy újabb 0 magnitúdó körüli szépséget. Egy perc sem telt be, és jött a következő látványos rajtag, egy közösen látott 0 magnitúdós a Göncölszekér alatt. Ekkoriban lehetett a maximum, 5–10 perccel eltolódva az előrejelzésekhez képest, ami igazán szép eredmény. Ezt követően abba is maradt a sűrű hullás, de tíz perccel később, 23:53-kor megérkezett a búcsú aurigida, amely –1 magnitúdós fényességével és élénk narancssárga színével talán a kitörés legszebb darabja volt, méltó módon lezárva ezt a csodás természeti jelenséget. Még közel fél órán át figyeltük ez eget, de egy szem sporadikus meteoron kívül már nem jött semmi, így 00:20-kor berekesztettük az észlelést.

Ismereteim szerint a miénk volt a kitörés egyetlen sikeres hazai megfigyelése. Keszthelyi Sándor próbálkozott még a Vas megyei Bucsu községből, de a kitörés idejére sajnos ott beborult az ég. A kitörés előtt viszont látott két +4 magnitúdós aurigidát is (22:07-kor és 22:34-kor). Csehországból és Németországból viszont – változó felhőzet mellett – sokan észlelték a maximumot, illetve Ukrajna, Belorusszia és néhány skandináv ország területéről is érkeztek megfigyelések. Bár az alacsony radiáns, és a felhős égbolt miatt nehéz számszerűsíteni az adatokat, úgy tűnik, hogy a 23:35-ös előrejelzéshez képest a maximális aktivitás valóban elcsúszott egy kicsit, de inkább csak 5, mint 10 percet. Emellett mind a vizuális, mind a rádiós adatokból felsejlik egy kettős maximum, 23:35 előtti első csúccsal.

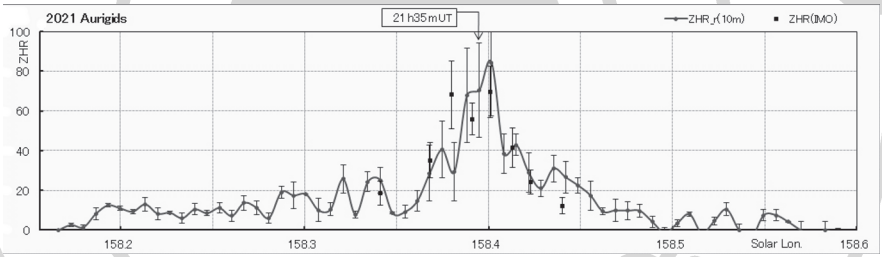


Az utolsó általunk látott, 23:53-as Aurigida a Bajai Obszervatórium teljességbolt kamerájának 15 másodperces felvételén. Az északi horizont felett látszó meteor onnan nézve éppen eltalálta az α UMa-t

Így nézve az aktivitást – különösen a rádiós adatok fényében –, az illesztett görbe maximuma pontosan 23:35-re esik, ami igen látványos siker a pályaszámítóknak. Ahogy a ZHR előrejelzés is, amelynek értéke a számítások szerint 60–80 körül alakult, a korábbi kitörések idején is tapasztalt sok fényes meteorral. A maximum hossza bő két óra volt, de 40 feletti ZHR-t egy szűk órán át adott a raj. Meglátszott, hogy idén távolabb voltunk a porösvény centrumától, mint a korábbi kitörések idején.

Ezek után adódik a kérdés, mit várhatunk a jövőben az Aurigidáktól. Sajnos kitörés fronton nem sok jót. Legközelebb 2042-ben kerülünk közel a porösvényéhez, de akkor is messzebb leszünk tőle, mint idén, így vélhetően még az ideinél is szerényebb lesz az aktivitás. Ennek ellenére érdemes várni ezt az időszakot, mert a két, hasonló kitöréseket mutató rajnak is ekkor lehetnek újabb maximumai. Előbb 2040-ben és 2041-ben az Áprilisi Lyridák, majd 2043-ban az Alfa Monocerotidák kitörése várható, így szerencsés esetben négy egymás utáni évben is láthatunk „távoli üstökös kitörést".

Persze nem csak ilyen típusú kitörések vannak. Rövidperiódusú üstökösök friss felhői (Drakonidák, Júniusi Bootidák) bármikor elérhetnek minket, az amerikai kontinensről idén megfigyelt Perseida-kitörés is teljesen váratlan volt, a 2020/30-as évek fordulóján pedig megint várhatunk erős tűzgömb aktivitást a Leonidák idős, rezonancia által összetartott részétől. És ott vannak még a széteső üstökösök által okozott meteorviharok. Lehetséges, hogy utóbbira nem is kell sokat várni, ugyanis 2022. május 31-ére rendkívül erős aktivitást jeleztek előre a Tau Herculidáknál. Ez az egyébként jelentéktelen meteorraj az 1995-ben darabokra hullott 73P/Schwassmann–Wachmann-üstökösből származik, és a számítások szerint jövőre igen közel kerülünk a friss törmelékfelhőhöz. Az egyetlen szépséghiba, hogy nálunk már délelőtt lesz, mire elérjük a felhő legsűrűbb részét, de mivel erről a kitörésről még nem sokat tudunk, bármi előfordulhat.



Az Aurigidák kitörésének rádiós grafikonja (Ogava Hirosi és Sugimoto Hirofumi, IPRMO)

Így láttuk hát a 2021-es Aurigida kitörést, melynek során mindössze hat rajtagot láttunk, mégis végtelen elégedettséggel autóztunk hazafelé a kelő Hold fényében, csodálva a csillagászat szépségét, és a meteortudomány fejlettségét. A sikeres észlelés érdekében megtettünk minden tőlünk telhetőt, és még szerencsénk is volt, ami együtt egy nagyon jó kombináció. Úgy éreztük, hogy egy 35 éves történetet sikerült tökéletes keretbe foglalnunk.

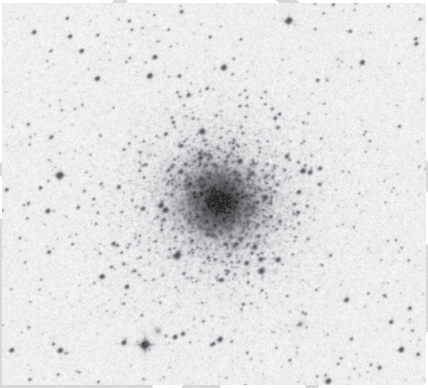
Sárneczky Krisztián

Abell 75, M75, IC 75, NGC 1946…

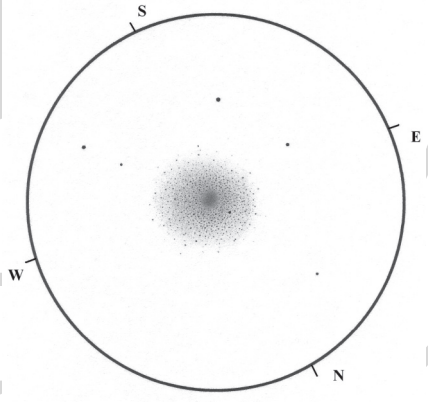
November 11-én ünnepli alapításának 75. évfordulóját a Magyar Csillagászati Egyesület. Ez alkalomból összegyűjtöttük a különféle mélyég-katalógusok 75. és 1946. sorszámú tagjait. Gyűjtésünk közel teljességre törekvő, legalábbis az amatőrcsillagász igényeihez képest. Meg fogunk lepődni, hány ismeretlen, de mégis érdekes objektum található ezek között!

Kezdjük a legismertebbel! Charles Messier 75. sorszámú objektuma egy közepes fényességű, kisméretű gömbhalmaz, amely a Sagittarius keleti részén, a Capricornus határánál helyezkedik el –22 fokos deklináción. Pierre Méchain fedezte fel 1780-ban, majd Messier katalogizálta. Csillagaira bontania William Herschelnek sikerült először 1784-ben, aki „miniatűr M3"-ként írta le. A 8,5 magnitúdós halmaz legalább 6,6'-es, de a nagytávcsöves felvételeken a legkülső csillagai a magtól 4,5'-re, azaz 9'-es átmérőjű körön belül találhatóak. A szokatlanul sűrű, a Shapley–Sawyer-féle osztályozás szerinti I-es csoportba tartozó gömbhalmaz igen távol, 68 ezer fényévre található tőlünk. Ezzel a legtávolabbi Messier-gömbhalmaz, és a legtávolabbi galaktikus Messier-objektum is egyben. Luminozitása 180 ezerszerese a Napénak, magja 3,2 fényév átmérőjű, teljes kiterjedése 130–150 fényév. Annak ellenére, hogy a legsűrűbb halmazok közé tartozik, magja nem omlott össze, de centrumában így is 62 kék vándort fedeztek fel. Az M75 a feltételezett Gaia–Enceladus galaxishoz tartozhatott, amelyet a Tejútrendszer 8–11 milliárd éve olvasztott magába.

Sötétebb égen 10x50-es binokulárral egy kisméretű, halvány foltot láthatunk, amely 7–8 cm-es műszerekkel és közepes nagyítással 2–2,5'-es, szokatlanul sűrű, fényes magot mutató, homogén objektum. 10–15 cm-es távcsövekkel magja fél ívpercnél alig nagyobb korongként mutatkozik, amelyet lágy és teljesen homogén, tejszerű derengésként vesz körül a haló. Jelentős távolsága miatt csillagai igen halványak, 15 magnitúdó alattiak, így 35 cm-es távcsővel is csak grízesnek látjuk, a mag pedig homogén és felbontatlan marad.



Az M75 a POSS2 vörös fényben felvett fotólemezén (10x10')



Az M75 Kernya János Gábor rajzán (35 T, 550x, 6')

Az NGC 75 egy alig ismert, 13,0–13,5 magnitúdós, 1'-es, lapjáról látszó lentikuláris galaxis (S0), amely hozzávetőleg 80 millió fényévre található tőlünk. A Halak középső részén, az o és δ Psc között látszó objektu-

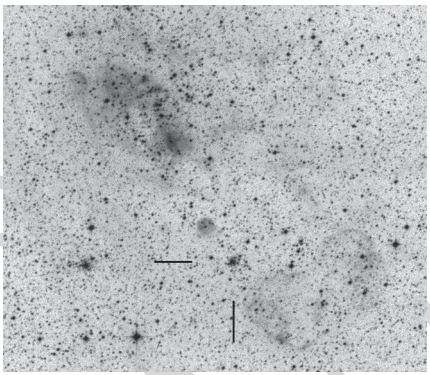
mot Lewis Swift fedezte fel 1886-ban. Az SDSS felvételén a teljesen kerek galaxisnak fényes, csillagszerű magja van, de semmilyen más részlet nem ismerhető fel. 20–25 cm-nél nagyobb amatőr távcsövekkel már megfigyelhető, ehhez a 6,7 magnitúdós HD 1585-öt kell megkeresnünk, attól 13'-cel ÉNy-ra lesz a fél ívpercnél alig nagyobb vizuális kiterjedésű, planetáris ködre emlékeztető galaxis. Az észlelést minél sötétebb égen végezzük, de jó átlátszóság esetén 5,5 magniúdós határfényességű elővárosi égbolton is látható lehet.



Az NGC 75 az SDSS felvételén

Az MCSE alapítási évét szimbolizáló NGC 1946 egy fél ívpercnél alig nagyobb látszó kiterjedésű, 12,5 magnitúdós nyílthalmaz a Nagy Magellán-felhőben, ezért sajnos hazánkból nem figyelhető meg. Az NGC 1948 jelű, ködösségbe burkolózó nyílthalmaz közelében található, a törpegalaxis külső régiójában.

Az IC 75 egy 13,9 magnitúdós, 0,65x0,5'-es, lapjáról látszó spirálgalaxis (SAb), amely a Halak csillagképben, 550 millió fényévre található. A galaxist egy belső, fényesebb korong uralja, amelyből egyetlen vékony spirálkar indul ki, és tekeredik fel többször a mag körül. A kar belső része fényes, sok csillagkeletkezési területtel, a külső rész halványabb, de ott is vannak jelei a csillagképződésnek. A kar végénél két (törpe?)galaxis

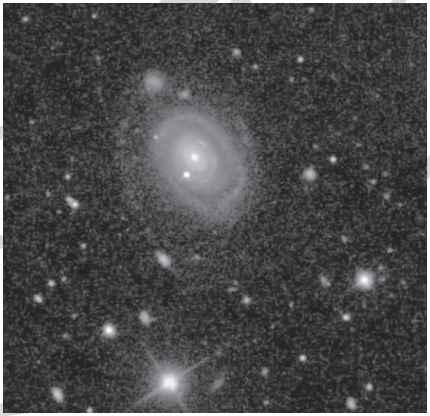


Az NGC 1946 (vonásokkal jelölve) a POSS2 vörös fényben felvett lemezén. Balra felfelé az NGC 1948 ködbe ágyazott csillaghalmazt látjuk, a látómező mérete kb. 20x20'

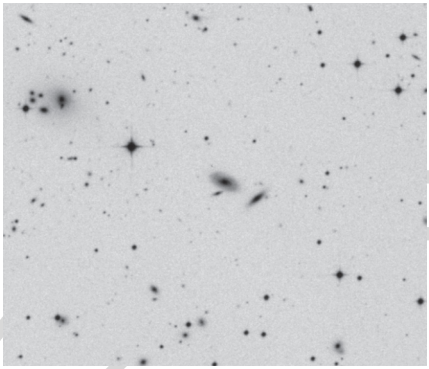
helyezkedik el, amelyek mintha fizikai kapcsolatban lennének az IC 75-tel, ám ez nem eldöntött kérdés. Az objektumot valószínűleg még senki sem vizsgálta behatóbban.

Az IC 75 megfigyelése 30 cm-nél nagyobb amatőr távcsövekkel, jó égbolton lehetséges. Ekkor fél ívperces, ovális foltot fogunk látni. 50–60 cm-es műszerekkel a galaxis felületén lévő 16 magnitúdó előtércsillag is észlelhető.

Az IC 1945-46 egy galaxispáros a Horologiumban (Ingaóra), vagyis hazánkból soha nem figyelhető meg. A sikeres észleléshez minimum a Ráktérítő környékére,



Az IC 75 az SDSS felvételén



Az IC 1945-46, PGC 74537 csoport az Abell 3128 halmazban (Horologium csillagkép). POSS2 vörös fényben felvett lemeze, 10x10'

de inkább a déli féltekére kell utazni. A 14,4 magnitúdós, 1x0,45'-es IC 1946 egy interaktív triót képez a 15,0 magnitúdós, 0,8x0,2'-es IC 1945-tel és a 17,5 magnitúdós, 0,35x0,1'-es PGC 74537-tel. Mindhárom az Abell 3128 jelű galaxishalmazhoz tartozik, amely kb. 800 millió fényévre található.

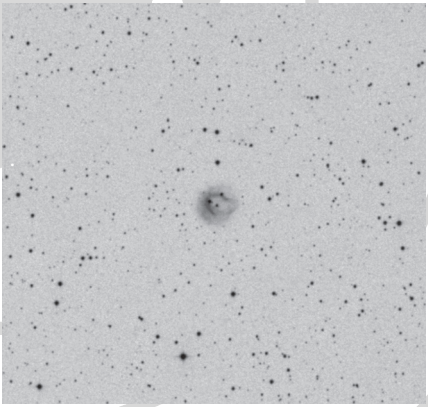
Észlelésüket egy déli expedíción, 40–60 cm-es óriás műszerekkel végezzük. Fotografikus úton kisebb távcsövekkel, vagy távészleléssel is elérhetőek.

A Collinder 75 jelzésű nyílthalmaz jól ismert minden amatőrcsillagász számára, ez ugyanis az M38 másik elnevezése. A Melotte 75 az ugyancsak jól ismert M46-ot jelöli. Ezekről az objektumokról most nem lesz bővebben szó, mivel meglehetősen ismertek.

A Ruprecht 75 egy meglehetősen halvány nyílthalmaz a Vela (Vitorla) csillagképben. A 13 magnitúdó alatti komponensekből álló, 2'-es, laza csoport távolsága 14 ezer fényév, kora 1,4 milliárd esztendő.

A Barnard 75 jelű sötét köd a Kígyótartó csillagkép déli részén, a θ Oph-tól északra helyezkedik el. A Tejútrendszer centrumának sűrű csillagmezői előtt egy fél fok hosszú ívelt filament látszik, amelyről globulák ágaznak le. Az íves képződmény egy nagyobb komplexum részét képezi (a B61-62-vel és az LDN 107-tel), amely egy támadni készülő skorpióra hasonlít. A B75 a képzeletbeli állat visszahajló fullánkját alkotja. A látványos köd számos fotón szerepel, de vizuális észlelése sem lehetetlen, sikeres hazai kísérletről azonban nem tudunk. Észlelése sötét eget és talán némiképp délebbi megfigyelőhelyet feltételez, a távcső pedig legyen minél fényerősebb, és legyünk képesek legalább 2 fokos látómezőt elérni.

A vdB 75 jelű reflexiós köd az Ikrek csillagképben található Collinder 89 nyílthalmaz egyik csillagához kapcsolódik. A 7 magnitúdós B9-es színképű kék óriás, a 12 Gem világítja meg a halvány, 6–7'-es, gyengén szálas ködösséget. A köd, ahogyan a csillaghalmaz maga is, nagyjából 2500 fényévre, saját spirálkarunk külső részében található. A halmazt a Sh2-249 diffúz ködfátyla borítja, benne a DG 99 és IC 444 fényesebb, valamint az LDN 1562 sötét foltjával. A csillagkeletkezési terület meglehetősen fiatal, alig 30 millió éves. A halmaz binokulárokkal is látható, a ködösség vagy fotografikusan, vagy sötét égbolton, közepes átmérőjű távcsővel figyelhető meg.



Az Abell 75 (NGC 7076) PL Cep a POSS2 kék fényben rögzített lemezén (10x10')

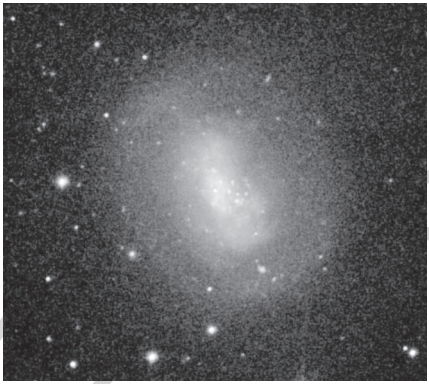
Az Abell 75 jelű planetáris köd a Cepheus csillagképben található, másik neve NGC 7076. A 1'-es átmérőjű, szabálytalanul kerek, gyűrűs szerkezetű ködöcske kb. 13,5 magnitúdós. Távolsága bizonytalanul ismert, de nagyságrendileg 6000 fényévre lehet tőlünk.



A 12 Gem körüli vdB 75 reflexiós köd a Collinder 89 csillaghalmazban
(a POSS2 kék fényben felvett lemeze, 45x45')

Felületén két 15 magnitúdós előtércsillag ül. Megfigyeléséhez legalább 25 cm-es távcső szükséges, és elkél egy OIII szűrő is.

Az UGC (Uppsala Galaxy Catalogue) 75-ös számú bejegyzése az NGC 14-re vonatkozik, amely egy 12 magnitúdós, 2,6x2'-es irreguláris, vagy Magellán-felhő típusú spirális galaxis a Pegasusban (Arp 235). 1786. szeptember 18-án fedezte fel William Herschel. Különös módon ez a teljesen ismeretlen objektum az egyik közeli galaxisszomszédunk, hiszen alig 18–20 millió fényévre van tőlünk. Összfényességének nagy része a lekerekített téglalap alakú centrumból származik, amelyben élénk a csillagkeletkezés. A küllőszerű képződményben a HST és az SDSS fotóin számos fiatal csillaghalmaz és gázköd ismerhető fel. Az éles peremű, 1x0,7'-es centrum egy halvány halóba ágyazódik, amelyben, a „küllő" végeire merőlegesen két alacsony kontrasztú ív mutatkozik. A galaxis így tényleg egy rosszul fejlett küllős spirálgalaxis képét mutatja. A törpegalaxis átmérője – a legkülső részeket is figyelembe véve – 14 000 fényév körüli, míg a küllőszerű belső régió 5500 fényév hosszúságú. Minden jel szerint ez a galaxis magányos, hiszen a viszonylag közeli

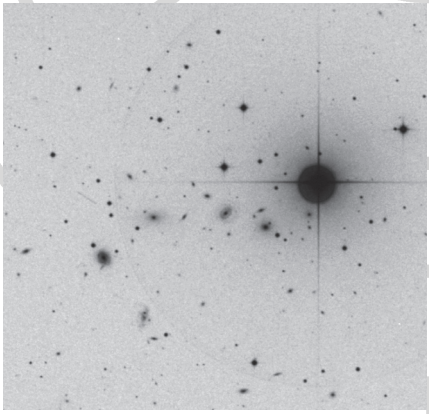


Az UGC 75 (NGC 14) az SDSS felvételén

NGC 7814 (Ívfény-galaxis) is mintegy négyszer messzebb található tőlünk, más jelölt pedig nem található a közelben.

A γ Pegasitól 1,25 fokra ÉNy-ra lévő NGC 14 belső része sötét égbolton 20 cm-es távcsövekkel már észlelhető, részletek és a haló észrevételéhez nagyobb fénygyűjtő képesség szükséges.

Az Abell 75 galaxiscsoport (PGC 2402 csoport) a Kos csillagképben található, és a PGC 2392 és 2402 körül csoportosuló kb. fél tucat igen halvány tagból áll. A csoport legfényesebb tagja a PGC 2402, 15 magnitúdós, fél ívperces objektum. Vizuálisan kizárólag a legnagyobb amatőrtávcsövekkel eredjünk a nyomába, de fotózása lényegesen kisebb műszerekkel is eredményes lehet.



Az Abell 75 csoport a POSS2 kék fényben rögzített lemezén (10x10′)

A harmadik cambridge-i rádiófelmérés 75. számú tagja (3C 75 = NGC 1128 = PGC 11188-11189) nem más, mint két összeolvadó elliptikus galaxis, amelyek az Abell 400 galaxishalmaz centrumában helyezkednek el a Cet csillagkép irányában. A 350 millió fényévre lévő csoportosulás egy nagyobb, több száz vagy ezer tagot tartalmazó, a Virgo-halmazhoz hasonló formáció. Ennek közepén van az összeolvadás előrehaladott állapotában lévő, kettős magú, nyolcas alakú elliptikus galaxispár, aminek 0,9x0,6′-es belső része 1,9x1,6′-es halóba ágyazódik. A különös objektum összfényessége 13,5–14 magnitúdó körüli. (Az NGC 1128 a kettős foltra vonatkozik, ahogyan a 3C 75 jelölés is. A galaxisok önállóan a PGC 11188 és 11189 jelölést viselik.)



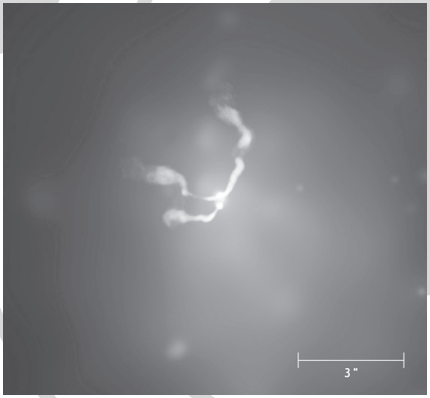
Az NGC 1128 (3C 75, PGC 11188-11189) az SDSS felvételén

Az NRAO VLA (Very Large Array) rádiótávcső-hálózatának felvételén világosan elkülönül a két mag, egyúttal a belőlük kiinduló két pár relativisztikus jet is látható. Ez világos jele a galaxisok magjában lévő szupernagy tömegű fekete lyukak aktivitásának.

Ahhoz, hogy ezt az izgalmas objektumot távcsővégre kaphassuk, legalább 25 cm-es műszerre és sötétebb égre van szükség, de

nagyobb távcsövekkel kissé fényszennyezettebb égbolton (5,5 magnitúdós határfényesség mellett) is látható, mivel felületi fényessége elég magas. Nagy távcsövekkel kettős magú, elliptikus vagy nyolcas alakú foltnak fog látszani. Az α Cetitől 2,2 fokkal északnyugat felé kereshetjük, ahol kb, 1,5–2 fokos területen belül a halmaz szinte minden tagját le tudjuk fotózni egy 20 cm körüli távcsővel, hosszú expozíciós idővel.

Az Arp 75 (NGC 702) egy különös, árapálycsóvákkal körülvett, összeolvadó galaxispár, amely hozzávetőleg 500 millió fényévre van tőlünk a Cet csillagképben. A formáció épp az összeolvadásnak abban az állapotban van, amelyben a híres Csápokgalaxispár (NGC 4038-4039) is. A galaxisok külső részei már összeolvadtak, egy részük árapálycsóvaként kidobódott, a belső régiókban pedig élénk csillagkeletkezés zajlik.



A 3C 75 kettős rádióforrás: jól látszanak az elkülönülő magok és a belőlük kiinduló, végük felé elgörbülő jetek is (kép: NRAO VLA)

A rálátás szöge természetesen más, ezért más a kettős objektum megjelenése is. Az SDSS felvételén a két galaxis magja nagyon közel látszik egymáshoz, észak felé pedig hatalmas, kék színű, fiatal csillagokban gazdag ívek helyezkednek el. Ez azt sejteti, hogy a két összeolvadó galaxis nagyrészt egymásra vetülve látható. Az árapálycsóva az északi régió kék színű tartományából ívesen indul ki, majd dél felé hajlik, végül teljesen körbeöleli a galaxisokat. Végén egy nagyobb folt található (a galaxistól keletre), amely mintha a galaxis déli oldalával is összefüggene.

A páros együttes összfényessége 13 magnitúdó, mérete 1x0,65′. A 7,2 magnitúdós HD 11339-től ÉÉNy felé 10′-re kereshető, megfigyeléséhez sötét ég és 20 cm körüli távcső szükséges. A nagyobb amatőr műszerekkel belső részletek is láthatóak, különösen a magok és egy-két ív. Az árapálycsóva elejének észleléséhez a legsötétebb égre van szükség. Fotografikus úton finom részletek örökíthetőek meg benne, amennyiben hosszú expozíciós időt használunk, mérsékelten hosszú fókusztávolsággal.



Az Arp 75 (NGC 702) a Cet csillagképben. Az SDSS felvétele

A bemutatott mélyég-objektumok jelentős része teljesen ismeretlen a szak- és amatőrcsillagászok számára, ám nem kevés asztrofizikai érdekesség kötődik hozzájuk. Kellő elszántság és megfelelő műszerezettség birtokában megkísérelhetjük észlelni őket, a nehezebb célpontokat sem mellőzve. Akadnak köztük könnyen látható, északi, de ugyanúgy nehezen megfigyelhető és déli objektumok is. Sokszínűek, akár a Magyar Csillagászati Egyesület, és történetük is épp olyan mozgalmas.

Boldog 75. születésnapot, MCSE!

Sánta Gábor

Egy Cassegrain-távcső története

Az elmúlt közel negyed században a nevem elsősorban a Yolo-távcsövek készítése kapcsán vált ismertté. Ez a korszakom valamikor 1995-ben kezdődött, amikor elkezdtem csiszolni első ilyen távcsövemet. Ez a 158/2000-es műszer 1997-ben lett kész. Ezt követték 210-es, 230-as 250-es és 240-es Yolo távcsövek. Ez utóbbi a mai napig birtokomban van.

A Yolo-rendszer kitűnő leképezésű ferdetükrös, központi kitakarástól mentes optika, ahol a főtükör hiperboloid, a segédtükör kéttengelyű ellipszoid (toroid) felületű. Ez utóbbi elkészítése különleges polírozási technikát kíván.

A refraktorszerű leképezés előny, de az előny mellett van egy nagy hátrány is: a tubus terjedelmes és emiatt nehéz is, bármennyire is igyekeztem könnyűre készíteni.

A mostani Yolóm tubusa kb. 20–22 kg, ezt kell esetenként felemelni 180 cm magasra, megtartani és rögzíteni. Így 60 felett nem egészen könnyű mutatvány, így sajnos az észleléseket tekintve az utóbbi években – egyéb okok miatt is – eléggé inaktívvá váltam.

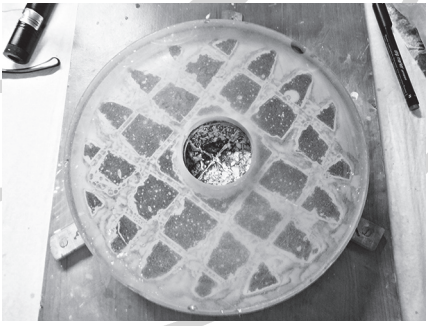
Közelgő nyugdíjas éveimre is gondolva elkezdett foglalkoztatni egy nagy teljesítményű, könnyű, érdeklődési köreimet (bolygók, kettősök, kompakt mély-egek) kielégítő távcső készítésének gondolata, ami nem is lehetett más, mint egy Cassegrain! A döntés igazán könnyű volt, mert a Yolo-távcsöveket megelőzően Cassegrain-távcsöveim voltak.

A Cassegrain valójában egy távcsőcsalád, amely a kifúrt homorú főtükör és a domború segédtükör felületi kialakításának függvényében nevezhető Pressman-Camichelnek, Dall-Kirkhamnek, klasszikus Cassegrainnek vagy éppen Ritchey–Chrétiennek.

Amatőr optikus szempontból az elkészíthetőséget tekintve kétféle elrendezés jöhet ezek közül számításba: a Dall-Kirkham és a klasszikus Cassegrain. (A föntebb említett objektumok megfigyelésére eleve nagy nyújtást tervezve, nem lenne értelme pl. egy R-C kialakításának. – A szerk.)

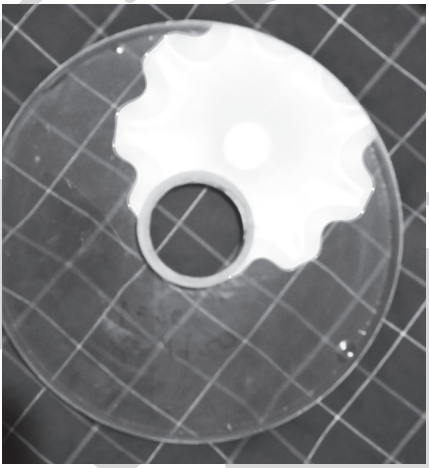


Berente Béla és 260/4340-es Cassegrain-távcsöve



Nagy nyílásviszonyú tükrök esetén bevált módszer a fényezőtárcsa szegmenseinek a perem felé való „lekönnyítése"

A két Cassegrain típusnál az optikai tengely menti leképezés egyenrangú, különbség csak az off-axis látómező korrigáltságban van. A Dall-Kirkamnél az optikai tengelyen kívüli kómahiba lényegesen nagyobb, de mivel a domború segédtükör gömbfelület, ezáltal lényegesen könnyebb elkészíteni, mint a klasszikus Cassegrain-segédtükör domború hiperbolikus felületét.



Az ezüstbevonat salétromsavas eltávolítása, melynek helyére már a végleges alumíniumréteg kerül. Az előbbit bárki elkészítheti, összetett rendszerhez pedig szinte kötelező is legalább egy visszaverőréteg ideiglenes felvitele a próbák időtartamára

A kétféle Cassegrain típus közötti eltérés a kihasználható látómezőt tekintve a leképezésben f/18–f/20 fényerőnél észrevehetetlen, – ez okozza a D-K Cassegrain távcsövek töretlen népszerűségét ma is.

Én azonban a klasszikus Cassegrain mellett döntöttem azért, mert van tapasztalatom a fényerős főtükör és domború hiperbolikus felület elkészítésében.

A döntő lökést a tervezéshez és a kivitelezéshez a 2020-ban induló koronavírus járvány adta. Akkoriban nem lehetett előre tudni mire fut ki ez a járvány. Beszéltek karanténról, kijárási tilalomról – mindenki emlékszik erre. Belegondoltam abba, hogy mihez kezdek egy hosszan tartó bezártsággal. Töltsem az időt hasznosan!

Évekkel előtte Schné Attilától kaptam egy szép vastag 250 mm átmérőjű kvarcüveg korongot azzal a megjegyzéssel, hogy van benne feszültség. Polarizációval megvizsgáltam, nem tűnt vészesnek a dolog. Ez volt az egyik kiindulási alap. A másik a sok éve a padláson porosodó félkész tubus, amit egy soha el nem készült Wright–Newtonhoz készítettem. Csak érdekességként említem meg, hogy ennek korrekciós lencséje is félkész állapotban kipolírozva a padláson hever becsomagolva.

Volt egy korongom és egy tubusom. Szerencsére a tubus hossza éppen megfelelt egy Cassegrain számára is, ehhez kellett terveznem az optikát.

2019 őszén elkezdtem csiszolni a főtükröt 1000 mm körüli fókuszra. Amikor megvolt a kívánt görbület, novemberben autóba ültem és elgurultam Kurucz János barátomhoz Kunszentmártonba, hogy az ő oszlopos fúrógépével hátoldal felől előfúrjuk a korongot, a teljes átfúrást csak a főtükör elkészülte után az opikai felület felől indítva végezzük el.

Ez az akció elég szerencsétlenül végződött, a korong egyszer csak több darabba robbant szét. Volt benne feszültség! Bennünk is keletkezett feszültség bőven e kudarc miatt, de egyértelműen az üveg volt a ludas ebben. Erről bővebben a Meteor 2020. szeptemberi számában lehet olvasni.

Egészen el voltam keseredve, mert a Cassegrain projekt veszni látszott. Jani barátom mentette meg a helyzetet, mert a polcról leemelt egy 260 mm átmérőjű alumíniumozott, teljesen átfúrt tükröt és a kezembe nyomta. Ennek átfúrásával már nem kellett vesződni, az biztos!

Természetesen ezt az üveget át kellett csiszolnom a kívánt görbületre, amely 2150 mm görbületi sugarú lett. A szokásos csiszolási fokozatokkal 2019. december 11-én végeztem. Következett a polírozás.

Első, 200/3800-as Cassegrain-távcsövem főtükre is teljesen átfúrt korongból készült amelyet Karászi Istvántól (nyugodjék békében!) kaptam, valamikor az 1980-as évek elején.

Akkoriban nem volt internet, meg semmilyen háttérirodalom – így nekem kellett kitalálnom a technikát a kifúrt főtükör polírozásához a szurok felöntésétől kezdve egészen a parabolizálásig. Megoldottam a problémát.

Egészen a kezdetektől optikai munkanaplót vezetek, így csak fel kellett lapoznom az 1983-as évig és felfrissítenem az akkori ismereteket.

A kifúrt üvegnél a szurokfelület kialakítása okoz némi nehézséget, mert az ellendarabra felöntött forró, képlékeny szurok betüremkedik a furatba, és ez lehetetlenné teszi a pontosan illeszkedő szurokfelület kialakítását. Kézenfekvő, hogy be kell dugózni a furatot – de mivel?

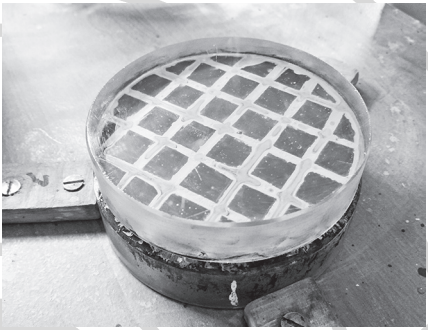
Közel negyven éve azt találtam ki, hogy szurokkal öntöm ki a furatot. Ez kihűlt állapotban kitart annyi ideig, ameddig az ellendarabra felöntött szurok felveszi a főtükör alakját. Most is így tettem. 2020 április elején elkészítettem a szurokfelületet, bevágtam a barázdákat is. A szurok közepéből kikapartam a főtükör furatánál valamivel nagyobb felületű részt, ez megakadályozta a belső peremkopás kialakulását. A főtükörből kiütöttem a szurokdugót, kezdődhetett a polírozás.

A szurokfelület precíz kialakításán és pontos illeszkedésén, a szurok megfelelő keménységén rendkívül sok múlik, a többi meg a polírozást végző személyen, vagyis rajtam.

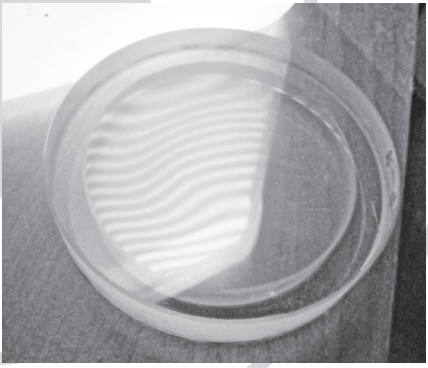
2020. április 9-én elkezdtem a főtükör polírozását króm-oxiddal. A kóm-oxid sokkal gyorsabban dolgozik, mint a cérium-oxid, de nem képes teljesen üvegsimára polírozni, ezért mindenképpen cérium-oxiddal kell befejezni a polírozást. Az első Ronchi rács-teszt azt mutatta, hogy a főtükör szinte tökéletes gömb.

Kíváncsiságból elvégeztem egy autokollimációs tesztet is 255 mm átmérőjű síktükörrel, amit szintén magam készítettem sok évvel ezelőtt, ez is nagyon szép, egyenletes felületet mutatott. A rácsvonalak erős hajlása mutatta, hogy a paraboloidhoz még sokat kell dolgozni.

A főtükör furata miatt nem tudtam alkalmazni az általam kedvelt 3/4 főtükörátmérőjű hatágú szurokcsillagot, ezért az addig használt polírozó felületet kellett módosítani úgy, hogy a főtükör széle felé minél kevesebb szurok dolgozzon, ahogy a fotón is látszik.



A segédtükör ellendarabja a polírozótárcsán. Feltétlenül tökéletes gömbnek kell lennie, azonban teljes kipolírozása nem szükséges, mert csak referenciaként szolgál



A segédtükör ellenőrzésének egyik módja homorú gömb felületen való interferenciateszt. A képen az interferenciavonalak láthatók zöld fényben. Kellő tapasztalattal nagyon pontosan becsülhető, vagy akár mérhető is a felület alakja

A parabolizálás nagyon szépen sikerült, autokollimációban is egyenesek a rácsvonalak, vagyis a főtükör nagyon jó paraboloid lett.

A domború hiperbolikus segédtükör kb. a főtükör elkészítésével megegyező nagyságú

feladat. Problémát jelent a domború felület precíz tesztelése. Az első Cassegrain-távcsövemnél a csillagra való tesztelést használtam. Ezüstözött főtükör, vékonyan ezüstözött segédtükör és Ronchi-rácsteszt az Arcturusra, a Vegára. Ez eléggé nehézkes módszer, de használható.

Az elkészült Cassegrain-optika főbb paraméterei (mm-ben):
D1=260 (a főtükör átmérője)
D2=75 (a segédtükör átmérője)
R1=2150 (a főtükör görbületi sugara)
R2=–763 (a segédtükör görbületi sugara)
n=4,04x (nyújtás)
d=788 (a tükrök távolsága)
F=4340 (effektív fókusz)



Mindössze két rácsszállal a fókuszban is szinte tökéletes felület mutatkozik. Az autokollimáció pedig minden hibát megkétszerezve mutat

Ezúttal más utat választottam. Texereau How To Make a Telescope c. könyvében le van írva egy teszt amelyet nagyon alkalmasnak találtam: ez a kontakt interferencia. A teszthez ki kell polírozni a segédtükör homorú ellendarabját is, lehetőleg tökéletes gömbre.

A domború segédtükör kipolírozása után a két üveget finoman egymásra csúsztatjuk, monokromatikus fénnyel megvilágítva megjelennek az interferencia sávok. Ha mindkét felület gömb, akkor párhuzamos, egyenes csíkokat kell látni. Más a helyzet, ha az egyik felület gömb, a másik ettől eltérő. Az interferenciacsíkok alakjából lehet következtetni a gömbtől eltérő felület alakjára, és az eltérés mértékére.

A segédtükör hiperbolizálását a fent említett könyvben ismertetett szurokgyűrűvel végeztem.

Amikor az interferenciacsíkok alakját jónak találtam, következett a rendszer finomhangolása ezüstözött tükrökkel, csillagra tesztelve. Sok ezüst-nitrátot megspóroltam az interferenciateszttel, de a végleges segédtükörfelület kialakítása mégis csillagra való teszteléssel történt.

2020. augusztus 7-én meglátogatott Kurucz János barátom megnézni a Cassegraint. Papp Sándor barátom is átjött a jeles alkalomra, itt lakik pár házzal odébb.

Vacsora és baráti beszélgetés után teszteltük a távcsövet. Megállapítottuk, hogy a rendszer kissé túlkorrigált. Ezt kijavítva 2020. augusztus 19-én tudtam tesztelni a tubust. A nem egészen pontos jusztírozás mellett is nagyon meg voltam elégedve a Jupiteren és Szaturnuszon látottakkal. Másnap tökéletesítettem a jusztírozottságot. 20-án este kifogtam egy nyugodt légkört. Tesztelés jelleggel megcéloztam a π Aquilaet. Ennek 1,4"- es szögtávolsága nem akadály ekkora tubusnak, de az optika és a légkör állapotának tesztelésére kiválóan alkalmas. Indítottam 170x nagyítást adó 25 mm-es University Optics okulárral, aztán mentem felfelé a Takahashi 12,5 mm-essel – bírta a nagyítást. Gondoltam egyet, beraktam az 5 mm-es Takahashit: 860x-os nagyítás! Bírta, ott volt a két Airy-korong stabilan.

Összegezve az eseményeket: nyolc hónap alatt, magamhoz képest rohamtempóban, munka mellett megalkottam egy nagy teljesítményű távcsövet. A tubus kialakítása eléggé amatőr, kellően könnyű, a célnak tökéletesen megfelel – és ez a lényeg. Most már csak sok szabadidő és jó egek kellenek hozzá.

Nagy köszönettel tartozom Kurucz János barátomnak, aki üvegkorongokkal, remek aluzással segítette a program megvalósulását.

Berente Béla

Nemzetközi Napórás Konferencia Tatán

A 2021. szeptember 18-i esemény a középkori eredetű tatai várban volt, amelyben ma a Kuny Domokos Múzeum működik. A rendező szervezetek a TIT Komárom-Esztergom Megyei Egyesület, a Szlovák Központi Csillagvizsgáló, a Magyar Csillagászati Egyesület Napóra Szakcsoport és a Kuny Domokos Múzeum voltak. Mivel több külföldi résztvevő és előadó volt, így szervezők a „Nemzetközi Napórás Konferencia" megnevezést adták. A rendezvény az Interreg V-A Szlovákia-Magyarország Együttműködési Program támogatásával valósult meg. Az MCSE Napóra Szakcsoportnak ez volt a XV. Napórás Találkozója.

A helyi szervezők a vár földszintjén fogadták az érkezőket, akik a regisztráció után névre szóló kitűzőt kaptak. Kézhez kapták a programot, sőt a konferencián elhangzó előadások összefoglalását tartalmazó 12 oldalas kiadványt is. Ez utóbbi három nyelvű szöveggel (magyarul, szlovákul és angolul) és színes képekkel mutatta be a napórás témákat. Még fel kellett kapaszkodni 122 lépcsőn az Eszterházyak által várkastélynak átépített épület legmagasabb termébe, a „Babilon" toronyszobába, ahol az előadások zajlottak.

10 órakor kezdődött a napórások találkozója. Először Michl József, Tata polgármestere mondott köszöntőt. Utána Schmidtmayer Richárd, a múzeum igazgatója üdvözölte a résztvevőket és megnyitotta a rendezvényt. Kovaliczky István, a TIT Komárom-Esztergom Megyei Egyesület vezetője adott a gyakorlati tudnivalókról tájékoztatást. A levezetést „ceremóniamesterként" Csaba Attila végezte. Következtek az előadások!

Druga László: Napórák Szlovákia területén. Régi ismerősünk Ógyalláról érkezett, a Szlovák Központi Csillagvizsgáló munkatársa volt. Az 1976 óta napórákkal is foglalkozó előadó, élvezetes stílusban ismertette a napórák történetét, különös tekintettel a mai Szlovákiára. Korábban könyv alakban jelentek meg katalógusok (Adamuv, 1980.; Druga, 2006.). Jelenleg egy internetes oldalon gyűjtik és mutatják be a Cseh Köztársaság és Szlovákia (az egykori Csehszlovákia) területén található napórákat. A Milos Nosek által szerkesztett adatbázis (Katalog slunečních hodin) jelenleg 333 napórát tartalmaz Szlovákiában. Megjegyzendő, hogy Magyarországon éppen most értük el a 800. regisztrált napórát.



A magyar napórások doyenje, Bartha Lajos

Bartha Lajos: A Kuny Domokos Múzeum hordozható napórái. A 88 éves előadó széken ülve, de nagy precizitással ismertette azt a két hordozható napórát, amelyet itt, a Kuny Domokos Múzeumban őriznek. Az egyik egy könyv alakú, két részből álló doboz napóra alsó lapja. A másik egy trapéz alakú csont napóra-lemez. Mindkettőben kis kompasz volt az északi irányba állítás érdekében, de az iránytű mozgó elemei eltűntek az évszázadok alatt.

Molnár János: Kéttáblás napóra Siófokon. Az előadó az Öreg Halász vendéglő falára készített vertikális kettős napórán mutatta be a napóraszerkesztés matematikai és geometria problémáit. Többek között a helyi idő, a helyi középidő, a zónaidő és az időegyenlet szerepelt előadásában. Egyúttal a hazai napóratervezés és -készítés gondjairól is beszélt.



Keszthelyi Sándor előad

Szíjártó Lajos: Napóraavatás Táton. Egy új lakótelep parkjába készített napórát a helyi önkormányzat megbízásából. 2019. május 30-án avatták fel ünnepélyes keretek között. Ehhez kapcsolódva Kátai Ferenc polgármester egy verset írt Táton, amelyet Sragner Márta szavalt el Tatán.

Keszthelyi Sándor: Napórák óvoda-szerte. A dm-drogerie markt kft. 2017 tavaszán országos pályázatban való részvételre kérte fel a hazai óvodákat, hogy készítsenek az udvarukra napórákat. A beküldött napórák fényképeire szavazni lehetett és jutalmat kaptak a legsikeresebbek. Így 616 új napórával bővült a napóra-kataszter. Persze ezek csak napórára hasonlító dekorációk, kicsiknek való demonstrációs eszközök. Nem készültek időjárásálló anyagokból, így nagy részük már megsemmisült.

Vilmos Mihály: A Pálos Malom időkereke. Az egykori vízimalom kertjében forog a fából készített malomkerék makett. Ez egy pontosan a meridiánba tájolt ekvatoriális napóra egyenlítői skáláját adja. Az előadó, aki a különleges napórát tervezte és készítette Zalamerenyén, nagy precizitással mutatta be művét.

Varga Máté–Keszthelyi Sándor: Késő középkori fém napóra töredéke Szántódról. 2017-ben egy (illegális fémkeresős kutató által talált) fém napóratöredék került be a kaposvári Rippl-Rónai Múzeum gyűjteményébe. Állítólag Szántódon találták. A bronzból öntött fémlap egyik felületén bekarcolva három koncentrikus kör, központba futó egyenesek és arab 5, 6, 7, 8 számsor láthatók. Keszthelyi Sándor határozta meg, hogy ez nem vertikális, hanem egy horizontális napóra darabja, éspedig a délelőtt 5-től 8 óráig érvényes részt láthatjuk. Az óraszögek megfelelnek a hazai földrajzi szélességnek. Varga Máté régész, a múzeum munkatársa az anyag, az írásjelek, a hazai és külföldi párhuzamok alapján a 15–16. század fordulójára tette a napóratöredék készítését.

Miroslav Znasik: Napórák a Zsolnai Önkormányzati Régióban. Szlovák előadónk, a Zsolnai Csillagvizsgáló munkatársa angol nyelven tartotta sok szép napórafényképpel illusztrált előadását. Zsolnán és környékén sok napóra található, köszönhetően a szisztematikus adatgyűjtésnek. 2009-ben 26, 2011-ben 32, 2021-ben már 54 napórát ismertek a régióban. Feltárták az épületek és a napórák történetét, a készítés körülményeit. Helyszíni fényképekkel dokumentálták a napórák sorsát. A mozgalmat a lelkes természetjárók, az építészetet és műemlékeket szeretők, a fényképezést kedvelők segítik. Több állampolgár és intézmény vállalkozott új napórák készítésére.

Sofia Surá Salgado–Lorah Al-Sabah: Napórát készítettünk! -Két Pozsonyban élő és tanuló középiskolás leány a 2020/2021-es tanévben tanulmányozta a napórák történetét, szerkesztését, típusait. A Kings Schools International Bratislava kéttannyelvű iskola udvarán egy indiai kör segítségével meghatározták a délvonal helyzetét. Elkészítettek egy horizontális napórát, ellipszis alakú

számlapjával, óraosztásaival és óraszámozásaival, majd a 48,16 fokos hajlású árnyékvetővel tették teljessé a napórát. Munkásságukat és tatai előadásukat Jávor Tamás fizikatanáruk segítette.

Az előadások előtt, a közbenső szünetekben (vendéglátóink kávéról, pogácsákról, ásványvízről bőségesen gondoskodtak) és az előadások végeztével baráti és szakmai beszélgetések folyhattak a napórákról, az előadások során felmerült kérdésekről. A Marosvásárhelyről érkezett Miholcsa Gyula bemutatta Erdély napórái című kötetét, amelyekből vásárolni is lehetett. Utolsóként



A Nemzetközi Napórás Konferencia résztvevői

Keszthelyi Sándor kért szót és bejelentette, hogy a következő, a XVI. napórás találkozó az Alföldön, Baján lesz, valószínűleg 2022. szeptember 16-án. Baján 4 napóra, 3 csillagvizsgáló és 1 planetárium van, így a napórások csillagászati támasza biztosított lesz a szíves vendéglátással együtt.

Az előadásokat, a kérdéseket és a hozzászólásokat folyamatosan közvetítette a Galileo Webcast (Nyerges Gyula és Tepliczky István), a felvételek azonnal az archívumba kerültek. A rendezvényt élőben, és utólag is megtekinthették az érdeklődők. Ezen kívül a helyszínre jött a „Körzeti Televízió Tata" stábja és így a helyi tévében is bemutatták a konferenciát. Megjegyzendő még, hogy a XV. Napórás Találkozót egy évvel korábban, 2020. szeptember 19-re tervezték rendezni Tatán, de a Covid19 világjárvány miatt akkor nem lehetett megvalósítani. A 2021-es találkozó sikeres, magas színvonalú előadásokat adó és jól megszervezett volt. A helyi szervezőkkel és érdeklődőkkel együtt 70 fő körül volt a létszám.

A közös étkezés Tata nyaralóövezetében, az Öreg-tó hotel Veranda nevű előkelő éttermében volt, ott még hosszabban is beszélgethetett a napórás társaság.

Keszthelyi Sándor

A rendezvény az Interreg SKHU1902/4.1/050 sz. támogatásnak köszönhetően valósulhatott meg.

Napórás kiállítás és városnézés Tatán

A TIT Komárom Esztergom Megyei Egyesülete az NKA támogatásával 2021 első felében online előadássorozatot, nyáron Tatán több távcsöves bemutatót, valamint egy észlelőhétvégét valósított meg. A programsorozat zárásaként szeptember 18-án napórakiállítás megnyitóján és napórás városnézésen is részt vehettek az érdeklődők. A szervezők: a TIT Komárom-Esztergom Megyei Egyesület, a Szlovák Központi Csillagvizsgáló, az MCSE Napóra Szakcsoportja és a Kuny Domokos Múzeum.



Csoportunk a tatai kálváriadombon található analemmatikus napóránál

Szeptember 18-án 14 órakor nyitotta meg a kiállítást Kürthy Dóra, a Kuny Domokos Múzeum igazgatóhelyettese. A kiállítóterem falain napórás poszterek mutatták be a Nap járását, a napórák fajtáit. Az ablaksor mellett elhelyezett tárlókban hordozható napórák kaptak helyet. – több olyan is, amelyet régészeti ásatás hozott napvilágra. Régi és/vagy érdekes napórák makettjeit is kiállították. A kiállítást a nagyközönség és az iskolások október 31-ig tekintheti meg a tatai várban. 15 órakor városnéző kirándulás következett, Nagy Sándor vezetésével. Különleges közlekedési eszközzel, gumikerekes vonattal jártuk végig a napórákat. Az első állomás a tatai vár és a tó között ideiglenesen felállított ekvatoriális napóra volt, ahol csoportkép is készült. A második napóráig gyalog mentünk, az a barokk Eszterházy-kastély falán volt. A precíz vertikális napórát nemrég szépen restaurálták. Innen a kisvonat elvitt minket a Kálvária-dombra, ahol egy analemmatikus napórát nézhettünk meg. Felsétáltunk a Kálvária-kápolnáig és a szoborcsoportig, ahonnan szép kilátás nyílik a városra. Ismét vonatra szálltunk. Menet közben rövid időre megállt a vonat a Posztoczky Károly Bemutató Csillagvizsgálónál, amelynek felújítása két nappal később megkezdődött. A negyedik napórát a régi kapucinus templom falán láthattuk. Az ötödiket és a hatodikat a Tóparti-sétányon, ott volt a kisvonat végállomása. 18 óra után zárult az érdekes és gazdag program.

Keszthelyi Sándor

A rendezvény az NKA 20113/00429 projekt keretében került megvalósításra.

X. országos Kulin György csillagászati verseny általános iskolásoknak

A TIT Komárom-Esztergom Megyei Egyesülete, a Bajai Obszervatórium Alapítvány, a Magyar Csillagászati Egyesület, valamint a Szegedi Tudományegyetem Bajai Obszervatóriuma a 2021/2022. tanévben ismét országos diákvetélkedőt hirdet Kárpát-medencei magyar általános iskolások számára.

1. A vetélkedőn részt vehetnek hazai és határon túli magyar ajkú, a 2021/2022. tanévben általános iskolába járó diákok. (Elsősorban felső tagozatos diákok jelentkezését várjuk.)

2. A vetélkedőre háromfős csapatok nevezhetnek. Egy iskolából, osztályból több csapat is nevezhet, de egy tanuló csak egy csapat tagja lehet. A csapatok több iskolából is összeállhatnak. Ha valaki betegség vagy egyéb okok miatt a vetélkedő folyamán kiesik a csapatból, másik diák léphet a helyére, de erről a verseny szervezőit értesíteni kell.

3. A nevezésben kért adatok: a csapattagok neve, osztálya, iskola (vagy a szakkört működtető kultúrház, könyvtár stb.) neve, címe, a csapat e-mail címe, postacíme (a régió megjelölésével), ha van felkészítő tanár, annak neve.

4. Nevezési díj nincs. A vetélkedő szervezési költségeit és díjait támogatóink biztosítják, így idén nem kell nevezési díjat fizetni.

5. A nevezés az első forduló megoldásainak beküldésével egyidejűleg történik e-mailben.

6. Az első forduló beküldési határideje utáni nevezéseket nem veszünk figyelembe!

7. A Komárom – Esztergom megyéből jelentkezők együttal a *Csillagok Összekötnek Minket – Csillagászat Határok Nélkül* elnevezésű nemzetközi vetélkedőre is kvalifikálják magukat.

A verseny tartalmáról, a három internetes forduló lebonyolításáról:

1. A verseny témája, ismeretanyaga: csillagászat, űrkutatás. A három forduló során a vetélkedő honlapján változatos feladatokat kapnak a résztvevő csapatok. A szokásos feleletválasztós teszteken kívül néhány problémát, témakört rövid esszé formájában kell beküldeni. Lesznek tudománytörténeti, az űrkutatás mérföldköveire vonatkozó és a fényszennyezéssel kapcsolatos kérdések, valamint gyakorlati vonatkozású és észlelési feladatok is.

2. A felkészüléshez az első három fordulóban bármi felhasználható. Ha egy szöveges megoldás, ill. esszé több csapatnál feltűnően megegyezik, akkor egyik csapat sem kap pontot rá.

3. A három forduló lebonyolítása és a beküldés is elektronikusan történik. A feladatok a verseny honlapján jelennek meg. Töltsétek le a feladatlapot, válaszoljátok meg a kérdéseit elektronikusan és küldjétek vissza e-mailhez csatolva!

4. A kiértékelést, a megoldások pontozását a TIT Komárom-Esztergom Megyei Egyesület munkatársai végzik.

Az 1. forduló (és ezzel együtt a nevezés) beküldési határideje: 2021. november 30. éjfél.

A 2. forduló kiírására decemberben kerül sor, beküldési határideje: 2022. január 30. éjfél.

A 3. forduló kiírására februárban kerül sor, beküldési határideje: 2022. március 30. éjfél.

A nyilvános döntőt 2022 tavaszán rendezzük meg Tatán.

Kapcsolati e-mail cím (esetleges kérdéseiteket ide írjátok meg): kulinvetelkedo@gmail.com

A verseny honlapja:
http://www.bajaobs.hu/kulin/

Eredményes versenyzést, jó szórakozást kívánunk!

A szervezők

Jelenségnaptár Programajánló

A bolygók járása (december)

Merkúr: December első felében a Nap közelsége és kedvezőtlen égi helyzete miatt nem figyelhető meg. Felkeresésére 20-ától van lehetőség, ekkor már bő fél órával a Nap után nyugszik. Láthatósága gyorsan javul, és 31-én már egy és negyed órával nyugszik később a Napnál, megfigyelésre nagyon kedvező helyzetbe kerül.

Vénusz: Továbbra is jól megfigyelhető az esti délnyugati égen. Legnagyobb fényességét 7-én éri el, ekkor a nappali égen is kereshető. Láthatósága a hónap utolsó harmadában gyorsan romlik. A hónap elején két és fél, a végén már csak egy és negyed órával nyugszik a Nap után. Fényessége $-4{,}9^m$-ról $-4{,}3^m$-ra, fázisa 0,3-ról 0,03-ra csökken, átmérője 38,8″-ről 60,5″-re nő.

Mars: Előretartó mozgást végez a Libra, 15-étől a Scorpius, majd 24-étől az Ophiuchus csillagképben. Hajnalban kel, napkelte előtt látható a délkeleti ég alján. Vöröses fénye segít megtalálni. Fényessége $1{,}5^m$, látszó átmérője 3,8″-ről 4,0″-re nő.

Jupiter: Előretartó mozgást végez a Capricornus, majd 14-étől az Aquarius csillagképben. A napnyugtát követően a délnyugati látóhatár közelében látszik, megtalálásában erős sárgásfehér fénye segít. Késő este nyugszik. Fényessége $-2{,}2^m$, átmérője 37″.

Szaturnusz: Előretartó mozgást végez a Capricornus csillagképben. Napnyugta után a délnyugati ég alján kereshető, késő este nyugszik. Fényessége $0{,}8^m$, átmérője 16″.

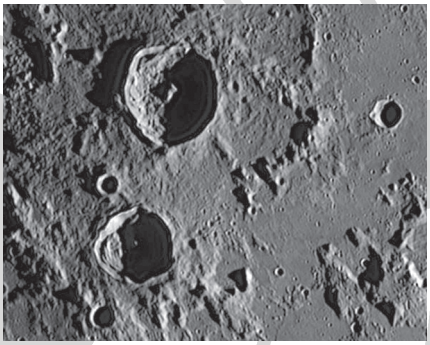
Uránusz: Az éjszaka nagyobb részében kereshető, hajnalban nyugszik. Az Aries csillagképben végzett hátráló mozgása a hónap végére jelentősen lelassul.

Neptunusz: Az esti órákban figyelhető meg, Előretartó mozgást végez az Aquarius csillagképben. Késő este nyugszik.

Kaposvári Zoltán

Észleljük a Tempel-krátert!

A Tempel egy igazi lepusztult romkráter, és ha nem a látványos és jól ismert, 46 kilométer átmérőjű Agrippa közvetlen szomszédja lenne, még a megtalálása is komoly gondot jelentene. Még az is lehet, hogy soha senkinek sem jutott volna eszébe elnevezni ezt a jelentéktelen, szabálytalan alakú krátermaradványt, merthogy a Tempelnek a kráter volta már alig-alig ismerhető fel.



A Tempel-kráter Csabai István 2018. április 22-én készült nagyfelbontású holdmozaikjából. A Tempel a kép felső részén, központi csúcsos Agrippa-krátertől közvetlenül keletre (balra) található

A Rükl-féle holdatlasz szerint átmérője 48 kilométer, mélysége pedig 1250 méter, szelenografikus koordinátái: 3,9° északi szélesség, 11,9° keleti hosszúság. Nyugat felől az Agrippa keleti sánca zárja. Északon, keleten és délen a romos, darabos sáncfalak nagyjából egyenes vonalúak, így összességében a Tempel egy kissé torz négyszöget formál. A déli szélén egy hiányos falú krátermaradvány található, aminek legdélebbi szélén egy parányi krátert találunk. A Tempel belseje imbriumi törmelékkel borított, és ha volt is valaha központi csúcsa, abból mára már semmi sem látszik. Az északnyugati részen, az Agrippa sáncához közel két kisebb, névtelen parazitakráter fekszik, amely közül

a délebbi valójában egy kettőskráter. Az Agrippa és déli szomszédja, a 35 kilométeres Godin nagyon szép párost alkotnak egy amúgy is nagyon izgalmas és változatos területen. A Tempel jelentéktelenségét bizonyítja, hogy a legtöbb Agrippa–Godin-párosról készült rajzon nem is szerepel, vagy csak nagyon elnagyoltan, utalásszerűen. Ha vizuálisan észleljük a Tempelt, akkor mindenképpen az Agrippával együtt rajzoljuk le. Észleléséhez már egy kisebb távcső is elegendő.

Ggz

Bolygósorakozó december 10-én

December 10-én este, 15:40 UT körül a szürkületben egyszerre figyelhetjük meg a Vénuszt, a Jupitert, a Szaturnuszt és a Holdat. Az égitestek egy nagy égi ív mentén, egymástól egyenlő távolságra, kb. 15 fokonként sorakoznak majd. A lenyűgöző bolygósorakozó az ezt megelőző és követő napokban is látható lesz. Legalacsonyabban, a horizont felett 10–12 fokkal, a –4,4 magnitúdós Vénusz látszik, egyben ez lesz legnyugatabbra is. A Vénuszt a 20 fok magasan lévő, 0,9 magnitúdós Szaturnusz követi, majd 29 fok magasan a –1,8 magnitúdós Jupiter következik.

A csaknem első negyedben lévő, 46%-os fázisú Hold 30 fok magasan zárja a sort keleten.

Snt

Hajnali holdsarló december 3-án

Több évtizedes hagyománya van hazánkban a holdsarlóvadászatnak. Az újholdat megelőző vagy követő legkésőbbi vagy legkorábbi holdsarló-láthatóság sokakat érdekel, nemes versengés folyik arról, hogy ki tudja megpillantani a legvékonyabb holdsarlót. A 24 óránál fiatalabb vagy idősebb holdsarlónak van igazán „sportértéke". December 3-án hajnalban 26 órás holdsarlót figyelhetünk meg, de ezt se lesz olyan könnyű felfedezni! A holdsarlóvadászat receptje viszonylag egyszerű: jókor kell lenni jó helyen. A szürkületi égen alacsonyan járó holdsarló megpillantásához zavartalan horizont és jó átlátszóság szükséges. Nem mindegy, mikor megyünk ki az ég alá: ha már túlságosan világosodik, akkor minden bizonnyal lekéstük. December 3-án hajnalban a Hold a Libra (Mérleg) csillagkép területén jár. Kísérőnk Budapestről nézve



Bolygósorakozó a Holddal kiegészülve 2021. december 10-én, az esti szürkületben, 16:00 UT-kor (Stellarium)

4:54 UT-kor kel, a napkelte időpontja 7:14 UT, tehát jó esélyünk van arra, hogy a sarlót észrevegyük a látóhatár fölött. Lesz egy égi segítőnk is, a Mars. A vörös bolygó 3,7 fokkal nyugatra lesz a Holdtól, ami megkönnyíti a vadászatot.

Lehet, hogy szerencsénk lesz, tiszta, jó átlátszóságú lesz az a hajnal, ez azonban ritka, mint a fehér holló. A keresést jól segíti egy kisebb nagyítású binokulár (6–10x), amellyel pásztázhatjuk a látóhatár fölötti területet. Ha ráleltünk a sarlóra, feltétlenül próbáljuk meg szabad szemmel is megpillantani, majd az észlelést feltölteni az észlelésfeltöltőre. Ha fénykép is készül a holdsarló és a Mars közelségéről, talán még hét felvétele is lehet belőle hírportálunkon (www.csillagaszat.hu)…

Mzs

Így láttuk az üstököst

Megjelent a Magyar Csillagászati Egyesület kiadásában Nagy Mélykuti Ákos és Sárneczky Krisztián szerzőpáros „Így láttuk az üstököst: C/2020 F3 (NEOWISE)" című könyve.

A 2020-as év sok tekintetben emlékezetes marad a legtöbb ember számára. Ennek az évnek az elején indult terjedésnek a COVID-19-es járvány, aminek köszönhetően sok korlátozásra került sor mind hazánkban, mind a világ számos országában. Ugyanennek a 2020-as évnek a tavaszán, pontosabban március 27-én fedezeték fel a NEOWISE infravörös műhold felvételein egy akkor még csak 18 magnitúdós üstököst, ami nem sokkal később a C/2020 F3 (NEOWISE) nevet kapta.

Hamar kiderült róla, hogy a C/1995 O1 (Hale-Bopp) 1997-es tündöklése óta a legfényesebb üstökös lehet az északi égbolton. Igaz ezt abban az évben már két üstökösről is rebesgették, így sokan szkeptikusan fogadták a hírt. De amint az üstökös túljutott 2020. július 7-én, 0,295 CSE távolságra bekövetkezett napközelpontján, gyorsan kiderült róla, hogy olyan fényes lehet, hogy akár szabad szemmel is megfigyelhetővé válik. Nem is kellett sokat várni, míg a külföldi megfigyelések után az első hazai, köztük amatőrcsillagászok által készített észlelések is megjelentek. A következő hónap csillagász körökben szinte nem is szólt másról, mint ennek az üstökösnek a megfigyeléséről.



A címlapon: Landy-Gyebnár Mónika felvétele

Célunk, hogy ennek az eseménynek a kapcsán bemutassuk és röviden összefoglaljuk a C/2020 F3 (NEOWISE) üstökössel kapcsolatos eddigi ismereteinket, míg a legterjedelmesebb részben közreadjuk mindazon megfigyeléseket, melyek a Magyar Csillagászati Egyesülethez valamilyen formában (pl: észlelésfeltöltő oldala, elektronikus és hagyományos postai úton) eljutottak. Ezúton is köszönjük észlelőtársainknak a munkát!

A 170 oldalas, gazdagon illusztrált könyv kapható a Polaris Csillagvizsgálóban. Megrendelhető az mcse@mcse.hu e-mail címen. Megrendelés esetén átutalásos számlát küldünk. A kötet ára MCSE tagoknak 2500 Ft, nem tagoknak: 3000 Ft. **Az árak a postaköltséget nem tartalmazzák.**

MCSE

BEMUTATÓ ÉS KÖZÖSSÉGI CSILLAGVIZSGÁLÓK

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

MCSE Csillagtanya
8093 Lovasberény, János-hegyi út
www.mcse.hu

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

MCSE 2022

A korábbi évek gyakorlatának megfelelően már az ősz beköszöntével kérjük tagjainkat, hogy a következő évre, tehát 2022-re is rendezzék tagdíjukat. A tapasztalatok szerint a tagdíjak rendezése több hónapon át elhúzódó folyamat, ezért kérjük, hogy aki teheti, minél előbb intézze tagdíjfizetését. Mindez megkönnyíti a tagnyilvántartással kapcsolatos munkánkat és 2022-re szóló Évkönyvünk gördülékeny postázását.

Mindenkit arra kérünk – jelenlegi és leendő tagjainkat is –, hogy a jól ismert sárga csekk helyett lehetőleg **banki átutalással egyenlítsék ki tagdíjukat**. A banki átutalás nemcsak korszerűbb, hanem gyorsabb is, mint a sárga csekkes befizetés, emellett a banki rendszerben könnyebben visszakereshető. Banki átutalás esetén kérjük, hogy a megjegyzés rovatban minden esetben adják meg *teljes lakcímüket* is (kérjük, külön jelezzék azt is, ha időközben változás történt a lakcímben)!

Természetesen akinek kényelmesebb, továbbra is használhatja a korábban kiküldött sárga csekket, kérjük, hogy olvashatóan, lehetőleg *nyomtatott betűkkel* tüntessék fel nevüket és teljes címüket. (Fontos tudnivaló azonban, hogy a sárga csekkek után igen jelentős összeget von le tőlünk a bank.)

Az MCSE bankszámlaszáma:
62900177-16700448

A *rendes tagdíj* összege 2022-re 10 000 Ft. Rendes tagjaink illetménye a Meteor 2022-es évfolyama és a Meteor csillagászati évkönyv 2022 c. kötet. Szlovákiában, Romániában és Szerbiában élő tagtársaink számára a 2022-es tagdíj összege megegyezik a magyarországival, vagyis 10 000 Ft (ezekbe az országokba meg tudjuk szervezni a Meteor és az Évkönyv alternatív kijuttatását). Más országokban élő amatőrtársaink számára az MCSE-tagdíj összege 2022-re 21 500 Ft (a külföldre történő postai feladás rendkívül magas költségei miatt).

Az *ifjúsági tagdíj* igen kedvezményes, a rendes tagdíj 50%-a, 5000 Ft. Ezt a kategóriát azok a fiatalok választhatják, akik 26. életévüket még nem töltötték be, és közoktatási vagy felsőoktatási intézmény nappali tagozatán tanulnak.

A *családi* tagság az egy háztartásban élő, legfeljebb két felnőttre és két, 14. életévét még be nem töltött gyermekre vonatkozhat. A család valamennyi tagja részesülhet a tagokat megillető kedvezményekben, azzal a megkötéssel, hogy a család számára 1 példány Csillagászati évkönyvet és 1 évfolyam Meteort juttatunk illetményként. A családi tagsággal a gyermekeket nevelő „csillagász családokat" kívánjuk támogatni. A családi tagdíj összege a rendes tagsági díj 150%-a, 2022-re 15 000 Ft (ennél nagyobb összeg is befizethető családi tagdíjként).

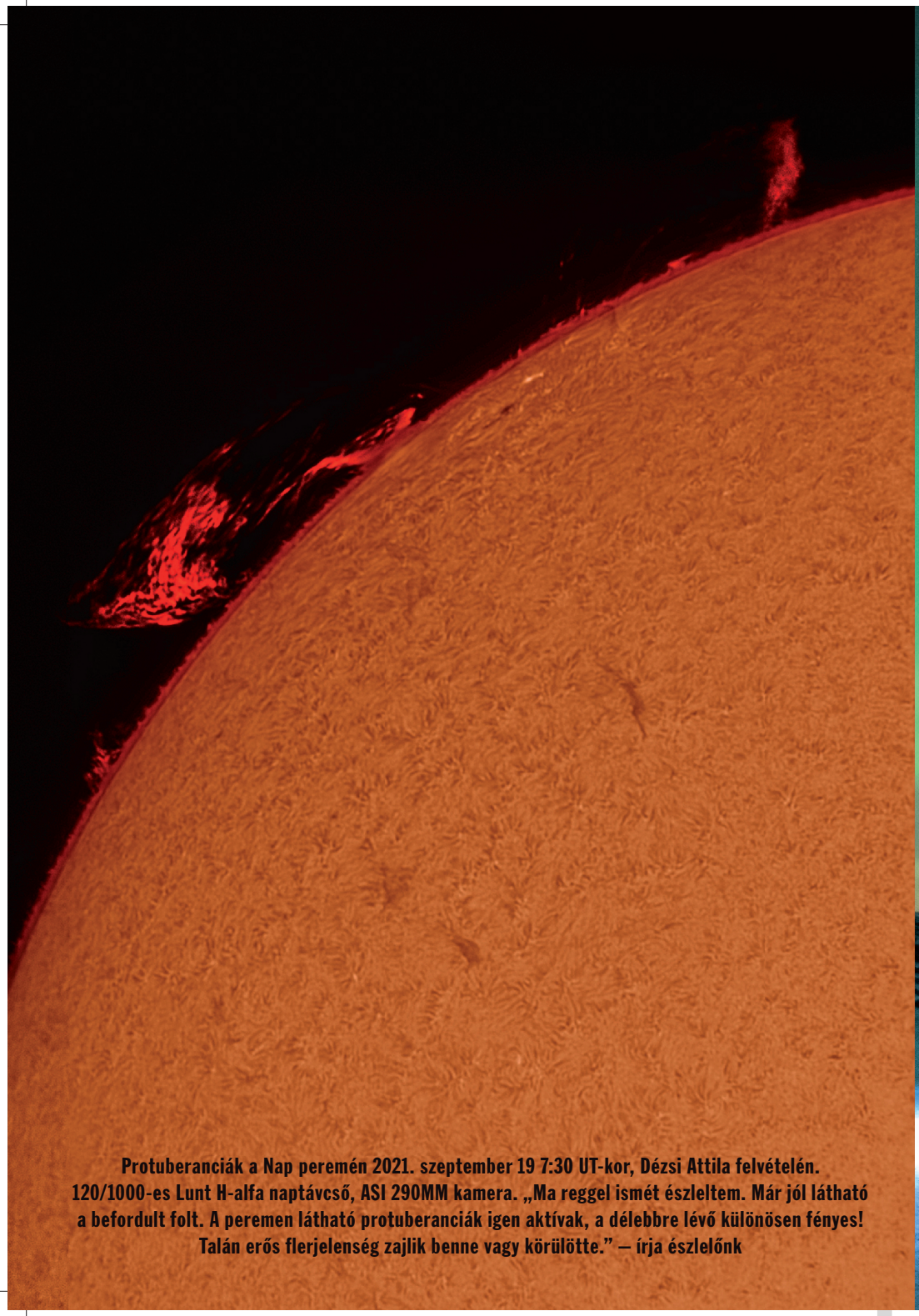
Nem tagok számára a Meteor 2022-es évfolyamának előfizetési díja 10 080 Ft, a Meteor csillagászati évkönyv 2022. évi kötete pedig 4000 Ft. Mindazok tehát, akik a rendes MCSE-tagságot választják, 4080 Ft-ot takarítanak meg.

A Meteor csillagászati évkönyv 2022. évi kötetét várhatóan december elejétől kezdjük el postázni mindazoknak, akik addig a jövő évre is megújítják tagságukat.

Tagjaink ingyenesen vehetnek részt a Polaris Csillagvizsgáló programjain, továbbá kedvezményesen látogathatják a Pannon Csillagdát és a Svábhegyi Csillagvizsgálót, valamint 5%-os kedvezménnyel vásárolhatnak SkyWatcher gyártmányú távcsöveket és mechanikákat a Budapesti Távcső Centrumban.

Budapestiek és Budapest környékiek személyesen is rendezhetik tagdíjukat a Polaris Csillagvizsgáló esti ügyeletein.

Magyar Csillagászati Egyesület



Protuberanciák a Nap peremén 2021. szeptember 19 7:30 UT-kor, Dézsi Attila felvételén. 120/1000-es Lunt H-alfa naptávcső, ASI 290MM kamera. „Ma reggel ismét észleltem. Már jól látható a befordult folt. A peremen látható protuberanciák igen aktívak, a délebbre lévő különösen fényes! Talán erős flerjelenség zajlik benne vagy körülötte.” – írja észlelőnk



Látványos sarki fény Izlandon. „Mintha az ég egy nagyon magasan fekvő pontjáról záporozna a mindent beterítő zöld fény.” Kelemen Tamás felvétele 2020. január 29-én 02:07 UT-kor készült (Canon 6D, ISO 10 000, f/2,8, 2 s, 14 mm)



Függönyszerű, sávokba rendeződő sarki fény Izland egén, Kelemen Tamás felvételén, 2020. január 19-én (Canon 6D, ISO10 000, f/2,8, 1 s, 16 mm).
Bővebben l. Elképzelni a sarki fényt című cikkünket a 32. oldalon.