



LACERTA Premium Flat Field

60-65° okulárok



A sorozat két új taggal bővült.
Már kapható 3,5 mm és 7,5
mm-es fókusszal, továbbra is
egységesen 1990 Ft-os áron.

A Lacerta Premium Flat Field okulárok **széles látómezőt** és
jól korrigált képet kínálnak **kedvező áron**. A sorozat tagjai
25 mm, 19 mm, 15,5 mm, 10,5 mm, 7,5 mm, 5,5 mm és 3,5 mm
fókusz távolságokban kaphatók.

Budapesti Távcso Centrum

tavcsó.hu

Budapest

XII. Városmajor u. 21.

egy percre a Déli pályaudvartól

H-P: 9-17 óra, SZ: 9-13 óra

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

2023. október

meteor



MCSE 2024!



meteor.mcse.hu



Spindler Aisa a „Marson”, a gánti bauxitbányában
(I. Csillagközi kalandjaim c. cikkünket a 4. oldalon)

Takahashi Epsilon 160 & 180

azonnal szállítható



- kiváló felületű japán optika
- fényerős fotografikus rendszer
- juszttírstabil szállítás során is
- nincs hőmérsékletfüggő fókuszsíkvándorlás



Takahashi Epsilon 180ED



Takahashi Epsilon 160ED

hu.lacerta-optics.com/h/epsilon

MAGYAR NYELVŰ
TANÁCSADÁS



meteor

A MAGYAR CSILLAGÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1300 Budapest, Pf. 148., Hungary

1037 Budapest, Laborc u. 2/C.

TELEFON: +36-70-548-9124

E-MAIL: meteor@mcse.hu, HONLAP: meteor.mcse.hu

HU ISSN 0133-249X

KIADÓ: Magyar Csillagászati Egyesület

BANKSZÁMLASZÁM: 62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000, BIC: TAKBHUHBXXX

MAGYARORSZÁGON TERJESZTI

A MAGYAR POSTA ZRT.

HÍRLAP TERJESZTÉSI KÖZPONT.

**A KÉZBESÍTÉSSEL KAPCSOLATOS REKLAMÁCIÓKAT
TELEFONON (06-1-767-8262) KÉRJÜK JELEZNI!**

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG: Dr. Fűrész Gábor,

Dr. Kereszturi Ákos, Dr. Kiss László, Dr. Kolláth

Zoltán, Mizser Attila, Dr. Santa Gábor,

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

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

A METEOR ELŐFIZETÉSI DÍJA 2023-RA:

nem tagok számára

10800 Ft

Egy szám ára:

900 Ft

AZ EGYESÜLETI TAGSÁG FORMÁI (2023)

rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)

(illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv)

12000 Ft

ifjúsági tagság

6000 Ft

családi tagság

18000 Ft

rendes tagsági díj (RO, SRB, SK)

12000 Ft

más országok

23500 Ft

Az MCSE a beküldött anyagokat nonprofit céllal megjelentetheti írott és elektronikus fórumain,

hacsak a szerző írásban másként nem rendelkezik.

Tilos a kiadvány bármely részét sokszorosítani,

reprodukálni akár elektronikus, akár mechanikus

úton, beleértve a fényképezést és más módokat is,

valamint bármilyen információátíró és visszaképező

rendszerben tárolni a Magyar Csillagászati

Egyesület előzetes írásos engedélye nélkül.

KÉRJÜK, TÁMOGASSA A METEORT

AZ SZJA 1%-ÁNAK FELAJÁNLÁSÁVAL IS!

AZ MCSE ADÓSZÁMA: 19009162-2-43

NYOMDAI MUNKÁK: GELBERT ECO PRINT KFT.

FELELŐS VEZETŐ: GELLÉR RÓBERT ÜGYVEZETŐ



Tartalom

MCSE 2024 – újdonságokkal 3

Csillagközi kalandjaim 4

Csillagászati hírek 6

MTT 2023, avagy hogyan volt jelen az
ókori görög világ Tarjánban? 14

A távcsövek világa
Vastaltos üvegcsízzel 20

Nap
Van új a Nap alatt 24

Digitális asztrofotózás
Namibiai expedíció nem (csak)
asztrofotós szemmel 30

Hold
A Gambart-dómok 34

Bolygók
Repülés a Vénusz fellegei között 39

Meteorok
Itt jártak a Perseidák 42

Változócsillagok
Változóni jól 46

Kettőscsillagok
Egy este a csillagpárok bővületében 52

Mélyég-objektumok
Nyári észlelések 56

Jelenségnaptár, programajánló
A bolygók járása (november) 60
Vénusz-fedés november 9-én 60
Nehéz célpontok könnyű helyzetben 61

LIII. évfolyam 10. (568.) szám

Lapzártá: 2023. szeptember 25.

CÍMLAPUNKON: BOKODI ÁRON ÉS SAJÁT KÉSZÍTÉSŰ 35,5

CM-ES NEWTON-TÁVCSÖVE AZ MTT 2023-ON.

FOTÓ: MIZSER ATTILA

ROVATVEZETŐINK

NAP

Hannák Judit
3214 Nagyréde, Alsóréti út 36.
E-mail: nap@mcse.hu, tel.: +36-70-941-8056

HOLD

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

BOLYGÓK

Marosi István
2230 Gyömrő, Eskü u. 15.
E-mail: bolygok@mcse.hu

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

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

METEOROK

Süle Gábor
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.
E-mail: gbr.sule@gmail.com

FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

KETTŐSCSILLAGOK

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

VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

Hölgye Attila
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

Halmai István
5435 Martfű, Bata út 11.
E-mail: kepler1@freemail.hu

A TÁVCSŐVEK VILÁGA

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

DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

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

Az észlelések beküldési határideje minden hónap 6-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
E	észak
D	dél
K	kelet
Ny	nyugat
KL	közvetlen látás
LM	látómező (nagyság)
m	magnitúdó
öh	összehasonlítható csillag (változócsillagok)
PA	pozíciósög
S	látszó szögtávolság (kettőscsillagok)

MŰSZEREK:

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

HIRDETÉSI DÍJAINK:

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

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

Tagjaink, előfizetőink apróhirdetéseit – legfeljebb 10 sor terjedelemben – díjtanulunk 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.

MCSE 2024 – újdonságokkal

Régi hagyomány, hogy már októberi számunkban közöljük a felhívást: kérjük tagjainkat, mielőbb rendezzék jövő évi tagdíjukat! Idén sincs ez másként.

Mindenkit arra kérünk, hogy a jól ismert sárga csekk helyett lehetőleg **banki átutalással vagy bankkártyával, webshopunkban (egbolt.mcse.hu),** vagy személyesen, a **Polaris Csillagvizsgáló**ban rendezze tagdíját. A megjegyzés rovatban minden esetben adják meg *teljes lakcímküket* is (külön jelezzék azt is, ha időközben változás történt a lakcímbe)! A sárga csekkben, olvashatóan, lehetőleg *nyomtatott betűkkel* tüntessék fel nevüket és teljes címüket.

Az MCSE bankszámlaszáma:

62900177-16700448

Az MCSE webshopja: egbolt.mcse.hu

A tagdíjakat a várható inflációnál kisebb mértékben emeljük. A *rendes tagdíj* összege 2024-re 13 000 Ft. Tagilletmény: a Meteor 2024-es évfolyama és a Meteor csillagászati évkönyv 2024. c. kötet. Szlovákiában és Romániában élő tagtársaink számára a 2024-es tagdíj összege megegyezik a magyarországgal, vagyis 13 000 Ft. Fontos változás, hogy a Meteor a többi országban élő tagok számára csak elektronikusan tudjuk biztosítani (l. később).

Az *ifjúsági tagdíj* igen kedvezményes, a *rendes tagdíj* 50%-a, 6500 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

Meteorot juttatunk illetményként. A családi tagsággal a „csillagász családokat” kívánjuk támogatni. A családi tagdíj összege a *rendes tagsági díj* 150%-a, 2024-re 19 500 Ft.

Nem tagok számára a Meteor 2024-es évfolyamának előfizetési díja 11 400 Ft, a Meteor csillagászati évkönyv 2024. évi kötete pedig 4500 Ft.

Évkönyvünk 2024. évi kötetét várhatóan december elejétől postázzuk mindazoknak, akik rendezik tagdíjukat.

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

Manapság természetes igény, hogy lapunk, a Meteor **elektronikus formában** is létezzen. A régebbi lapszámok elérhetők az OSZK adatbázisában, sőt újabban az Arcanumon is, azonban a friss számok letöltése nem lehetséges.

Most induló tagsági kampányunk része, hogy a 2024-re tagdíjat fizetők nyilatkozatot tehetnek: kéri-e nyomtatott kiadásban a Meteor. Amennyiben igen, akkor számukra semmi nem változik, jövőre is minden hónapban viszi a kézbesítő a Meteor legújabb számát. Ha valaki viszont csak elektronikus változatot kér, havonta megkapja emailben az értesítést a friss szám elérhetőségéről. A nyilatkozat az alábbi felületen tehető meg:

<https://meteorpdf.mcse.hu/nyilatkozat/>

Az új belépők a belépési nyilatkozaton nyilatkozhatnak arról, hogy a Meteorot hagyományos vagy elektronikus formában kéri-e.

Reményeink szerint sokan fognak élni az új lehetőséggel, ezáltal új, másfajta olvasási élményhez jutva.

MCSE

Csillagközi kalandjaim

Zongoraórán ülök... várom a húgomat. A terem polca tele van képeskönyvekkel... leemelek egy érdekesnek tűnőt... A csillagászat atlasza... A húgom már rég végzett a zongoragyakorlatokkal, de én még mindig a könyvet bújom. Annyira magával ragadott ez az atlasz, benne a sok érdekesség, hogy innentől fogva még jobban vártam a zongoraórákat! Minden alkalommal egyre többet tudtam meg a csillagászatról a könyv által.

Amikor az anyukám meglátta az interneten a Hebe Kft. felhívását, miszerint Űrkutatás témában versenyt szerveznek, nem volt kérdés, hogy elindulok rajta! Ez egy online egyfordulós projektverseny volt, különböző korosztályú iskolás gyerekeknek. Egyéniben jelentkeztem az 5–6. osztályos korcsoportban.

Rengeteg izgalmas feladványt kaptam! Voltak benne egyszerűbbek is, de a többség sok kutatómunkát igényelt. Mivel a szüleim



számára ezek már felfoghatatlan dolgok, ezért megkértük Mizser Attilát, a MCSE Csillagtanya vezetőjét, hogy pillantson rá a munkámra. Sok hasznos ötletet és biztatást kaptam tőle, ami nagyon jólesett. Olyan jó, hogy itt „tanyáznak” Lovasberényben, így többször volt már alkalmam elmenni hozzájuk csillagnézőbe a családommal és az osztályommal is!

A feladatsor tartalmazott egy makettezős részt, ahol azt kérték, hogy egy általam kiválasztott bolygóra tervezek és készítek el otthon fellelhető anyagokból egy űrállomást, űrbázist. A Marsot választottam. Egy régi bőrönd lett az alapja, melyet tojástartókkal béleltem ki marsfelszínnek. Retró kávéfőzőt alakítottam át űrhajónak. Mindenféle műanyag kupakból, tálkából, dobozból, konyhai fém eszközökből pedig



az űrbázist, egy marsjárót és egy műholdat is gyártottam.

Érdekesnek tartottam azt a kérdést is, hogy milyen űrkarriert tudnék magamnak elképzelni. Eljátszottam a gondolattal, hogy egy esetlegesen megépülő Mars-szálloda recepciós és idegenvezetője lennék. Ha ez mégsem valósulna meg, akkor is a csillagászáttal szeretnék foglalkozni valamilyen formában. (Hobby szinten pedig rajzolnék, mert az a másik kedvenc elfoglaltságom.)

Igaz, ez nem a verseny része volt, de kitaláltuk Anyával, hogy készítünk nekem egy űrhajós felszerelést és elmegyünk a „földi Marsra”, azaz a Gánti Bauxitbányába

fotózkodni. A képek nagyon jól sikerültek, meg is dicsérték az ötletért. A versenyen a 2. helyezést értem el, melyre nagyon büszke vagyok! Oklevelet és egy komoly ajándékcsomagot is kaptam jutalmul.

Az Űrkutatásos verseny a nagy érdeklődésre való tekintettel folytatódik, már lehet rá jelentkezni. Én biztosan benevezek és ajánlom szeretettel minden „kis csillagásznak”!

Végül, de nem utolsósorban köszönöm Mizser Attilának a sok segítséget, élményt és, hogy leírhattam a sikereimet!

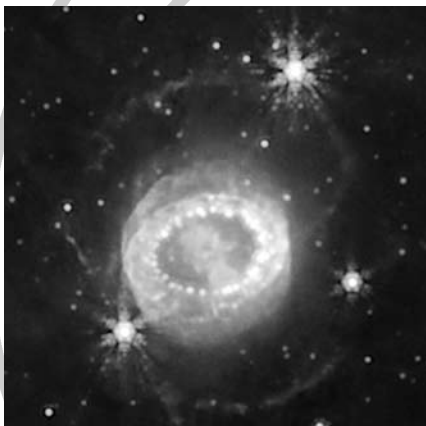
Spindler Aisa (6. osztály)

Lovasberény

Csillagászati hírek

A James Webb-űrtávcső felvétele az SN1987A-ról

A Tejútrendszerből mintegy 168 ezer fényévnire levő Nagy Magellán-felhőben 1987-ben robbant az SN 1987A jelű szupernóva. A szupernóva és maradványa a közelsége miatt rendkívül fontos célpont, tanulmányozása sok kérdésre választ ad a szupernóvák kialakulásával, a robbanás folyamatával, illetve a maradvány fejlődésével kapcsolatban.



A Webb-űrtávcső NIRCam kamerájának felvétele.

A középén látható halvány struktúrát a szupernóvából kilökődő anyag alkotja (NASA, ESA, CSA, Mikako Matsuura (Cardiff University), Richard Arendt (NASA-GSFC, UMB), Claes Fransson (Stockholm University), Josefin Larsson (KTH), Alyssa Pagan (STScI))

A képen megfigyelhető, kulcslyuk alakú központi alakzatot a robbanás során kidobódott gáz- és porcsomók alkotják, meglehetősen sűrű, a poranyagban még a Webb által érzékelt közeli infravörös hullámhosszok sem jutnak át. E körül egy fényes „egyenlíti gyűrű” (equatorial ring) figyelhető meg, amely látszólag a homokórát alkotó külső gyűrűvel áll kapcsolatban. A belső poranyagtól eltérően ezt a gyűrűt a robbanás előtt több tízezer évvel, hosszú időn át folya-

matosan kilökődött anyag alkotja. A gyűrűben jellegzetes gyöngyszemek jelentek meg, amikor a robbanás lökeshulláma elérte azt.

Bár ezeket a struktúrákat már korábban is vizsgálták a legkülönbözőbb földi- és űrtávcsövekkel, a James Webb rendkívüli felbontása segítségével új struktúrákat is sikerült azonosítani. Ezek a kisebb méretű, félholdszerű alakzatok valószínűleg a robbanás során kilökődött gáz külső rétegeihez tartoznak, furcsa alakjukat a elhelyezkedésüknek köszönhetik.

A szupernóvával kapcsolatban a legfontosabb kérdések az esemény során létrejött neutroncsillaggal kapcsolatosak. Ehhez a James Webb-űrtávcső a jövőben is együtt fog működni a Hubble- illetve Chandra-űrtávcsövekkel.

Webb Space Telescope, 2023. augusztus 31.

– Ujhelyi Borbála

Vannak-e fekete lyukak a Hyádokban?

Két évvel ezelőtt mutatták ki egy 1500 fényévre, a Monoceros csillagképben levő ket-tős rendszerben egy fekete lyuk jelenlétét. Stefano Torniamenti (Padovai Egyetem, Olaszország) és kutatócsoportja legutóbbi eredményei alapján azonban lehetséges, hogy a legközelebbi fekete lyuk akár tízszer közelebb is lehet. A kutatók a Bika csillagképben levő látványos, kb. 150 fényévre levő Hyádok nyúlthalmazt vizsgálták meg.

A szakemberek számítógépes szimulációkat futtattak a halmaz szerkezetének modellezésére. Ismert tény, hogy a halmazokban a nagyobb tömegű objektumok lassan a rendszer középpontja felé „süllyednek”, míg a kisebb tömegűek kinetikus energiát nyelve tágabb pályára állnak. A halmaz sűrűségének, kompaktságának jellemzésére a szakemberek általában az ún. „feltömeg-sugár” (half-mass radius) értéket használják – ez annak a gömbnek a sugara, amelyen

belül a halmaz tömegének fele található. Amennyiben egy halmazban létrejönnek fekete lyukak, amelyek idővel a középpont felé süllyednek, jelenlétük és kölcsönhatásuk a halmaz tagjaival jelentősen befolyásolja a fent említett paraméter értékét: a halmaz kevésbé kompakttá válik.



A Hyádok halmaz (Melotte 25) Balázs Gábor felvételén

A Gaia rendkívül pontos adatainak felhasználásával a kutatók több kezdő paraméterrel futtattak szimulációkat. Az eredmények szerint jelenleg a Hyádok halmaz fenti sugara mintegy 40%-kal nagyobb annál, mint amit egyetlen fekete lyuk nélküli fejlődés során várhatnánk. A szimulációk szerint jelenlegi kompaktságát 2-3 fekete lyuk jelenléte adja vissza legjobban.

Egyes kutatók szerint ez nem is annyira meglepő kijelentés. Figyelembe véve a halmaz 650 millió éves korát, valamint a tényt, hogy a kialakulás után a rendkívül nagy tömegű csillagok akár 5-10 millió éven belül fekete lyukat eredményező szupernóva-robbanásban fejezhetik be életüket, teljesen reális fekete lyukak létezésére számítani.

Érdekes, hogy az eredmények csak a hagyományos newtoni gravitációs törvények alkalmazása esetén érvényesek. A MOND (Modified Newtonian Dynamics) használata esetében a halmaz a szimulációk szerint nem tartalmaz fekete lyukat. Így a

fe fekete lyukak független kimutatása a halmazban egyúttal a hagyományos newtoni gravitációs elmélet helyességének igazolását is jelentené. A fekete lyukak kimutatása azonban rendkívül nehéz. A középpont felé való süllyedés során kettőscsillagokkal való kölcsönhatás során a számítások szerint az egyik komponens a fekete lyuk körüli pályára állhat, míg társa kidobódik a halmazból – azonban eddig nem sikerült sötét komponens körül keringő társat kimutatni, aminek lehetséges oka a túlságosan hosszú keringési idő. Megfelelő körülmények esetén ilyen kölcsönhatás során maga a fekete lyuk dobódik ki. A Hyádok csillagainak sajátmozgásában azonban egy ilyen eseménynek nyomot kellett volna hagynia. Ha ez be is következett, figyelembe véve a vizsgált időskálát, a fekete lyuk legfeljebb 200 fényév távolságra kerülhetett a halmaztól – azaz akár saját Naprendszerünk közelébe is eljuthatott.

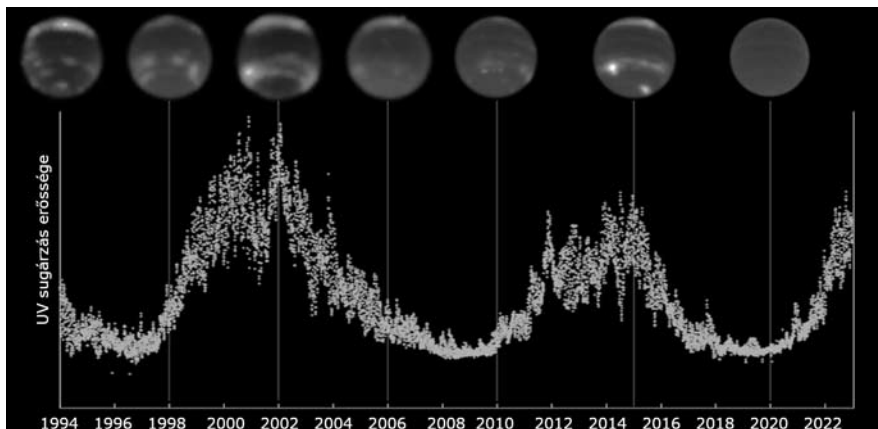
Sky and Telescope, 2023. augusztus 7.

– Mpt

A napciklus hatása a neptunuszi időjárásra

A naptevékenység alakulása jelentősen befolyásolja bolygórendszerünk minden pontján a környezeti körülményeket. A napszél sebessége, összetétele, energiája; a kidobódott anyagfelhők mennyisége, sebessége, tömege; a Nap mágneses terének változásai (pl. a 11 éves átfordulás) mind-mind hatással vannak az űridőjárásra. Földünk 150 millió km-es távolságával közel helyezkedik el központi csillagunkhoz, így ezek a hatások jelentősen befolyásolják például a műholdak működését, de akár kockázatot is jelentenek nemcsak a mesterséges égitestek működőképességére, de az űrben tartózkodó űrhajósok egészségére is.

A Neptunusz azonban Naprendszerünk legkülső bolygója, a Földnél mintegy harmincszor távolabb kering, így a Naptól érkező energia csupán ezredrésze a földi besugárzásnak. Hasonlóképpen, a naptevékenység változásának hatásai is vélhetően jóval csekélyebbek ebben a távolságban.



A Neptunusz felhőzetének változása közel 30 év során. A felhők száma jól láthatóan követi a Nap aktivitását, az ultraibolya sugárzás erősségét (NASA, ESA, LASP, Erandi Chavez (UC Berkeley), Imke de Pater (UC Berkeley))

Ugyanakkor kutatók nemrégiben összefüggést fedeztek fel a Neptunusz változó felhőzete és a 11 éves napfoltciklus változása között. A felfedezést mindegy három évtizednyi megfigyelési adatsorra alapozva tették, amelyhez a Hubble-űrtávcső, a Keck Observatórium megfigyelései, valamint a Lick Observatórium észlelései járultak hozzá.

A nagy naptávolság ellenére úgy tűnik, hogy a bolygó időjárását elsősorban nem az egyenként körülbelül 40 évig tartó évszakok irányítják, hanem a naptevékenység változásai. Jelenleg csak nagyon alacsony felhőfedettség figyelhető meg a bolygón, csupán a déli pólusnál lebeg némi felhőzet. A vizsgálatok szerint a közepes szélességeken levő felhők száma 2019-ben kezdett drasztikusan csökkenni, alig néhány hónap alatt tűntek el.

A kutatók eredményei szerint két évvel a napfoltciklus csúcsát követően nő meg a felhők száma Naprendszerünk legkülső bolygóján, ugyanakkor a bolygó fényessége is összefüggést mutatott a napfoltciklus alakulásával. A modellek szerint a Nap aktív időszakában megnövekvő ultraibolya sugárzás mennyisége vált ki fotokémiai reakciókat a Neptunusz légkörében, amely felhőképződést eredményez.

Természetesen a Neptunusz időjárása közel sem ennyire egyszerű. Az ultraibolya sugárzás nemcsak elősegítheti a felhőképződést, de csökkentheti is azok fényvisszaverő képességét további kölcsönhatások révén. Az alsó, Földről megfigyelhetetlen légrétegekből felemelkedő viharok szintén befolyásolják a legfelső rétegek időjárását.

Természetesen a Neptunusz további megfigyelése szükséges a jelenségek megértéséhez. Érdekesség például, hogy a Keck Observatórium és a James Webb-űrtávcső legutóbbi megfigyelései szerint újabb felhők jelentek meg, ezúttal a bolygó északi féltekéjén.

NASA Hubble, 2023. augusztus 17.

– Ujhelyi Borbála

Viharok évszázados hatásai

Jól ismert jelenség a Jupiter Nagy Vörös Foltja, amely egy 150 éve biztosan, de esetleg még régebben létező anticiklon. Bár a legutóbbi kutatások szerint jelenleg mérete csökken, az ellipszis alakú folt mérete még mindig elég ahhoz, hogy akár saját Földünket is magába foglalhassa. A Jupiter igen látványos, világos és sötét zónákból és sávokból álló, folyamatosan turbuláló, időnként további foltokat (viharokat) mutató felhőzetéhez képest a Naptól távolabb levő

Szaturnusz felhőrendszere sokkal nyugodtabbnak tűnik, a sávok közötti kontrasztkülönség is jóval alacsonyabb.

A tapasztalatok szerint azonban 20-30 évente a Szaturnuszon is kitörnek előrejelezhetetlen, hatalmas méretű viharok, amelyek esetenként akár az egész bolygót körülölelő óriásokká nőnek.

A Berkeley Egyetem és a Michigani Egyetem munkatársai a látható felszín alatti rétegekből érkező rádiósugárzás tanulmányozásával vizsgálják a bolygó légkörének összetételét, az ott zajló kémiai folyamatokat, a különböző tartományokban levő gázanyag-buborékok mozgását és viselkedését. Bár a Szaturnusz főként hidrogénből, héliumból, illetve nyomokban metánból, vízből és ammóniából álló légkörében a viharok kialakulásának pontos mechanizmusa még ismeretlen, annyi bizonyos, hogy



A Szaturnusz Békési Zoltán 2011. január 4-én készült felvételén. Jól látható az északi féltekén nyújtózó világos foltként megfigyelhető viharzóna, amely később szinte az egész bolygót körbeérte

egy ilyen vihar jelentősen és akár évszázadokra is megváltoztatja a teljes atmoszféra jellemzőit. Ehhez a munkához a VLA (Very Large Array), rádiótávcső-hálózatot használják fel elsősorban. A látható felszín alól nagy mélységekből érkező rádiósugárzás segítségével elemezhetők az atmoszférában a hőszállítás, konvekció jellemzői, valamint a felhőképződés folyamata is. A rádiósugár-

zás elemzésével fedezték fel a viharok után az alsóbb rétegekben az ammónia-koncentrációjában jelentkező eltéréseket. Nyugodt légkör esetében a legfelső ammóniajég-réteg alatt közepes magasságokban alacsonyabb az ammónia koncentrációja, azonban 100–200 km-rel mélyebben már jóval magasabb. Az alsó légrétegekben megfigyelhető magasabb koncentrációt a legfelső rétegekben történő kicsapódás, majd az ammóniacseppek aláhullása okozza, amely folyamat azonban akár több száz éven át is tarthat egy jelentősebb vihar lezajlása után.

Természetesen további megfigyelésekre és vizsgálatokra van szükség a Szaturnusz légkörének jobb megértéséhez, azonban az exobolygókra nézve is levonhatók bizonyos következtetések. Ha saját Naprendszerünkben a két legnagyobb, méretében és összetételében is hasonló gázóriás ennyire eltérő szerkezetű és viselkedésű légkört hordoz, további meglepetések és furcsa jelenségek várhatók a még változatosabb exobolygók esetében.

*Berkeley News, 2023. augusztus 11.
– Ujhelyi Borbála*

Rétegek a törmelékhalomban

A néhány tíz kilométernél nagyobb kisbolygók egységes testet alkotnak, amelyeket a repedések és a becsapódások sorozata ellenére a gravitáció egy testként tart egyben. A kilométeres vagy ennél is kisebb aszteroidák azonban az ún. kozmikus kórákások csoportjába tartoznak. Nem egységes, tömör testek, hanem számtalan kisebb-nagyobb törmelékdarabból álló, a gravitáció által lazán együtt tartott csoportosulások. Jó példa ilyen égitestre a (25143) Itokawa, illetve a 900 méteres (162163) Ryugu, amelyeket a Hajabusza-1 és -2 szondák látogattak meg. A kis méretű kisbolygókhoz hasonlóan ezek az égitestek is igen alacsony átlagos sűrűségűek és rendkívül porózusak.

Már ezeknél az égitesteknél is mutatkoztak bizonyos jelek a felszín alatti rétegek létezésére, de a 490 méteres (101955) Bennu kisbolygó esetén ezek a rétegek egyértelműek léteznek. Az égitestet a 2016-ban felbocsátott

OSIRIS-REx szonda vizsgálta meg, amely számtalan felvétel készítése mellett mintát is vett az égitestből, amely minták remélhetőleg e sorok írásakor már sikeresen megérkeztek Földünkre a tervezett szeptember 24-ei visszatérés során.



Mozaikfelvétel a (101955) Benu kisbolygóról az OSIRIS-REx képei alapján. Az űreszköz 2018 végétől 2021 közepéig vizsgálta a kisbolygót (NASA GSFC/University of Arizona)

A rétegek létezésére utalt a mintavételezés során másodpercenként készített felvételekből álló sorozat elemzése is. Miközben a mintavető kar körülbelül fél méterre hatolt a kisbolygó felszínébe, a mélységgel arányosan egyre kisebb részecskék jelentek meg, de a jelek szerint a kar nem érte el a réteg alját. A szonda által készített fotókból összeállított mozaikképen a kutatók számos, felszín alatti réteg jelenlétére utaló jelet találtak. A különböző méretű kráterek belső része mérettől függően mutatott eltérő textúrát: a 25 méternél nagyobb kráterek közepén a talajt simább, finomabb részecskék takarják, mint akár a kráter körüli területet. A kisebb kráterek (amelyek sekélyebbek is) azonban jóval durvább belső területeket mutattak. Figyelembe véve, hogy a 25 méteres vagy ennél nagyobb kráterek 1-4 méter mélységűek, ebből következően ez az apróbb szemcséket tartalmazó réteg körülbelül 4 méter vastagságú lehet.

Az eredményeket megerősítették a Kanadai Űrügynökség által készített műszer magasságmérései, amelyek 5 centiméteres felbon-

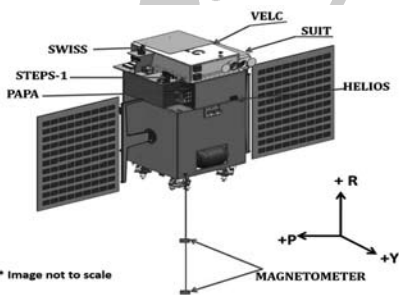
tással térképezték fel a kisbolygó felszínét, és 1 centiméteres magasságkülönbségek detektálására is alkalmas volt. A mérések megerősítették, hogy a nagyobb kráterek fenéke simább, vagyis itt a felszínt apróbb szemcséjű törmelék takarja. A spektroszkópiai megfigyelések további bizonyítékokat szolgáltatottak. A 25 méternél kisebb kráterek albedója jóval magasabb volt a vörös tartományban, mint a felszín általában, ami arra utal, hogy a felszínt a kráterek belsejében apróbb szemű, a napsugárzásnak csak rövid ideje kitett anyag alkotja.

Sky and Telescope, 2023. augusztus 29.

– Molnár Péter

Indiai napszonda

Szeptember 2-án 6:20 UT-kor egy négyfokozatú hordozórakéta segítségével a magassba emelkedett India első Nap-szondája, az Aditya L1 (Aditya = szanszkrit, „Nap”). Az „L1” jelzés pedig a szonda elhelyezkedésére utal: a Nap–Föld-rendszer L_1 Lagrange-pontjában fog mozogni, ahonnan folyamatosan nyomon követheti a Napon történő eseményeket – itt található többek között a NASA SOHO nevű napszondája is. Mindezek igen jelentős lépések, figyelembe véve, hogy az ország első űreszközét 1975-ben állította pályára, akkor még a Szovjetunió segítségével.



Az Aditya L1 műszerei (ISRO)

A Satish Dhawan Space Centerből útnak indított, eredetileg Bangalore-ban épített másfél tonnás naptávcső indítás után 90 peggel, alacsony föld körüli pályán kering-

ve nyitotta ki napelemtábláit. Ezt követően lassú emelkedésbe kezd majd, mielőtt kijelölt helyét mintegy négy hónap alatt eléri majd, ahol megkezdí 5 évre tervezett működését. A szondával való kapcsolattartásban, a működtetésben az ESA is segítséget nyújt az European Space Tracking (ESTRACK) hálózatával, illetve az Indiai Űrügynökség (ISRO) új telemetriai központot is létrehozott Fidzsi kormányzatával együttműködésben.

Az összesen hét tudományos műszer fő feladata a koronaanyag-kidobódási események vizsgálata, az űridőjárás követése, illetve a korona fűtésével kapcsolatos, évtizedek óta megoldatlan rejtély, a pontos mechanizmus megértéséhez szükséges vizsgálatok végzése. A Visible Emission Line Coronagraph (VELC) feladata a koronaanyag-kidobódások rendkívül korai fázisban való felismerése; az alacsony- és magas energiákon működő spektrométerek (SolEXS és HELIOS) a napszél részecskéit vizsgálják, míg a SUIT az első, a teljes napkorong közeli UV tartományban történő, jó térbeli és időbeli felbontással történő fotózására kifejlesztett távcső. Ezeken felül a Particle Experiment (ASPEX), a Plasma Analyser Package (PAPA) és Advanced Tri-axial High Resolution Digital Magnetometer műszerek segítségével pedig az űridőjárás jellemzőit vizsgálja majd: a napszél sebességét, energiáját, a helyi mág-

neses tér erősségét, irányát, valamint minden ezen jellemzők időbeli változásait.

Az indiai napszonda lényegében a legjobb időszakban csatlakozik a Napot megfigyelő űreszközök sorához (pl. a már említett SOHO, a Parker Solar Probe, az SDO, valamint az európai Solar Observer (SoO)), tekintettel arra, hogy a következő naptevékenységi ciklus maximumát a kutatók 2025-re jelzik.

Sky and Telescope, 2023. szeptember 2.

– Molnár Péter

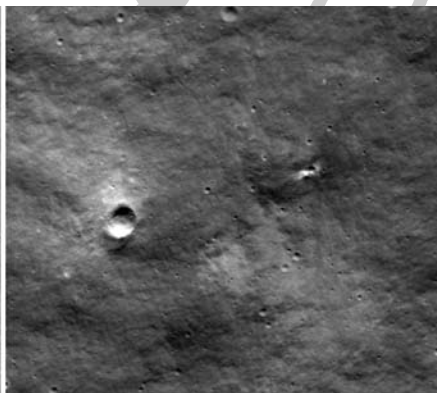
A Luna–25 becsapódásának helye az LRO felvételein

Oroszország Luna–25 jelű holdraszálló egysége technikai hiba következtében sima leszállás helyett augusztus 19-én becsapódott égi kísérőnk felszínébe. A Roszkoszmosz augusztus 21-én tette közzé a vélhető becsapódási hely koordinátáit. Ezt követően a LRO mérnökei augusztus 22-étől kezdtek felvételeket készíteni a kérdéses területről, amelyeket aztán az esemény előtt készült felvételekkel vetettek össze.

Ennek során sikerült egy körülbelül 10 méteres új krátert azonosítani a déli szélesség 57°52' és a keleti hosszúság 61°22'-énél. A becsapódás a Pontécoulant G jelű kráter gyűrűjének meredek belső falán történt.

NASA Earth's Moon, 2023. aug. 31.

– Molnár Péter



A Lunar Reconnaissance Orbiter becsapódás előtti és utáni felvételei (NASA's Goddard Space Flight Center/Arizona State University)

Japán röntgentávcső és holdszonda

Az elmúlt időszakban ismét előtérbe került a Hold kutatása. India negyedik nemzetként juttatott sikeres leszállóegységet égi kísérőnk felszínére (Csandraján-3), míg Oroszország Luna-25 nevű leszállóegysége meghibásodás következtében becsapódott. Szeptember 6-án 23:42 UT-kor Japán Kjúszú szigetének déli csücskéről útnak indult a H-IIA típusú, két fokozatú hordozórakéta, raketerében egy furcsa párossal: a XRISM nevű röntgen-űrtávcsővel (X-Ray Imaging and Spectroscopy Mission), valamint a tervek szerint a Holdon sima leszállást végrehajtó SLIM (Smart Lander of Investigating the Moon) nevű szondával.



A SLIM és az XRISM indítása (MHI/JAXA)

Az XRISM 550 km-es, viszonylag alacsony pályán kering a Föld körül, 3 éves programja során a különféle eredetű röntgensugárzás energiaeloszlását fogja vizsgálni mikrokalorimétere segítségével. A Japán Űrkutatási Hivatal már három hasonló célú szondát indított, azonban sajnálatos módon ezek mind kudarccal végződtek. A szonda fedélzetén összesen négy röntgentávcső és két, a lágy gamma-sugarak tartományában működő detektor található. A már régóta működő

Chandra (NASA) és XMM-Newton (ESA) röntgentávcsövekhez hasonlóan a 0,3 keV és 12 keV közötti energiatartományba eső fotónokat detektálja, de a jelenlegi műszereknél mintegy hússzor jobb frekvenciafelbontással – a tapasztalatok szerint ilyen mértékű műszerfejlesztés szinte mindig rendkívüli újdonságok felfedezéséhez vezetett. A szonda elsődleges feladata a galaxishalmazokban levő forró gázanyag tulajdonságainak vizsgálata, valamint a sebességkomponensek meghatározása a nagy tömegű égítetekbe hulló gázanyagok esetében. Vizsgálni fogja a galaxisok középpontjában levő sok millió naptömegnyi fekete lyukak hatását a bespirálzó gázanyagra, valamint a galaxis fejlődésére vonatkozóan.

Ha a mindössze 120 kg-os SLIM sikeresen leszáll a Mare Nectaris területén levő 270 méteres Shioli-kráter közelében, ezzel Japán lehet az ötödik nemzet, amely saját űreszközt juttat kísérőnk felszínére. A rendkívül pontosan végrehajtandó leszállás során a leszállóhely kijelöléséhez, illetve a leszállás irányításához a több mint egy évtizede működött Kaguja holdszonda felvételeit használják fel. A jövő év elejére tervezett leszállás után a SLIM két rovert bocsát útjára. A Lunar Excursion Vehicle-1 (LEV-1) ugrálva, míg a LEV-2 kerekeken gördülve végzi néhány naposra tervezett tevékenységét.

Sky and Telescope, 2023. szeptember 7.

– Molnár Péter

A leglassabb pulzár?

A kutatók már meglehetősen jól ismerik a pulzárokat, a szupernóva-robbanások során létrejövő, rendkívüli sebességgel pörgő neutroncsillagokat. Felszínükön rádiósugárzó foltok találhatók, az ezekből kiinduló rádiósugárzás pedig a világítótorony fénynyalábjához hasonlóan söpri végig a Kozmoszt, a sugárnyaláb irányába eső objektumokon – például Földünkön – rádiótartományban észlelhető, rövid, roppant szabályos időközönként bekövetkező felvillanásokként észlelhető. A pulzárak azonban másodperces, sőt csupán a másodperc századrésze-

nek megfelelő periódussal pulzálnak. Ezzel szemben egy 1988-ban felfedezett objektum meglepő szabályossággal, azonban 22 perces periódussal bocsát ki rádióimpulzusokat.

Az objektumot Natasha Hurley-Walker (Curtin University, Ausztrália) és kollégái fedezték fel a Nyugat-Ausztráliában levő Murchison Widefield Array (MWA) adatainak elemzésével. A GPM J1839-10 jelű objektum felfedezését követően további megfigyeléseket végeztek ausztráliai, valamint dél-afrikai rádiótávcsövekkel. A mintegy 18 500 fényévre, a Scutum csillagkép irányában található objektum az archiv adatok alapján legalább 1988 óta pulzál valamivel 22 perc alatti periódussal.

A kutatók számára egyelőre teljesen ismeretlen az objektum mibenléte. Bár a rendkívül erős mágneses térrel rendelkező, magnetár néven ismert neutroncsillagok a szokásos pulzároknál jóval hosszabb periódust mutatnak, ezek jellemzően rövid idő múltán kitöréseket is produkálnak. Ilyen volt például a GLEAM-XJ162759.5-523504.3, amelynek periódusa 18,18 perc volt, azonban három éven belül elhalványodott, míg az 1988-ban felfedezett objektum ennek semmi jelét nem mutatja. Különlegességére mutat az is, hogy míg a szokványos magnetárok röntgentartományban meglehetősen fényesek, ezen objektum nem mutat röntgenkibocsátást.

Az objektum a feltételezések szerint egy erős mágneses terű, különálló fehér törpe. Mivel térfogata a neutroncsillagoknál jóval nagyobb, forgási sebessége jelentősen kisebb, ugyanakkor megfelelően erős mágneses tér esetén a pulzárokhoz hasonlóan képes lehet rádiósugárzás kibocsátására. A feltevés ellen szól ugyanakkor, hogy az eddig felfedezett számos különálló fehér törpe egyike sem mutat ilyen pulzációt.

Sky and Telescope, 2023. július 19.

– Molnár Péter

Szokatlanul nyugodt távoli galaxishalmaz

Az Univerzum legnagyobb struktúrái közé tartozó galaxishalmazok hosszú időn át kisebb galaxishalmazok összeolvadásával,

galaxisok elnyelésével fejlődnek. Mindezek az események nyomot hagynak a halmazt kitöltő gázanyagban, amely így aszimmetrikus lesz, jelentős torzulásokkal és sűrűségbeli egyenetlenségekkel tarkítva. Kellően hosszú idő elteltével azonban a gravitációs erők ezeket a nyomokat elsimíthatják. Így történhetett az SPT2215 jelű galaxishalmaz esetében is.

Az SPT2215 távolsága mintegy 8,4 milliárd fényév, azaz a halmazt abban az állapotában láthatjuk, amikor Univerzumunk jelenlegi életkorának még csak 2/5-énél járt. Éppen ezért meglepő egy ilyen nyugodt halmaz létezése ebben a távoli időben, amikor az Univerzum fejlődése során a legtöbb halmaz még az összeolvadások, elnyelődések folyamatos ismétlődésének korszakát élte, miközben egyre nagyobb méretű és tömegű halmazok születhettek (éppen ezért fontos ennek a korszaknak és a távoli objektumoknak a vizsgálata, mivel ezek segítségével nyerhetünk bepillantást a fejlődés részleteibe).

Az SPT2215 más szempontból is különleges: a jelek szerint jelentős csillagkeletkezés zajlik központi vidékén. A halmaz középpontjában egy nagy tömegű galaxis található, amelynek magjában több millió naptömegnyi fekete lyuk helyezkedik el. Mivel a fekete lyuk által elnyelt anyag felhevülése a környező gázanyagot is felfűti, ellenben a gázanyagnak a felfűtést követően bizonyos időre van szüksége ahhoz, hogy a csillagkeletkezés számára megfelelő hőmérsékletre hűljön, a csillagkeletkezés intenzitásának vizsgálata adatokat szolgáltathat a központi fekete lyuk múltbeli viselkedésére vonatkozóan.

További érdekessége a rendszernek a központi galaxis szokatlan elkülönültsége: 600 ezer fényéves környezetében nem található jelentősebb rendszer. Eszerint a halmaz az elmúlt egymilliárd évben nem ment át jelentősebb összeolvadási eseményen, ami szintén alátámasztja a rendszer jól megfigyelhető „nyugodt” voltát.

NASA Chandra X-Ray, 2023. július 20.

– Molnár Péter

MTT 2023, avagy hogyan volt jelen az ókori görög világ Tarjánban?

Az ókori görög városok fénykorában virágzott a gazdaság, a kultúra, a művészet, kialakult a demokrácia eszménye. A görög gondolkodók megteremtették a tudományok, köztük a csillagászat máig ható nagy gondolatrendszeit. Az atomisták, például Démokritosz, a testek oszthatatlan csoportjait hirdették s a kozmosz végtelen ürességét képelték el. A Püthagóreusok a világot matematikai természetűnek hitték, melyeket arányok hatnak át, szerintük a kozmosz közepe a tűz. Anaxagorasz szerint pedig a Hold a Naptól kapja fényét s a fogyatkozások árnyékjelenségek.

A görögök minden városukban imádtak összegyűlni naponként az agórán, a piactéren, ahol kereskedtek, beszélgettek, vitatkoztak, gondolatokat cseréltek tudományról, közéletről. Később az athéniek létrehozták az Akadémiát, ahol már csak filozófiáról és a szárnyaikat viharos tempóban bontogató egyes tudományágakról: matematikáról, csillagászatról, retorikáról folytatták eszmecseréiket. Az Akadémia bejárata felett a legenda szerint a következő szöveg állt: „Nem léphet be, aki nem ért a geometriához”.

Az MTT 2023 tarjáni táboraiba történő belépéséhez szerencsére a geometriához nem kellett érteni. A részvétel feltételei az igen szerény anyagi hozzájárulás mellett teljesen kielégítették a görögség, s talán a mai világ vezető elvét is, a demokráciát. A tábor lakói több éve először a mediterránum szikrázóan napos, felhőktől alig háborgatott időjárását is elnyerték. Zeusz idén Héliosznak kedvezett, s ezzel a lakók háborítatlan észlelését támogatta.

A tábori élet valóban idézte a görögség életét. A lakók étüküket kisebb-nagyobb csoportokba verődve közösségi étkezéseken fogyasztották el. Az agapéék legnagyobbika a kóházban került megrendezésre, s a sűrűn hangoztatott és hallatszó vélemények sze-

rint a napok során igen ízletes ételekkel volt megáldva. Ez a közösségi étkezés arról is elhíresült, hogy minden nap egy hangosan kiabáló ember hívta részvételre a távcsöves embereket, s ettől a szokásától az sem tántorította el, hogy hangosító tölcseire egyszerűen csak bedöglött. Nem volt rest és megcsinálta, felélesztette. Nem kevesek halk, rosszalló sóhajtása mellett.

Tarjánban az Akadémia mintájára naponta többször előadások kerültek megtartásra: az észlelésfeltőlóról, az M31 galaxisról, a kettőscsillagok természetéről és felsorolni is nehéz, hogy mennyi minden másról. Egyről azonban külön is megemlékezem: Héliosz kegyeltjéről, Szelénéről Görgei Zoltán rovatvezető szótól átszellemülten. Ekkor már biztos voltam: itt valami görögség van. Az előadásokon a részvétel kezdetben persze igen magas volt, majd az éjjeli észlelések után, fizikai fáradtság megjelenésével egyre gyérült. Persze, a tölcserével kiabáló ember (Mzs) aztán itt is elkezdett közösséget formálni: „Tessék jönni előadás lesz!”

Természetesen a helyi agórán a kereskedelem sem maradhatott el, a görög hagyományok előtt itt is áldoztak. Egymást érték a portékájukat kínáló árusok. Előbb a valami hibával bíró tárgyak találtak gazdára, majd jött az igazi kereskedelem. Én, aki igen érzékeny vásárló lennék, biztos állíthatom: igen jó üzletek kötöttek. Legalábbis a hozzám potom 2500 forintokért került hosszú Chesire-okulár itthon megreparálva az asszony varrós dobozából előkerült méretazonos 0,6 mm-es tűvel, számomra erről árulkodik.

A görögök nagy álma, a demokrácia a Tarjáni dombokon akkor vette igazán kezdetét, amikor esténként aláhanyatlott Héliosz. Volt ám nagy sürgés-forgás: állvány állítás, okulár cserélgetés, egymáshoz rohángálás, akkumulátor cipelés, távcsősimogatás-dicsérés minden este. A tech-

nikai felhozatal (bár erről görög barátaink saját korukban még semmit nem tudtak) itt rendkívül széles volt. A sok milliós eszközparktól az egyszerű, olcsó eszközökön át, a saját készítésű csodákon keresztül minden volt. Az égbolt azonban mindenki számára ugyanaz maradt: szabad szemmel elérhető, binokulárral feltáruló, távcsövekkel csodálható. Amint besötétedett, valahogy minden kiegyenesedett. A különbségek eltűntek, az emberek halkán suttogtak, a léptetőmotorok duruzsoltak, az okulárok koppantak. Néha, néha egy-egy szitokszó is elhangzott: azt

kíváncsi „köznép”, a démosz. A távcsövek között néhány órára még mozogni is nehéz volt. Lépten-nyomon a műszerek körül, sorukat váró érdeklődőkre, vagy a fűben fekvő a „hullócsillagokat” váró vendégekbe lehetett botlani. Az egyébként általában szótlanul észlelő amatőrcsillagászok átvedlettek tanárokká, oktatókká, magyarázták az égbolt csodáit a jelenlévőknek.

Tarján 2023. augusztus 10–13. között számos élményt jelentett mindannyiunk számára: Számomra meghatározó, hogy kicsi, de annál elszántabb üstökösészlelő



Üstökösészlelők az MTT-n: Bánfalvy Zoltán, Elek Tamás, Sebestyén Attila és Nagy Mélykúti Ákos

a teringettét, de ezt tudjuk be a felfokozott hangulatnak. Ilyenkor mindig valami nagyon szépet, nagyon részleteset, valami nagyon faltól-falig lévő lehetett látni. A Perseidák meteorraj is kedves volt a táborhoz, egymást érték a csoportos felhőrdülések a fejek felett villanó égi jelenségek láttán. Hogy is ne lehetett volna, hisz Perszeusz is görög volt, kényeztetette látványosan fényes, színes meteorjaival a tábor.

A demokrácia aztán az utolsó éjszaka lett csúcsra járva. Vége lett az akadémiai, tudományos igényű, zárt távcsöves találkónak. Tágra nyitotta kapuit a Tarjáni Német Nemzetiségi Ifjúsági Tábor, a regisztrációt követően megjelent a tudásra, látványra

közösségünk végre szinte teljes létszámban előben találkozott: Sebestyén Attila, Szabó Sándor, Sánta Gábor, Bánfalvy Zoltán, Nagy Mélykúti Ákos nyitottan további tagok csatlakozására igazi közösséget épített, amit a személyes találkozás egymásra figyelő, egymást segítő barátsággá mélyített.

Személyes élmények, találkozások, új ismeretségek, technikai ismeretek, a természet közelsége, a hajnali pára frissessége, a sátorozás élménye teszi további élményekkel telivé a 2023-évi Meteor Távcsöves Találkozót. Hívok mindenkit: 2024-ben találkozunk ismét!

Elek Tamás



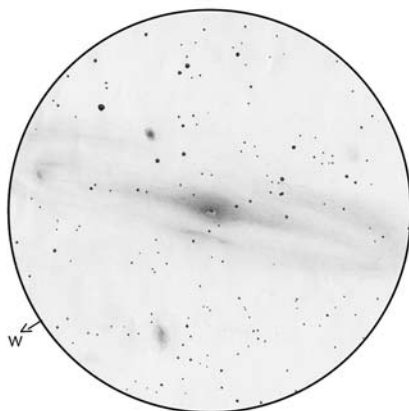
MTT 2023. Hűséges önkéntes segítőnk, Nagy Tibor felszereli a „Hadak útja” utcatáblát

A Bakonyi Csillagászati Egyesület látványos bemutatót tartott. Szóráth Niki az egyik meteoritot tanulmányozza



Régi asztrofotókkal ismerkedik a fiatalság az Asztrofotográfia fehéren, feketén című előadás után





Az MTT 2023 mélyég-objektumáról, az M31-ről Kovács Marcell készített rajzot. (2023. augusztus 10., 29x, LM 122')

Tűkörcsiszlás Tardos Zoltán vezetésével, a csiszolóházban

Asztrobazár a hús árnyékban. Elégedett eladó (Szánthó Lajos), boldog vásárlók



MTT 2023

Előadások, programok a főépületben

Augusztus 10.

17:00 A Bakonyi Csillagászati Egyesület bemutatója

20:00 A Bakonyi Csillagászati Egyesület (Ivanics Ferenc)

Augusztus 11.

10:00 Tízéves az észlelésfeltöltő – meglesz a 80 ezer? (Molnár Péter)

10:30 Így fejlődtek a Perseidák (Kereszturi Ákos)

11:00 A Hold fel fog kelni (Görgei Zoltán)

11:30 Mit várhatunk a C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)-üstököstől? (Nagy Mélykúti Ákos)

16:15 Amatőrcsillagászat kényelmesen (Tekler Vilmos)

17:00 M31, galaxisszomszéd 2,5 millió fényévre (Szabados László)

18:00 A kis ködtől a szigetuniverzumig: minden műszer barátja (Kovács Marcell)

20:00 Asztrofotográfia feketén, fehérén (Mizser Attila)

Augusztus 12.

10:00 Távcsovesek fóruma

17:00 Új utakon a kettőscsillagok világában (Szamosvári Zsolt)

18:00 A XXI. századi amatőrcsillagász kézikönyve (Mizser Attila, Molnár Péter)

20:00 Kölcsönható galaxisok II. (Tóth Krisztián)

Augusztus 10., 11., 12.

Közös meteorészlelések az Interplanetáris réten Keszthelyi Sándor vezetésével

Augusztus 11., 12.

Csillagász napközi Koppány Léda és Sillmann Gabriella szervezésében

Augusztus 12.

Tükörcsiszolás Tardos Zoltán vezetésével (Csiszolóház)

Augusztus 11.

Az Utazó Planetárium műsorai augusztus 11-én délután (köszönet Forgács Balázséknak!)

– Szimat Kapitány kalandjai

– Utazás távoli világok felé, bolygóközi űrodüsszeia

– COSMIX – hogyan legyünk űrhajósok?

– Voyager, az örök égi vándor

– Csapdába ejtett csillagfény

– ISS – a Nemzetközi Űrállomás

– Galaxisok

– A Nap – életadó csillagunk története

A Mutasd meg távcsoved! akció nyertese Murányi Lajos (2024. évi tagságot nyert).

A találkozó előadásai és a Mutasd meg távcsoved! az MCSE Youtube-csatornáján tekinthetők meg: www.youtube.com/Csillagaszat

Támogatóink:

Magyar Tudományos Akadémia, Budapesti Távcso Centrum

Köszönet az MTT 2023 előkészítésében és lebonyolításában résztvevő további segítőknek: Babai Ádám, Balogh Rita, Bogárdi Ádám, Csukovics Tibor, Csukovits György, Kereszturi Ákos, Kiss Bence, Molnár Péter, Nagy Tibor, Nagy Mélykúti Ákos, Nyerges Gyula, Pete Gábor, Sárközi József, Sragner Márta, Szabó Sándor, Szulovszky András, Talabér Gergely, Talabérné Fodor Éva, Tóth Krisztián, Török Tünde, Vágóné Koch Mária, Zsíros Zoltán.

Külön köszönet Mártha Zoltánnak a tábori előkészületekért!

Az Űrutasellátónál esténként dr. Juhász Ferenc muzsikált.

Az MTT 2023 résztvevőinek száma: 424 fő.

Mizser Attila
táborszervező

Az Égbolt webshop kínálatából



Kötetünk a színvonalas észlelőmunkához nyújt segítséget, sorra véve az amatőr csillagászat hagyományos megfigyelési területeit, figyelembe véve a hazai amatőrök egyre bővülő lehetőségeit. Segítséget nyújt azoknak, akik tájékozódni szeretnének arról, hogy milyen programokba kapcsolódhatnak be, milyen területeken végezhetnek értékes munkát akár kedvtelésből, akár abból a célból, hogy észleléseiket a csillagászat tudománya is hasznosítsa. Kézikönyvünk nem a teljesen kezdő amatőrök számára íródott – mindenképpen feltételezzük bizonyos alapismereteket, így például az égbolt, a csillagképek megfelelő szintű ismeretét.

Ára 8000 Ft (MCSE-tagoknak 7000 Ft) + postaköltség



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

Ára 4250 Ft + postaköltség



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

Ára: 3000 Ft + postaköltség



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

A kötet ára 5000 Ft + postaköltség

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

Vastáltos üvegszívvel

Legutóbb azzal köszöntem el, hogy legközelebb a segédtükör készítéséről, esetleg egy meglévő javításáról számolok be. Végül sikerült hozzájutnom egy javítandó példányhoz, egy kicsit azonban előreszaladtam, és sokat törtem a fejem, miként is építsem meg az egyik elkészült 350/1180-as tükröt. Itt vidéken azt gondolnánk, úri dolga van az embernek, ha sötét ég alá vágyik, ami majdnem igaz is. De a kertem elhelyezkedése és a környező épületek és növényzet legfeljebb az égbolt felét engedik belátni, ha földön álló távcsővel nézelődöm. Emiatt kellett csillagvizsgálót építenem, ahol a kedvenc megfigyelési területemnek (Hold és bolygók) megfelelően 250-es Cassegrain-távcső lakik, és hamarosan társa is akad majd. Összességében ritkán van igazán jó átlátszóság, de ha van, valóban varázslatos innen a Tejút. Azonban a többnyire kissé mindig párás, poros alföldi levegő a közeli Kunszentmárton fényszórja, és a nem túl jelentős fényszennyezés emiatt mégis jelentőssé válik. Az elmúlt nyár folyamán egyetlen igazi 6^m körüli szabadszemes határfényességet sem tapasztaltam, pedig a környék fényszennyezettsége inkább csökkent, mint nőtt az elmúlt húsz évben.

Telepíteni tehát nem lenne értelme ezt a nagyobbacska, és kifejezetten fényerős optikát, de szerencsére pár száz méternyire tökéletes a látóhatár, és a lámpák erősen gyérült fénye már gyakrabban megengedhet komolyabb határfényességet is. Adódik a megoldás: hordozható távcsőben kell gondolkodni. A földön álló azimutális mechanikai felépítés – vagy ahogy Amerikában mondják: Dobson-szerelés – sose állt közel a szívemhez, most mégse nagyon láttam más utat, ugyanis egy komoly ekvatoriális mechanikára szerelt 35 cm-es Newton nagy nyílászárny ide, vékony tükrök oda, semmiképpen nem lenne könnyen mozgatható. Sokat gondolkodtam, miből készüljön

a szerkezet. Nem szeretek fával, vagy fafélékkel dolgozni, ezeket hamar elvetettem. A rétegelt lemezt kezdetben megfontoltam, de nem olcsó, és a felületét is komolyabban védeni kell a pára miatt, a végére pedig nem lesz abból sem igazán könnyű szerkezet. De akkor miből készüljön? Például acélból. Nem éppen a legkönnyebb anyag, hiszen az alumíniumnál majdnem háromszor nehezebb. Ugyanakkor kevesebb kell belőle, könnyen megmunkálható, egyszerű hegeszteni, és jóval olcsóbb. A végső tömeget pedig a felhasznált anyag mennyisége éppen annyira meghatározza, mint a sűrűsége. Ha tovább gondolkodunk, akkor rájövünk, hogy a legkönnyebb, legolcsóbb, és kellően szilárd szerkezetet igenis acélból lehet elkészíteni. A körülbelüli kalkuláció vége 3 szál 15-ös és egy szál 10-es zártszelvény lett. Olyan szerkezet kellett, ami egyetlen centiméter fölösleges anyagot sem tartalmaz, és a legmesszebbmennyig kihasználja az anyag szilárdsági tulajdonságait. Néhány órán belül már megvolt a fejemben vezérfonal, bár menet közben itt-ott még finomítani kellett, de ezek nem jelentettek lényegi eltérést az alapkoncepcióhoz képest. Úgy számoltam, hogy a 6 kg körüli főtükörrel együtt az egész tubus tömege nemigen haladja meg a 20 kg-ot, ezzel pedig alighanem a legkönnyebb 35 centisek egyike lehet a megálmodott instrumentum. Terveztem mindenféle összehajtható, meg dobozra csomagolható szerkezeteket, majd miután eszembe villant a kérdés, hogy mégis kb. mikorra tudom mindezt megvalósítani, kicsit realizálódni kezdtek a tervek, annál is inkább, mert néhány száz méternyit kell eltávolodni itthonról, távolabb pedig ritkán megyek, így elég lesz egy könnyen szerelhető szerkezet is.

A minimalista felépítés kivitelezése így is sok munkát követelt. A zártszelvények darabolásakor viszonylagosan pontosan kell tartani a szögeket, bár a CO₂ védőgáz

hegesztő igen toleráns ilyen szempontból, azért a derékszögek, a csatlakozó furatok pozíciói fontosak, és ezek elég nehézséget okoznak a hegesztés természetéből fakadóan mindig végbemenő vetemedések miatt.

A hegesztett szerkezet lelke az összeállítási és a hegesztési sorrend, én pedig tudtam, hogy elfogadható hibahatárokon belüli (1-2 mm) belül fogom tudni ezt tartani, utólagos forgácsoló, vagy egyéb pontossági megmunkálást nem végzek. Kezdetről tudtam, hogy a horizontális csúszócsapágákat el fogom emelni a földtől, ezzel kiküszöbölve a véletlen szennyeződést, és a 300 mm-es csapágymagasság miatt horizonthoz közeli helyzetben kényelmesen kisszékről lehet használni a távcsövet. A lábat utóbb elneveztem holdkompnak, igaz, hogy csak három lába van, de valahogy az jutott róla eszembe. A lábak fölül egy 400 mm-es gyűrűben végződnek. Ezt kézzel hajlítotam 15 mm-es zártszelvényből, ezen csúszókörbe a 150 mm magas és már közvetlenül a tubust tartó platform. Kezdetről az volt a koncepció, hogy mindössze sarokcsiszolóval, hegesztővel, kézi erővel megmunkálva ölt majd testet a szerkezet. A tükrődoboz oldalán szintén 400 mm-es átmérőjű félcsapágák kerültek szintén kézzel meghajlítva: erre egy régi nagy bakelit tárcsát használtam. Azért ilyen nagyok a félcsapágák, mert ezek nagyobb kiegyensúlyozatlanságot is eltűrnek, mint egy kisebb csúszócsapágá. A láb, a zsámoly és a tubus egymástól teljesen függetlenek, az összetartó elem maga a gravitáció, vagyis csak egymásra kell rakni őket. Ez igényel némi odafigyelést kezdetben, de gyorsan hozzá lehet szokni. A tükrődoboztól két párhuzamos gerinc fut föl az kihuzat és a segédtükrő megtartására. Ez négy szárnyas anyával eltávolítható a merevítéseivel együtt. A kihuzat saját szabványú Crayford, nulladik verziója az immár tíz éves Cassegrainem kihuzata, a Newtonokra ugyyanennek „newtonos adaptációi” kerülnek. Az első tesztek a nyár közepén nagyon kedvező eredménnyel zárultak, elégedetten konstatáltam, hogy mennyire merev lett a szerkezet. 200×-os nagyításnál szó sze-

rint kényelmesen mozgatható. Az árnyékoló persze hiányzott, de egy 400 mm-es feketére festett papírgyűrű kiválóan megoldotta a problémát. A papírcső másik oldalát egy régi autóantenna darabja tartja, amelynek a végeit egy egy-furatba kell helyezni, és magától a helyén marad. A segédtükrő 80 mm-es kistengelyű, éppen elégséges méretű. Az első szerkezeti próbákat még jelentős felületi hibák jelenlétében ejtettem meg, ám időközben a sík felület javítása is megtörtént, a közel két hullám hibát jócskán egytized hullám alá sikerült polírozni. A tükrődoboz befedésére vékony laminált lapokat terveztem, de a végén úgy döntöttem, elhagyom őket. A tükrő így is biztonságban van, egy hajszárítóval pedig nagyon könnyen páramentesíthető. Erre a célra kis költségű invertert is építettem, amely 12 V-os akkumulátorról 500 W-os hajszárítót működtetni tud, autó pedig mindenképpen kell a távolabbi kitelepüléshez. Az acélszerkezet finommozgását teflonpárnák biztosítják, annyira finoman, hogy az elhagyott borítások tömegét a tükrőcellán pótolni kellett. A koronggal kapcsolatban mint már írtam, voltak fenntartásaim. A vastagságarány miatt elkészítésekor különleges bánásmódot és a megszokottól eltérő technikákat kíván, de ezt a készítőjének kell felvállalnia. Értem ezalatt, hogy amennyiben a foglалás kellően átgondolt, és a tükrő felülete jó, csak nyerni lehet egy vékony tükrőrel. Eddig 10 fok különbség volt a legnagyobb, amit le kellett adnia a tükrőnek, miután kivíttem. A nagy nyílászviszony ellenére 10 perc után már észrevehetetlenek voltak az akklimatizációval járó effektusok. A tükrőfoglalat nem különösebben bonyolult, 18 pontos alátámasztása van, a korongot a pereménél acélsodrony fogja körbe. (Egyébként a nagy és vékony tükrök üttörői közé tartozott H.E. Dall is, bár ezt nem szokták külön kiemelni, 40 cm-es Dall-Kirkham-távcsövének tükré is igen vékony volt.) Miután siker koronázta erőfeszítéseimet, meg is fogalmazódott bennem, hogy a jövőben még 25 mm-es bórszilikátból elkészítek egy 450/1500-as példányt, ez még belefér a vákuumbúrába

is. Van még mit fejlődni a vézna üvegekkel, mindazonáltal óriási előnyben vannak egy egész éjjel korlátozottan használható 50-60 mm körüli vastag és többnyire feszültséges öntött üvegből készült optikával szemben.

Egy külföldről rendelt 40 mm-es kvarckorong szabályosan felrobbant a kezeink alatt, amint Berente Bélával próbáltuk átfúrni, a végén az ő főtükre is táblaüveg lett. Jellemző, hogy a darabokat nem tudtuk összeilleszteni, ugyanis mm nagyságrendű alaktorzulást okozott a felszabadult feszültség. Időközben belevetettem magam

kétszázszoros nagyításig tudom kényelmesen használni, rövidebb fókuszú okulárom nincs, de a Szaturnusz gyönyörű látványt nyújtott, még ha nem is pont ezzel a céllal csiszoltam az üveget, nem hagyhattam ki. (Épp most 30 éve kezdtem az amatőrködést, a bolygó most hasonló körülmények között látható. A különbség csak annyi, hogy akkor 50 mm-es szemüveglencsével szerelt távcsövem volt.) A mechanika ilyen nagyítás mellett több mint kényelmesen használható. Meg kell vele békélni, hogy azimutális, de már nincs bennem ellenérzés



A párhuzamosan futó két gerinc tartja a Crayford-kihuzatot, a segédtükröt, és az árnyékoló gyűrűt is. A segédtükröt két csavar lazítása után behajtható a gerincbe.

a „Különleges üvegek gyártástechnológiája” c. könyvbe. Rengeteg információval lettem gazdagabb, és sok év csiszolás, valamint a friss tapasztalatok után most már ki merem jelenteni, hogy a tükörnek szánt korongnak két fontos tulajdonsága van: A teljes feszültségmentesség és a vastagságarány. Minden más remek vesszőparipa. Pl. jobb ha kisebb a hőtágulás, de nem döntő paraméter, mert a felület alakja és az üveg vastagsága sokkal fontosabb.

Soha előtte nem volt alkalmam ekkora tükörrel kedvemre nézelődni, az ég alatti próba különösen izgalmas volt. A tükröt

ezzel az egyszerű szereléssel kapcsolatban. Próbáltam kilesni a jobb átlátszóságokat, de nem sok sikerrel. Az M57 mint kötelező célpont egész új arcát mutatja, nem is annyira karika, mint kör, egészen erős ködösséget látni benne. Utóbb utánanézttem, 14,5, legfeljebb 15 magnitúdóig tudtam „lemenni”, ennél sötétebb egem nem volt még. A gyűrű fényes külső részének egyik szakaszát vörösesnek, a belsőt pedig kékesnek éreztem, de ez aligha valós megfigyelés. Sokat segítene egy tényleg jó átlátszóság. A Súlyzó-köd is egészen érdekesen fest, a külső gázburok olyan fényes, hogy egyáltalán nem egyér-

telmű a kisebb távcsövekben látható súlyzó alak. A köd peremén egy 14^m körüli csillagot láttam eddig. Az M13 az okulárhoz szegezett. Így még nem láttam! A 11 mm-es Nagler (mindenhez ezt használtam eddig, a nagyítás 107×-es) szinte félelmetes párost alkot ezzel a tükörrel. Közel egy óra elment a nézegetésével. Ekkor adtam a távcsőnek a Vastaltos nevet. 45 fok magasság alatt egy kerti kisszékről lehet észlelni, kényelembe helyeztem magam, és némi ügyetlenkedés után a Vadkacsa-halmaz került terítékre. Mondhatom, le voltam nyűgözve.

látom, ami 60 fok alatt van, így nem volt alkalmam a Göncöl környékén nézelődni, Északra pedig éppen az utcai lámpák fölött kell elnézni. Minden egyéb objektum felkeresésekor irányadó szokott lenni Vizi Péter „Csillagatlasz kistávcsövekhez” c. munkája. Ez beválik nagyobb kistávcsövekhez is.

A tubus jelenleg még festetlen, át kell nézni a hegesztéseket és letakarítani, ami nem kell. Ez még pár órát igénybe fog venni. „Red dot” keresőt használok, elég kényelmesnek találom. Ezt a lehető legmagasabbra helyeztem, a prizmája segítségével egy



A kihuzattal átellenes oldalon egy gépkocsi elvágott rádióantennája tartja az árnyékoló papírgyűrűt

Az amúgy is gazdag és sűrű halmaz szinte vonalakba rendezett csillagai hipnotikus hatással vannak rám. Ahogy a Holdon az Aristarchus, úgy az égbolton ez a halmaz meríti ki számomra leginkább a *földöntúli* kifejezést. Délebbre is elmerészkedtem, az Omega-köd középső része fényes, de kifelé is messzire követhető, sötét égen bizonyára pazar látvány lenne, ahogy a Sas-köd is. A Fátol-köd és az M31 is a mesterséges fényviszonyok miatt igen rossz pozícióban van számomra, bár megkerestem őket, a kitelepülés lesz a megoldás. Sajnos délnyugat és északnyugat felé egyáltalán nem

mozdulattal szerelhető. A kisszéken ülve bármilyen irányba könnyű vele célra állni. A tükröt egyelőre egy kartonlap fedi, három ponton támaszkodik a tükör fölött 5 mm-re. Persze sokat gondolkodom azóta is, lehetne-e még egyszerűsíteni, de tényleg nem nagyon van a „tubusban” fölösleges anyag. Bízom benne, hogy az ősz hoz néhány igen jó átlátszóságot, és télen is lesz mit nézegetni, ha engedi az idő. Alkalmasint esetleg valamelyik hazai tisztább egű helyet is érdemes lenne felkeresni ezzel a „kistávcsővel”.

Kurucz János

Van új a Nap alatt

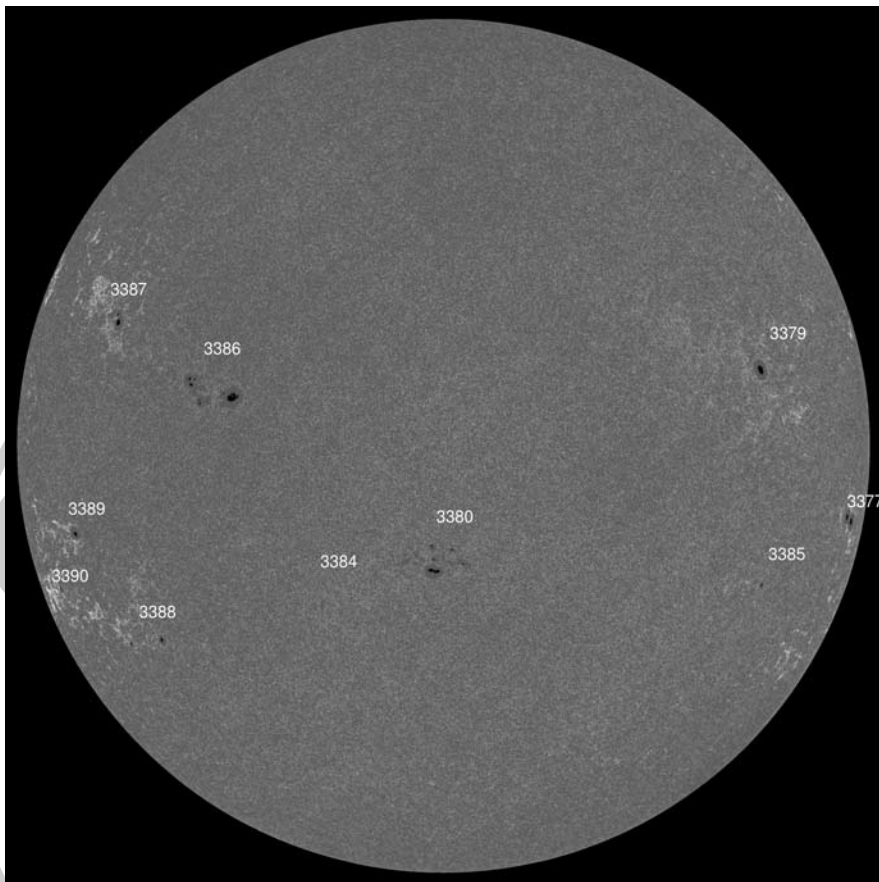
2023. július 29-én, szombat délelőtt 10–12 óra között a Polaris Csillagvizsgálóban egy napmegfigyeléssel egybekötött bemutatóra került sor. Ez az esemény központi csillagunk soron következő aktivitási maximuma felé közeledő, egyre növekvő aktivitásával összefüggő jelenségeinek a nagyközönségnek történő bemutatása és egyben amatőr-csillagászati megfigyelése is nagyon aktuális volt. Tehát a mostani Nap-bemutató jelképes címe, „Van új a Nap alatt” előre jelezte, hogy érdekes jelenségeket, alakzatokat lehet majd látni a Nap megfigyelésére alkalmas távcsövekben. Tulajdonképpen nem újdonság az, hogy a Polarisban szombatoként Nap-bemutatók vannak, de a mostani július végi bemutatót a Napon megfigyelhető sok aktív terület – elsősorban napfoltok és napfoltcsoportok, valamint a hidrogén-alfa (H-alfa) tartományban látható látványos protuberanciák és egyéb alakzatok nagy száma is

érdekessé tette. Egyébként a szombati nap lehetővé teszi, hogy a hét közben dolgozók, illetve tanítási időszakban a tanulók, családok is eljöhessenek a Polarisba a Nap megfigyelésére.

A megfigyelések már mutatják, hogy az elmúlt két évben egyre aktívabb a Nap, egyre több jelenséget figyelhetünk meg rajta, amint közeledünk az esedékes naptevékenységi maximumhoz. Napfoltok, napfoltcsoportok – köztük volt már több szabadszemes –, továbbá fáklyák, protuberanciák várnak ránk, ahogy közeledünk az esedékes napfoltmaximum felé! Az a kérdés is felmerült a korábbi napfoltmaximumok megfigyelési tapasztalatai alapján, hogy vajon lesz épp a bemutató során olyan folt a Napon, amit még szabad szemmel is észreveszünk (biztonságos szűrővel)? A tudomány számára is és érdeklődőknek is izgalmas kérdések azok, hogy mit



A látogatók egy csoportja a Polaris Csillagvizsgáló 80 mm-es H-alfa távcsövénél (Vixen GP DX mechanika)
(Tóth Imre felvétele)



Aktív területek a Földről látható napkorongon 2023. július 29-én a NASA SDO (Solar Dynamics Observatory) napmegfigyelő űrobszervatóriuma felvételén (NASA SDO)

tudtunk meg eddig a naptevékenységről? Előrejelezhetők a napkitörések? Mi is az űridőjárás és milyen hatásai vannak bolygónkra, illetve a többi égitestre? Milyen hatással van az űrhajósokra, és űreszközökre a világűrben, illetve légkör nélküli égitestek felszínén, mint például az újra induló emberes holdexpedíciók során? Bekövetkezhét-e az 1859-es Carrington-féle szupernapkitöréshez hasonló esemény, amely már akkor is károkat okozott a korabeli egyszerű, de még kevés számú elektromos eszközben, azonban ma vagy a jövőben katasztrofális lehet

a technikai civilizációnkra (lásd pl.: Meteor 49. 2019. szept. 9. (519.) sz. pp. 34-43.)?

Most a július végi napokban a Nap tőlünk látható oldalán összesen tíz aktív terület volt megfigyelhető. A Nap tőlünk elforduló pereménél az AR3377 (teljes jelöléssel AR13377) egy bipoláris foltcsoport, amelynek két meghatározó foltja a bemutatáskor még jól megfigyelhető volt. A napkorongon az égi irányok szerinti nyugatról (vagyis a tőlünk elforduló peremtől) kelet felé haladva sorrendben még a 3379, 3386, 3380, 3384, 3386, 3388, 3387, 3389 és 3390 számú aktív

Napészlelés

Dátum: 2023.07.29. UTC+00-35

foto 08:45-10:14

Po 9,5°

Bo 5,5°

Észlelő: Iskum József (Dunakeszi) 100/1000 AS, N: (+63x), 80x, 125x, 166,
Szűrő: Herschel-penta+polár+U_A

Légköri nyugodtság: 8
átlátszóság: 4

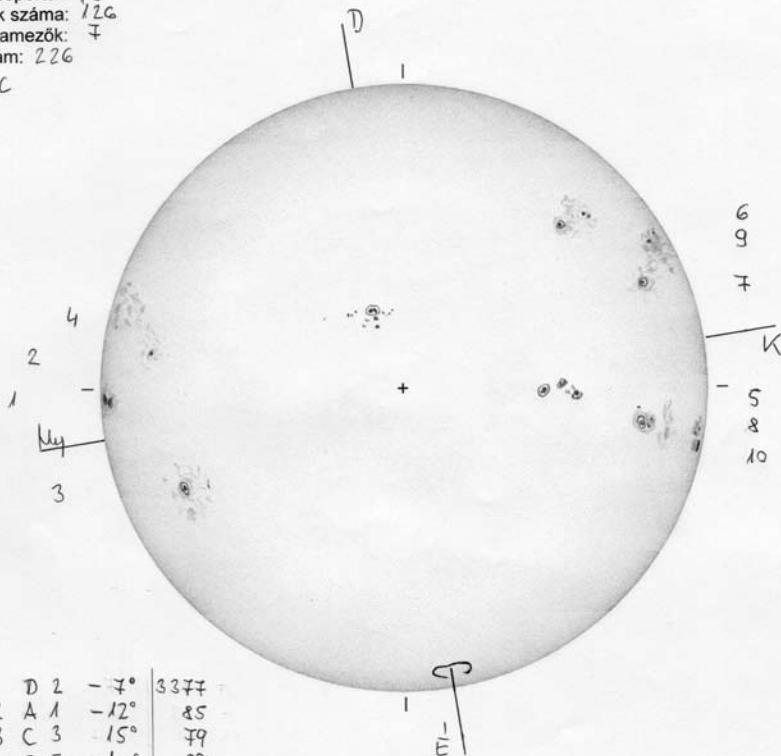
Foltcsoportok: 10

Foltok száma: 126

Fáklyamezők: 7

R-szám: 226

28°C



1	D	2	-7°	3377
2	A	1	-12°	85
3	C	3	-15°	79
4	C	50	-10°	80
5	D	40	9°	86
6	D	8	23°	88
7	J	4	-10°	89
8	C	10	17°	87
9	C	5	20°	90
10	J	3	21°	3391

A napkorong július 29-én, Iskum József rajzos észlelésén

területek (foltok, foltcsoportok fáklyamezőkkel) voltak láthatók.

A július 29-i szombati Nap-bemutató előtti pénteken a Budapestre vonatkozó időjárási

előrejelzések délelőtt 9 és 10 óra között borult időt és esőt jeleztek, de szombat reggelre már nem mutattak esőt, csak gomolyfelhőket – és valóban, 10 és 11 óra között

még egyszer-kétszer rövid időre eltakarták a felhők a Napot, de 11–12 óra között a bemutatás második felében már nem zavarták a felhők sem a bemutatást, sem a napmegfigyelést. Meleg, nyári idő volt, 30 °C körüli hőmérséklettel.



Török Tünde észlel...

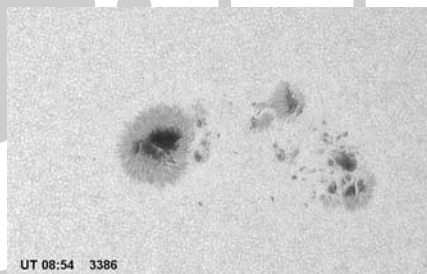


...és a 3386-os csoportról készült részletrajza. 200/2470 refraktor, 247x, Herschel-prizma

A bemutatásra és a Nap megfigyelésére használt műszerek közül a legnagyobb és a Napról a „fehér fényben” (angol nyelvű szakirodalomban „white-light”) vagy

kontinuumban, tehát a teljes látható tartományban legrésztelesebb képet adó távcső a Polaris Csillagvizsgáló kupolájában levő 200/2470 mm-es akromatikus D&G refraktor volt. A távcsőre kétféle Herschel-prizmát is rá lehetett szerelni: vagy egy Scopium típusút, vagy pedig egy speciálisan kialakított Proxima-félét (készítette Rózsa Ferenc). Mindkét Herschel-prizma szép képet adott a napfoltokról és fáklyamezőkről. A távcsővel Mizser Attila és Török Tünde mutatták be a Napot.

A Polaris teraszán több távcsővel is lehetett bemutatni, illetve napmegfigyelést végezni. A teraszon a legnagyobb átmérőjű egy 200/1000 mm-es Newton-távcső volt Dobson-állványon. A tubus elején egy Baader AstroSolar fólia tette biztonságossá a megfigyelést. Az alkalmazott okulár a teljes napkorongot mutatta, és így áttekinthető volt az összes látható aktív terület. A távcsővel Sárközi József amatőr csillagász mutatta be a Nap aktuálisan látható foltjait és fáklyamezőit.



A 3386-os számú csoport Iskm József felvételén. 2023. július 29., 100/1000 Zeiss AS refraktor, ASI 178MM kamera

A Nap-bemutató legkisebb távcsőve egy 50 mm-es (53 mm teljes objektív átmérőjű) kereső-vezető lencsés távcsőből a nap megfigyelésére átalakított műszer (Meteor 49. 2019. júl.-aug. 7-8. (517-18.) sz. pp. 54-57.). Ez a kis távcső könnyen hordozható és akár ekvatoriális, akár azimutális tengelyrendszeren helyezhető el és az ekvatoriális mechanikán órággal vagy ekvatoriális vagy azimutális szerelésben kézi finommoz-

gatással követhető a Nap. A mostani Nap-bemutatón egy kiváló minőségű SkyWatcher (SW) AZ-Pronto állványra lett elhelyezve a kis távcső. A távcsőtubus végén egy Baader Astrosolar-fólia teszi biztonságossá a Nap megfigyelését. Speciális napszűrő mellett további szűrőkkel is megfigyelhető a Nap. Baader Solar Kontinuum vagy más kont-



Az 5 cm-es kisrefraktorral a legfiatalabb látogató figyeli a Napot

raszterősítő szűrővel a fotoszféra alakzatai (foltok, fáklyák), illetve a foltok szerkezete (umbra, penumbra), foltcsoportok részletei is jól megfigyelhetők. Ilyen kiegészítő szűrő nélkül a napkorong fénye kissé erős, de nem zavaró, azonban egy neutrális fénycsökkentő szűrővel a napkorong háttérfényessége lecsökkenthető és a napfoltok, fáklyák kontrasztossá válnak. A Nap zavaró fényét kizárja egy kartonlap, amit a tubus oldalára szerelt rögzítő tart. A vizuális megfigyelést végző észlelőt vagy a bemutatóra látogatót így nem zavarja a Nap erős, szemből közvetlenül vagy érintőleges jövő fénye és hője.

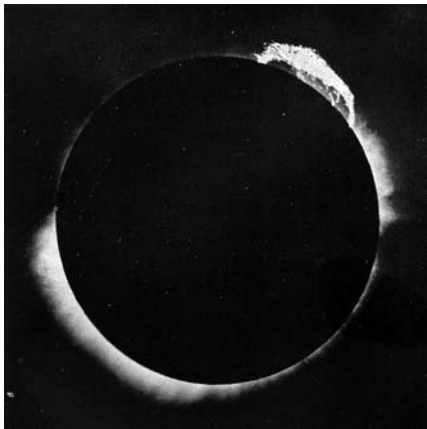
A Nap-bemutatók és Napészlelő találkozók elmaradhatatlan kellékei az asztali napóra (amely az idő múlására figyelmeztet) és a „hintaló” naptávcső, ez utóbbival a Nap kivetített képét lehet egyszerre több érdeklődőnek biztonságosan bemutatni – ez most is így volt.

A Nap fehér fényben történő bemutatása mellett a H-alfa (hidrogén-alfa) vonalán

is történt bemutatás a Polaris 80 mm-es Lunt H-alfa távcsővel (amelyet egy korábban meghirdetett adománygyűjtő akciónak köszönhetően sikerült beszerezni). Sőt a H-alfában látható alakzatok, jelenségek (protuberanciák, filamentek vagy filamentumok, szpikulák stb.) megfigyelésére is sor került. Ugyanis nemcsak kívülálló érdeklődők voltak a bemutatóon, hanem amatőrcsillagászok is eljöttek, akik napmegfigyelést végeztek ez alkalommal. A fehér fényben a további távcsővel megfigyelt alakzatokat (napfoltokat, fáklyamezőket) a H-alfában is azonosították, de a csak a H-alfában látható sok protuberancia alakját, típusait is megfigyelték. A 80 mm-es H-alfa teleszkóppal a látvány nagyon izgalmas – ez a távcső már csak ebben a kategóriában a viszonylag nagy méreténél fogva is sok érdekes alakzatot képes megmutatni a látogatóknak és megfigyelőknek. Így például egyes protuberanciák már rövid idő, néhány óra alatt észrevehetően megváltoztatják méretüket, alakjukat, szerkezetüket – sikerült is néhány ilyen változást is megfigyelni a bemutató ideje alatt. Érdekes volt például a H-alfa távcsőben a Nap permén egy ferdén álló „U” alakú protuberancia, mint egy „csésze füle”



A 2012. június 6-i Vénusz-átvonulás „tisztelőtére” készített „Hintaló” naptávcső által kivetített napképet tanulmányozza Sárközi József amatőrcsillagász, a Polaris bemutatója



Az 1919. május 19-i teljes napfogyatkozásakor látható „hangyászmedve” protuberancia (illusztráció James Jeans A csillagos ég titkai c. könyvéből)

vagy egy fejjel lefelé látszó, „legelő brontosaurusra” emlékeztető protuberancia is. A régebbi ismeretterjesztő könyvekben gyakran találkozunk az 1919-es teljes napfogyatkozás során készült híres felvétellel, amellyel a hatalmas, hangyászmedvére emlékeztető protuberancia látható. A nevezetes alakzat fotója James Jeans: „A csillagos ég titkai” című könyvében is szerepel (magyar kiadás: Budapest, Dante Könyvkiadó, 1941, fordította Sziklay Géza, lektorálta Dr. Cavalloni Ferenc, első kiadás: 1936). A kötet természetesen a Polaris Csillagvizsgáló könyvtárában is megtalálható.

Érdekes volt olyan protuberanciát is megfigyelni, amelynek alsó része a tőlünk látható napkorongon volt, míg a felső része éppen csak a perem fölé emelkedett.

Július 29-én természetesen az ország számos más helyén is folyt napészlelés. Boga Balázs, Domán Tamás, Hadházi Csaba, Huszka József és Iskum József is megfigyelte Napunk jelenségeit. Cikkünkben Iskum József korongrajzát és egyik részletfelvételét is bemutatjuk.

A Van új a Nap alatt Nap-bemutató igen népszerű rendezvény volt a Polaris Csillagvizsgálóban, a látogatók nagy érdeklődéssel néztek bele a távcsövekbe, aki tehet, mobiltelefonjával, okuláron keresztül fotózta a Napot. Csak úgy záporoztak a kérdések! A naptevékenység fokozódása miatt érdemes lesz időről időre megismételni ezt a rendezvényt (lapzártá után, szeptember 30-án, a Kutatók Éjszakája keretében meg is történt a következő bemutató).

Az előttünk álló, módfelett izgalmasnak ígérkező aktuális naptevékenységi maximum során a ma már egyre inkább rendelkezésre álló fejlett technikájú napmegfigyelő műszerekkel érdemes kihasználni a lehetőséget, különösen a nyári időszakot, és mind több helyen tartani Nap-bemutatókat akár járdacsillagászati alkalmakon, akár bemutató és közösségi csillagvizsgálókban. Egészen bizonyos, hogy lesz mit mutatni a Napon!

Tóth Imre



A **Pleione Csillagatlasz** térképlapjai 7,0 magnitúdóig tüntetik fel a csillagokat, amelyek. A nagyobb léptékű részlettérképek határfényessége 10,0 magnitúdó. A térképlapokon sok változócsillag, kettőscsillag és mélyég-objektum azonosítható, ezért keresőtérképként is jól hasznosítható az atlasz. A kiadvány végén táblázatban közöljük a Messier-objektumok fontosabb adatait, és – észlelési ajánlatként – felsorolunk néhány érdekesebb kettőscsillagot és változócsillagot. Ára 1200 Ft. Megvásárolható a **Polaris Csillagvizsgálóban**, az **MCSE Csillagtanyán** (Lovasberény), továbbá megrendelhető az mcse@mcse.hu címen, illetve az **MCSE Égbolt webshopjában**, bankkártyás fizetéssel (<https://egbolt.mcse.hu/>)

Namíbiai expedíció nem (csak) asztrofotós szemmel

Asztrofotós berkekben Namíbia a „non plus ultra” helyszín az asztrofotózáshoz: tiszta az ég, nincs fényszennyezetség, télen száraz és nyugodt a légkör. Már több éve volt szó az utazásról, de eddig mindig csak vágyálom maradt.

Amikor megcsillant az utazás lehetősége, és a férjem szeretett volna nekivágni, nem volt kérdés, hogy nekem is csatlakoznom kell a csapathoz. Az úti cél az Isabis Farm volt, a fővárostól, Windhoektól délnyugatra kb. 130 kilométerre, szinte pontosan a Baktérítőn, közel 1700 méteres magasságbán.

Az ideális asztrofotós időszak a száraz, téli évszakban, májustól júniusig tart. Október–novembertől március–áprilisig az átlaghőmérséklet jellemzően 25 Celsius-fok környékén van, és esik az eső, míg májustól az átlaghőmérséklet csökken, és kezdődik a száraz évszak. Mi májusban utaztunk. Napközben kellemes meleg volt, 25 Celsius-fok átlaggal, éjszaka, a fotózás idején, változó hőmérséklettel: volt, hogy lement majdnem 0 Celsius-fokig, de volt olyan is, hogy 13 Celsius-fok maradt a leghidegebb. Ez meghatározta azt is, hogy vinnünk kellett nyári öltözetet, de sítzsekit és sínadrágot is.

Bécsből indultunk, Addisz-Abeában keresztül egy átszállással. Este tízkor már a repülőn ültünk, és 900 km/h sebességgel száguldottunk Etiópia felé az éjszakában. Alattunk koromsötéten vágatott a táj, bár az emberlakta területek fényszennyezése sokszor érdekes látnivalót kínált, például a Nílus völgye sziporkázó gyöngyfűzerként rajzolódott ki a sötétségből.

Reggel a repülőtéren csomagvizsgálat, egy óras várakozás után újra a levegőbe emelkedtünk, hogy átszeljük Afrikát az északkeleti csücskétől a délnyugati túlpartig. A repülőn alig volt utas, így bármelyik ablakhoz oda tudtunk menni bámészkodni. Afrika térképként tárult elénk a repülőből,

folyókák, tavak sokasága látszott. A Viktória-tó madártávlatból is óriásinak tűnt, percekken keresztül repültünk felette. A Tanganyika-tó, majd Zambézi kékes-zöldes szalagja lélegzetelállítóan kanyargott alattunk.

Windhoekban megkaptuk a bérautót, ami természetesen egy Jeep volt, és egyből láttuk, hogy öt ember és a rengeteg csomag elhelyezése az autóban nem lesz egyszerű feladat, de miután bepakoltunk elindultunk a farm irányába. Szokatlan volt az anyósüléről vezetni, ugyanis Namíbiában baloldali közlekedés van, jobb kormányos autókkal, de valahogy csak megúsztuk a jobbforgású körforgalmakat, és a balkéz-szabályt is sikerült betartani, így hamar kijutottunk a fővárosból.

A kivezető út aszfaltos volt egy darabig, majd megkezdődtek az ország területén megszokott köves országutak. Ezt itthonról úgy képzeltem, hogy tele lesz kátyúkkal, kb 50–60 km/h átlaggal haladunk, és óraken keresztül tart majd az út a farmig. Az első meglepetés az volt, amikor megpillantottunk egy 100-as táblát a köves út elején. Mondanom sem kell, jót neveltünk rajta. Azután megváltozott a véleményünk. A köves út nagyon jól ki van építve, és simán lehet rajta ekkora sebességgel közlekedni.

Namíbiában nagyon fontos, hogy az ember átgondolja a bevásárlást, illetve a tankolást. A farmtól a legközelebbi bevásárlási lehetőség és benzinkút 80 km-re van, ami több mint egy óras út kocsival, tehát az itthoni „elugrok egy tejért” nem működik.

Az első éjszakák nem ígértek felhőtlennek, ezért a kis csapat úgy döntött, hogy feláldoz egy éjt, és meglátogattuk az egyik turistalátványosságot, a *Deadoleit* (halott mocsár). Ez egy kiszáradt tó fehér, sós medre. Körülbelül 1000 éve a klíma szárazzá vált, és a dűnék elzárták a mocsarat a folyótól. Ahhoz is túl száraz lett, hogy az ott található fák elkorhadjanak, így egyszerűen

kiszáradtak a napon. Egy kopár, fekete, élettelen erdő maradt a vörös dűnék között, felszínén fehér, sós üledékkel.

Odafelé a Spreetshoogte-hágón keresztül keltünk át. Olyan volt, mintha a hegyek negatív irányban nőnének, ahogy a fennsík-ről kellett lejussunk a hágón egy alacsonyabb szintre. A hágón ezer métert ereszkedtünk 4 km alatt. Gyönyörű volt, és egyben ijesztő is, főleg, hogy a sofőrünknek ez volt az első

sen a szavannára nézett. Mivel korán, még sötétben indultunk, a reggelit kis úticsomagokban kaptuk, és már indultunk is a sivatag és a kiszáradt mocsár felé. Az út utolsó 3–4 kilométerét a sivatagi homokban kellett megtenni, így a helyi vállalkozók rábeszéltek minket, hogy olcsóbb, ha ők bevisznek minket az út végéig, mintha nekik kell kihúzni a terepjárónkat a homokból, így beültünk a kisbuszok egyikébe, és hamarosan



Deadvlei – kiszáradt, megkövült fák a „halott mocsárban”

jobb kormányos vezetése, és az út ugyan aszfaltos volt, de igen keskeny. Szerencsére nem jött szemből senki, így nem kellett a meredek szakadék közelében gurulni. Az út két oldalán a hatalmas kavicsokból álló domboktól tarkítva fenségesen terült el a szavanna.

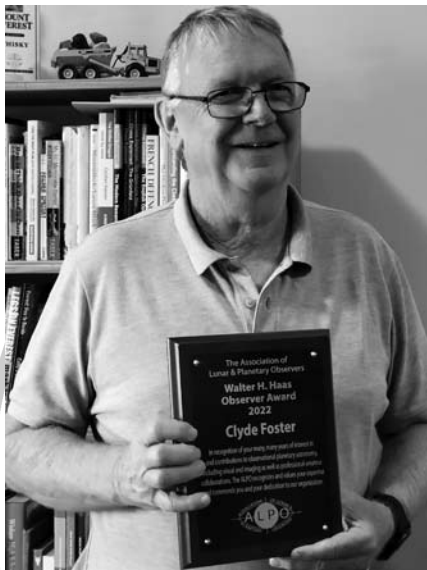
A Deadvlei-ba reggel érdemes menni a fényviszonyok és a nappali hőség miatt, ezért az éjszakát egy közeli szálláshelyen töltöttük, gyönyörködve a naplemente fenséges színeiben, élvezve a hangulatos és ízletes vacsorát és az éjszakai égbolt káprázatos látványát szobánk teraszáról, ami egyenesen

megérkeztünk a Deadvlei bejáratához.

A dűnék lélegzetelállító homokozóhoz hasonlíthatók. A gerincen felmászni a dűnék tetejére sem csekély fizikai teljesítményt jelent, mert a süppedős száraz, meleg homok szeretne mindig visszahúzni minket. A legnagyobb, 325 méteres dűne, a Big Daddy meghódítása igazi sportteljesítmény.

A Nap már túljutott a delelőpontján, amikor elindultunk hazafelé, még egy tankolást beütemezve, mert ha a szavannán elfogy a benzin, akkor pár nap, mire érkezik segítség. Talán ezért is a legtöbb terepjáró alaptartozéka egy katonai kinézetű sátor a tetőn.

Nagyon szimpatikus volt, hogy az üzletekben, kutaknál dolgozó színesbőrű alkalmazottak mindig vidámak, mosolyognak, mindig megkérdezik: hogy vagy? Ha észreveszik, hogy nem idevalósi vagy, megkérdezik hogy tetszik az országunk, hogy tetszik



Clyde Foster az ALPO Walter H. Haas-díjával

Namíbia? Az is érdekli őket, a világ mely szegletéből cseppentél ide ebbe a nyugodt, nem rohanó, vidám afrikai életstílusba. Ettől persze mi is jobban érezzük magunkat, és mi is többet mosolygunk. Mindenki tud angolul mert az ország hivatalos nyelve az angol, de ezenkívül szinte mindenki beszél még egy nyelvet, ami vagy német, vagy afrikaans, vagy a saját törzsi nyelve, vagy ezek mindegyike.

Mivel az odavezető úton a hágó rendkívül szűkös és meredek volt visszafelé, ezért kis kerülővel a Gamsberg-hágó felé indultunk el hazafelé. Kevésbé volt meredek, ellenben a kanyarokkal tűzdelt keskeny hágó 25 km hosszan tartott. Az utasoknak tetszett a kilátás, a sofőrnek már kevésbé a szűk, kavicsos, meredek falú szakadékokkal szegélyezett szerpentin.

Namíbia mezőgazdasága ugyan alacsony színvonalú, mégis a lakosság felének ez az ágazat nyújt megélhetést. A helyiek szerint a farmon a két legfontosabb dolog a víz és a kerítés. A nagy távolságok miatt a vizet fúrt kútból nyerik, és áram szempontjából is önellátók, a szükséges energiát napelemekből nyerik. A kerítés azért fontos, hogy megtartsa a farm területén az állatokat. Az Isabis farmon több száz szarvasmarhát tartanak.

Általános az állatok tisztelete, az utakon mindig az állatnak van elsőbbsége. Teljesen magától értetődő, hogy a völgyben van egy fúrt kút, amiből a vizet egy szélkerék szivattyúzza fel egy tározóba, ahonnan ezzel a vízzel töltik automatikusan az állattartókat. Mindez a szavanna közepén, távol mindentől.

Hihetetlen élmény, amikor az ember halad az úton, és kétoldalt felbukkannak az állatok: zsiráf, oryx (ami egyben Namíbia címerállata is), antilop, kudu, pávián, varacskos disznó. Főleg a hajnali és esti/éjszakai órákban kell vigyázni, mert könnyen találkozhatunk az úton átfutó állatokkal.



A HESS legnagyobb, középső távcsöve

Namíbia legfontosabb értéke asztrofotós és csillagász szemmel az ég, ami ideális esetben kristálytiszt, felhőtlen, esőmentes. Az asztrofotózásán kívül sok vállalkozás erre épít, a farmon és annak közelében több ezzel összefüggő tevékenység folyik. Az egyik legmonumentálisabb a HESS bázis, négy kisebb és közöttük az átlóban egy

ötödik, óriási teleszkóppal. Feladatuk, hogy detektálják a Cserenkov-sugárzás keltette légköri fényeket, és ezáltal tanulmányozni lehessen az Univerzum energetikai folyamatait. A legnagyobb teleszkóp súlya kb. 600 tonna, a teljes tükörfelülete 614 m². Ez egy nemzetközi projekt, a HESS obszervatóriumot 36 tudományos intézményből több mint 240 tudós működteti, a világ minden tájáról. A HESS elnevezés, amely a High Energy Stereoscopic System kezdőbetűiből tevődik össze, nem véletlenül emlékeztet még Victor Hess nevére is, aki 1936-ban Nobel-díjat kapott a kozmikus sugarak felfedezéséért.



Namíbia címerállata, az oryx

A farmon működik még egy magyar illetőségű exobolygókutató állomás a HESS szomszédságában, és hamarosan otthont kap egy újabb nemzetközi projekt, melynek feladata az űrszemét detektálása, azaz minden olyan tárgyat fel tudnak majd térképezni, ami nagyobb 5 kg-nál. Azon az újonnan felújított és mondhatni minden igényt kielégítően berendezett asztrofotós bázison, ahol mi is voltunk, kezd meg kutatásait az ELKH-ELTE Asztropolárimetriás Kutatócsoportja is a bolygóközi por vizsgálatára.

Utunk során meglátogattunk egy nemrég Dél-Afrikából ide költözött nagyon lelkes amatőr csillagászt, Clyde Fostert, aki 2020-ban felfedezett egy új foltot a Jupiteren, melyet róla neveztek el: „Clyde's Spot”.

A közeli Gamsberg-hegy tetejére terveznek egy 15 méteres rádióteleszkópot (Africa Millimetre Telescope), amely fontos elem lesz a feketelyukak tanulmányozásában.

A naplementék fotózással teltek még azok részéről is, akik nem asztrofotósok. Főként persze rászükről, mert az asztrofotósoknak ilyenkor már az éjszakai előkészületeivel kellett foglalkozniuk, hogy a hirtelen leszálló csillagfényes éj minden percét ki tudják használni.

A rövid ideig tartó naplemente után szinte hirtelen előtűntek a csillagok, és a Tejút teljes pompájában ragyogott felettünk, a fejünk felett a Dél Keresztje és a Szemeszák minden éjjel ámulatba ejtette a társaságot. Mindenki a saját, szélfogóval körbevett távcsőállításában: elindul a kiszemelt objektumok fotózása, majd mivel a számítógépek teszik a dolgukat, összejönnek a közösségi terembe megvitatni az asztrofotós fejleményeket. Tóth Gábornak nem úgy megy a távcső vezetése ahogy szeretné, Borovszky Péternek elment kollimációja a vadonatúj távcsővében, Gyenes Imre mikroszámítógépe nem fordította át a távcsövet a zenitnél, ezért az nekiment az oszlopnak – gond mindig akad, amit ott helyben, azonnal meg kell oldani, különben kárba vészett az éjszaka. Időnként valaki felugrik ellenőrizni a felszerelését, majd visszatér a jókedvű beszélgetéshez, ami persze hajnali háromkor már kezd kicsit álmosná, vonatottá válni, hiszen a nappal sem az alvásé, hanem a kirándulásoké.

Szerencsére az éjszakák kétharmada derült volt, így mindenki le tudta fényképezni, amiért idejött a „világ túlsó felére”.

Valaki nemrég azt írta Namíbiáról, hogy ha egyszer odalátogatsz, a bőröd alá bújik és nem szabadulsz tőle. Én is ezt érzem, nehéz szívvel jöttem el, és nagyon remélem, hogy visszatérhetek még.

Gyenes Yvonne

A Gambart-dóмок

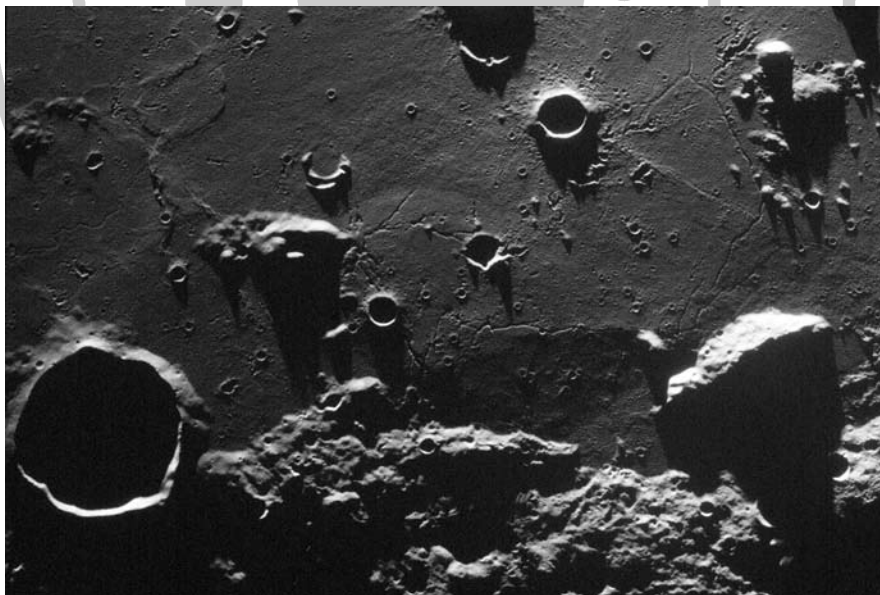
A Copernicus-krátertől 250 kilométerre dél-délkeletre, a Mare Insularum lávasíkságán fekszik a 25 kilométer átmérőjű és 1050 méter mélységű Gambart-kráter. Kissé szögletes alakú, lávával feltöltött aljú, kevés részletet mutató sekély kráter. Chuck Wood szerint a Gambart, a Reinhold B, a Kunowsky, az Encke, a Tobias Mayer és a Gay-Lussac nem tartozik a kráterek fősorozatába, mert ezek másodlagos kráterek, amelyeket a Mare Imbrium medencéjét létrehozó robbanásakor kirepült és a talajra visszahullott nagyobb tömbök hoztak létre.

A Gambart-krátertől 100 kilométerre kelet-északkeletre találjuk a közelítőleg egyforma méretű, kb. 11 kilométeres Gambart B és C, illetve az 5 kilométeres G-krátert. Szerény méretük ellenére könnyen azonosítható derékszögű háromszöget alkotnak, és az azonosításban az is segítség jelent,



A Gambart-kráter az Apollo-12 felvételén (NASA)

hogy a háromszáz kilométerre északra fekvő Eratosthenes-kráterrel éppen azonos hosszúsági fokon fekszenek. A Gambart C-krátertől közvetlenül délre fekszik egy jól ismert, kisebb távcsövekkel is megfigyelhe-



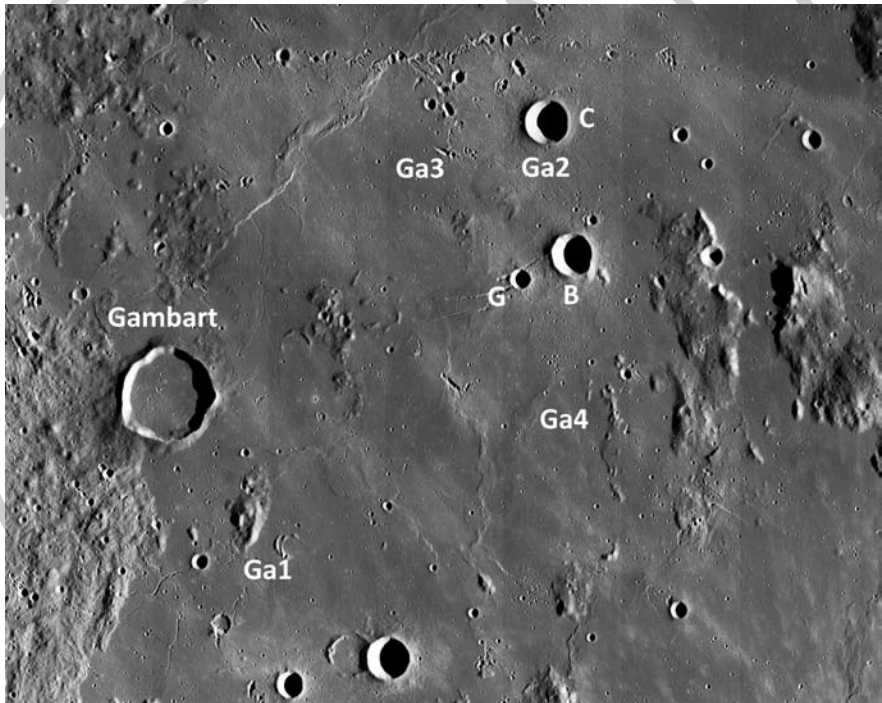
A Gambart-kráter és Gambart 1-es (Ga1) dóm az Apollo 12 felvételén (NASA)

tő dóm. Ez a hazai amatőrök körében csak Gambart-dómnak nevezett alakzat népszerű és látványos célpont, de azt már kevesebben tudják, hogy a környéken még legalább három másik dóm is látható. Mindenképpen meg kell említenünk, hogy a Gambart C-krátertől nagyjából 20 kilométerre keletre érte el a holdfelszínt a Surveyor-2 amerikai holdszonda 57 esztendővel ezelőtt, 1966. szeptember 23-án. Sajnos ez egy sikertelen kísérlet volt, mert a szondát nem sikerült idejében lefékezni, így az nagy sebességgel a talajba csapódott és megsemmisült. A

Gambart-krátertől nagyjából 200 km-re délnyugatra történt – a nevezetes leszállóhely térségét a Rükl-féle Holdatlasz 42. térképlapja alapján azonosíthatjuk.

Most nézzük meg, hogy milyen dómkokat figyelhetünk meg ezen a környéken.

A 2005-ben a GLR-group által összeállított dómkatalógusban nem kevesebb, mint 26 dómot találunk Gambart név alatt. A Garfinkle-féle Luna Cognitában a Gambart-dómközből már csak 14 szerepel, de mint a Hortensius-dómkok esetében, itt is sok az eltérés a két katalógus között. A GLR-group



A Gambart-kráter és a dómkok az LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter) nagymozsaikjából kivágott részleten (NASA)

következő szonda, a Surveyor-3 azonban már sikerrel járt, a Mare Insularium területén hajtott végre sima leszállást 1967. április 20-án. Két és fél évvel később a Surveyor-3 közelében ért holdat az Apollo-12 holdkompja 1969. november 19-én. Mindez a

online katalógusában mindössze négy Gambart-dóm szerepel, így a mostani rovatunkban mi is csak ezt a négyet mutatjuk be. Ha valaki erős késztetést érez az összes Gambart-dóm végigészleléséhez, akkor azt ajánljuk, hogy első körben ezt a négyet

keresse fel és észlelje, mielőtt nekiállna a többi azonosításának. Van egy olyan sejtésünk, hogy a legtöbb dómként katalogizált dombszerű alakzat a környéken – különösen a Gambart-krátertől nyugatra – nem valódi, tehát vulkanikus eredetű dóm, csak imbriumi törmelékhalom.

díszítik. Ezek a dombok kisebb távcsövekkel egy egységnek látszanak.

A Ga3-as dómot közvetlenül a Ga2-estől nyugatra, egy kisebb méretű, de ennek ellenére markáns megjelenésű hegy lábánál találjuk. E sorok írója hosszú évekig azt gondolta, hogy a Ga3-as dóm valójában ez



A Gambart és tágabb környezete Kocsis Antal szakcsoporthoz vezető 2013.07.16-án készült webkamerás felvételén (Balaton Csillagvizsgáló, 30,4 cm F/10 SC, DMK41AU02.AS-kamera). A felvétel érdekessége, hogy a Ga2, Ga3 és a Ga4-es dómokon kívül látható a Gambart-krátertől délre (a képen felfelé) fekvő Ga1-dóm is

A Gambart C-kráterrel csaknem érintkező, úgynevezett Gambart-dóm a Ga2-es jelölést kapta az előbb említett online katalógusban. Már egy 50/540-es Zeiss kisrefraktorral is könnyen megfigyelhető, ami nem is csoda, hiszen átmérője 19,5 kilométer, magassága 190 méter, a lejtési szöge $1,12^\circ$, térfogata pedig 30 km^3 , és a C₂-es osztályba tartozik. Alakja kissé elliptikus, tetőkaldera nem látható, viszont a déli részét kisebb dombok

a hegy. Csak a legutóbbi időkben derült ki, hogy a dóm ettől a hegytől közvetlenül északra fekvő lapos alakzat, amelyet 2022. március 11-én sikerült is észlelnie a 90/1000-es refraktorral, 250×-es nagyítást használva. Ennek a dómnak az átmérője 9 kilométer, magassága mindössze 45 méter, lejtési szöge $0,59^\circ$, a térfogata $1,5 \text{ km}^3$. A legtöbb rajzon ez a dóm nem szerepel, mert egyszerűen átsiklik a tekintetünk felette, és inkább

a markánsabb alakzatokra koncentrálunk. Osztályos besorolása a C₁ és a C₂ közé esik.

részén a Gambart N, a délin pedig a Turner N-kráter látható. A dómot északon egy név-

Név	ξ és η	Hosszúság	Szélesség	Átm. (km)	Magasság (m)	Lejtés (fok)	Térfogat (km ³)	Osztály
Ga1	-252+012	-14,62	-0,71	30	140	0,57		In ₁
Ga2	-212+049	-12,29	2,8	19,5	190	1,12	30	C ₂
Ga3	-218+042	-12,61	2,62	9	45	0,59	1,5	C ₁ -C ₂
Ga4	-192+005	-11,15	0,41	13	170	1,5	11,6	C ₂

A következő dómot, a Ga4-es jelzésűt, úgy találjuk meg, ha a C és a B-krátereket összeköttjük, majd déli irányban meghosszabbítjuk, és erre az egyenesre rámérjük e két kráter közötti lévő távolságot. Ez a dóm egy névtelen fantomkráter nyugati sáncának a maradványától közvetlenül délre fekszik, így ez a dóm a falmaradvánnyal kiegészítve egy félig a homokba süllyedt gyermeklapátot formál, ahol a falmaradvány alkotja a lapát nyelét, a dóm pedig a lefelé fordított kanál részt. A dóm északi részén, a „nyél” mellett egy apró kráter látható, de ez valószínűleg csak becsapódási kráter, nem pedig kaldera.

Ga4-es 13 kilométer átmérőjű, 170 méter magasságú, 1,5° lejtési szögű, 11,5 km³ térfogatú dóm. Ahogyan a Ga2-es, úgy a Ga4-es is a C₂-es osztályba sorolható. Hazai vizuális észlelés még nem készült róla.

Legutoljára a Ga1-es dómot hagytuk. Ez a hatalmas, 30 kilométer átmérőjű, 140 méter magas, 0,57° lejtési szögű dóm a Gambart-krátertől egy kráterátmérőnyivel délre található, de csak sűrű fényben látszik, ezért nem is egyszerű a megfigyelése. A Gambart-kráter és a Ga1-es dóm kettőse erősen emlékeztet az Encke-kráter és az Encke 1-es dóm kettőse (Meteor 2020/7–8-as szám). Ahogyan az Encke esetében, itt is egy közepes méretű krátertől délre találunk egy, a kráterrel nagyjából megegyező méretű dómot.

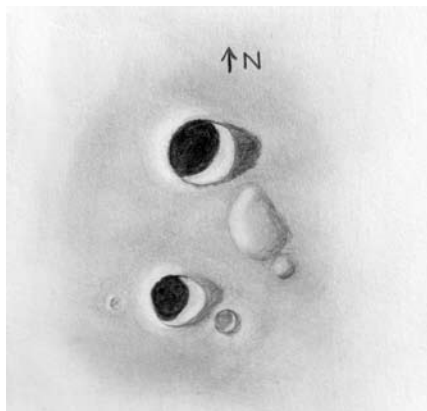
A Ga1-es dóm a másik hárommal ellentétben nem effuzív, hanem intruzív dóm, vagyis egy lakkolli, magyarul kölencse, ahol lávafolyás nem történt, a benyomuló magma csak megemelte a talajt. Erre utalnak a dóm felszínét átszelő, de csak nagyobb műszerekkel megfigyelhető rianások is. A rianásokon kívül a dóm felszínének északi

telen, vagy húsz kilométer hosszúságú, ék alakú hegy érinti, nyugatról pedig egy világos árnyalatú felföld határolja. Ez a felföld valójában egy imbriumi törmelékből álló terület, amely egészen a Fra Mauro-kráterig húzódik. A Ga1-es dóm az In₁-es osztályba tartozik. Vizuális észlelés erről a kráterről sem született még.

Megfigyelések

Észlelési archívumunkban több rajzot is találunk a Gambart-dómról, vagyis a Ga2-ről. Népszerűségéhez hozzájárul, hogy megfigyelhetősége az első negyed környékére esik, és a holdkorong közepéhez közel, egy nagyon jellegzetes krátertrió társaságában található. Idén május 28-án egy szűkebb körben meghirdetett szimultán programban észlelte ezt a dómot, szinte perc pontossággal egy időben Ladányi Száva és Kárpáti Ádám. Mind a két észlelő zenittükröt használt a rajzoláshoz, ezért a kelet és a nyugat felcserélődött. Ladányi Száva az idén 20 esztendő Castor Csillagvizsgáló főműszerevel, a Berente Béla által készített 250/3550-es Cassegrain teleszkópjával rajzolt, 323x-os nagyítást használva. Kárpáti Ádám a 180/2700-as Makszutow Cassegrainjével, 300x-os nagyítással dolgozott, és egy rövid leírást is készített a rajz mellé: „300x: A Gambart-dóm könnyen észrevehető és feltűnő a C jelű kráter mellett. A dóm kerek, környezetéből szépen kiemelkedik. A C és B-kráterek belső része árnyékban van. A dómtól délnyugatra egy pici hegy vehető észre. A B-kráter mellett két kis kráter mutatkozik, az egyik a G jelű.”

Ahogyan a fentebb leírtakból is kiderült, rengeteg feladat maradt a Gambart-dómmal kapcsolatban. Az alábbiakban meg-



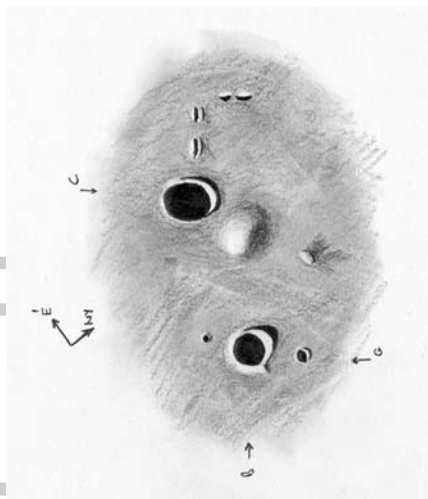
Ladányi Száva így látta a Gambart-dómot (Ga2) a veszprémi Castor Csillagvizsgáló 25 centiméteres főműszerével, 323x-es nagyítással, a 2023. május 28-án meghirdetett szimultán akcióban. A rajz zenittükörrel készült, nyugat jobbra van

adunk néhány időpontot, amikor a Ga1-es dóm is jól látható. A Ga2, a Ga3 és a Ga4 megfigyelése kissé magasabb napállásnál is lehetséges, ám a Ga1-el csak akkor próbálkozzunk, amikor a terminátor éppen a Gambart-kráteren halad keresztül, vagyis a Hold colongitudójának az értéke 15° körül van. Az alábbi időpontokat is ennek megfelelően választottuk ki, természetesen figyelembe véve a deklináció értékét is.

Észleléshez javasolt időpontok az esti láthatóságnál: 2024. január 19. 20:00 UT körül, 2024. március 18/19. 00:00 UT környéke, 2024. április 17. a kora esti órákban.

Észleléshez javasolt időpontok a hajnali láthatóságnál: 2023. október 08. 04:00 UT környéke, 2023. december 06. a reggeli órák (05.00 UT környéke)

Még egyszer hangsúlyozzuk, hogy a fent megadott időpontok csak a Ga1-es dóm



Ugyanaz a terület, percre pontosan ugyanabban az időpontban, Kárpáti Ádám rajzán. Az észleléshez használt műszer a 180/2700-as Makszutow-Cassegrain-teleszkóp volt, 300x-os nagyítással és zenittükörrel

láthatóságára vonatkoznak, így például a fogyó fázisnál (hajnali láthatóság) megadott időpontokban a Ga2, Ga3 és a Ga4-es dómok már nem is lesznek láthatóak. Ez utóbbi három dóm megfigyelésével más időpontokban is próbálkozhatunk, mivel ezek a dómok nem annyira érzékenyek a megvilágításra, mint a Ga1-es. E sorok írója 2023. július 26-án az esti órákban csapnivaló seeingnél, alacsony deklinációnál ($-17^\circ 47'$) is minden nehézség nélkül látta a Ga2-dómot a 90/1000-es refraktorral, 167x-es nagyítást alkalmazva.

Az észlelésekhez jó egészséget és kiváló eget kívánunk!

Görgei Zoltán

Repülés a Vénusz fellegei között

A közelmúltban a céges „Astroclub” szervezésében Varga András kollégám és egykori repülőmodellező sporttársam díjnyertes ESA pályázatáról tartott egy nagysikerű előadást, amelyben egy általa tervezett, a Vénusz felsőléggörét kutató drónraj koncepcióját mutatta be. (Szíves hozzájárulásával az előadás anyagát felhasználva cikként közöljük.)

2020 őszén az ESA (Európai Űrügynökség) pályázatot hirdetett a jövő lehetséges úrutazásainak céljait és a megvalósíthatóságukat elősegítő megoldásokat illetően. A 201 beadvánnyal induló több körös válogató és elemző munka eredményeképpen 11 fő kategóriában született döntés az ötletek megvalósításáról. E kategóriák között említhetjük a bolygóvédelmet, az űrszemét kezelésének kérdését, a helyszíni erőforrások kihasználását (ISRU), a világűrbeli informatikát vagy jelen előadás témáját, a bolygóléggöri repülőszondákat

A Vénusz jobb megismerése mellett a témaválasztás mögött meghúzódó fő motívációk az idegen élet utáni kutatás (akkor ősszel publikálták a vénuszi foszfin felfedezésével kapcsolatos tanulmányt), illetve az üvegházhatás mint a Földet érintő egyik legnagyobb veszély elfajult formájának helyszíni vizsgálata voltak. Habár a Vénusz felszíni viszonyai eleve kizárják bárminemű élet fennmaradásának esélyét, feltételezések szerint az egykori extrémofil mikroorganizmusok túlélő populációja felköltözhetett az alkalmasabb klimatikus viszonyokat kínáló magasléggörbe. Az anaerob élet lehetséges biomarkereként számon tartott foszfin 2020-ban bejelentett észlelése és a kapcsolatos tanulmány jelenleg is tudományos viták tárgyát képezi. A lehetséges étellel szemben felhozható legfontosabb ellenérvek a rendkívül savas környezet (kénsavpáráfelfhók és eső) ill. a léggöri víztartalom nagyon alacsony szintje. Egy lehetséges esély azonban

mégis lehet: a vulkáni hamuszemcsék mint kondenzációs magok felületén feldúsulhat a víz, és az ugyancsak biomarkerként számon tartott és spektrális mérésekben kimutatott ammónia, jóval mérsékeltebb kémhatású, élhetőbb mikrokörnyezetet létrehozva.

A vénuszi magasléggör kutatására számos koncepció lett kidolgozva, a legegyszerűbbek a földiekhez hasonló magasléggöri ballonok. Egyszerű kivitelezésük és üzembiztonságuk miatt a mai napig kézenfekvő megoldás a léggömbök használata, pl. a tervezett szovjet Vega-ballonok. Ezek nagy hátránya, hogy repülési magasságuk állandó és manőverezésre alkalmatlanok, mivel együtt sodródnak az adott légtömeggel.



A szovjetek Vega-ballonja a Smithsonian Museum kiállításán (kép: Geoffrey A. Landis, Wikipédia)

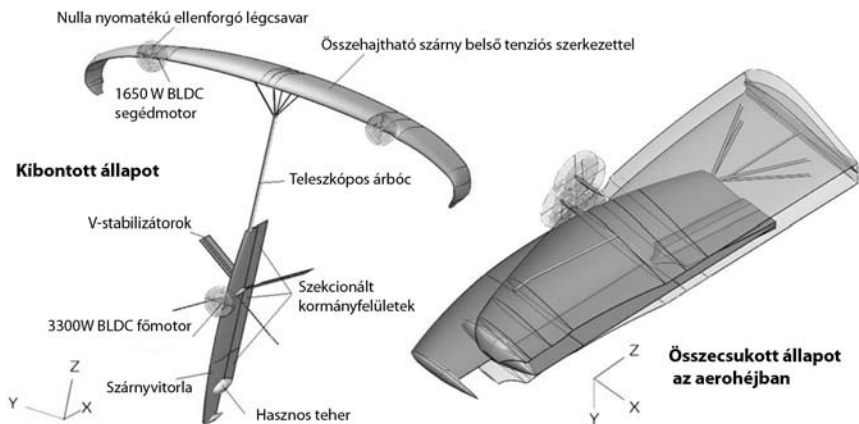
A további elképzelések már irányítható, merev vázas léghajók irányába mutatnak. Az aerosztatikus repülés előnye, hogy a

szén-dioxid nagyobb sűrűsége miatt a földi levegő a léghajók és lebegő bázisok töltőgázaként alkalmazható a légkörrel megegyező nyomáson. A bázisok mérete skálázható több egység összekapcsolásával. A léghajó nagy felülete és a kedvező besugárzási jellemzők miatt energiatermelésre célszerű a napelemek használatát.

Számos elképzelés foglalkozik merevszárnyú repülőeszközök alkalmazásával is, ebben az esetben a szállítást követően a

amit a NASA biztosított volna. A kupola nyitását láthatólag hajtható tagok és felfújható szerkezet segíti, a hagyományos síklőernyő-kupolánál merevebb mivolta miatt pedig ritkásabb zsinórzat is elegendő. Ezt a projektet sajnos törölték a kialakult háborús helyzet miatt.

A Vénusz-küldetés legfontosabb elemét jelentő eszköz ötlete 2006-ra nyúlik vissza, azonban kiforratlansága miatt évekig a fiókban pihent. A 2020-ban kezdődő ESA pályá-



Tenseiapter a Vénusz légkörében, Varga András ESA-pályázata szerint

repülőgépnek ki kellene hajtogatnia a szárnyait, ami a nagy dinamikus terhelés miatt komoly kihívást jelent a szilárdságtani tervezés szempontjából.

A magyar pályamunka szempontjából a napelemes síklőernyő koncepciója a leginkább releváns. A légkörben történő telepítés szempontjából szilárdságtani okok miatt ez tűnik a legkedvezőbbnek, ám a hosszan tartó repülés szempontjából egy hagyományos repülőgép-konfiguráció előnyösebb.

Problémát jelenthet a zsinórzat és a meglehetősen rossz szárnyprofil légellenállása, illetve a kupola (szárny) meglehetősen erős késétetése arra, hogy nem megfelelő irányból érkező befúvások hatására összeessen. A Roszkoszmosz (orosz űrhivatal) egyik 2021-es videóriportjában a jövőbeni Venyera-D küldetés légköri szonda elemét mutatja be,

zat folyamata során az alapötlet kiegészült a Vénusz-munkacsoport tagjai által javasolt kulcstechnológiákkal. A teljes Vénusz-küldetés így a következő komponensekből tevődik össze:

- Földi irányítóközpont
- Hordozóeszközök: Ariane-6 rakéta segítségével Föld körüli pályára állítás, majd a szervizmodul eljuttatása Föld körüliről Vénusz körüli pályára (aeroshell felfújható hópajzs a Vénusz légkörébe történő belépéshez).
- Mélyűri kommunikáció megvalósítása: a Vénusz körül keringő cubesat konstelláció segítségével.
- A küldetés autonómiájáért felelős mesterséges intelligencia és ikerpárja a földi irányítóközpontban
- Vénusz-légköri repülőszondák

A Tensiopternek elnevezett eszköz a motoros siklóernyők közeli rokonának tekinthető, a hordfelület alatt függő súlypontjának köszönhetően önmagában stabil konfiguráció. A motoros siklóernyőket rendszeresen használják felderítési és megfigyelési célokra. Esetünkben a Vénuszon lévő művelési területre egy légköri belépőkapszulában összehajtvra érkezik, és 50–70 kilométer magasságban hajtogatja szét magát.

Fő részei:

- Szárny: feladata evidens, szerkezete később kerül bemutatásra.

- Teleszkópos árbóc: feladata a szárny és a vitorla egymáshoz képest stabil pozíciójának biztosítása, a felső meghajtást ellátó szerkezeti akkumulátor képezhető ki benne, így nem szükséges vezetékes kapcsolat a felső és az alsó rész között.

- Vitorla: dinamikus vitorlázórepülés során a lehető leggazdaságosabb repüléshez az optimális orientáció tartására van szükség. A hagyományos siklóernyők esetén ezt a pilóta jellemzően súlypontjának áthelyezésével oldja meg, mi nagyméretű kormányfelületekkel és az azokat befogadó oldalirányú hordfelülettel: ez a vitorla.

- V-vezérsíkok: magassági kormányként és a vitorla kiegészítő kormányfelületeként egyaránt szolgálhatnak. A zsinórzat terpesztőkarjaival együtt ollószerűen szétnyíló szerelvényt alkotnak.

- Napelemek: a drón egész felületét kb. 30%-os hatásfokú vékonyrétegű GaAs napelemek borítják.

- Motorok: a koaxiális-ellenforgó légcsavarral szerelt motorok nem fejtenek ki reakciónyomatékot a szárnyszerkezetre.

Az eszköz alapvető aerodinamikai tervezése a NASA által fejlesztett, ingyenes OpenVSP programmal készült. Az itt megrajzolt modellnél légerőtani szimulációk futtathatóak le, geometriája exportálható külső CAD programba.

A szerkezet legfontosabb jellemzője az ún. tensegrity felépítés. A feszítettség, a feszítési integritás vagy a lebegő összenyomás olyan szerkezeti elv, amely egy folyamatos feszültségű hálózaton belül összenyomott,

elszigetelt alkatrészek rendszerén alapul, és úgy vannak elrendezve, hogy az összenyomott elemek (általában rudak vagy rudacs-kák) ne érintkezzenek egymással, miközben az előfeszített tagok (általában kábelek vagy inak) határolják térben a rendszert. A tensegrity szerkezet előfeszítéséhez a NiTiNol emlékezőfém szuperflexibilis tulajdonságát használjuk ki. Ilyen ötvözetből készült rugózó háló lesz például egyes holdi ill. marsi roverkerek kerékabroncsa.

A repülőgép elosztott elektromos meghajtással rendelkezik, ami azt jelenti, hogy a tolóerő a légellenállást adó felületek között egyenletes arányban oszlik el. Lehetőség van a kormányzásra oly módon is, hogy az egyes motorokat eltérő sebességgel hajtjuk. A motorok mellett kormányfelületeket is használunk, a vitorla osztott kormánylapjait ill. a V-vezérsík tagjait.

A hosszú időtartamú repülést lehetővé tevő egyik legjobb módszer az ún. dinamikus vitorlázórepülés. Ilyenkor az eltérő sebességű légrétegek közti sebességradiens (nyírás) energiáját használjuk ki ciklikusan ismételve vitorlázást.

A pályázat során alapvető újdonságot jelentő levegőnél könnyebb repülőeszköz a felfújható hőpajzs és a lencse alakú léghajók alakú ill. működésbeli hasonlóságát használja ki. A tóruszokból álló köteg nitrogénnel van felfújva, ami a Vénuszon léghajó-töltőgáznak is megfelelő.

A légköri belépő konfiguráció az ismertett hibrid felfújható hőpajzsból és az általa szállított drónrajtelepítő fűrtből áll. Minden egyes drón saját kapszulában van elhelyezve, a fűrt tetején pedig saját kinyitható ejtőernyő található. A légköri fékezés fékezőballon segítségével történik. A megfelelő sebesség és magasság elérése esetén a telepítőfűrt nitrogénüzemű hidegfűvókák segítségével leválasztható.

Varga András pályázata a Novel planetary atmosphere platform munkacsoportba került be. A benyújtott anyag komoly mérnöki munka, reméljük további fejleményekről is beszámolhatunk majd!

Marosi István

Itt jártak a Perseidák

A Perseidák idei észlelésére kiváló lehetőséget nyújtott mind a holdfázis, mind pedig a szerencsésen alakuló időjárás. Újhold augusztus 16-án volt, a maximum időszakában alig-alig zavarta az észleléseket a hajnali holdsarló. Szerencsére sokan éltek a kedvező lehetőséggel!

Hazai megfigyelések

Vizuális észlelések

2023 augusztusában két helyen észleltek vizuálisan meteorokat. Az egyik helyszín a Meteor Távcsoves Találkozó volt, Tarjánban. Keszthelyi Sándor vezetésével, 13 fő észlelt összesen 4,5 órát.

2023. augusztus 10-én 19:51-20:51-ig 9 fő 22 meteort látott, ebből 15 volt Perseida, 2023. augusztus 11-én 20:00–21:00-ig 10 fő 30 meteort látott, ebből 24 volt Perseida. 2023. augusztus 12-én este 20:00–22:00-ig 13 fő, 96 (az első órában 43, a másodikban 53) meteort látott, ebből 90 volt Perseida (az első órában 42, a másodikban 48). A három este összesen 4 óra időtartamot észlelt csoportok tagjai 148 meteort láttak, ebből 129 volt a Perseida meteorraj tagja. A sporadikus, azaz szórványos, vagyis nem rajtag meteorok csak 13%-át jelentették a meteoroknak. A Perseidák 87%-ban uralták az eget.

A rajtagok nem voltak fényesek, jellemzően 2–3 magnitúdósak voltak, átlagfényességük 2,4 magnitúdó volt. A két legfényesebb –1 magnitúdós volt, annál fényesebb nem jött, így tűzgömb sem. Gyorsak voltak, sárgásfehér színűek. Nyomot hagyó rajtag alig volt, és annak a néhánynak a nyoma is csak pár másodpercig maradt meg szabad szemmel.

Az észlelők névsora (a látott meteorok számával: Gál Ákos (Mosonmagyaróvár) 13, Kara Barnabás Hunor (Győr) 50, Kara Bulcsú Benedek (Győr) 45, Keszthelyi Sándor (Bucsu) 30, Perity Máté (Csömör) 28, Porhanda

Réka (Budapest) 25, Prodán Márton (Réde) 12, Sragner Márta (Bucsu) 29, Szulovszky András (Budapest) 43, Szulovszky Brigitta (Budapest) 33, Szulovszky Fanny (Budapest) 26, Szulovszky Szonja (Budapest) 32, Tömböly Nagy Olivér (Csömör) 32 meteort látott.

Kárpáti Ádám és Dékán Brigitta Vértesszőlár mellől észleltek augusztus 12/13-án, 2,5 órán át 119 meteort jegyeztek fel, amelyekből 108 Perseida, 4 Aquarida, 4 Kappa Cygnida, 1 Éta Eridanida, 2 pedig sporadikus volt.

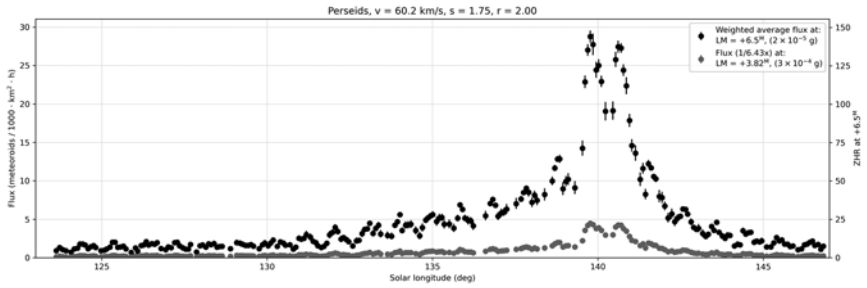
Meteorok fotón, videón

A következőktől érkeztek látványos felvételek: Hatházi Gergely (3 fénykép), Landy-Gyebnár Mónika (fényképsorozat), Rosenberg Róbert (1 fénykép), Szauer Ágoston (2 fénykép).

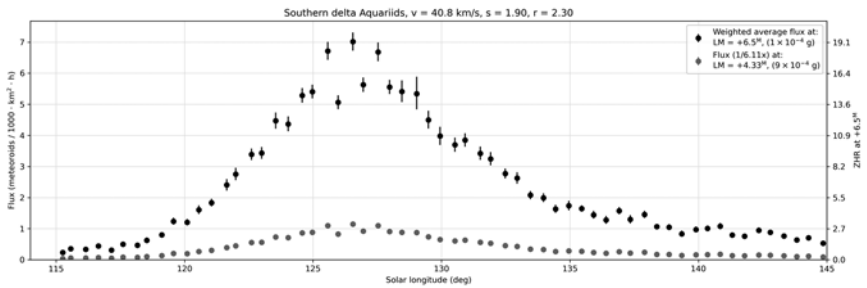
A közösségi médiában is folyamatosan osztnak meg tűzgömbökről fényképeket, videókat – a Facebookon 60 megosztás jelent meg.

A Magyar Meteoritikai Társaság (Allsky7 hálózat) részéről Kereszty Zsolt 2 tűzgömbről osztott meg videót. Honlapjukon megtekinthetők a megosztott felvételek. A többi megosztás amatőröktől ered. (ABC sorrendben Bodrogi Attila, Gucsik Bence, Horváth Sándor, Kövesligeti István, Landy-Gyebnár Mónika, Mikó Attila, Pintér András, Prunner Hédi, Rosenberg Róbert, Szalai Attila, Szemán Viktor, Tari József, Tepliczky István, Ujj Ákos, Vécsei Ákos).

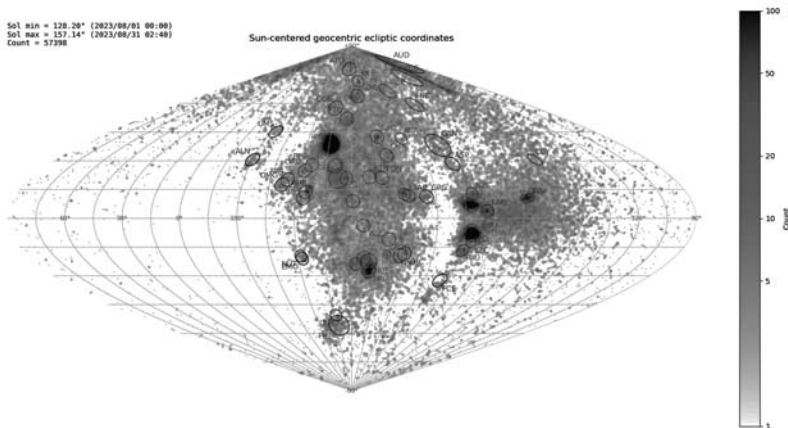
A Global Meteor Network (a továbbiakban GMN) két kamerája üzemel Pető Zsoltnál (HU0002) és Nemes Attilánál (HU0001) hazánkban. Az augusztusi termés 1862 szimultán meteor volt (magyar és más országok kameráinak egyidejű rögzítése). A meteorok között természetesen szomszédos országban felvillant hullócsillagok is voltak. 700 Perseida, 29 augusztusi Draconida, 24 Északi



A Perseidák idei maximuma (globalmeteonetwork.org)



A Déli Delta Aquaridák idei aktivitása ((globalmeteonetwork.org)



Az augusztusi összesített (57 398 db) meteor adatai alapján a rádiusok az alábbiak (Nap-középpontú, geocentrikus ekliptikai koordináta-rendszerben): A balra fentre látható folt a Perseidák, alatta, kissé jobbra az Éta Eridanidák, jobbra a két folt egymás alatt az Északi és Déli Delta Aquaridák rádiusát mutatja

Delta Aquarida, 11 Kappa Cygnida, 10 Déli Delta Aquarida és 7 Júliusi Pegasida légkör-beli pályáját sikerült meghatározni.

Rádiós észlelések

Tepliczky István és Hornyákné Bodnár Imri Katalin osztotta meg a Facebookon a Perseidák alatti rádiós észleléseit. Külföldi rádiós megfigyelések szerint a Perseidák idén hármas maximumot mutattak.

Az első nemzetközi eredmények

A Global Meteor Network (globalmeteor-network.org, köztük a két magyar kamera

2023/2024 meteoraktivitása

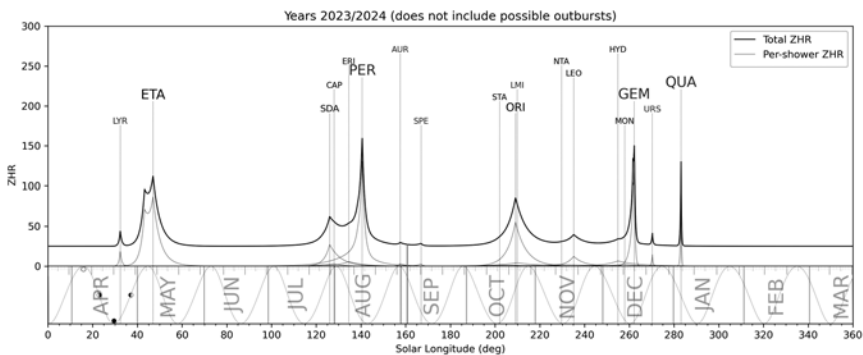
Habár az év jó része már mögöttünk van, de jó néhány meteorraj jelentkezése még előttünk áll, ezért is érdemes tanulmányozni az alábbi ábrát, amely igen szemléletesen mutatja a meteortevékenység alakulását. A Quadrantidák januári jelentkezéséig még számos raj jelentkezésére számíthatunk.

A sötét vonal az összesített ZHR-t, a halvány a rajok saját ZHR-ét mutatják. A lekérdezés időpontja SL=160.

A rajok nevének rövidítései:

LYR Áprilisi Lyridák

ETA Májusi Éta Aquaridák



adataival) videokamerás adatai igazolják a J. Vaubailon által jósolt második maximumot: (SL solar longitude $\lambda_{\odot}$ 140,00° = augusztus 13, 07:30 UT).

Ugyancsak a GMN júliusi és augusztusi videokamerás adatai alapján a Déli Delta Aquaridák aktivitása is kiválóan követhető.

(A fentebb közölt ábrák a globalmeteor-network.org honlapján elérhetők.)

A rádiós észlelések (International Project for Radio Meteor Observations) idén a Perseidák hármas csúcsát mutatják:

Az első $\lambda_{\odot} = 139,84^{\circ}$ (augusztus 13, 3:30 UT-kor), ZHRr = 139 becsléssel. Egy második csúcsot $\lambda_{\odot} = 140,00^{\circ}$ (augusztus 13, 07:30 UT-kor) ZHRr = 103 értékkel. A harmadik csúcsot $\lambda_{\odot} = 140,84^{\circ}$ (augusztus 14-én, 04:30 UT-kor) ZHRr = 126 értékkel detektálták.

SDA Déli Delta Aquaridák

CAP Capricornidák

PER Perseidák

SPE Szeptemberi Epsilon Perseidák

STA Déli Tauridák

ORI Októberi Orionidák

LMI Leo Minoridák

NTA Északi Tauridák

LEO Leonidák

HYD Szigma Hydridák

MON Decemberi Monocerotidák

GEM Geminidák

URS Ursidák

QUA Quadrantidák

A Szigma Hydridák és a Wirtanen-üstökshöz kapcsolódó lehetséges raj decemberi jelentkezésével kapcsolatban következő számunkban jelentkeznünk.

Süle Gábor

BEMUTATÓ ÉS KÖZÖSSÉGI CSILLAGVIZSGÁLÓK

Agora Tudományos Élményközpont

4032 Debrecen, Egyetem tér 1.
www.agoradebrecen.hu/

Bajai Bemutató Csillagvizsgáló

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

Balaton Csillagvizsgáló

8184 Balatonfüzfő, Sport Centrum
www.csillagvizsgalo.com

B&B Csillagvizsgáló Kft.

6400 Kiskunhalas, Kossuth u. 43.
www.csillagvizsgalo.eu

Bay Zoltán Oktatóközpont

5700 Gyula, Városerdő
mzlaajos@gmail.com

Bődök Zsigmond Bemutató Csillagvizsgáló

7751 Boly, Békáspuszta
draconid@freemail.hu

Bődök Zsigmond Csillagda

930 52 Blahová 54, Szlovákia
www.uma.sk

Bükk Csillagda

3559 Répáshuta, www.bukkicsillagda.hu

Canis Maior Csillagvizsgáló

8800 Nagykánizsa, Zrínyi u. 18.
www.nae.hu

Canis Minor Csillagvizsgáló

8866 Becsehely, Kis-hegy
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, Gedőczy u. 36.
www.csillagvizsgalo.starjan.hu

Dr. Hopkins Gordon Csillagvizsgáló

Kossuth Szűzsa Szakképző Iskola
2370 Dabas, József A. u. 107.

Hármashegyi Csillagda

4002 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, Gádosori út 26.
kgycsillagda.wordpress.com

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., kulinicsillagda.hu

MCSE Csillagtanya

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

Neptunusz Obszervatórium

6448 Csávoly, HRSZ 0204/2.
tel.: 06-20-937-0042

Pannon Csillagda

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

Polaris Csillagvizsgáló

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

Posztoczy Károly Bemutató Csillagvizsgáló

2890 Tata, Eötvös u. 19.
www.titkom.hu/tataicsillagda.html

Specula

Eszterházy Károly Főiskola
3300 Eger, Eszterházy tér 2.
varazstorony.ektf.hu/

Svábhegyi Csillagvizsgáló

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

Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgáló

3534 Miskolc, Dorottya u. 1.
csillagda.web44.net/

Szegedi Csillagvizsgáló

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

Tápiómenti Bemutató Csillagvizsgáló

2241 Sűlysáp, 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

Változózni jó!

A magyarországi szervezett változócsillag-észleléssel valamikor 1971 őszén találkoztam először. Földrajztanárunk, Judit néni vitte fel osztályunkat az Urániába. (Nagyon lelkiismeretesen tanított minket Judit néni, bárcsak minden gyereknek így tanítanak ma is a földrajzot!) Előadást és távcsöves bemutatást is kaptunk, emlékeim szerint Bán András (Dínó) volt a Heydénél, ő mutatta meg nekünk az augusztusi oppozíciója után már távolodóban levő Marsot és az alacsonyan járó, sárgás holdsarlót. Ájult tisztelettel néztük a bonyolult műszert, amelyet Dínó hallatlan magabiztossággal kezelt. A lépcsőházban néhány tabló ismertette a Változócsillag Adatbankot, a magyar észleléseket és azt, hogy milyen szépen állunk az AAVSO-listán. Úgy emlékszem, akkoriban összesen 17 ezer észlelés szerepelt az Adatbankban, zömmel a hatvanas évekből. A legnépszerűbb csillag a γ Cas volt a magyar amatőrök körében.

Az az időszak a távcsőépítés aranykora volt Magyarországon. Zömmel kisebb-nagyobb Newtonok születtek olyan anyagokból, amilyenekhez épp hozzáfértek alkotóik, no és dióverők ezerszámra, vagyis egyszerű Galilei- és Kepler-távcsövek olcsó, egytagú objektívekkel. Ezek a műszerek maradéktalanul visszaadták a Galilei-élményt: kegyetlenül színeztek. Ismertem a regulát én is: minél hosszabb a fókuszs, annál kisebb a színezés. Csakhogy a 40/1000-es $f/25$ -ös teleszkóp is színezett, mi mást is tehetett volna. Építettem én ilyet, de aztán készült egy unortodox házilagos kisrefraktor is, a képen látható 50/250-es, az Uránia Boltban kapható egytagú lencséből. Ezzel találtam meg először az Andromeda-ködöt, és ezzel kezdtem el komolyabban változózni is, talán a T Cep volt legelső zsákmányom, amelyet önállóan találtam meg és észleltem. Később még fotózni is próbáltam vele, miután finommozgatást kapott a rektatengely. A

fiahordó szerelésben a tubus mellé rögzített Ljubityel-2-vel készült képeket viszont borítsa a feledés jótékony homálya.



50/250-es refraktorom fusiban készült parallaktikus mechanikáján, Ljubityel-2 fényképezőgéppel a hátán. Nem volt ez apokromát, még csak akromát se, csak egyszerű kromát: erősen színező egytagú lencse bármilyen bevonat nélkül

Szerettem ezt a kis távcsövet, meg aztán nem is nagyon volt más. Azaz készült még egy 150/1640-es Newton is, a mechanikája nem sikerült jól, végül csak a natúr tubust használtam nekitámasztva ennek-annak (téglaupacnak, játszótéri korlátnak, mikor hogy). A kis 50/250-es (45 mm-re blendézve) persze színezett, de kis nagyítással még ez is elviselhető volt, fényes dolgokat pedig nem volt tanácsos nézni vele. Hihetetlen, de még a tengerre is magammal vittem, 1974 nyarán majd' két hónapot dolgoztam egyik

tengerjárónkon. Teljesen értelmetlen volt magammal vinni a távcsövet. A fedélzetre helyezve azonnal átvette a főgép remegését – nem részletezem.

A szárazföldön persze nem remegett a kis távcső, 1973 és 1976 között lényegében ez volt a főműszerem. Változózni mégse ezzel kezdtem, hanem „a szabad szem mindig



A Galilei Amatőrcsillagász Klub közös napészlelésén, az Urániában, a 20 cm-es Heyde-refraktorral. Ez is refraktor, mint az előző oldalon látható instrumentum, ennek is parallaktikus mechanikája van, mégis mennyire más világ!...

kéznél van” alapon szabadszemes változókat követtem (γ Cas, ρ Cas, α Her, g Her, ρ Per stb.) több-kevesebb meggyőződéssel, mert egyik csillag se nyújtott meghatározó észlelési élményt.

Napjaink virtuális világában is hihetetlenül fontosak a személyes kapcsolatok. Nekem ezt jelentette az Uránia, ahol véletlenül (vagy sorsszerűen?) találkoztam össze Keszthelyi Sándorral, aki a hetvenes évek közepén változóészleléssel és adatok feldolgozásával is foglalkozott – sok más észlelési téma mellett. Az a néhány este, amit a Heyde mellett töltöttünk észleléssel 1975 telén, máig meghatározó. Sanyi beállította

a változókat, mi, kezdő észlelők sorban megbecsültük a fényességüket, majd ki-ki összehasonlíthatta adatait a többiekével. Nem is volt rossz az eredmény! Változózni jó!

Változózni még a főváros fényszennyezett egén is lehetséges, viszont megfelelő célpontokat kell választani. Csak legyen az embernek valamilyen észlelőhelye, ahonnan legalább látszik az ég, még ha olyan is az az ég, amilyen. Ez a legfőbb probléma Budapesten: a házak tövéből megpillantani a csillagos eget, de úgy, hogy ne süssön szemünkbe valami zavaró fény. Szinte lehetetlen, és a hetvenes években se volt sokkal jobb a helyzet. Ablakomból valamennyire ráláttam az égre (talán 15–20 százalékat tudtam áttekinteni), legalább északnyugat felé volt némi észlelési lehetőségem. Manapság nem látnék már semmit onnan, egy tenispálya éjszakai kivilágítása minden csillagot letöröl az égről.

Az Urániában akkortájt hetente összejött a GAK, a Galilei Amatőrcsillagász Klub. Inkább beszélgetni, mint észlelni, de még leülni se volt mindig hol, nagy élet volt régen a Sánc utcában, egymást érték a csoportok, a látogatók. A bemutatásoknak volt elsőbbsége, akkor tudtuk a Heydét használni, ha épp nem volt látogató. Változós célműszerként pedig egy 25×100-as, csehszlovák gyártmányú Somet Monar állt rendelkezésre, amellyel úgy 10 magnitúdóig lehetett lemenni nagyon jó égnél. De azzal se lehetett túl sokáig észlelni, mert este 10-kor megjelent az Uránia gondnoka, a félelmetes Bási (Nagy Ferenc), és kulcscsomóját zörgetve emlékeztette az észlelő ifjúságot a zárórára. Nagy bácsi amúgy áldott jó ember volt, viszont szeretett rendet tartani. Már azelőtt is az épület gondnoka volt, mielőtt létrejött volna az Uránia, a csillagászok megörökölték őt, nélküle nem is tuduk elképzelni a csillagvizsgálót.

Egyszóval az Urániában csak korlátozottan lehetett észlelni, maradt az „illegális”, „ott észlelek, ahol tudok” elv. Számomra a Hármashatár-hegy jelentette a megoldást. Óráként járt fel a busz, a beszédes elnevezésű H járat. Napközben a kiránduló-

kat vitte fel a hegyre, esténként meg a vendégeket a hármashatárhegyi étterembe, ami akkoriban nagyon előkelő hely volt, cigányzenével. Megesett, hogy esténként a zenészek ugyanazzal a busszal mentek fel „észlelni”, mint én, és a legutolsó járatral is együtt jöttünk le.

A mobil amatőrcsillagász számára tehát az egyik észlelési lehetőség a változás volt. Időközben még mobilabbá váltam, az egytagú csodát egy 10x50-es Zeiss Dekarem binokulár váltotta fel. Akkoriban egy ilyen binokulár kisebb vagyona került, hálás is vagyok szüleimnek, érettségire kaptam tőlük ezt a komoly kis műszert. A Zeiss-binokulárok ma is egy kisebb vagyona kerülnek, azonban a hetvenes években nem volt sok lehetőség, lehetett azért kapni más gyártók termékeit is, de azok se voltak éppen olcsók a fizetésekhez képest. Sajnos akkoriban még a nagynevű Zeiss is úgy alakította binokulárjait, hogy nem lehetett fotóállványra rögzíteni őket, ki tudja mi okból, de erre nem gondoltak a jénai mérnökök. De még porvédő kupakot se adtak hozzájuk, mi több, az Ofotért úgy kínálta őket, hogy „X+Y távcső tokkal”, mintha bizony a tok valamiféle extra lenne.

A 10x50-esnél jobb változós műszert keveset találtak ki, már ami a fényesebb változócsillagokat, a binokulár-változókat illeti. Sokan használnak binokulárt változószához, megesik, hogy mást nem is fordítanak az ég felé. A változós észlelőlistákon még ma is találkozunk német észlelőkkel: Kerstin Rätz eleinte 8x30-as, újabban 10x50-es binokulárral változózik, a jelek szerint ez a könnyen kezelhető kis műszer őt is elkíséri változós pályafutása során.

Változózni jó, közösségben lenni még jobb, de a legjobb változós közösségben lenni. A Nagy Sándor által kezelt Változócsillag Adatbank után az Albireo Amatőrcsillagász Klubban lángolt fel a változóészlelés, majd – részben párhuzamosan – a GAK-ban, végül a Pleione Változócsillag-észlelő Hálózatban vittük tovább a változós lángot, elsősorban az Uránia Bemutató Csillagvizsgálóhoz és a Meteorhoz kapcsolódva. A változózás az



* Nappé: öben a - (széles) "keresztül"

(Korinói I. Levele 12:14-15)

P Cyg – 4,7 magnitúdó

Csillagászok a Rókafarmon

[illegible]

Két fiatal csillagász — Zoltán Károly és Kékesi János — és a miskolci Urania Csillagvizsgáló vezetője — Kékesi Gyula — teljes mértékben saját eredményeiként szervezték meg a Hódmezővásárhelyi Csillagászati és űrhajázképzési központot. A központot 1977-től 1978-ig **szülő-építő** csillagászműhely — az

szagban az első ilyen — és a felbontás a Hekafara larmuicket fiatal — többet kürtöskölni — de az itt, napközben a negyede két faházat húzódnak, és a leendő esztendőre a napoktól rajzoltak a napoktól rajzoltak.

„Érdekeltek”, elsősorban
törzsfelekező családok
szelvényeinek.

Az ifjú amatőr csillag (van köznevelési egyetemisták általános iskolás is) érkezik az Amatőr Csillagászati Nemzetközi Szövetség Központjába — az USA-ból. (Az egyik legmagyarabb P Cyg 4,7. Azaz: a P Cyg jelű csillag július 2-án égett.)

A tábor, mely a TIT-alatt működik, ingyenes résztvevők munkájukért járó ételtartást (étkezési kártyát) biztosít, a szállást a helyi lakosság nyújtja. Felkészültek leggyakrabban egy 18 cm méretű, 3 méter fókusz távolságú távcső, melybe egy rognaf — egy fényképezőgép — is be van építve, astrograffal 5 perces

cross level analysis

látható csillagokról elárter-
ta kisebb fényű égitesteket is
tudnak fényképezni.)

Hogy mindez miért? Magyarországon ma körülbelül 13 ezer tagja van a Cellagazart Barati Körenek. Az USA, Kanada, Brazília és az NSZK után a világon ötödik helyen áll a magyar amatőr csillagászművelődés. (Amint a központnak beküldött sajtóanyag számával lehet mérni.) Ezek

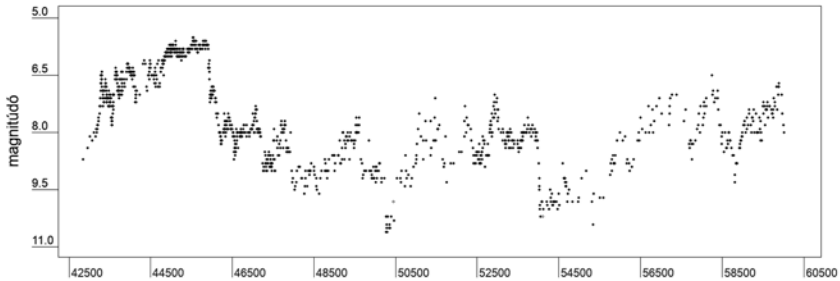
sz – az agyborbész fiatal – amatőr csúlagásoknak már gyerekkorukban olyan tudományok világszertelet szívnak magukba, melyet máshonnan aligha vagy csak jóval később kaphának meg. A róka-farm observatórium a TIT módszerrel kizárhatja, be-telít, ismeretterjesztő és továbbképzési intézet lesz. Reméljük – a Rókafarm.

	(szabvány)
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	
23.	
24.	
25.	
26.	
27.	
28.	
29.	
30.	
31.	
32.	
33.	
34.	
35.	
36.	
37.	
38.	
39.	
40.	
41.	
42.	
43.	
44.	
45.	
46.	
47.	
48.	
49.	
50.	
51.	
52.	
53.	
54.	
55.	
56.	
57.	
58.	
59.	
60.	
61.	
62.	
63.	
64.	
65.	
66.	
67.	
68.	
69.	
70.	
71.	
72.	
73.	
74.	
75.	
76.	
77.	
78.	
79.	
80.	
81.	
82.	
83.	
84.	
85.	
86.	
87.	
88.	
89.	
90.	
91.	
92.	
93.	
94.	
95.	
96.	
97.	
98.	
99.	
100.	

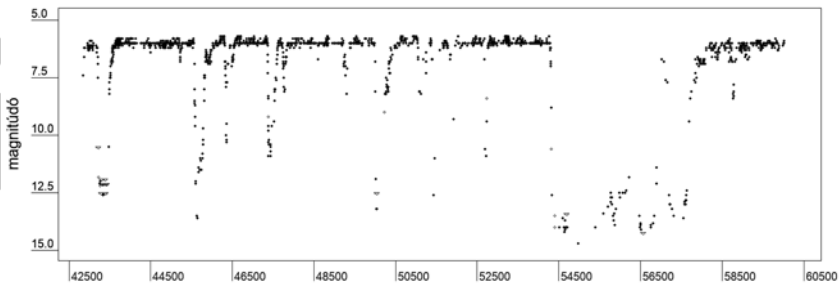
A Déli Hírlap tudósítása az 1977-es rókafarmi észlelő-
építő táborról. A távcsőbe Zombori Judit tekint,
a hosszuhajú fiatalember Bertóti Edgár, sajnos a
többieket már nem tudom azonosítani fél évszázad
távolából. A cikket (szabados) jegyzi, aki nem azonos
Szabados László csillagászal...

Uránia által szervezett első, 1977-es róka-far-mi észlelő-építőtáborban is komoly szerepet kapott, habár inkább a régi motorosok észlelték a változókat, a gyerekeknek ott volt a meteorozás mint közösségi élmény.

Az észlelő-építőtáborról beszámolt a megyei napilap is. Az illusztrációként szereplő fényképen egy óriásrefraktort látunk, ez valójában egy szép 80/1200-as Zeiss-refraktor, még az ötvenes évekből. Változottunk ezzel is, azonban van más nevezetessége is: az 1978-as rókafarmi észlelőtáborban ezzel a távcsővel észlelt a Napon egy fehér



A CH Cygni (ZAND + SR) szimbiotikus változó fénygörbéje 1976–2023 között, saját észleléseim alapján. Többnyire 10x50-es, 20x60-as, majd 20x80-as binokulárral követtem változásait. Közel 1300 észlelést végeztem erről a csillagról, melynek fényváltozását egyetlen megfigyelő adataival is kielégítően le lehet írni, több szem azonban többet lát, érdemes megnézni a vcssz.mcse.hu-n a többiek észleléseit is



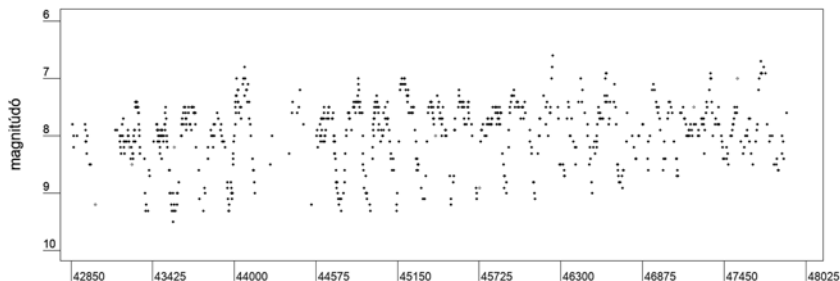
Sokakkal együtt nekem is kedvencem az R Coronae Borealis, amelyet 1976 és 2023 között 2003 alkalommal észleltem. Igazi amatőr objektum, amely kiszámíthatatlanul viselkedik, épp ezért minden éjszaka tanácsos megfigyelni. Maximumban jó égnél szabad szemmel is éppen megpillantható, minimumban megesett, hogy 50 cm-es távcsővel észleltem. A 2007–2018 közötti hosszú minimumot is sikerült követnem helyel-közzel



A rókafarmi táborok egyik érdekessége volt ez a milánói gyártású 120 mm-es refraktor, amit mi csak olasz távcsőként emlegettünk. Jó kis változós műszer volt!

flert Kelemen János, a tábor egyik vezetője. (Vajon hol lehet manapság ez a szép távcső?) A cikk alcímében egy nevezetes változócsillag, a P Cygni is szerepel. Napjainkban nem túl izgalmas vizuális célpont, úgy tűnik, az utóbbi 300 évben alig változott, nem úgy, mint a XVII. században, amikor 3 magnitúdós maximumot ért el, majd a szabadszemes határ alá halványodott, végül ismét visszafényesedett. A P Cygni persze igen izgalmas objektum ettől függetlenül, talán még a mi életünkben mutat is valamit ebből – soha nem lehet tudni, hiszen azért változócsillag. A cikk szerzőjének figyelmét mindenesetre jól érzékelhetően megragadta a P Cygni és a változócsillagok világa.

A rókafarmi tábori műszerek sorát gyarapította egy ritkaságszámba menő milánói gyártmányú 120 mm-es lencsés távcső.



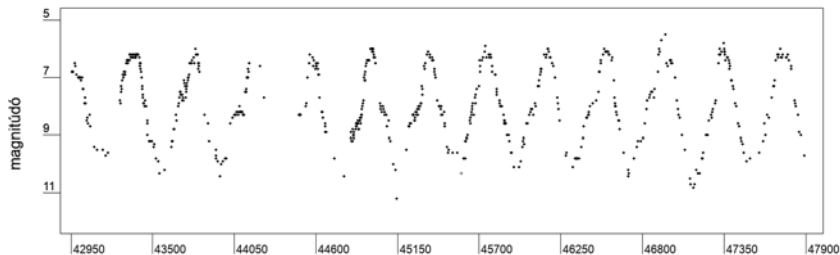
Az északi égbolt leglátványosabb, legtöbbet észlelt félszabályos változója, a Z UMa (SRb) saját észleléseim alapján, 1976–1990 között. A Z UMa egyike a leghálásabb binokulár-célpontoknak

Egyenesállású képe miatt igen kényelmes volt használata, 30–60–90×-es nagyítást adó revolverfejjel. Gyakran használtuk az Urániában is bemutatásokon.

Az 1977-es táborba ellátogatott Szeidl Béla, az MTA Csillagászati Intézetének igazgatója, és előadást tartott nekünk a változócsillagokról. Nem volt valami gazdagon illusztrált előadás, hiszen csak egy tábla állt rendelkezésére, oda írta fel későbbi igazgatóm a legfontosabb változós tudnivalókat, oda válaszolt fel a fénygörbéket. Erősen forszírozta, hogy ha már észlelünk, minél nagyobb amplitúdójú csillagokat válasszunk, például a mira típusú változók első osztályú amatőr célpontok. Az előadást követően el is neveztek magunk közt Mira-kedvelő Bélának, ami arra is utal, hogy nemcsak a mirákat, de Szeidl Bélát is megkedveltük. Az előadásában elhangzottak manapság, közel fél évszaddal később is megszívlelendők a vizuális változóészlelők számára. Milyen változókat észlelünk? Minél nagyobb amplitúdójúakat, hogy a változás ne tűnjön el a fényesség-



Mostanában szívesen észlelek ezzel a 20x80-as Vixen-binokulárral. Az állvány hihetetlenül masszív, még az NDK-s időkben készült. A panorámafejt megfelelő magasságba emelhető, ha a változó nincs a zenit közelében, akkor nagyon kényelmes a betekintés



A mira-kedvelő magyar amatőrök egyik népszerű objektuma a T Cephei. Lényegesen nagyobb amplitúdója miatt sokkal látványosabb, „kismultabb” a fénygörbe, amely 1976–1990 közötti észleléseim alapján készült

becslések zajában. Észleljünk olyanokat, amelyek változása egyedi, nem ismétlődő, hirtelen, nagy amplitúdójú „zökkenőket” mutatnak. A tudomány szempontjából persze kevésbé érdekes, nekünk, amatőröknek annál inkább: az észlelés jelentsen élményt, szórakozást is, mi több, sikerélményt. Nincs annál szebb, mint elcsípni egy törpenövát a felszálló ágon, vagy elsősk között észrevenni egy R CrB típusú változó kezdődő elhalványodását. Végezetül törekedjünk arra, hogy saját észleléseink alapján is képesek



Papp Sándor barátommal a Szabadság-hegyi Csillagvizsgálóban, az egykori kiskertai 19,2 cm-es Merz-Cooke-refraktornál, a nyolcvanas években. Ezzel a műszerrel láttuk először a Halley-üstököt 1985. október 12-én hajnalban

legyünk megajzolni egy-egy változó teljes fénygörbéjét. Ez csak úgy lehetséges, ha rendszeresen észleljünk, más szóval sokat, rengeteget. Használjunk ki minden derültet és észleljünk, észleljünk, észleljünk! Ez így leírva szépen hangzik, de nagyon kevesen tudják teljesíteni. Leslie Peltier, vagy a még nála is szorgalmasabb Albert Jones jóval több, mint százezer észlelést végzett élete során. Én most 65 ezernél tartok, fél évszázad alatt több száz változót követtem többé-kevésbé nyomon. Vannak nálam sokkal szorgalmasabb magyar változósok is. A változóészlelés persze nem lóverseny,

és mégis az, ám nem öncélúan. Azért fontos, hogy minél több észlelést „termeljünk”, mert az „jót tesz” a fénygörbéknek.



A változóság külhoni barátokat is hozott. Ezen a karikatúrán olasz barátom, Italo Dalmeri látható, amint észleli a GK Persei kitérését

Az ember társas lény, a változós ember is társas lény. Jó érzés időnként összejönni a cimborákkal és együtt észlelni. Akár ugyanazzal a távcsővel, akár külön-külön, de mindenképp érdekes megtapasztalni, hogy társaink miként észlelnek, milyen gyorsan állítják be az égi célpontokat, hogyan végzik a fényességbecslést, milyen ötletekkel teszik változósbaráttá távcsövüket.

Erre nyílik most lehetőség a Csillagtanán, az október 13–15-i változós észlelőhétvégén, amelyre ki-kí elhozhatja saját távcsövét, észlelőkedvét, és ha netán borult az idő, jól kibeszélhetjük azokat a változó fényű csillagokat – és a távol levő változósokat...

Mizser Attila

Egy este a csillagpárok bűvkörében

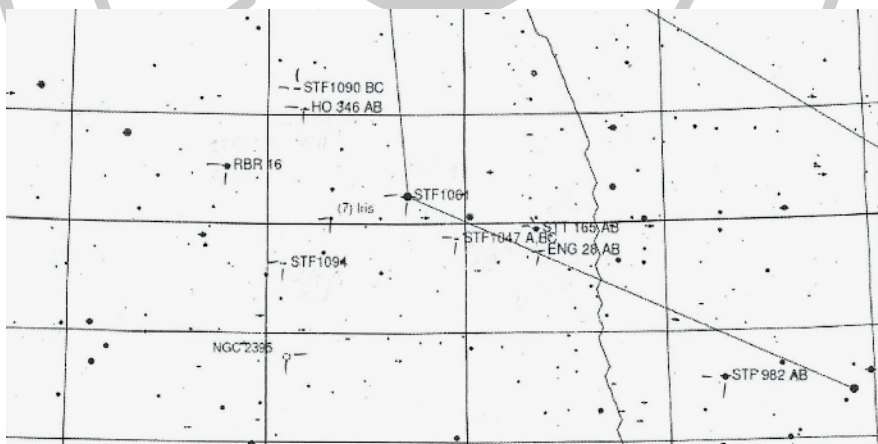
A kettőscsillagok észlelése bátran ajánlható kezdő amatőrcsillagászoknak, de harcedzett veteránoknak is. A csillagpárok sokszínűsége kielégíti a csillagászzal épp csak ismerkedő érdeklődőket, ugyanakkor a szorosabb, halványabb kettősök és többes rendszerek kihívást nyújthatnak a komolyabb műszerrel észlelő, gyakorlottabb megfigyelők számára. Nem sorolom magam a tapasztaltabb vizuális észlelők közé. Emlékszem, kezdként nehéz volt eligazodni a katalógusok és csillagtérképek világában, nehézséget okozott a megfelelő célpontok kiválasztása, a „Mit is észlelek ma?” kérdés megválaszolása. Kidolgoztam egy módszert, ami talán másoknak is segíthet abban, hogy könnyebben megtervezhessék észlelési programjukat.

Felkészülésként csillagtérképek böngészésével szoktam elütni az időt. Nagy segítség a nemrégiben megjelent Égabrosz, amely a számtalan mélyég-objektum mellett nagyszámú kettőscsillagot is tartalmaz. Kedvére böngészhet, válogathat köztük az olvasó. Az

ég alatt észleléshez nem szoktam használni, észlelőhelyem – a kertünk – rendkívül párás, mindenben szinte folyik a víz. Az észlelőlapokra is vigyáznom kell, negyedóra alatt szinte teljesen átmedvesednek a harmattól. Tökéletes megoldást eddig nem sikerült találnom, egy – a sok használttól – lapjaira hullott Pleione atlasz laminált oldalai megfelelő segítséget nyújtanak az objektumok keresésében.

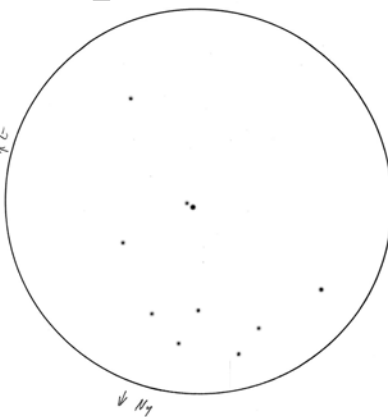
A Pleione ugyanakkor csak 7 magnitúdóig tartalmazza a csillagokat, ezért saját térképeket is szoktam nyomtatni, amelyek csak olyan egyszerű használatos lapok. Szigorúan lézernyomtatóval készülnek! A tintasugarral készült térképekről a festék idővel a lapról a kezemre vándorol, hogy később – mint valamiféle szürrealista művészi satírozás – az este folyamán pamacsokban kenődjön szét a térképen.

A könyvek mellett sokat használok különböző szoftvereket, mint például a *Cartes du Ciel* (Skychart). Ez egy ingyenes alkalmazás, félig planetáriumprogramnak szán-



Összefirkált, „viseltes” keresőtérkép az észlelni kívánt kettőscsillagokról és a 2023. március 24-i este fénypontjáról, a (7) Iris kisbolygóról (Cartes du Ciel)

ták, de inkább térkép. Előnye, hogy nagyon könnyen telepíthetőek az alap csillagkatalógusok mellett továbbiak is, sőt sajátot is készíthet az, aki elhivatottságot érez magában és – valamilyen okból kifolyólag – nem felelnek meg számára a jelenleg elérhetőek. A kettőscsillagok megfigyeléséhez két egyedi katalógust érdemes letölteni. Ezek közül az egyik az ESA Gaia asztrometriaúrszonda mérései alapján készült Gaia DR2 (Data Release 2) katalógus, a másik pedig a WDS, amelyet a steddoppie.it oldalról szoktam letölteni. Ezt a két csillagkatalógust hozzáadva 15 magnitúdóig böngészhetem a párokat és környezetüket a programban.



A WDS 07181+1632 STF 1061 AB (λ Gem) a szerző rajzán (20 SC, 12 mm Plössl, 2022. március 24., Bakonykúti)

Vizuális észlelés esetében általában nem dolgozom program szerint, hagyom magam a legjobb láthatóságú párok által sodortatni. Persze kinézem előre az égterületet, hogy ne érjenek nagy meglepetések, mint például amikor a Siriust szerettem volna megfigyelni. Magasan is volt, jól látható is volt, sajnos épp a szomszéd ház kéménye felett haladt el telen, a távcsőben látható képet pedig élvezhetetlenné tette a kiáramló meleg levegő és az égéstermékek. A Siriust minden este észlelem, ha kibukkan a domb mögül, sose lehet tudni, hátha épp megpillantja az

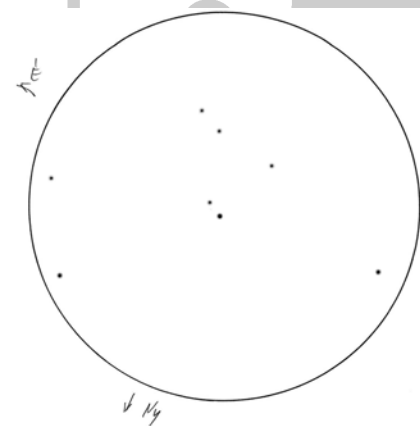
ember a B komponenst. Életében egyszer ez jár a kitarító kettőscsillag-észlelőnek.

De vissza a felkészüléshez! Elmúltak azok az idők, amikor hajlandó voltam áttekerni a távcsövet a horizont egyik végétől a másikra esténként 18-szor, inkább tűnik célravezetőnek, ha keres az ember egy megfelelő magasságban delelő objektumot, és leésszeli. A csillagpárok észlelésének ez is egy nagy előnye például az üstökösökkel szemben: megtervezhetjük a számunkra optimális körülményeket, a komponensek nem fognak arrébb menni, szétesni, eltávolodni és egyéb amatőr csillagászt bosszantó dolgokat művelni. Függenek az ég sötét bársonyfűgőnyén arra várva, hogy lerajzoljuk, fotózzuk, vagy egyszerűen csak csodáljuk őket.

Apropó, csodálat. Az égbolt telis-tele van káprázatos, csalogató objektumokkal, ami a kettőscsillagok esetében sem lehet másként. Sokat közülük eltérő fényességű és/vagy színű komponensek alkotnak, ez teszi igazán érdekessé megfigyelésüket, nem igaz? Nos nem, vagyis a laikusok számára talán. De nem, végül is nem igaz, még azok számára sem, akik most néznek távcsőbe először. Ezek az égi tűnemények valójában mesélnek nekünk, teljes szépségük akkor teljesedik ki, akkor válik ragyogássá, megkapó égi látványossággá, ha tudjuk, mit látunk. Ismerjük a tagokat, a kapcsolatuk természetét, vagy hogy mennyi a keringési idejük. Vajon csak optikai párok, térben messze elszakítva egymástól? Vajon csak az emberi képzelet fűzte őket egymáshoz a látszó égi pozíciójuk és fényességük okán? Vagy épp fizikai rendszert alkotnak, annak ellenére, hogy egyikük rendkívül halvány-nak tetszik? És vajon hány csillagot látunk, ha alaposabban megnézzük az okuláron keresztül azt a két kis ímbolygó pöttyöt? A szemünk biztosan megcsal! Elég, ha csak a Castorra gondolunk, a szemet gyönyörködtető csillagpáros valójában hat csillagot rejt. Vég nélkül folytathatnánk még a sort a különlegesebbnél különlegesebb kettősöket felsorolva, de inkább arra invitálok a kedves Olvasót, nézzük meg, hogy érdemes felfedezni az égbolt rejtett titkait.

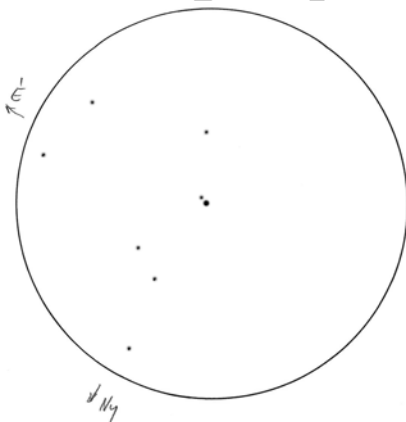
Röviden és tömören mondva: unalmas adatsorokat böngészve akad az ember a csodára. Az unalmas, egyhangú, seszínű bim-bóból pattan ki a szemképráztaó színekben pompázó virág. Mindig. A favágást nem lehet megúszni. Az az igazság, hogy nem is érdemes, ugyanis a keresgélés, kutatgatás böngészgetés közben, ha valami érdekesre bukkanunk, az szinte felér egy felfedezéssel! Nem is szinte, hiszen magunknak épp felfedeztünk valamit, valami érdekeset, ami joggal követel helyet magának az észlelőprogramunkban. Elvégre mi találtuk magunknak! Lehet ehhez valami köze a vadászszenvédeynek, ami időről időre magával ragadja az embert, felpozsdi a vérét és kirángatja a meleg szobából az éjszakába a csillagok alá. Meg kell nézni azt a szép párt ott, amellet a szabadszemes csillag mellett, mert még nem látta soha. Úgy nézi, mintha még ember nem látta volna még soha. Valóban, aznap este onnan, ahol áll, biztosan nem figyeli meg senki és nem láthatta olyannak, amilyennek ő éppen akkor.

lasztom az egyiket. Egyet, amiről már hal-lottam, vagy valamiért érdekesnek tűnik, esetleg amelyiket az egyik amatőrtárs java-solt azzal, hogy „ezt látnod kell!”. Majd ezt követően megnézem, milyen más lehetséges célpontok vannak körülötte néhány fokok körben. Információt gyűjtök róluk: vajon fel tudom bontani? A távcsövem képességei-hez mérten nem túl halvány az egyik vagy másik komponens? Van közöttük gravitációs kapcsolat? Milyen a színeképük? Esetleg elér-hető keringési pálya, tudható az inklináció? Megannyi kérdés, amit érdemes feltennie az érdeklődő amatőrcsillagásznak, ha szeretne egy kettőscsillagot jobban megismerni. Ha valóban szeretné látni teljes valójában.



A WDS 07143+1546 STF 1047 A,B,C (HD 55625) a szerző rajzán (20 SC, 12 mm Plössl, 2022. március 24., Bakonykúti)

Hogy visszavezesse a valóság talajára a kedves Olvasót, elárulom a rejtett titkomat, hogyan is keresem a tút a szénakazalban. Hosszan nézem a térképet, böngészem a lehetséges célpontokat aznap estére és kívá-

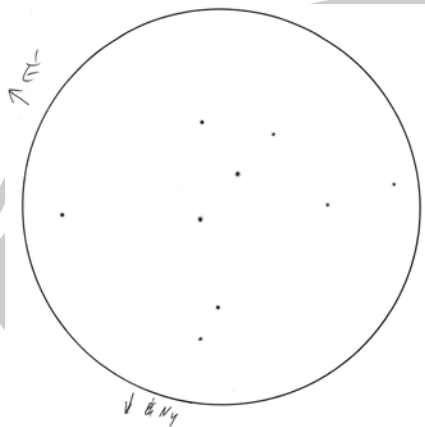


A WDS 07084+1556 STT 165 AB (45 Gem) a szerző rajzán (20 SC, 12 mm Plössl, 2022. március 24., Bakonykúti)

Általában nyomtatok egy 10–20°-os átmérőjű keresőtérképet. Nem mintha az atlaszok rosszak volnának, de egy ilyen lapocskát nem sajnál összefirkálni az ember. Jegyeztelek is rá lelkesen. Szeparáció, pozí-ciószög, fényességek, felfedező, komponen-sek stb. Egy-egy párnak érdemes tudni a tulajdonságait, főként, ha a műszerünk hatá-rai szeretnénk feszegetni. A nehezebbeknek olykor az azonosítása sem triviális feladat, jó tisztában lenni, milyen látvány fogadhat az okulárba pillantva. Ebben nagy segítsé-get nyújtanak azok a szoftverek, amelyeknél

állítani lehet a megjelenített csillagok fényrendjének határát, így a távcsövünkhöz és az egünkhöz igazíthatjuk a monitoron látott képet. Ez talán csalásnak tűnik, de ha az is, kegyes csalás. A kettősoket általában nagy nagyítással észleljük, kevés a látómezőben az egyértelmű azonosításra használható csillag, elkél egy kis segítség.

Tavaly márciusban kiválasztottam egy

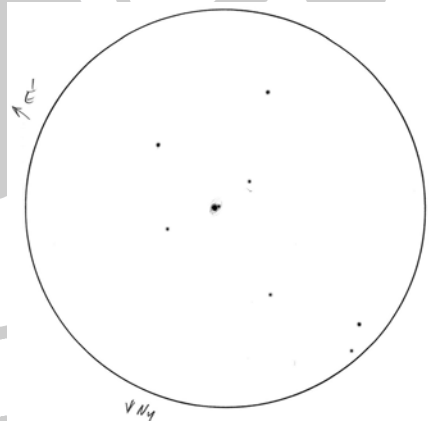


A WDS 07080+1532 ENG 28 AB (HD 54046) a szerző rajzán (20 SC, 12 mm Plössl, 2022. március 24., Bakonykúti)

csillagpárt, a λ Geminorum az Ikrek csillagképben (más néven a WDS 07181+1632 STF 1061 AB). Szabadszemes (3,58 magnitúdó) fényességű, standard pár. A kísérő jóval halványabb (10,70 magnitúdó), 9,7 ívmásodpercre található PA 36° (északkeleti) irányban a főcsillagtól. Remek bemelegítés a Sirius B észlelése előtt, ami ezen az estén sem sikerült. Napközben készítettem egy 20° -os térképet a pár környezetéről, majd bejelöltem rajta azokat a párokat, amelyeket szeretnék és képes is vagyok leészlelni. Egy adott égterületen sokszor rengeteg kettőst találunk, ugyanakkor sok közöttük a távcső képességeihez, vagy épp az ég állapotához mérten túlzott kihívást jelentő pár. Szépen sorban követte egymást aznap este az STF 1094, az STF 1074, az STT 165 AB és az STF 982 AB, hogy csak a legérdekesebb párokat említssem a leészleltek és lerajzoltak közül.

Épp ezen a napon haladt el a közelben a (7) Iris kisbolygó is, sikeres észlelése az este megkoronázását jelentette számomra.

Nem véletlen, hogy egy fényes, könnyen kereshető csillagpárral kezdtem az estét. Inkább beidegződés. Amikor még – nem is olyan régen – nagyon kezdő voltam, nehezen tájékozódtam az égbolton, sokat gyakoroltam a csillagról csillagra ugrást az objektumok keresésekor. A gyakorlat megjött közben, de a szokás is megmaradt. Ha fényes párt választ az ember első objektumnak, nagyon könnyű visszatérni hozzá és újra kezdeni a keresést, ha eltájolta volna magát az észlelő. A keresőtávcsövet használva pedig ki tudjuk számolni, hány látómezőnyire van a keresett csillagpár a kiinduló pontunktól, jelen esetben a λ Gem-től, amit egyébként nagyon könnyű azonosítani és így visszatérni is hozzá. Ha egyszer látta, nem felejt el az ember, egy éjszaka alatt legalábbis biztosan.



A WDS 06546+1311 STF 982 AB (38 Gem) a szerző rajzán (20 SC, 12 mm Plössl, 2022. március 24., Bakonykúti)

Remélem, sikerült néhány hasznos gondolattal segítenem a kettőscsillagok világával épp most ismerkedő amatőrtársakat. Szeretnék minden kezdőt bátorítani, fedezze fel ezt a területet! A gyakorlottabbak pedig fedezzék fel újra!

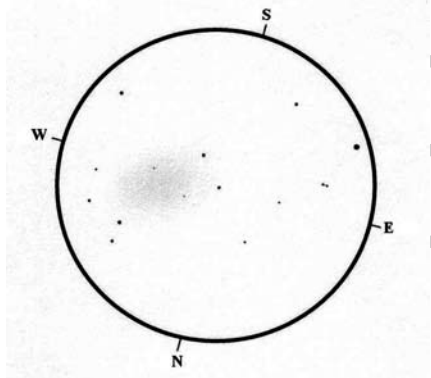
Talabér Gergely

Nyári észlelések

A három nyári hónapban öröndetes számú észlelés érkezett rovatunkhoz (mind vizuális, mind fotografikus): 23 amatőrtársunktól összesen 147 mélyég-észlelés érkezett. Legszorgalmasabb észlelőnk Sebestyén Attila volt, aki 35 fotót küldött a legkülönbözőbb típusú mélyég-objektumokról. Vizuális észlelőink közül kiemelendő Kernya János Gábor és Görgei Zoltán munkája, a fiatal észlelők közül pedig Kovács Marcell és Misurda Orsolya rajzai.

Berkeley 81 NY Ari

A pontos hely ismeretében lágy ovális derengésként látható a mintegy 10–11 ezer fényév messzeségben rejtőző gazdag nyílt-halmaz, melyben legalább kettő igen halvány, 15 magnitúdós halmaztag is bevillan. A gyülekezetet kb. 12,5–13,8 magnitúdós előtéricsillagok keretezik, a látómező keleti részében 12,5 magnitúdónál kissé halványabb komponensekből álló kettőscsillag nyújt szép látványt. A Berkeley 81 irányában a Tejút porfelhői miatt a vörösödés mértéke legalább 1 magnitúdó. A rajz az eredeti 18 ívperc látómezőhöz képest kisebb, 7 ívperc látómezővel készült. (Kernya János Gábor)



A Berkeley 81 nyílt-halmaz. Kernya János Gábor, 254/1200 Newton, 200x, LM: 7'

Név	Észl.	Műszer
Áldott Gábor	2f	15 T
Ambrus Ferenc	1f	20 T
Balázs Gábor	1f	4,9 L
Bánfalvy Zoltán	1f	15 L
Bogárdi Ádám	1	15 T
Cseh Viktor	1f	7 L
Domán Tamás	1	12,7 MC
Elek Tamás	2f	20 T
Fekete János	3f	15,4 C
Földvári István Zoltán	3	7 L
Galambos Gábor	2f	20 T
Gerák Ferenc	4f	20 T
Görgei Zoltán	12	11 T
Hadházi Csaba	2f	20 RC
Hegyi Zoltán Imre	4	9 L
Hölgye Attila	2	7,2 L
Kernya János Gábor	18	25,4 T
Kovács Marcell	14	33 T
Merkli Nóra	4	19 T
Misurda Orsolya	10	30,5 T
Sebestyén Attila	35f	14,6 T
Simon János	1	20 T
Szabó-Komoróczy Csenge	2	15 T

Collinder 399 aszterizmus Vul

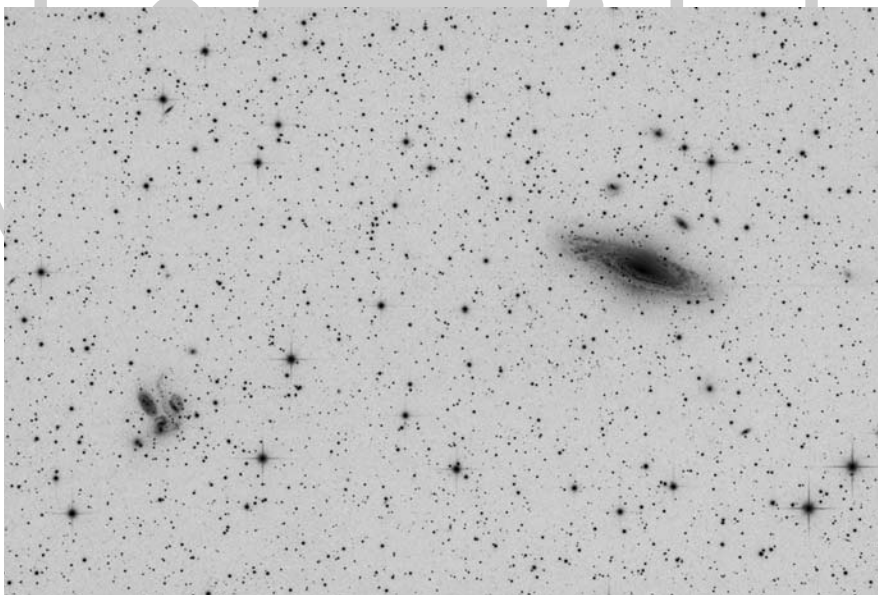
A Vállfa-halmazként ismert csillagcsoport (valójában aszterizmus) mérete miatt első-sorban a vizuális észlelők számára kedvelt célpont. Rövid fókuszu, kis nagyítású távcsővel könnyen megtalálható a Kis Róka csillagkép déli részén. Közel két fokos látszó méretű, csillagai 5–6 magnitúdósak. A csillaghalmaz 10 csillagból áll, és miután a csillagok nem állnak gravitációs kapcsolatban, így a Vállfa-halmaz egy aszterizmus. Balázs Gábor asztrofotóján a halmaz környezetében jól megfigyelhetőek a nyári Tejút porból és gázokból álló sötét foltjai, amelyek az LDN 735, 739, illetve 740 számon katalogizált sötét ködök.

NGC 7331 + Stephan-kvintett GX Peg

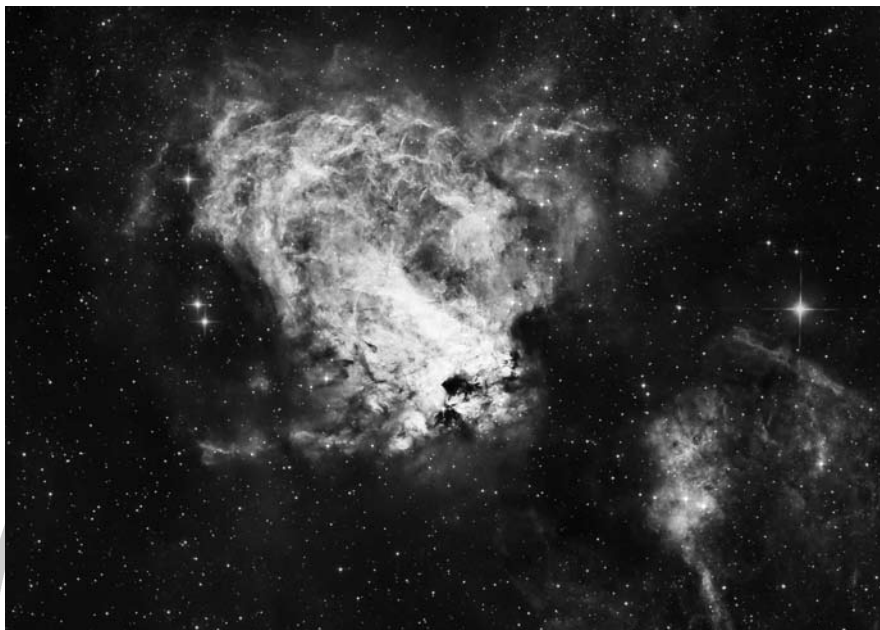
A képen a legfényesebb és legnagyobb csillagváros az NGC 7331 (Caldwell 30, UGC 12113) egy SA(s)b típusú spirál galaxis a Pegazus csillagképben, 40 millió fényév távolságban. William Herschel fedezte



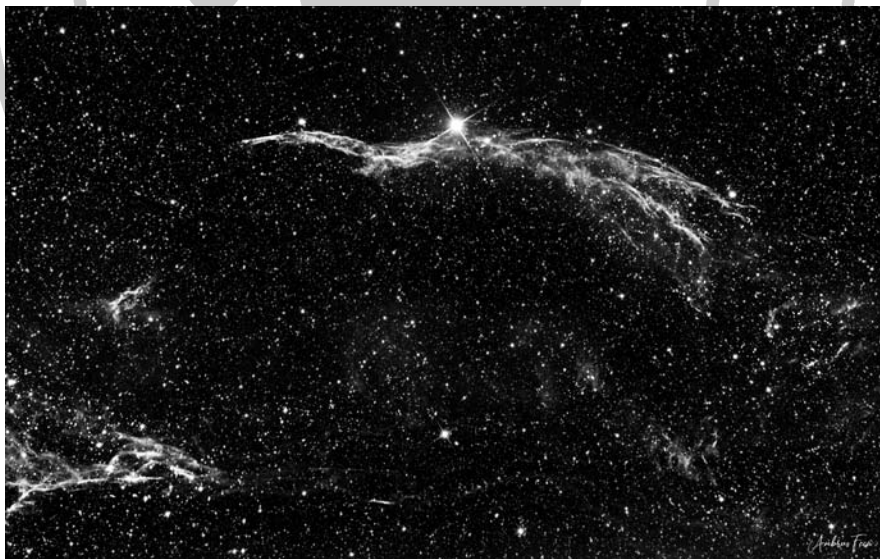
Balázs Gábor fotója a Collinder 399-ről Canon EOS 250D kamerával, illetve 2,8/135 mm-es Zeiss teleobjektívvel (19x120 s expozíció, ISO 800, 2023. augusztus 17, Ispánk)



Az NGC 7731 spirálgalaxis (jobbra) és a kompakt, kölcsönható galaxiscsoport, a Stephan-kvintett (balra) Sebestyén Attila felvételén. 146/518 Newton, Player One Uranus C (IMX 585), 160x60 s expozíció



Az M17 Simon János fotóján. 200/800 Newton-asztrógráf, ASI 1600MM hűtött kamera, 3x300 s expozíció, Astronomik 31 mm 6 nm S, H, O szűrők



Az NGC 6960 (Fátyol-köd) az 51 Cygnivel július 15-én, Ambrus Ferenc felvételén. 200/1000 Newton, Canon EOS 6D full spektrum, 37x240 s expozíció

fel 1784-ben. Fényessége: 10,4 magnitúdó, mérete 10,5×3,7 ívperc, tényleges átmérője 120 000 fényév.

Az legfényesebb csillagváros az NGC 7331 galaxiscsoportban, amelynek többi tagja azonban lényegesen nagyobb távolságban helyezkedik el – mondhatjuk, hogy amit látunk, az intergalaktikus „aszterizmus”. A felvételen az NGC 7331 felett láthatók a csoport további tagjai NGC 7335, 7336, 7337, távolságuk mintegy 330–360 millió fényév. Az NGC 7331 nagyon hasonlít Tejútrendszerünkhöz, mind szerkezetében, mind méretében. Érdekesség, hogy központi része a koronggal ellentétes irányban forog, emellett a magja kissé a központon kívül helyezkedik el.

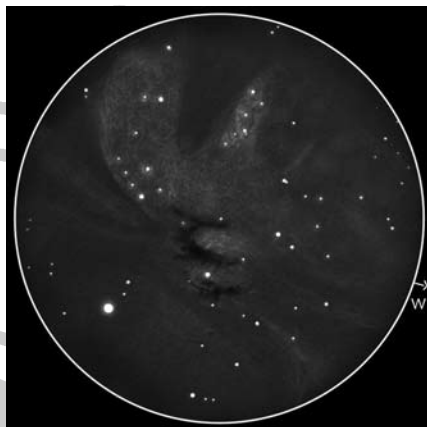
Több szupernóvát is észleltek már a galaxisban: SN 1959D, SN 2013bu és az SN 2014C.

A Stephan-kvintett öt galaxis csoportosulása, amelyek közül négy alkotja a legelsőként felfedezett kompakt galaxiscsoportot. A csoportot az NGC 7317 (E4), 7318A (E2pec), 7318B (SB(s)bc pec), 7319 (SB(s)bc pec) és a 7320 (SA(s)d) típusú galaxisok alkotják. Ide vehető még a 7320C ((R)SAB(s)0/a) galaxis is, amely kicsit távolabb helyezkedik el, viszont szintén gravitációsán kötődik a csoporthoz. Édouard Stephan (1837–1923) fedezte fel 1877-ben a Marseille-i Observatóriumban. A galaxiscsoportról a James Webb-űrtávcsővel készítették látványos felvételt, amely – egyebek mellett – az idei Meteor csillagászati évkönyv címlapján is látható. Stephan tudományos tevékenységéről a kötet 189. oldalán olvashatunk.

Barnard 142-143 „E” kód SK Aql

Kovács Marcell látványos rajzon örökítette meg a Barnard 142-143 sötét ködöt. Maga az objektum két különálló részből áll, az északi régió (LDN 700) egy könnyen felismerhető „C” formát, míg a déli terület egy arra merőleges vonalat alkot. A γ Aquilaétól 1,2 fokkal nyugatra található objektumot kisebb távcsővel, fényszennyezésmentes égen könnyen meg lehet pillantani. Kovács Marcell az észleléshez binokulárt választ-

tott, így nagy látómezejű rajzán nemcsak a Barnard ködök, hanem a környezetében lévő Tejút csillagfelhője, illetve további, nehezebben észlelhető sötét ködök is láthatók (LDN 687, 689, 690, 695).



Kovács Marcell rajza az E-ködről és környezetéről 10x50-es binokulárral készült 2023. augusztus 17-én, Balatonmáriafürdőről. „Olyan, mintha a lángfényű γ Aql (Tarazed) lyukat égetett volna a Tejútba”

Messier 17 DF Sgr

Az Omega-ködként ismert Messier 17 a Földtől 5500–6000 fényévnire található. A porból és gázból álló teljes molekulafelhő körülbelül 40 fényév kiterjedésű, azonban maga az Omega-ködként ismert fényes, csillagkeletkezésben bővelkedő köd mindössze 15 fényév átmérőjű. Simon János fotóján a ködösség nagyobb léptékű kiterjedése nagyon szépen látszik.

A felvétel a fővárosból készült, keskeny-sávú szűrőkkel, „mert Budapestről nincs máshogy értelme, illetve így elő lehet csalni a ködösség szerkezetét is. A kék a kétszeresen ionizált oxigént, a többi szín pedig az ionizált hidrogén, kén és nitrogén gázokat jelöli.” – írja észlelőnk. A képet ezúttal csak fekete-fehérben tudjuk közölni, mindenkinek javasoljuk, hogy feltétlenül nézzék meg észlelésfeltöltőnkön is!

Hölgye Attila

Jelenségnaptár Programajánló

A bolygók járása (november)

Merkúr: A hónap első felében kedvezőtlen helyzete miatt nem figyelhető meg. 15-én már fél órával nyugszik a Nap után, napnyugtá után kereshető a délnyugati látóhatár közelében. Láthatósága csak lassan javul, de a hónap végén már egy órával nyugszik a Nap után.

Vénusz: Magasan a délkeleti hajnali égen látszik ragyogó fényű fehér égitestként. Láthatósága nem változik a hónap folyamán, kitűnően megfigyelhető. November elején még négy óra tíz perccel kel a Nap előtt, ez az érték a hónap végén kevéssel négy óra alá csökken. Fényessége $-4,4$ magnitúdóról $-4,2$ magnitúdóra, átmérője $22,1''$ -ről $17,3''$ -re csökken, fázisa $0,55$ -ről $0,67$ -ra nő.

Mars: Előretartó mozgást végez a Libra, majd november 25-étől a Scorpius területén. A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. 18-án együttállásban van a Nappal. Fényessége $1,5$ magnitúdóról $1,4$ magnitúdóra nő, látszó átmérője $3,7''$.

Jupiter: Hátráló mozgást végez az Aries csillagképben, november 3-án szembenállásban van a Nappal. A hónap folyamán egész éjszaka megfigyelhető nagyon fényes égitestként. Fényessége $-2,9$ magnitúdó, átmérője $49''$.

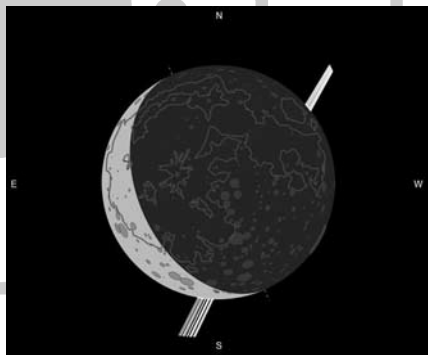
Szaturnusz: Hátráló, majd november 4-étől előretartó mozgást végez az Aquarius csillagképben. A délnyugati égen látszik az éjszaka első felében, éjfél körül nyugszik. Fényessége $0,8$ magnitúdó, átmérője $17''$.

Uránusz: Egész éjszaka jól megfigyelhető, folytatja hátráló mozgását az Aries csillagképben. 13-án szembenállásban van a Nappal.

Neptunusz: Az éjszaka első felében figyelhető meg a Halak, majd 26-ától az Aquarius csillagképben. Éjfél körül nyugszik. Hátráló mozgása fokozatosan lassul.

Vénusz-fedés november 9-én

Az év egyetlen, Magyarországról látható bolygófedésére november második csütörtökén fog sor kerülni. Budapestről nézve a 10:07:11 UT-kor következik be, a kilépés pedig 11:22:15-kor (a bolygókorong közepére vonatkozó időadatok). Más hazai településeken ezektől az értékektől néhány perc eltérés lesz (részletes előrejelzés Magyarország nagyobb városaira a Meteor csillagászati évkönyv 2023 168. oldalán található). A délelőtti nappali égen a Naptól 46° -ra lévő Vénuszt a fogyó Hold fedi el. A négy nappal újhold előtt lévő, 15% megvilágítottágú sarló könnyen fog látszani a délnyugati horizonton. A Nap közelebb lesz a horizonthoz, a Hold 30° feletti magasságában pedig akár még a $-4,4$ magnitúdós Vénuszt is megpillanthatjuk szabad szemmel.



A Vénusz 58,7% megvilágítottágú, $20,6''$ átmérőjű, ragyogóan fényes kis korongja éles kontrasztban áll a sápadt holdfelszínrel. Mivel a Vénusznak is a keleti pereme a fényes, az „elméleti” okkultáció a sötét nyugati bolygóperem kontaktjával kezdődik, ami megfigyelhetetlen. A terminátor érintése 13 másodperccel későbbi, így a fényes bolygókorong nagyjából 50 másodperc alatt kerül a Hold mögé, nagyon érdekes videós témát adva.

Kaposvári Zoltán

A sötét oldalon történő kilépésre 75 perctet kell várni. A CA szög 80° körüli, azaz majdnem középen a két terminátorpólus között, kicsit közelebb a délihez várhatjuk az előbukkanást. Itt is először a megfigyelhetetlen sötét bolygóperem bukkan elő, majd a terminátor. Az előbukkanás időtartama kb. 50 másodperc. A sötét oldalon, a „semmiből” fog fokozatosan kifényesedni a bolygókorong. A Nap ekkor már a delelésen túl van, ugyanolyan magasan áll a horizont felett, mint a Hold. A két égitest az előbukkanás után gyorsan távolodik, de mivel a sötét holdperemet nem látjuk, ez nem lesz látványos.

Szabó Sándor

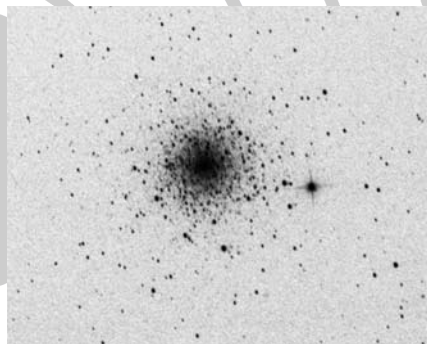
Nehéz célpontok könnyű helyzetben

A Messier-objektumok egyetlen éjszakai való végigészlelése – vagyis inkább végiglátogatása, mert alapos észlelésre ilyenkor nem nagyon van lehetőség – egyre népszerűbb nálunk is. A 110 Messier-objektumból hazánkból 109 érhető el, a „főmumus”, az *Messier 30* tőlünk nem látható a márciusi végi, április eleji időszakban, amikor a maratont teljesíthetjük. Hiába próbáljuk becserkészni a maratont végén, a hajnali szürkületben, a mi földrajzi szélességünkről lehetetlen megpillantani. A maratontok további két közellensége két nem túl fényes galaxis, az *M74* és az *M77*. Ha ezt a kettőt és az *M30*-at elmulasztjuk már csak 107 objektumot tudunk teljesíteni. Hazánk Messier-maraton rekorderei Kernya János Gábor és Sánta Gábor, ők 2014 márciusában 109 objektumig jutottak.

De hol is van az égen az a fránya *M30*? Jó dolog, a Capricornusban, -23 fokos deklináción. November első felében nagyjából akkor delel, amikor ránk sötétedik, ezért sietni kell észlelésével. A Capricornust régi ábrázolások egy kecske és egy hal hibridjeként mutatják, pedig a jellegzetes alakzat inkább emlékeztet egy hajóra vagy csónakra, amely vagy kelet, vagy nyugat felé tart. A *M30*-at a csónak teste alatt keressük, a ζ Cap-tól keletre. A 7,2 magnitúdós gömbhalmaz látszó mérete $12'$, távolsága 27 ezer

fényév. Nem nehéz célpont, észlelését azonban megnehezíti déli helyzete, ezért fontos, hogy lehetőleg delelésekor észleljük.

Messier-ultramaratonja során 2021. szeptember 10-én ért az *M30*-hoz Görgei Zoltán, aki 90/1000-es refraktoral, $143\times$ -os nagyítással vette szemügyre a gömbhalmazt. „Szép látvány ez a fényes maggal rendelkező, szemcsés/grízes felületű, valamelyest bontott gömbhalmaz. Az északi perem két fényes csillaga nagyon feltűnő látvány.” (Annak idején Messier is hasonló fénygyűjtőképességű távcsövekkel kereste üstökösöket, ezért is érdekes, hogy miként látja a mai észlelő egy 9 cm-es refraktoral az *M*-objektumokat. A mai refraktorok azonban többet mutatnak az égből pl. a reflexiógátló rétegeknek és a jó minőségű okulároknak köszönhetően.)

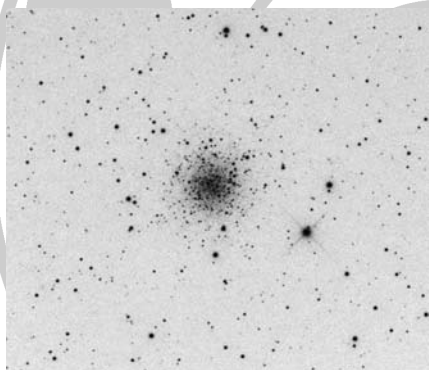


Az *M30* gömbhalmaz Nagy Mélykúti Ákos felvételén (2018. szeptember 15., 200/800 Newton, Canon 750D, 10×90 s expozíció)

Lelkesültebben ír a halmazról Cseh Viktor 2014. szeptember 17-én, amikor 130/650-es Newtonjával figyelte meg: „Az *M30* az egyik legegységibb, legszebb gömbhalmaz az égen! Talán azért nem túl népszerű, mert sokan tartanak alacsony delelési magasságától. Ez azonban ne tévesszen meg senkit; még a közepes átlátszóságú égen is elképesztően szép látvány. Figyelmes szemléléssel a mérete vizuálisan 4–5 ívpercrek mutatkozott, és számtalan csillagra bontotta a 13 cm-es távcső. Északi irányba két igen markáns csillaglác látszik elnyúlni, mely

az M30-nak gyakorlatilag a védjegye lehetne. Olyan, mintha két uja lenne a gömbhalmaznak. Ebben a két csillaglánccban 4–5 db igen fényes halmaztag látható. A fényesebb középponti régió is szabálytalan alakú. Ha az ember erősen koncentrált és minden zavaró fényforrást kitakar, a gömbhalmaz belseje nagyon hasonlít egy kézlenyomatra.”

A Capricornus „csónakja” fölött, de már az Aquariusban található az M72 gömbhalmaz, amelyet a novemberi estéken sokkal könnyebb elérni, mint márciusi hajnalokon, a maratonok fináléjában. Ez is nagyjából a csillagászati est leszálltával delel, siessünk észlelésével! Elégé déli objektum, deklinációja –12 fok, fényessége 9,3 magnitúdó, látszó mérete 6,6', távolsága 55 ezer fényév – csaknem kétszer távolabb helyezkedik el, mint az M30.



Az M72 Csuti István fotóján, 2021. szeptember 11-én. 170/1028 Newton, ATIK 428 EX monokróm kamera, 33x120 s expozíció

Görgei Zoltán 2021. szeptember 8-án „látogatta” meg 90/1000-refraktorával az M72-t. 143x-os nagyításnál a következőket jegyezte fel: „Viszonylag halvány, első pillantásra homogén ködösség, izgalmas csillagmezőben. Hosszabb szemlélődés után látszik, hogy a közepe felé fényesedik és kissé grízes is. Az északnyugati peremen két csillaga látszik.”

Cseh Viktor 130/650-es Newtonjával így látta az M72-t. 162x: „Csillagszegény vidéken, az Aquarius–Capricornus határán

található. Összfényessége 9,2 magnitúdó. 2–2,5 ívperces ködösségnek mutatkozik mely 162x-es nagyítással foltos megjelenésű és néhány csillaga megmutatkozik. Nincs igazán fényes magvidéke, a középpontjához közel két csillagot látok. 26x-os nagyítással olyan, mint egy kompakt kis üstökös.”

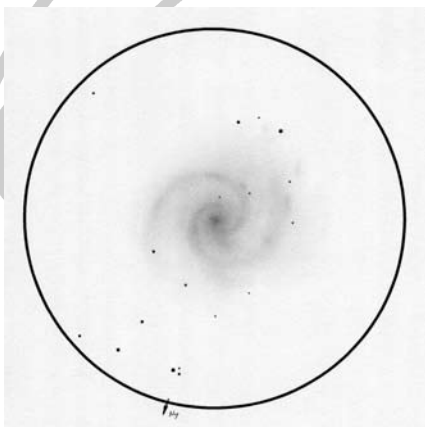
Ha már erre járunk, vessünk egy pillantást a közeli M73-ra is. Messier leírása szerint „Három vagy négy kis csillag halmaz, amely első pillantásra ködre emlékeztet, és egy kis ködöt is tartalmaz.” Az M73 azonban nem halmaz, csupán aszterizmus: néhány csillag közel látható egymáshoz, a látvány egyáltalán nem lenyűgöző.

Folytassuk égi utunkat a következő maratoni közellenség, az M74 felé! Kényelmes magasságban, az éjszaka nagy részében észlelhető. Az η Piscium szomszédságában bukkanunk rá a 9,4 magnitúdós, 10' kiterjedésű spirálgalaxisra, amelyre „felülről”, vagyis lapjáról látunk rá, mintegy 32 millió fényévről. Az NGC tömör, lényegretörő leírása: „Halvány, nagyon nagy, kerek gömbhalmaz; közepén kifényesedik, néhány csillag látható benne.” Az NGC tévesen gömbhalmazként említi, Lord Rosse 1861-es észlelése alapján. Megjelenése alapján akár lehetne gömbhalmaz is, de a kinézet még nem minden. Bizonyára alacsony felületi fényessége miatt is kapta a Fantom-galaxis elnevezést az újabb keletű mélyeges szlengben.

Görgei Zoltán 2021. október 4-én így látta a galaxist 90/1000-es refraktorával: „56x: Nagyméretű, de halvány felületi fényességű, nehezen megfigyelhető galaxis. Közepe felé enyhén fényesedik, de nem látható csillagszerű mag. Alakja kör, átmérője 4–5' lehet, de ezt nehéz megállapítani, mert a széle fokozatosan olvad az égi háttérbe. 111x: Ezzel a nagyítással kissé javul a látványa, de még így is egy halvány, kísérteties fényfolt.”

Nagyobb távcső lényegesen többet mutat az M74-ből, egy 40,5 cm-es Newton például egyáltalán nem gömbhalmaznak, hanem spirálgalaxisnak mutatja... Kiss Péter még 2017-ben észlelte Ágassvárról az M74-et, az eredmény egy igen látványos rajz lett.

„40,5 T, 220×: Az M74 a Messier-lista egyik legalacsonyabb felületi fényességű tagja, ezért hiába fényes és nagy, távcsöves látványa elsősre rendkívül szerény. Rendkívül kontrasztatlan az egész felülete, sok időt és erőfeszítést igényel a részletek kibogozása. A spirálszerkezetből már néhány másodperc után felsejlik valami, de igen bizonytalan a látvány. Legegyértelműbb a külső kar kelet és dél felé, és a belső kar kontrasztos külső éle dél felé. A magtól északnyugatra lévő tartomány igen kaotikusnak tűnik – jó összhangban a fotókkal. Éjszaka, rajzolás közben nem néztem semmilyen fényképet.”



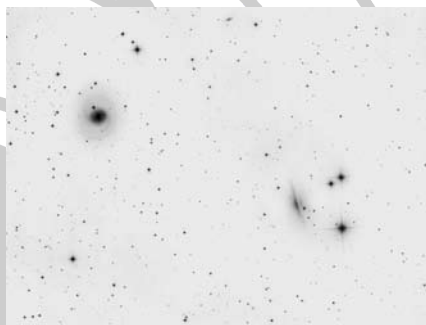
Az M74 Kiss Péter rajzán. 40,5 T, 220x, LM=16'

A spirális szerkezetet azonban leginkább asztrofotókon tanulmányozhatjuk, észlelés-feltöltőnkön jó néhány olyan fotót találunk, amely szépen mutatja a galaxis kinézetét. A legérdekesebb képet Bánfalvy Zoltán készítette, aki a fényszennyezett Budapestről örököltette meg a spirális struktúrát.

Befejezésül egy újabb spirálgalaxis, a Messier 77 következik. A δ Ceti közelében elhelyezkedő csillagváros fényessége 8,9 magnitúdó, mérete $7 \times 6'$, távolsága 47 millió fényév. A horgas spirálgalaxis átmérője hasonló a Tejútrendszeréhez. Az M77-et Méchain fedezte fel 1780-ban, és ködösségként írta le, azonban mind Messier, mind Herschel csillaghamazként említi.

A Görgei Zoltán 2021. október 31-én jutott el ultramaratonján az M77-ig. „9 L, 111×: Fényes, de nem csillagszerű a magja. 3:2 arányban, PA 10/190 fok irányban megnyúlt. A magtól délre egy fényesebb, 20" hosszúságú kar nyúlik ki, északon és északnyugaton egy-egy csomósodás sejtethető.”

Tóth János 2008. december 25-én így látta a csillagvárost: „15 T, 60×: Fényes galaxis, szabályos, kerek megjelenéssel. Fényes magja van, de mintha látható lenne két kis kinyúlás is. Mintha a spirálkarja lenne, de nem vagyok biztos benne. Fényessége kb. 9 magnitúdó.”



Csuti István felvétele az M77-ről (balra) és az NGC 1055-ről (jobbra). 190/500 Newton, ATIK 428 EX monokróm kamera, 40x120 s expozíció

Az asztrofotósok általában nem mellékelnek részletesebb leírást a képekhez, hiszen azok önmagukért beszélnek. Nem így Csuti István, aki 2022. december 18-án fotografálta az M77-et és szomszédját, az NGC 1055-öt.

„Szép galaxispáros a Cetben. Egymástól kb. fél fokra helyezkednek el. Az M77 spirálkarjai szépen előjönnek. Feltűnően nagy a kontraszt a fényes magrészt és a halványabb spirálkarok között. A belső, fényesebb részben is sok részlet látszik (fényes csomók, intenzitáskülönbségek). Az NGC 1055 jelű galaxis egy éléről látható csillagváros, mely nagy központi dudorral és markáns porsávval rendelkezik. A porsávban több fényes csomó és inhomogenitás is észlelhető. Szép, érdekes páros.”

Mzs



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

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

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

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

Helyi csoportjaink, partnereink

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

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

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

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

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

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

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

Miskolc: Programok a miskolci Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgálóban (csillagda-miskolc.hu). További felvilágosítás a csoporttal kapcsolatban Romenda Rolandtól: roland.romenda@gmail.com, tel. 30-871-8117

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

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

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

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

Programjainkkal kapcsolatos aktuális információk: www.mcse.hu



MTT 2023, kerítéskiallítás (Kolláth Zoltán)

A Bakonyi Csillagászati Egyesület bemutatója: irány a Mars! (A tábori felvételeket a csoportkép kivételével Mizser Attila készítette)



Az NGC 6726, a Hangyász-köd a Corona Australisban. A látványos reflexiós köd különleges látványt nyújt az NGC 6723 gömbhalmazsal. Gyenes Imre felvétele 2023. május 22-én készült Namíbiában, az Isabis asztrofarmon. Celestron RASA 8, ZWO ASI 183 MC PRO, Sky-Watcher EQ6-R Pro, Astronomik UV/IR, 196×120 s expozíció (1. cikkünket a 30. oldalon)



Az MTT 2023 csoportképe (Molnár Péter felvétele, I. cikkünket a 14. oldalon)

Bagyó Gábor
56 cm-es Dobson-távcsőve



Kristofóri Szabolcs és Richárd
35 cm-es Newton-távcsőve



Csatlós Géza
26 cm-es Nasmyth-távcsőve



Kovács Marcell
200/1000-es pályázati Newton-távcsőve

