

Új fejlesztés a *maximális teljesítmény*
és *kiváló hordozhatóság* érdekében.



Evolux 62 ED

- 400 mm, F/6,45
- 0,9x reduktorról 360 mm, F/5,8 (opcionális)
- Tubushossz: 295 mm / 370 mm
- Tömeg: **2,5 kg**

148 800 Ft

Evolux 82 ED

- 530 mm, F/6,45
- 0,9x reduktorról 480 mm, F/5,8 (opcionális)
- Tubushossz: 425 mm / 580 mm
- Tömeg: **2,9 kg**

289 600 Ft

- 2,4"-es mikrofókuszos, fogasléces kihuzat
- Hátratelhető harmatsapka
- Opcionális 0,9x-es reduktor/korrektor fotózáshoz

2022. június

meteor

Protuberanciák



Meteor 2022
észlelőtábor Tarján
(MTT), július 28–31.



meteor.mcse.hu

meteor

2022 észlelőtábor (MTT)

Tarján, 2022. július 28–31.

www.mcse.hu
Magyar Csillagászati Egyesület

Fotó: Sztankó Gerda, Tarján, 2012



MAGYAR
CSILLAGÁSZATI
EGYESÜLET

Energia egész éjszakára

POWERBANK & POWERBOX



POWERBOX 12

- magyar gyártmány
- 12-24 V bemeneti feszültséggel használható
- 2x szivargyújtó, 2x RCA és 4x 5,5/2,1 mm standard kimenet (bemeneti feszültséget adják vissza)
- 2x fokozatmentesen szabályozható RCA kimenet (a bemeneti feszültség 0-100% közt dimmelhető)
- 2x USB 2.0 kimenet (2 A + 1 A / 5 V)
- akár 15 A áramerősséget is fel képes venni, ha a banándugós vagy kábelcsipeszes bemeneten keresztül kap tápot
- Bemeneti feszültség kiírása csillagászati módhoz választott piros kijelzőn



Együtt vásárolva
20%
engedmény

POWERBANK

- Litium ionos akkumulátor
- 1x szivargyújtó kimenet (12 A / 12 V)
- 3x USB 2.0 kimenet (2,4 A max. / 5 V)
- 144 Wh kapacitás (elegendő egy EQ6 mechanika és MGEN Autoguider akár 16 órán át tartó folyamatos asztrofotós üzemeltetéshez (ekvivalens 38000 mAh @ 3,7 V))
- Gyorstöltő 15 V bemeneti feszültséggel
- lámpa funkció
- mindössze 970 gramm



hu.lacerta-optics.com/h/Power

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: TAKBHUH3XXX

MAGYARORSZÁGON TERJESZTI

A MAGYAR POSTA ZRT.

HÍRLAP TERJESZTÉSI KÖZPONT.

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

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG.: Dr. Fűrész Gábor,

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

Zoltán, Mizser Attila, Dr. Sánta Gábor,

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

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

A METEOR ELŐFIZETÉSI DÍJA 2022-RE:

nem tagok számára

10080 Ft

Egy szám ára:

840 Ft

AZ EGYESÜLETI TAGSÁG FORMÁI (2022)

rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)

(illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv)

10000 Ft

ifjúsági tagság

5000 Ft

családi tagság

15000 Ft

rendes tagsági díj (RO, SRB, SK)

10000 Ft

más országok

21500 Ft

Az MCSE a beküldött anyagokat nonprofit céllal megjelentetheti írott és elektronikus fórumain, hacsak a szerző írásban másként nem rendelkezik.

Tilos a kiadvány bármely részét sokszorosítani, reprodukálni akár elektronikus, akár mechanikus úton, beleértve a fényképezést és más módokat is, valamint bármilyen információtáról és visszakereső rendszerben tárolni a Magyar Csillagászati Egyesület előzetes írásos engedélye nélkül.

KÉRJÜK, TÁMOGASSA A METEORT

AZ SZJA 1%-ÁNAK FELAJÁNLÁSÁVAL IS!

AZ MCSE ADÓSZÁMA: 19009162-2-43

**NYOMDAI MUNKÁK: GELBERT ECO PRINT KFT.
FELELŐS VEZETŐ: GELLÉR RÓBERT ÜGYVEZETŐ**

 **Gelbert**
ECOprint

Tartalom

| | |
|--|----|
| Miénk az ég And-tól Vul-ig..... | 3 |
| Ciao, Andris!..... | 4 |
| Csillagászati hírek..... | 10 |
| Műkedvelő Csillagászok Társasága..... | 18 |
| Nap | |
| Egy leszakadó protuberancia szimultán észlelése .. | 22 |
| Napészlelés egyszerűen – nem csak kezdőknek..... | 25 |
| Digitális asztrofotózás | |
| Hobbim, az asztrofotózás | 28 |
| Hold | |
| A Vitello-kráter..... | 31 |
| Változócsillagok | |
| A változós tavasz megfigyelései | 36 |
| Mélyég-objektumok | |
| 2021. őszi észleléseink | 42 |
| Kettőscsillagok | |
| Journal of Double Star Observations: a kettőscsillag-észlelők lapja | 47 |
| Egy sikeres pályázat..... | 52 |
| Távolság-léptékek | 56 |
| Koszvói amatőrök..... | 58 |
| Jelenségnaptár, programjainó | |
| A bolygók járása * A Herschel 400 lista..... | 60 |

LII. évfolyam 6. (552.) szám

Lapzártá: 2022. május 25.

**CÍMLAPUNKON: PROTUBERANCIÁK A NAP PEREMÉN,
2022. ÁPRILIS 6-ÁN 13:10 UT-KOR, DÉZSI ATTILA
FELVÉTELE 120/1000-ES LUNT H-ALFA NAPTÁVCSÓVEL
ÉS ZWO ASI 290 MM KAMERÁVAL KÉSZÜLT.**

ROVATVEZETŐINK

NAP

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

HOLD

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

BOLYGÓK

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

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

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

METEOROK

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

FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

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

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

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

CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

A TÁVCSŐVEK VILÁGA

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

DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

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

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

Az észlelések online-feltöltése: eszlelesek.mcse.hu

ÉSZLELÉSI ROVATAINKBAN ALKALMAZOTT GYAKORIBB RÖVIDÍTÉSEK:

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

HIRDETÉSI DÍJAINK:

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

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

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

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

Miénk az ég And-tól Vul-ig

Az éjszakai égen a fényes csillagok különféle alakzatokat rajzolnak ki, amelyeket őseink mitológiai lények körvonaláival azonosítottak. Az eleinte alig ismert déli égen látható csillagok elhelyezkedése alapján pedig a XVI-XVIII. századi utazók és csillagászok már tudatosan alkottak csillagképeket.

A csillagképek nemcsak kultúrtörténeti szempontból érdekesek, de hasznos segítségül szolgálnak az égbolton történő tájékozódás során is. Az égi objektumok azonosítása persze a koordinátáik – a rektaszcenzió és a deklináció – alapján történik, és ezeket már ezred ívmásodpercnél is pontosabban meg lehet határozni, de a csillagképek szerepe talán sohasem szűnik meg.

A csillagok elnevezése vagy azonosítója ugyanis különféle esetekben tartalmazza annak a csillagképnek a nevét, amelyben az adott csillag található. Köztudott a legfényesebb csillagok görög betűs jelölése, amelynek rendszerét Johann Bayer dolgozta ki a XVII. század elején, továbbá a szabad szemmel jól látható csillagok sorszámozása John Flamsteed által egy évszázaddal később. Ismert példák a pulzáló δ Cephei és a fedési kettős β Lyrae, illetve a bolygórendszeréről híres 55 Cancri és a nagy sajátmozgásáról nevezetes 61 Cygni.

A változócsillagok annyira fontosak a csillagászatban, hogy akkor is kényelmes jelölést érdemelnek, ha egészen halványak. Hivatalos elnevezésük része annak a csillagképnek a neve, amelyikben látszanak. A XX. század elején, a csillagászati fényképezés elterjedésével szinte nagyüzemivé vált az új változócsillagok felfedezése. Ezért is vált akkor szükségessé a csillagképek – nevük és határaik – véglegesítése. Ez két fő lépésben történt. Előbb 1922-ben – éppen 100 éve – a Nemzetközi Csillagászati Unió római közgyűlésén elfogadták a csillagképek végleges nevét tartalmazó hivatalos listát. Ekkor került ki a csillagképek sorából

az addig népszerű Argo Navis, és a területén három másik konstelláció, a Carina, a Puppis és a Vela osztozott. Feledésre ítélték az Antinous csillagképet is, vélhetően azért, mert Antinous valós személy, Hadrianus római császár vele azonos nemű szeretője volt. Az Antinous területét az Aquila kapta meg „könyvjóváírással”.

Ugyancsak ezen a közgyűlésen fogadták el – az addigra már jelentős szakmai tekintélyt kivívott Henry Norris Russell kezdeményezésére – a 88 csillagkép három betűből álló rövidítését. Így lett az ábécérendben első Andromeda röviden And, az utolsó Vulpecula pedig Vul. A közgyűlési határozat azt is tartalmazta, hogy a szakcikkekben a csillagképek csakis a latin nevükön szerepelhetnek. A rövidítéseket használva jelentősen csökkent a változócsillagok nevét tartalmazó táblázatok terjedelme.

Hosszabb időt vett igénybe, és csak 1928-ban vált véglegessé a csillagképek határának kijelölése. Ennek során az éggömböt a két koordinátáirány mentén, azaz egymásra merőleges szakaszokkal osztották fel úgy, hogy valamennyi égi pont egy és csak egy csillagképhez tartozzon. A feladattal megbízott belga Eugène Delporte így sikeresen megoldotta – a körvonal sokszögesítése helyett – a körvonal sokszögesítését. Arról már nem tehet, hogy a tavaszpont precessziója miatt a határolóvonalak egyre növekvő (bár még elhanyagolható) szöveget zárnak be a koordináta-rendszer tengelyeivel. Azt is tudomásul kell venni, hogy a „területrendezés” miatt néhány csillag csillagképet váltott: a 10 UMa hivatalosan átkerült a Lynx-be, a 30 Mon a Hydrába, a 49 Ser viszont a Hercules-be. A korábban T Leo-ként ismert törpenóva pedig a Virgo csillagképbe átigazolva már QZ Vir néven szerepel a változócsillag-katalógusban. Megnyugtató viszont, hogy ez a határrevízió nem járt véráldozattal.

Szabados László

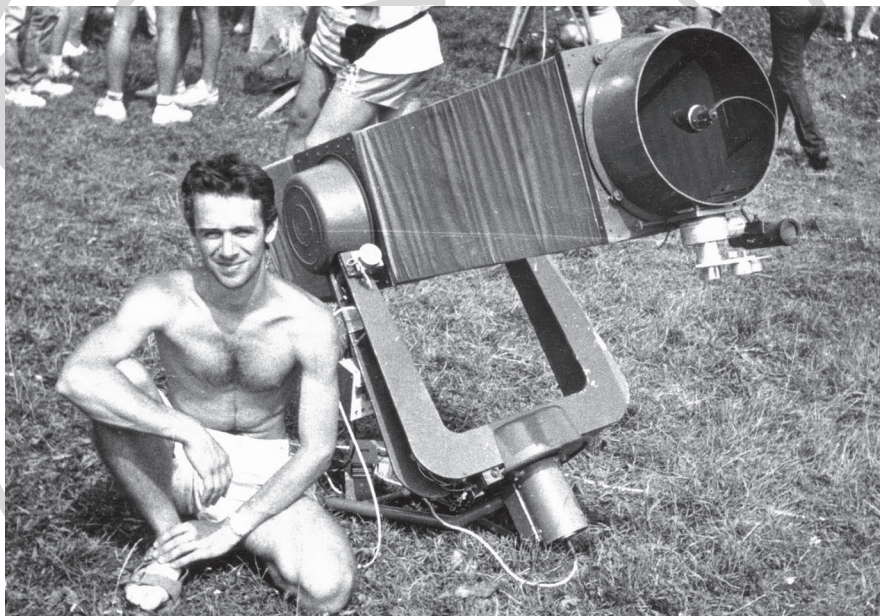
Ciao, Andris!

Kétezerhuszonkettő májusa van. Langy, bíbor sötét este kezdődik Pilisborosjenő felett. Lassan feltűnedeznek a tündöklő, téli csillagok. A „téli hatszög” felső része még jól látszik, a nyugati horizont felé dől, ahol enyhe visszfény már csak a nappal lábnyoma. A napsárga Capella kissé hunyorog a nyugtalan, hűlő levegőtengerben. Az Ikrek csillagképéből a Castor és a Pollux látszik csak.

sötétben. 1996-ban közösen Andrissal egy kis csillagászati vállalkozást álmotdunk, még én javasoltam nevet neki: Gemini.

Nem könnyű az írás most...

Andrissal a kilencvenes évek elején ismerkedtem meg. Lelkes amatorként a Meteor bolygóészlelési rovatát vezettem pár évig. Kollégák voltunk, hiszen ő is rovatvezető volt a Meteornál, Andris indította a távcső-építési rovatot (Meteor 1990/7–8.). Számos



Dán András (1969–2022) és saját építésű Newton-távcsöve a Meteor '92 észlelőtáborban, Ráktanyán

Egy hónappal ezelőtt elszietett köreinkből Dán András. Ó, oly fiatalon! Régi amatortársam, barátom és zseniális távcsőépítő és mi minden természetesen még. Bizony, bizony, Andris egyedülálló művésze lett a professzionális szintű amatortávcsövek világának. Nézem az Ikrek két csillagát, és furcsa hiányérzet ragad el a gyorsan táguló

távcsőépítési témájú cikke mellett sokat foglalkozott a CCD-technikával is. A néhány tucat szorgalmas hazai bolygózó amatőr közül épp András volt az egyik leglelkesebb. És az egyik legkiemelkedőbb is, különösen azért, mert a komoly szakértelmet igénylő analóg bolygófotózás érdekelte legjobban, előlegezve a későbbi életutat. Utolsó éveit

járta a BME-n, ahol műszaki optikát tanult. Nagyon hamar összehangolódtunk. Nem volt nehéz. András széles mosolya mögött, nyitottság, érzékenység és nem mindennapi értelem rejtőzött.

A bolygóészlelések és távcsövek utáni határtalan lelkesedésünk hozott össze minket. Ez egyre mélyebben szívott mindket-

„nyugatos” hangulatáig. Jómagam is az Albireo kis közösségében szocializálódtam, a vizuális megfigyelés élménye azóta is elkötelezettség, noha ma már ez nem túl „korszerű”.

A lelkesedés és az ég vizuális megismerése utáni áhítat tehát szinte az égig ért, ám a műszerezettség tekintetében cseppet sem ez



Bemutatkozik a Gemini Bt. és a G-10-es mechanika (Ágasvár, MTT '96)

tönket örvényeibe. Néhány év alatt tényleg jó barátokká váltunk, amihez már nem is kellett távcső. Andrással együtt észlelni vagy egyszerűen együtt lenni a kreativitás csillagjegyében lehetett.

Ilyen kreatív ötletből születhetett közöttünk András később komoly pályát befutott cége, a Gemini. A kilencvenes években a hazai amatőrök a műszerezettség tekintetében még mindig elég szűkös világban mozogtak. A Magyar Csillagászati Egyesület, lapjával, a Meteorral, és Mízsér Attila konok munkabírásával jó ívben vitte tovább tradíciót. Ami nagy és nehéz örökségnek bizonyult, a Kulin-féle amatőr világon, az Uránián át, egészen az Albireo

volt a helyzet. A hazai amatőröknek a lehetőséget a saját csiszolású és építésű Newtonok jelentették, meg a kis, profi Zeiss-lencsék, utóbbiakhoz 5–10 cm átmérő között kitartó kereséssel lehetett hozzájutni. A kínálatot színesítették a TAL kis Newtonjai. A Sky and Telescope hirdetéseiből ismert, népszerű japán (Unitron, Vixen, Hino, Takahashi stb.) és amerikai (Jeagers, Parks, Celestron, Meade stb.) gyártók termékei sehogyan se akartak a hazai észlelőrétek fűvének megjelenni. (Akkoriban a tajvani és kínai amatőr távcsőgyártás éppen elindult, a kisebb és egyszerűbb Vixen-távcsövek másolásával.)

Bátor és szinte botor dolog volt, amikor Andrással elhatároztuk, hogy csinálunk

egy kis céget, ami hazai gyepre hozza a „világszínvonalat”. Mert nem kisebb volt a terv. Az első lépcsőben András tervezett egy kicsi, kompakt, kb. 10 kg teherbírású mechanikát, a Gemini-10-et, óragéppel és drága csapágyazással együtt. Már az első G-10 mechanikák is jól sikerültek, ha jól emlékszem, az első széria 10 darabos volt. A mechanika nem csak szilárd, funkcionális és pontos volt, hanem „kapásból” jól is nézett ki. A Gemini indulásához kettesben dobtunk össze egy kis pénzmagot (talán félmillió forint körüli összeget). Ez elég hamar el is ment, mivel megrendeltünk Japánból vagy 15–20 darab 90/1000-es akromatikus lenscset is, amely alapja volt az első szériászerű Gemini-műszereknek a saját G-10-es mechanikán. A 90 mm-es Fraunhofer-objektívek kivétel nélkül kiváló minőségűnek bizonyultak, hasonlóak, mint a kedvenc 80/840-es Zeiss AS-lencsém. E tapasztalat mindkettőnknek a japán optikák hívévé tette. A Gemini megalapítása után gyorsan felvettük a kapcsolatot Markus Ludessel, aki néhány évvel ezelőtt alapította APM nevű cégét (Németországban), prémium szintű japán és orosz (pl. LZOS) optikák európai forgalmazásával. A tucatszámú „üzleti találkozás” Markus németországi telephelyén alapvetően megváltoztatta a távcsövekhez való viszonyomat. Inspiráló „térgrások” voltak ezek mindkettőnknek a távcsövek univerzumában. Ludes, látva András elhivatottságát, Németországban forgalmazni kezdte a G-10 mechanikát, 1900 német márkáért. Ez közel 1000 euró volt az átváltáskor, azaz komoly summa. Ez a kapcsolat lett az alapja a cég kilépésének a tényleges világpiacon. Az APM-hez való kiutazások hatalmas inspirációt jelentettek nekem is, olyan távcsómárkák megismerésével, mint az LZOS, a Zeiss, a Takahashi. Ebből az időből származik 125/1000-es referencia (1/20 PV) Goto Optical Newtonom, féltett kincsem ma is.

A mechanikák és a tubusok készítésében dolgoztam Andriszal együtt, ahogy csak tudtam, de persze az egész Andris tudásán alapult nagy részben, ezt talán hozzá se kellene tenni. Az optikákkal kapcsolatos elmé-

leti tudása, műszaki-mérnöki szakértelme és az amatőr észlelésekben való jártasság természetesen összekapcsolódott nála, kivételes szinten fuzionált. Az álom, hogy világszínvonalon készítsen magyarként nagyobb amatortávcsöveket, kézenfekvő, de nehéz lehetőség volt a távoli jövőre nézve. Az volt az ő nagy álma, és lényegében ez volt az oka annak, hogy kb. egy év közös munka után Andris egyedül szárnyalt tovább a Geminiben.



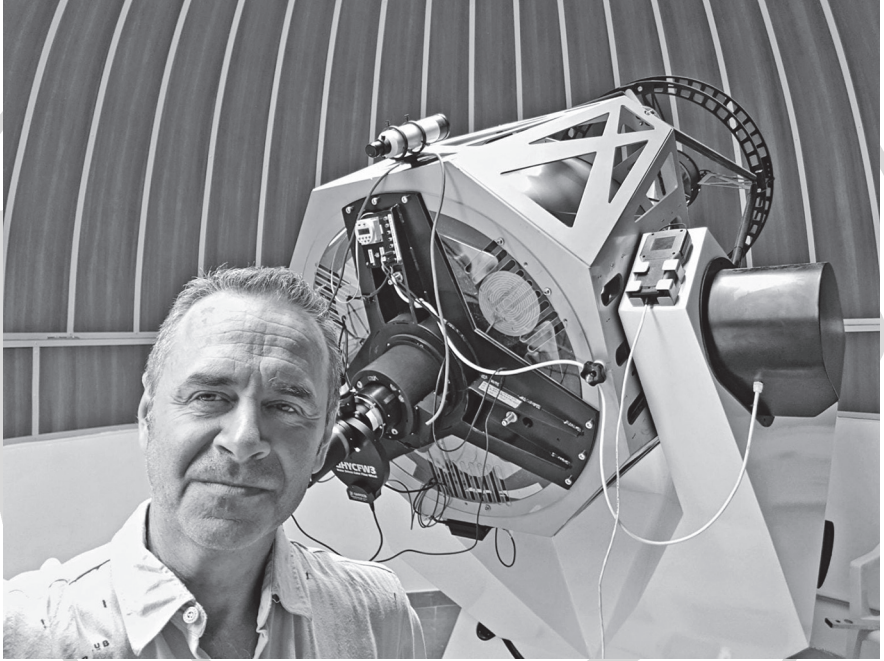
Egy G-10-es mechanika napjainkban, rajta egy 90/1000-es akromatikus refraktorról

A kiválasztásom a közös cégből persze törést okozott baráti kapcsolatunkban, ez óhatatlanul ilyenkor. Viszonylag hamar visszaállt egy szintre, de sose a régre, aminek az is oka volt, hogy az új évezred elején Andrisnak tényleg szűk lett Magyarország. Lassanként – családalapításával egyidejűleg – Olaszországba tette át élete és munkája súlypontját. Nem volt számára semmi sem könnyű és egyszerű. A kilencvenes évek második felében meg kellett küzdenie egy rákos, nyirokmirigyes betegséggel. Évekig tartott, de győzedelmeskedett felette. 2002-

ben született első lánya, Kata, akivel később sokat foglalkozott, és a távcsövek készítésébe is bevonta. Andrisnak később még két gyermeke született, de ezek a kapcsolatok nem bizonyultak szerencsésnek. Nagyon érzékeny, magának való természete végig kísérte életét, mint teher és áldás. 2008-tól egyre inkább Olaszországban élt és dolgo-

Mechanikák és távcsövek

„Életrajzom nincs, csak munkarajzom van.” – mondta egyszer az irodalmár Füst Milán. A szorgalom, a tudás éhsége, a belső sürgetés az egyre tökéletesebb után Dán András barátomra is jellemző volt. Akárhol hánnykolódott az élete hajója, nehéz vagy napsütötte vizeken, egyre jobb és tökéletesebb távcsö-



Dán András és egy 85 cm-es Gemini RC teleszkóp 2021-ben

zott. Nem túlzás azt mondani, hogy a nagy Gemini-mechanikák és különféle komoly amatőr és félprofesszionális (bemutató és oktatási célú) távcsövek tényleg a világszínvonalal kapcsolatos álmait teljesítették be. Sok száz készült ezekből a távcsövekből, Földünk sok pontján fürkészik az eget. Pontosak, gyönyörűek és munkabíróak. Am Andris már egyre kevésbé bírta a fesztített munkát.

Talán korábbi betegsége is erősen megterhelhette a szívét, amely 2022. április 19-én megállt.

vek születtek keze nyomán. És nem is kevés! Nézzük csak!

1996: A Gemini cég indulása. A már említett Gemini G-10 mechanika gyártása ebben az évben kezdődött. Egy 10 kg-os teherbírású, óragépes ekvatoriális mechanika. Egyszerű, de masszív szerkezet, a legtöbb példánya ma is működőképes. 50–100 közötti példány készült belőle, Magyarországon és Németországban értékesítették. Kb. két-tucat komplett 9 cm-es refraktor is készült, Chesire-fókuszírozóval, japán lencsével, nagy részüket ma is nagy becsben tartja

tulajdonosa. Először egyszerű órágéppel, később kéttengelyes vezérléssel is elérhető volt.

1998. Gemini 40 mechanika. Közvetlen dörzsmeghajtáson alapuló, akár 40 kg-os teherbírású mechanika. A csigaorsó és a fogaskerék kiküszöbölésével megszűnt a holtjáték, akkoriban kevés vetélytársa volt pontosság és stabilitás terén. Kéttengelyes vezérléssel, magyar fejlesztésű, Goto-képes kézivezérlővel (Coordinátor 2000, később pedig FS2). Rendkívül strapabíró darab, amely elhozta a Gemini Telescope Design számára a komoly nemzetközi elismerést.

2001. Gemini 41 mechanika. Hasonló teherbírású, de könnyebb változat.

2003. Gemini 41 filed. A G-41 továbbfejlesztett, könnyített változata, utazó asztrofotósok számára.

2003: Gemini G41 Obs. Alapvetően a G40 továbbfejlesztése kis és közepes csillagvizsgálók számára. A mechanikában a csigaorsóhoz kapcsolódó periodikushiba-korrektor és a deklinációs motorhoz belső csúszógyűrű található, ez utóbbi révén a kábelek összegabalyodása és megfeszülése elkerülhető.

2005: 50 cm-es RC hagyományos villás mechanikával. Teljes mértékben Gemini által gyártott kulcsrakész megoldás (kivéve az optikai elemeket, melyek a Marcon cégtől származtak). A kivételesen stabil mechanika mindkét tengelyét 500 mm-es csigaorsó hajtotta, Pulsar vezérléssel és léptetőmotorokkal. Ilyen rendszerben működik a Hegyhátsági Csillagvizsgáló 50 cm-es RC távcsöve, valamint a Szombathelyi GAO 50 cm-es Newton-reflektora.

2005: Mountegra. Egyedi kialakítása miatt a Coelum magazinban is szerepelt. Napjainkig az egyetlen, nagy teherbírású, Európában készült félkarú villás mechanika.

2007: Gemini G42 Obs+. A Gemini mechanikák sorában az utolsó csigakeres hajtású, nagy pontosságú mechanika. A csigatengely egyedülálló rugós feszítése révén igen alacsony periodikus hibát mutat. A mechanika Pulsar, majd Pulsar2 vezérlővel volt elérhető.

2003 és 2009: Pulsar 1 és 2. A Pulsar az első, a Gemini Telescope Design által léptetőmotorokhoz kifejlesztett vezérlés. Elsők között tartalmazott a csigakerékre épülő periodikushiba-korrekciónak lehetőségét, a felhasználó által paraméterezhető, GPS-szel is ellátott kézivezérlővel. A továbbfejlesztett Pulsar 2 pontosabb enkóder-, léptetőmotor- és szervomotor-vezérlést biztosít, továbbfejlesztett „microstepping” üzemmóddal.



Babcsán Gábor, Dán András, Horváth Tibor egy 10 cm-es Takahashi apokromát társaságában, 2009-ben (MTT 2009)

2010. 40 cm-es RC-teleszkóp kutatásokhoz, Piszkestetőn.

2011. Gemini G35F. Az első kereskedelmi forgalomban elérhető, tisztán dörzshajtású mechanika, kiváló stabilitással és precizitással, jól jelzi a csillagászati műszerek terén elért eredményeket és újításokat. Számos élvonalbeli vállalat állt a termék gyártása mögött.

2011: Mofod Mk II. Spektroszkópiával kapcsolatos egyetemi projekt, melynek főműszere egy 50 cm-es RC távcső, dörzshajtású villás mechanikán. A műszer megfelelően

pontos hosszú expozíciós időket tesz lehetővé a spektroszkópia mérésekhez, például az exobolygók által okozott radiális sebességváltozás kimutatásához. A mechanikához Pulsar 2 vezérlés tartozik.

2014: Integra 85. Innovatív megoldás élesgállítási és látómező-elforgatási igények kielégítésével, rövid backfocusszal.



Dán András a Hegyháti Csillagvizsgáló 50 cm-es távcsövénél, ez év márciusában

Nyilván ebben a terjedelemben még jelezni se lehet, hány távcső és mennyi mechanika készülhetett András kezé alatt, az évek múlásával valószínűleg már maga is elcsodálkozott volna, merre mindenfelé vannak használatban távcsövei. Rocca Massimán (a Lazio tartományban levő hegyi faluban), ahol 2014 óta már életvitelszerűen élt, egyre

csak születtek az újabb és újabb műszerek. Alelnöke lett a helyi kulturális egyesületnek, része lett Rocca Massima életének, a kulturális esteken gyakran olvasta fel magyar költők verseit. Reggelente tökéletes olaszul köszönt az őslakóknak, hiszen szinte anyanyelvi szinten beszélt a nyelvet, de jól beszélt angolul, németül és franciául is. A távcsövei is jól működnek mindenhol,

MOFOD Fork Mount
with precise Friction Drive

Products
Our product range includes German Equatorial and Fork Mounts, GOTO Controllers for stepper and servo motors, accessories, custom OTA's and solutions for completely remote observatories.

Manuals
Complete guides and manuals for all our product range. Manuals are available in PDF format, some available in video format on our YouTube channel.

Downloads
Drivers, ASCOM support, latest firmware and sky databases are available for our GOTO Controllers. You will find technical information that you need for your DIY project.

Some of Our Products

- E-Fric Friction Drive Mount
- MOFOD Friction Drive Fork Mount
- PULSAR GOTO Controllers
- Integra Focuser/Reducer

Best Portable Astronomy Mount?
Our German Mount E-Fric is ideal for amateur or professional astrophotographers working in the field. [Learn more](#)

Why Gemini Telescope Design?
We are serving astronomers with high precision mechanics and electronics since 1986 around the world. The path we are taking is paved with knowledge, advanced technology and quality products. [Read more](#) ...

Why Our Friction Drive Mount?
Friction mounts have no backlash at all, guide perfectly enable longer astrophotography exposures, etc. The wear resistant design keeps its performance over time. [Read more](#) ...

Best Portable Astronomy Mount?
Our German Mount E-Fric is ideal for amateur or professional astrophotographers working in the field. This mount comes with all the features you would expect of a professional telescope mount! [Read more](#) ...

Highest Quality Guaranteed
We guarantee the highest quality and technical support for all Gemini Telescope Design products. [Read more](#) ...

A Gemini Telescope Design honlapja
(www.geminitelescope.com)

és ez sokáig így marad. Csillagvizsgálókat épített Olaszországon kívül Törökországban, Marokkóban, Szerbiában, Szlovéniában és Spanyolországban, azokon a helyeken, ahol az éj után tisztán süt a déli nap. Szerencsére sok-sok távcsőve van a hazai ég alatt is. Vigyázzunk rájuk!

Isten veled, Andris! Ciao!

Per aspera ad astra.

Babcsán Gábor

Csillagászati hírek

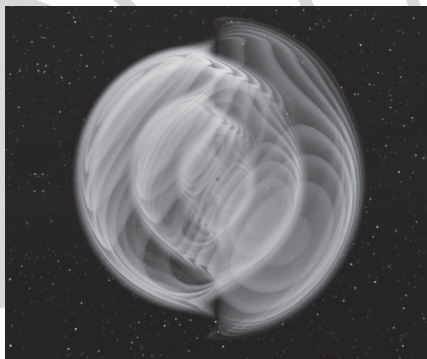
Tíz újabb összeolvadási esemény

A gravitációs hullámok észlelése a Világegyetem megfigyelésének teljesen új lehetőségeit nyitotta meg a kutatók előtt, amikor mintegy öt évvel ezelőtt az első fekete-lyuk-páros összeolvadása után a téridő fodrozódásaiként terjedő hullámokat először sikerült észlelni. Azóta a LIGO, a Virgo és a KAGRA detektorok számos hasonló eseményt rögzítettek, melyek során két fekete lyuk vagy egy fekete lyuk és egy neutroncsillag olvadt össze.

A gravitációshullám-detektorok elmentett adatsoraik ismételt, új algoritmusokkal történő átvizsgálása is szolgálhat új eredményekkel. Mivel az adatsorok a kutatók számára nyilvánosak, több csoport is foglalkozik az adatok átvizsgálásával. A megfelelő jel kiszűrése meglehetősen nehéz. Egy ilyen esemény során műszerekben bekövetkező, az interferencia jelensége révén kimutatott méretváltozás mértéke ahhoz hasonló, mint ha a földpálya mérete egy hidrogénatom átmérőjének megfelelő mértékben változna meg, így a nyers adatsorok jelentős zajjal terheltek. Ilyen zajforrásokat nemcsak maguk a műszerek jelentenek, de jelentős forrás a környezet, az időjárás körülmények, akár a közelben levő állatok aktivitása is. Továbbá az események nem azonosíthatók egy-egy jól behatárolható égi forrással. A kutatók a hatalmas adattömeget különféle számítógépes szűrőkön engedik át. Egyes szűrők előre felépített, a környezetből érkező szimulált zajforrások alapján szűrik ki a hamis jeleket, mások kiugrásokat keresnek az adatsorokban, amelyek tulajdonságai a keresett objektumok jellemzőinek (tömeg, keringési idő, forgási jellemzők) felelnek meg. Szerencsére a különféle csoportok különböző, saját fejlesztésű szűrőkkel dolgoznak, így sok esetben egymást kiegészítő felfedezések születnek (például a kisebb tömegű objektumok között lezajlott hasonló események kimu-

tatása érdekében szándékosan elnyomják a nagyobb tömegűekre utaló jeleket).

A LIGO, a Virgo és KAGRA gravitációshullám-detektorok eddig mindösszesen 90 eseményt rögzítettek, melyeket két fekete lyuk összeolvadása váltott ki. Ennek közel felét, 44-et az ún. harmadik észlelési kampány első felében (O3a), 2019 áprilisa és októbere között detektálták. Az egyik, az Institute for Advanced Studies (IAS, New Jersey) keretein belül működő csoport korábban hét új lehetséges eseményt talált 2019-ben, most pedig az O3a adatsorok vizsgálatával tíz újabb lehetséges eseményt mutattak ki.



Számítógépes szimuláció egy pillanata két, eltérő tömegű, előbb egymás körül keringő, majd összeolvadó fekete lyukról. A szimuláció a GW190412 jelű eseményről készült, amelyet az adatsorokban több csoport is megtalált (N. Fischer, H. Pfeiffer, A. Buonanno, Max Planck Institut für Gravitationsphysik)

Az elméletek alapján 5 és 50 naptömeg közötti fekete lyukak kimutatását várták a kutatók. Az alsó határ meglehetősen kérdéses, inkább tapasztalati érték: eddig nem sikerült ennél kisebb tömegű fekete lyukra bukkanni. A felső határ a csillagfejlődési modellekből következik: az 50 és 120 naptömeg közötti fekete lyukak keletkezéséhez olyan tömegű csillagok lennének szüksége-

sek, melyek jelen ismereteink szerint nem is jöhetnek létre, keletkezésük pillanatában azonnal szétesnének.

A kutatók a határokon kívül is találtak érdekes jelölteket. A GW190711_030756 esetében például egy körülbelül 80 naptömegnyi fekete lyuk olvadt össze 18 naptömegű társával, míg a GW190704_104834 esetében az egyik komponens 7, a másik 3,2 naptömegnyi volt. Minden bizonnyal az egyik legérdekesebb jelölt a GW190910_012619 jelű esemény, melynek során egy 34 naptömegnyi és egy 2,9 naptömegnyi objektum olvadt össze, azonban a jelek szerint a két égitest forgástengelye szinte merőleges volt egymásra, aminek alapján csak a közelmúltban kerülhettek egymás közelébe.

Sky and Telescope, 2022. április 30.

– Molnár Péter

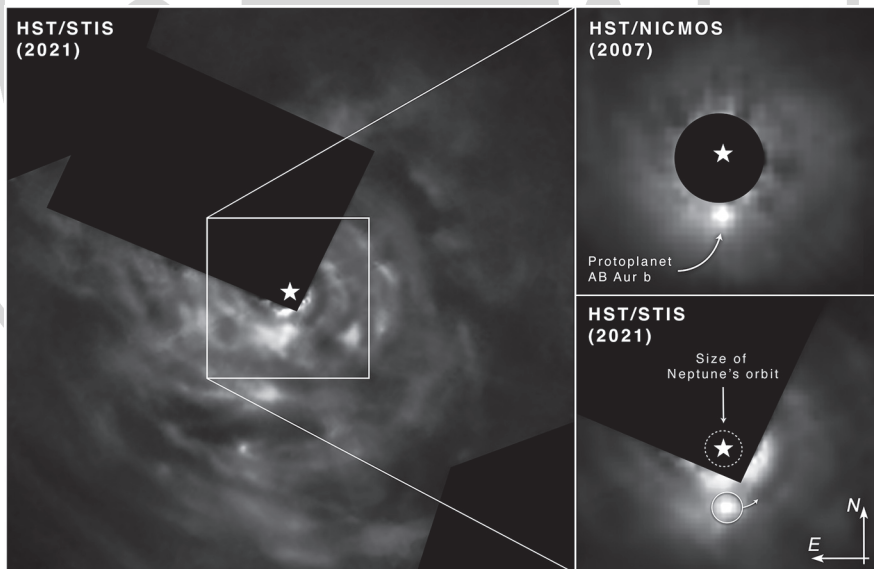
Szokatlan módon kialakuló bolygó

A Hubble-űrtávcső segítségével nemrégiben közvetlenül sikerült megörökíteni egy Jupiter típusú bolygó kialakulását. Az ada-

tok a régóta vitatott egyik bolygókeletkezési elméletet, az ún. koronginstabilitási modellt támasztják alá.

Thayne Currie és kutatócsoportja egy porból és gázból álló protoplanetáris korongot figyelt meg, amely tipikus spirális szerkezetével egy alig 2 millió éves, fiatal csillag körül helyezkedik el. A modellek szerint saját Naprendszerünkben is ilyen korán indulhatott meg a bolygókeletkezés, így lényegében saját Naprendszerünk születésére pillanthatunk vissza.

A Jupiterhez hasonló bolygók keletkezésének vezető elmélete a mag-akkréciós modell, amely szerint a bolygók a protoplanetáris korongba ágyazva egymással ütköző kis égitestekből fokozatosan épülnek fel csillaguk körül keringve. Tömegének növekedésével a bolygókezdemény gázt is képes magába gyűjteni. Ezzel szemben a koronginstabilitási modell éppen fordított sort rendez ír le: a nagy tömegű korong hülése közben gravitációs hatások következtében több, bolygótömegű részre töredezik szét.



Az AB Aurigae b jelű exobolygó a Hubble-űrteleszkóp felvételén. A jobb felső sarokban látható 2007-es állapothoz képest a bolygó az óramutató járásával ellentétes irányban mozdult el 2021-re (NASA, ESA, Thayne Currie [Subaru Telescope, Eureka Scientific Inc.], Thayne Currie, Alyssa Pagan [STScI])

Az adatok szerint az AB Aurigae b jelű exobolygó tömege kilencszerese a Jupiterének, de rendkívül nagy, mintegy 90 CSE-s távolságban kering csillaga körül. Ilyen távolságban pedig a modellek szerint mag-akkrecióval túlságosan hosszú ideig tartana egy ekkora égitest kialakulása, így itt csak a korong-instabilitás modellje jelenthet megoldást. A kutatás során a szakemberek a Hubble-űrtávcső két különféle műszerének adatait egészítették ki a Mauna Keán (Hawaii) levő 8,3 méteres japán Subaru-teleszkóp méréseivel, ezzel a technikával összesen 13 évnyi megfigyelési adat állt rendelkezésre. Pusztán a Hubble adataira támaszkodva ez az időtáv csupán mintegy két év lett volna, ez idő alatt pedig a formálódó égitest pályáját meglehetősen nehezen és pontatlanul lehetett volna csak meghatározni. Szerencsés módon a csillag körüli protoplanetáris korongra szinte teljesen merőlegesen látunk rá, ami megkönnyíti a struktúrák felismerését.

NASA Hubble, 2022. április 4.

– Pál Bernadett

Napfogyatkozás a Marsról

Napfogyatkozások, különösen a teljes napfogyatkozások rendkívül látványos események, amatőrök százai, ezrei utaznak távoli vidékekre is megfigyelésük céljával. A Földön szerencsés helyzetben vagyunk: Holdunk látszó átmérője – ellipszis alakú pályája miatt kisebb-nagyobb eltéréssel – nagyjából megegyezik Napunk látszó átmérőjével, így teljes, részleges és gyűrűs napfogyatkozásokat is megfigyelhetünk.

Más bolygókon a helyzet természetesen teljesen más, de ugyanúgy függ a Nap és az égitest holdjának látszó méretétől. A NASA Perseverance roverje 2022. április 2-án egy látványos, „gyűrűs” napfogyatkozást örökített meg a Mars felszínéről, melynek során a láthatóan szabálytalan alakú Phobos vonult át a napkorong előtt.

A felvételek a Mastcam-Z kamerával készültek, melynek feladata többek között a Phobos mozgásában, pályájában bekövetkező változások észlelése. A fogyatkozás



A NASA Perseverance roverje által április 2-án (a 397. marsi napon) megfigyelt gyűrűs napfogyatkozás (NASA/JPL-Caltech/ASU/MSSS/SSI)



Napunk képe a Földről, egy nappal a marsi napfogyatkozás után, Hadházi Csaba felvételén

a hold gyors mozgása, valamint a kisebb napkorong miatt mindössze 40 másodpercig tartott (a Deimos még a Phobosnál is kisebb mértékű fogyatkozást képes előidézni). Nem ez az első alkalom, hogy napfogyatkozást sikerült megfigyelni a vörös bolygó felszínéről: először 2004-ben a Spirit és az Opportunity figyelte meg ilyen jelenséget a Marsról. Mindazonáltal a 2021 februárjában leszállt Perseverance felvétele mutatja az eddigi legjobb nagytársban és legjobb

időbeli felbontással az eseményt. A felvétel elkészítéséhez természetesen szükség volt a kamerába épített speciális napszűrő használatára is.

A hold- és a napfogyatkozás külön érdekessége, hogy az árapályerők nemcsak lassan formálják a közel keringő hold alakját, de a Phobos a modellek szerint folyamatosan közeledik a Marshoz, majd néhány tízmillió éven belül be is csapódik a felszínbe. A felvételek ezen lassulás és pályaváltozás pontosabb kiszámítását is elősegíthetik.

NASA Perseverance Mars Rover,
2022. április 20. – Molnár Péter

A gyors mágneses robbanások 60 éves rejtélye

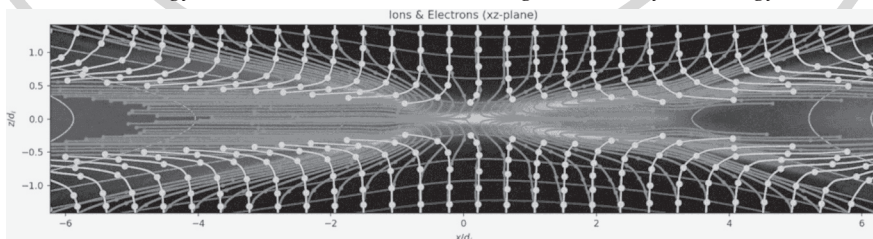
Számos csillaghoz hasonlóan Napunk felszínen is időnként előfordulnak robbanásszerű gyorsasággal lejátszódó, jelentős energia felszabadulásával járó folyamatok. Az egy-egy jelentősebb fler során felszabaduló energia mennyiségére jellemző, hogy jelenlegi civilizációnk energiaigényét akár 20 ezer évre is képes lenne kielégíteni. Bár ezen folyamatok alapvető mechanizmusa, az ún. mágneses rekonnekciós (a mágneses erővonalak átkötődésével járó) események bekövetkezte már régóta ismert volt, számos nyitott kérdés még megválaszolatlan.

Ilyen például az ún. gyors rekonnekciós események lezajlásának pontos menete, illetve annak oka, miért tartanak jó egyezéssel azonos ideig, mindössze néhány percig.

A rekonnekciós események plazmában zajlanak le, ahol az atommagok (ionok) és az elektronok egymástól elszakadva ára-

molhatnak. Töltött részecskékről lévén szó, a plazma és a mágneses tér kölcsönhatásai igen erőteljesek, a plazma anyaga rendkívül érzékeny a mágneses térre és annak változásaira. Egy-egy rekonnekciós esemény során lényegében mágneses energia alakul át rendkívül gyorsan hőenergiává, amit a plazmában levő töltött részecskék sebességének jelentős növekedése jelez. A rekonnekciós események egyik típusa az ún. gyors rekonnekciós esemény, amelynek léte és azonos sebességű lefutása már régen ismert volt, azonban mindezek oka máig ismeretlen.

Nemrégiben Ji-Hszin Liu (Dartmouth College, New Hampshire) és kutatócsoportja új elméletet tett közzé a jelenség magyarázatára. A modell szerint a gyors rekonnekciós események a ritka plazmában fordulnak elő (ilyenek a Naptól már kidobódott, illetve akár a Föld környezetét is elérő anyagcsomók), ahol az anyag sűrűsége már elegendően alacsony ahhoz, hogy az egyedi részecskék ütközésének valószínűsége kellően alacsony legyen. Az elmélet szerint a gyors jelenségek lefutásáért az ún. Hall-effektus lehet felelős, melyet régóta használunk mindennapi eszközeinkben is, alapja pedig a mágneses tér és az elektromos áram közötti kölcsönhatás. A modell szerint a ritka plazmában a töltött részecskék megfelelő körülmények között már nem mozognak együtt, csoportokban, így a Hall-effektus létrejöhet. A plazmafelhőben bizonyos helyeken energiavákuum jön létre, ahol a rekonnekció megtörténhet. A mágneses tér nyomása ugyanakkor a



A Hall-effektus szemléltetésének egy részlete. A nehezebb ionok (nagyobb, világosabb pontok) leválnak a könnyebb elektronokról (kisebb, sötétszürke pontok és vonalak), ahogyan belépnek a középen levő erős mágneses tér tartományába (Tom Bridgman/NASA's Scientific Visualization Studio)

vákuum összeomlásához vezet, ami gyors, jól számítható sebességgel történő energiafelszabaduláshoz vezet.

Az elmélet segítségével pontosabban megérthetjük a magfúzió jelenségét, ezáltal a Nap működésének és üridőjárás pontosabb előrejelzése válhat valóra. A fúzióval kapcsolatos új ismeretek pedig hasznosak lehetnek a jövő fúziós reaktorainak tervezésénél is.

Az elmélet tesztelése a következő években a NASA MMS (Magnetospheric Multiscale Mission) szondaival történhet meg. A rendszer tagjai Földünk körül, egy piramis csúcsait alkotva keringenek majd, és tanulmányozzák a Földön elérhetőnél jóval nagyobb méretskálán és felbontással a mágneses rekonnekciós eseményeket.

NASA Sun, 2022. április 28. – Mptr

Készen áll a tudományos munkára a Webb-űrtávcső

A tavaly decemberben indított James Webb-űrtávcső néhány hónapja érkezett meg a Nap-Föld rendszer L_2 librációs pontjába, részben az út folyamán, részben megérkezését követően folyamatos volt az eszköz felkészítése a tudományos munkára. A tükörszegmensek, valamint a segédtükkörtartó kinyitása után a szegmensek beállítása is befejeződött, a nemrég közzétett első tesztfelvételek tanúsága szerint a kép-

alkotás tökéletesnek mondható a fedélzeten levő mind a négy fő tudományos műszer esetében. Ezzel az űrtávcső készen áll a végső beállítások elvégzésére, amelyek után megkezdődhet majd a tudományos munka.

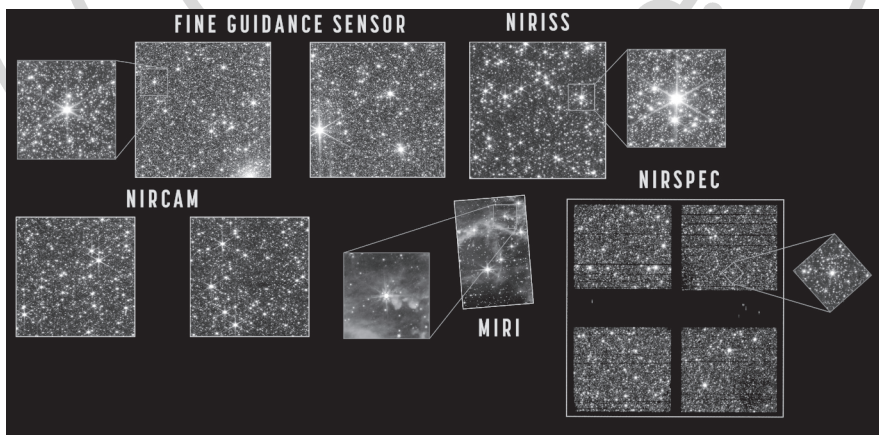
A felvételek szerint a távcső optikai teljesítménye továbbra is meghaladja a szakemberek legbizakodóbb várakozásait is, minden műszer optikai minősége minimum diffrakcióhatártól. Ennek megfelelően a tükörszegmensek esetében csupán minimális korrekciókra lehet számítani.

Mostantól a szakemberek a tudományos műszerek beállítására és finomhangolására fognak koncentrálni, kipróbálják a különféle maszkokat, szűrőket és egyéb kiegészítőket, miközben a műszereket különféle beállítások mellett tesztelik majd. A végső ellenőrzések keretében a műszert különféle tesztcélpontokra fogják állítani többek között annak érdekében, hogy megbizonyosodjanak a hűvődő pajzs megfelelő működéséről a távcső különböző helyzeteiben.

NASA James Webb Space Telescope, 2022. április 28. – Molnár Péter

Hol vannak a Föld trójai holdjai?

A Jupiter pályáján, a bolygóéval azonos pályán, de a bolygót 60 fokkal megelőzve vagy követve több ezer ún. trójai kisbolygó kering. Hasonló égitestek létét sikerült már



A különféle műszerek által alkotott, a várakozáson felüli minőséget mutató Webb-tesztfelvételek (NASA)

kimutatni a Neptunusz és a Mars esetében is, ugyanakkor úgy tűnik, a Nap–Föld rendszer ún. L_4 és L_5 librációs pontjai szinte teljesen üresek, kivéve néhány kisebb, valószínűleg csak átmenetileg ott tartózkodó égitestet.

Kevin Napier és Larissa Markwardt (University of Michigan) szerint ezen objektumok hiányához a Naprendszer korai történelme során lezajlott nagy léptékű becsapódások járulhattak hozzá, többek között az az esemény, amelynek során Holdunk létrejött. Bár a Föld trójai kisbolygóit meglehetősen nehéz észlelni, hiszen bolygónkról nézve mindig a nappali égen helyezkednek el, a modellek szerint körülbelül 100, néhány száz méteres objektumnak kellene ezekben a Lagrange-féle pontokban keringenie. Ezen pontok környezetének stabilitása azt jelenti, hogy számos ősi égitest maradhatott itt a Föld keletkezését röviddel követő időszakból.

A számítógépes modellek azt mutatják, hogy a Hold keletkezését kiváltó, illetve más, nagy becsapódások nagy mértékben zavarhatták meg ezen égitestek pályáit, aminek következtében ezek az ősi trójai égitestek is távozhattak a librációs pontokból.

A modellek szerint ezek a becsapódások jelentős hatást gyakorolhattak a Föld pályájára, beleértve annak excentricitását is. Ezek a pályaváltozások destabilizálják a trójai égitestek pályáját is. A becsapódások és a kapcsolódó pályaváltozások végül oda vezettek, hogy a Föld szinte összes trójai kísérőjét elveszítette. A modellek szerint amennyiben bolygónk tömegének utolsó 1%-át ilyen becsapódások során gyűjtötte magába, ez akár a korábban létezett trójai kísérők 99%-ának elvesztését is okozhatta. Ugyanakkor egy nagy becsapódás során a nagy energiafelszabadulás következtében távolra kibodódo törmelék egy része éppen ezekben az L_4 és L_5 librációs pontokban gyűlhetett össze, mint ahogyan a modellek szerint ez történhetett a Mars esetében. Mindazonáltal az így odajutó objektumok száma jelentősen alacsonyabb az ősi, azóta eltűnt trójai objektumok számánál.

Ugyanakkor más kutatók nem biztosak benne, hogy bolygónknak jelentős számú trójai kísérője is lett volna. Ezen modellek szerint az ősi bolygócsírák az égitestekbe még be nem csapódott planetezimálok at excentrikus és nagy pályahajlású pályákra lökhettek, így azok közül csupán néhány kerülhetett be a stabil L_4 és L_5 pontokba.

A kérdés eldöntéséhez további számítógépes szimulációk szükségesek, amelyek futtatása során megfelelő mértékben állítják be a Föld librációs pontjaiban keringő trójai égitestek számát és tömegét, valamint a bekövetkezett becsapódások különféle paramétereit mind a Holdat létrehozó nagy becsapódás előtti, mind az azt követő időszakokra nézve.

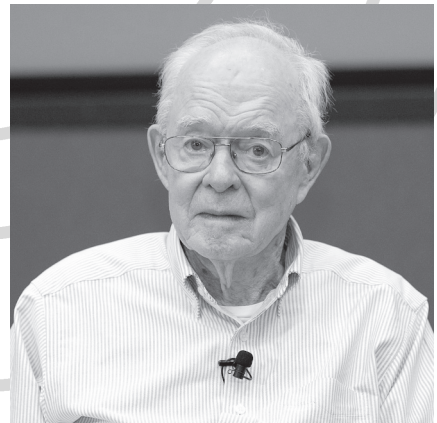
Sky and Telescope, 2022. május 2.

– Molnár Péter

Eugene Parker (1927–2022)

Március 15-én 94 éves korában elhunyt Dr. Eugene Newman Parker, nap- és plazmafizikus, a NASA Parker napszondájának névadója.

Eugene Parker 1927. június 10-én született a Michigan állambeli Houghtonban. 1948-ban végzett fizikusként a Michigani Állami Egyetemen, majd a Caltech-en szerzett PhD-fokozatot 1951-ben. Négy évet dolgozott az Utahi Egyetemen, majd a Chicagói



Eugene N. Parker 2018-ban, a róla elnevezett napkutató szonda felbocsátásakor (NASA)

Egyetemre került, ahol élete végéig dolgozott. Karrierje során számos pozíciót töltött be mind a Chicagói Egyetemen, mind az Enrico Fermi Institute-ban, 1967-ben lett a Nemzeti Tudományos Akadémia tagja.

Az 1950-es években dolgozta ki a szuperzonikus napszélre vonatkozó elméletét, illetve előre jelezte a mágneses térben megjelenő, róla elnevezett Parker-spirál jelenlétét a külső Naprendszerben. Előrejelzéseit néhány évvel később igazolták űrszondás megfigyelésekkel, különösen a Mariner-2 1962-es adatai alapján. Parker munkássága jelentősen hozzájárult a napkorona, a napszél és a Nappal kapcsolatos mágneses jelenségek megértéséhez. 1987-ben Parker elméleti modellt dolgozott ki a koronafűtés problémájának magyarázatára.

Munkásságának elismeréseként többek között a NASA eredetileg Solar Probe Plus névre keresztelt űreszközét nevezték el róla, amely még remélhetőleg sok éven át szolgáltat majd fontos adatokat központi csillagunk jobb megértéséhez. A történelem során Parker volt az első személy, aki a róla elnevezett űreszköz felbocsátását megtekinthette, majd működését figyelemmel kísérhette.

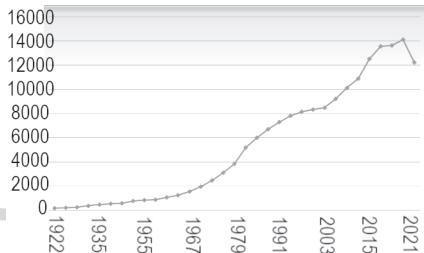
NASA Parker Solar Probe, 2022. március 16.

– Molnár Péter

Hány csillagász él a világon?

Sokszor hallható szakcsillagászoiktól, hogy soha nincs elegendő csillagász a rendelkezésre álló feladatok elvégzéséhez, az adatok kiértékeléséhez. Érdekes kérdés, vajon pontosan hogyan is alakult a csillagászok száma a világon? Ebbe enged bepillantást az IAU honlapján nemrégiben megjelent cikk.

A Nemzetközi Csillagászati Uniót (IAU) 1919-ben alapították, székhelye azóta is Párizsban található. Elsődleges célja a szakmai karrierjük különféle fókán álló csillagászok, csillagászati szervezetek összefogása, különböző területekre fókuszáló munkacsoportok működtetése. Az egyik ilyen, jól ismert munkacsoport az, amelynek kizárólagos joga az égitestek (általában a felfedező javaslatára történő) elnevezése is.



Az IAU tagságának növekedése az elmúlt több mint száz év során. Az elmúlt években megfigyelhető csökkenés oka, hogy a szervezet a tagokat törlő nyilvántartásából három évi inaktivitás után

Céljai elérése érdekében szorosan együttműködik más nemzetközi szervezetekkel, mint például az ENSZ, az UNESCO vagy az ISC (International Science Council).

Több mint százéves története során tagsága folyamatos növekedést mutat. Tagjainak jelenlegi száma 12 101, közülük 891 ún. junior-tag.

A tagok különféle szempontok szerinti eloszlásának vizsgálata is igen érdekes. Az IAU alapításakor csupán 9 ország csillagászai tartoztak a szervezethez, míg napjainkban összesen 84 ország képviselteti magát. Jelenleg legnagyobb számban az Egyesült Államok (2517 tag), Japán (661), Franciaország (658), Olaszország (627), Németország (622), az Egyesült Királyság (601), Kína (582), Oroszország (420) és Spanyolország (405) képviselteti magát. Magyarországnak 85 IAU-tagja van. Nemek szerinti eloszlást tekintve a tagság 21%-a (mintegy egyötöde) nő, amely érték az utóbbi időben öröndetes emelkedést mutat a különféle, a nőknek a tudományos világban való érvényesülését segítő programok hatására. Jól jelzi ezt, hogy 2015-ben az új tagok között a nők aránya már 26%, míg 2018-ra ez az arány már 31%-ra nőtt. Kor (és nemek) szerinti eloszlását vizsgálva ez a trend még inkább kiütöközik: a legidősebb csillagászok között a nők aránya alig 11%, míg a legfiatalabb (25–30 év) korosztályban ez az arány már 59,6% férfi és 40,4% nő.

iau.org, 2022. április 19.

– Molnár Péter

A leghosszabb kínai űrrepülés

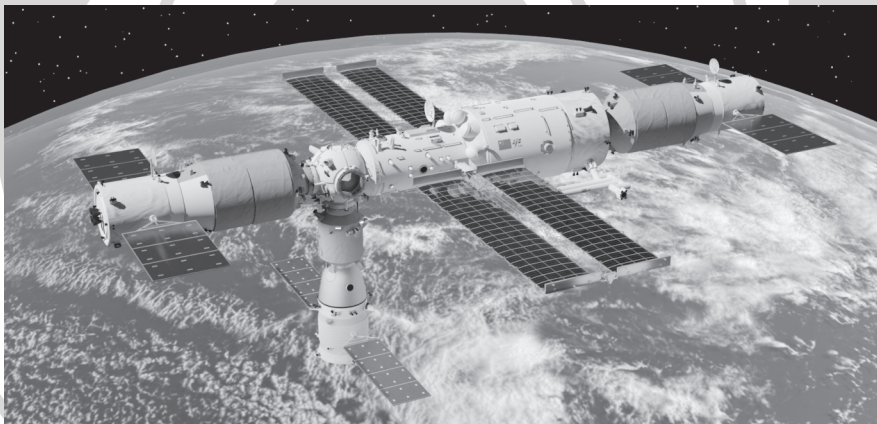
Április 16-án sikeresen földet ért egy nő (Vang Ja-ping) és két férfi (Csai Cse-kang és Je Kuang-fu) kínai űrhajós, akik a tavaly októberi indulásuk óta közel fél évet dolgoztak a Tianhe (Mennyei Palota) nevű űrállomáson. A 183 nap időtartamú űrrepülés Kína űrprogramjában az eddigi leghosszabb, űrben töltött időszak. Az ehhez hasonlóan hosszú űrrepülések után sok esetben az űrhajósok számára viszonylag hosszú időt vesz igénybe a földi gravitációs térhez történő ismételt alkalmazkodás.

A Sencsu-13 a második, az űrállomás építése céljából felbocsátott, embereket szállító űreszköz volt, miután a tavaly áprilisban felbocsátott Sencsu-12 legénységével szeptemberben visszatért a Földre. Kína következő két felbocsátandó űreszköze a Tianszu-4 teherűrhajó, majd a három személyvel induló Sencsu-14 lesz.



Segítők emelik ki Csai Cse-kang kínai űrhajóst a Belső Mongóliai Autonóm Területen levő Dongfeng leszállóhelyen földet ért Sencsu-13 kabinjából (www.cnsa.gov.cn)

Emlékeztetek a kínai holdprogram nemrégiben végrehajtott újabb sikeres kísérletei, melyek során kínai űreszközök sikeres leszállást, mintavételezést, majd a minták Földre juttatását hajtották végre, méghozzá



Fantáziakép a Föld körül keringő Mennyei Palota kínai űrállomásról (Wikipedia)

A saját űrállomás fejlesztése és építése különösen fontos Kína számára, mivel az Egyesült Államok nem járult hozzá kínai űrhajósoknak a Nemzetközi Űrállomáson való munkájához. Amellett, hogy a kínai az egyetlen, emberek fogadására tartósan képes űrállomás a Nemzetközi Űrállomás mellett, fedélzetén jelentős fejlesztések és kutatások is folynak az űrutatás különböző területein.

a Hold túlsó oldaláról. Emellett komoly kínai tervek léteznek a Mars és a Hold túlsó oldalának további kutatása céljából felbocsátandó szondákra nézve.

cnsa.gov.cn, 2022. április 16. – Molnár Péter



Műkedvelő Csillagászok Társasága

A magyarországi csillagászat sokszínű, dinamikus, izgalmas korszakát éli napjainkban, tekintsük akár a hivatásos csillagászat, akár az amatőr csillagászat, akár a tudomány népszerűsítés világát. Merőben más volt a helyzet száz évvel ezelőtt, a trianoni országvesztés után, amikor elvesztett számunkra az ógyallai csillagvizsgáló. A kalocsai Haynald Observatórium évi 800 koronából vegetált, megszűnt a Podmaniczky-féle kiskertali obszervatórium, Budapest egyetlen csillagvizsgálója a Múzeum körüli Koszmoográfiai Intézet volt. Már épült a Svábhegyi Csillagvizsgáló első kupolája, és sokan gondoltak arra is, hogy az új intézményt egy népes csillagászati egyesülettel is meg kellene támogatni. Ez lett a Stella Csillagászati Egyesület, amely 1923 novemberében alakult meg. Bő egy évvel korábban, 1922. június 19-én azonban egy amatőrökből és csillagászból álló csoport létrehozta a Műkedvelő Csillagászok Társaságát – ez tekinthető az első magyarországi csillagászati egyesületnek.

A Műkedvelő Csillagászok Társaságáról (Múcsitár) először Sebők György cikkében olvastam (Komáromi Kacz Endre, Meteor csillagászati évkönyv 1997). Komáromi Kacz Endre több évtizeden át vezetett naplót, melyben nem csak észleléseit, de a magyar csillagászat történéseit is feljegyezte. A társaság alakuló ülésének levezetőjeként azt jegyezte fel, hogy „az első jelek után életképesnek bizonyul a Múcsitár”.

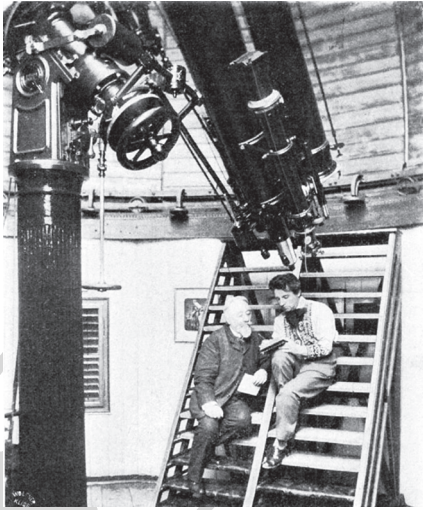
A korabeli sajtó meglehetősen részletesen foglalkozott az újonnan létrejött egyesülettel, kiváltképp a Világ című napilap, amely rendszeresen vissza-visszatért a témára. Így írt a Múcsitár megalakulásáról 1922. június 20-án:

„A Műkedvelő Csillagászok Társasága tegnap alakult meg az Otthon írók és Hírlapírók Körében. Komáromi Kacz Endre festőművész megnyitó beszéde után Szalay



Kövesligethy Radó dékáni díszruhában

Károly tanár és író ismertette a társaság kultúrcéljait, alapszabálytervezetét, melyet az alapítók egyhangúlag elfogadtak. Az igazgató-választmány elnökéül dr. Kövesligethy Radó egyetemi tanárt, ügyvezető igazgatónak Szalay Károlyt, pénztárossá Fráter Sándort választotta meg, Hoitsy Pált, a csillagászat régi, jeles népszerűsítőjét, a társaság örökös tiszteletbeli elnökévé, dr. Krúdy Jenőt, ki nemrégiben az állami csillagvizsgálót is több milliót érő optikai műszerrel ajándékozta meg s aki az új egyesületnek egy szinte megbecsülhetetlen értékű 11 hüvelykes tükrös teleszkópot ajándékozott teljes felszereléssel, tiszteletbeli tagjává választotta. Hirmann Ferenc gyárosnak, aki 5800 koronát adott az egyesület céljaira, köszönetét fejezte ki. Ezután Kövesligethy professzor foglalta el elnöki székét eszmék-



„Az ó-gyallai obszervatóriumban Konkoly-Thege Miklós megrajzoltatta K. Kacz Endrével a Jupitert” (Új Idők, 1913. szeptember 28.). Komáromi Kacz Endre festőművész is Konkoly köréhez tartozott. Szenvédelyesen rajzolta a bolygókat, munkájával nagy elismerést szerzett szakmai körökben, valóságghú bolygórajzait a Magyar Tudományos Akadémián is bemutathatta

ben gazdag poétikus beszéddel. Fejünk fölött – mondotta – az ég mérhetetlen kristályhéja, rajta a csillagok. Belül a hét bolygó hét szférája forog s egyik a másikon gördül. A mozgás hang, mert a nyugalom csend. Gördülve hát, mint a hárfa hét húrja hangot ad, ez égi hangok szent szózáttá szövődnek. Csak az hallhatja meg, akit a Múzsák homlokán csókolt, aki égi szikrával szívében szereti és tanulmányozza a természetet, aki erkölcsében is az Úrhoz közel áll. Kosmos a mi világunk: mérték és szám szerint fölépült harmónia. Menjetek hát szét és tanuljatok, hogyan kell meghallani. A közgyűlés elhatározta ezután, hogy Camille Flammariont, a csillagászati ismeretek páratlan népszerűsítőjét tiszteleti taggá választja.” Világ, 1922. június 20.

A társaság legismertebb tagja azonban nem csillagász volt, hanem Karinthy Frigyes, aki a csillagászat iránt is komolyan érdeklődött. Érdeklődés márpedig volt, Komáromi Kacz

Endre egy nyilatkozatában képzőművész pályatársai közül felsorolt jó néhányat, akik érdeklődnek az asztronómia iránt, némelyiküknek még távcsőve is volt.

Annak rendje és módja szerint 1922. július 17-én benyújtották alapszabályukat a fővárosi polgármesteri hivatalnak, aztán elkezdtek várni, mikor hagyják jóvá az egyesület létrejöttét. A hivatal malmai már akkor is lassan örülhettek, mert több mint két év elteltével se kaptak választ, nem történt meg a bejegyzés.

Pedig bizonyára lett volna jövője egy olyan társulásnak, amely a csillagászat népszerűsítését végzi. A fővárosban 1849 óta nem volt látogatható csillagvizsgáló. A Múzeum körüli kis didaktikai csillagvizsgáló, a Kozmográfiai Intézet kupolája a nagyközönség számára nem volt nyitva, emellett bonyolult is lett volna megszervezni a látogatásokat az egyetlen tetején álló kis obszervatóriumba. Ismerős probléma ez, kevés számú iskolai csillagvizsgálónkat manapság se könnyű esténként felkeresni, hiszen az intézmények akkor már zárva tartanak, és egyetlen igazgató se nézi jó szemmel az éjszakai órákban az épületen átvándorló látogatók tömegét. Nem kellett azonban messzire menni a Kiskőrúton, a „Károly körüti csillagász”, Renk Emil utcai bemutatóin bárki távcsőbe pillanthatott, aki megfizette a néhány krajcárt. A Világ mindenesetre Szalay Károly tanárt is az érdeklődők figyelmébe ajánlja, aki Mátyásföldön lakott, és sokan elzándokoltak hozzá egy kis távcsővezésre.

De ki volt Szalay Károly, a Múcsitár ügyvezető igazgatója? Nem sokat sikerült róla megtudnom, azonban a kortársak úgy nyilatkoznak róla, mint közismert tudomány-népszerűsítőről. És valóban, rendszeresen tartott előadásokat csillagászatról és geológiaiáról a Társadalomtudományok szabad Iskoláján. 1886 és 1921 között gimnáziumi tanár volt, latint és görög nyelvet tanított. Író, műfordító volt, a tudományos-fantasztikus irodalom egyik hazai előfutárának számít 1923-ban megjelent Éltető halál című regényével az emberiség megváltásával,

a második aranykor felélesztésével és az örök béke megteremtésével foglalkozik. Csakhogy az örök békét egy tudóscsoport egy csodálatos gép segítségével valósítja meg, „amely a kóbor áramokat összesűriti és a légköri elektromosság felhalmozásával borzalmas pusztító erő birtokába jut”. A halál elektromos kaszájával aztán sikeresen likvidálják a másként gondolkodókat. „A béke apostolai hóhérmunkáival kénytelenek megvívni a nagy csatát, hogy végül betölthessék nagy hivatásukat és hatalmas diktatórikus eszközökkel megteremtsék a földön az örök békét.” A XX. század későbbi eseményeinek tükrében meglehetősen ismerősnek tűnik a Szalay-regény cselekménye.

A Magyar Életrajzi Lexikon szerint a Horthy-korszakban haladó nézetei miatt állását elvesztette. A Múcsitár bejegyzésének elhúzódásának egyik oka alighanem Szalay Károly nem egészen megbízható személye lehetett. A korszak kiemelkedő csillagásza, Kövesligethy Radó volt, de a különféle igazoló eljárások miatt egészen 1924-ig nem taníthatott az egyetemen. Az ok: a kommün idején tanúsított szerepvállalása (a Középiskolai Tanítóképző Intézet elnöke volt). Eszerint az egyesület elnökének és igazgatójának személyével kapcsolatban lehettek kifogásai a hatóságoknak. Jellemző Kövesligethy mellőzöttségére, hogy az 1923-ban alakult Stella Csillagászati Egyesület vezetőségébe sem került be – amint azt többen észrevételezték a november 3-i alakuló közgyűlésen. A Stella megalakulásával, majd bejegyzésével nem volt tapasztalható a „hivatalok packázása”, tekintettel arra, hogy ez az egyesület a hivatalos szervek maximális támogatása mellett jött létre.

Emlékezzünk meg a Múcsitár további jelesebb képviselőiről! Hoitsy Pál, a társaság örökös tiszteletbeli elnöke egyike volt a magyar csillagászat nagy pályaelhagyóinak. A csillagász végzettségű Hoitsy politikusi, lapszerkesztői pályáján sem feledkezett meg tudományágunkról. Az általa szerkesztett Vasárnapi Ujságban rendszeresen közölt a magyar csillagászzal kapcsolatos híradásokat. Elképesztő, de még Konkolyék

1905-ös nagytagyosi Perseida-észleléseiről is olvashatunk a gazdagon illusztrált folyóiratban! Soha el nem evülő érdeme, hogy lefordította Camille Flammarion Népszerű csillagászat című kétkötetes művét, amely nemzedékek számára jelentett hasznos csillagászati olvasmányt. (Ponori Thewerewk Aurél egyik legkedvesebb könyve volt a Népszerű csillagászat 1900. évi kiadása).



Hoitsy Pál csillagász, politikus, hírlapíró, a Vasárnapi Ujság szerkesztője. Ő fordította magyarra Flammarion *Astronomie populaire* (Népszerű csillagászat) című művét

A tiszteletbeli taggá választott Krúdy Jenő pályája is regénybe illő. Szomorvosként szerzett keresetének jelentős részét kedvelt időtöltésére, a csillagászatra költötte, csinos műszerparkot szerzett be az évek során. Holland és angol gyarmatokon folytatta az orvoslást, majd Svájcban, Luzernben telepedett le az 1910-es évek elején. Itt alapította meg a Flammarion Csillagvizsgálót, egy villaépület tetőteraszát átalakítva. (Az épület ma is áll, de nem csillagvizsgálóként használják, a teraszt tetővel fedték be.) Krúdy időközben kitanulta a tükröcsiszolás mesterségét, könyvet is írt a tükrös távcsövekről, melyben ismerteti a tükrökészítés tudnivalóit. A modern tükrös távcsőről írt könyve 1919-ben jelent meg Lipcsében, németül. A hazai csillagászzal nem volt kapcsolata, de amikor hírért vette, hogy Magyarország elvesztette nemzeti csillagvizsgálóját, nem habozott, és felajánlotta szinte teljes műsze-



Tűkőrcsiszoló amatőr. Illusztráció Krúdy Jenő
Das moderne Spiegelteleskop in der Astronomie
(1919) című könyvéből

rezettségét a Svábhegyen létesítendő új intézmény számára. A nemes gesztus nem aratott osztatlan sikert, már csak azért sem, mert jó pár olyan eszköz is akadt a gyűjteményben, amely már 1921-ben is régiségnek számított. Tass Antal svábhegyi aligazgató megítélése szerint a távcsövek jó része nem volt alkalmas komoly tudományos munkára. (A kalocsai csillagvizsgáló vezetője, Angerhn Tivadar sokkal kedvezőbb véleményvel volt a kollekciónál, amit még az eredeti helyszínén, Luzernban mért fel.) Alighanem Tassnak volt igaza, akinek lelki szemei előtt az 1913-ban már megrendelt modern, 60 cm-es Heyde-Zeiss-teleszkóp lebegett, nem pedig egy nehézkes, divatjamúlt 48 cm-es Calver-féle Newton, amelyet ki tudja, mikor gyártottak. Ráadásul Krúdy az adományért cserébe igazgatói címet is kért magának, még ha csak tiszteletbelit is. Szó szót követhetett, a napi sajtóban végül olyan cifra dolgok is megjelentek, miszerint Krúdy jobban ért a csillagászathoz, mint az itthoni magyarok, akiknek leghíresebb

csillagásza csak egy hajóskapitány volt (itt Konkolyra céloz), különben is, ha nem keltenek a távcsövek, majd épít egy csillagvizsgálót a János-hegyen, aztán majd meglátjuk, ki fedez fel több dolgot az égen!

A Krúdy-féle adományt végül befogadta a Svábhegyi Csillagvizsgáló, ám a szemorvos nem kapott semmiféle titlust az intézetnél, viszont a kormányzó – elismerve az önzetlen adakozás tényét – főtanácsossá nevezte ki.

Teltek a hónapok, elérkezett 1923 novemberére, megalakult a Stella Csillagászati Egyesület – amelyről majd egy év múlva fogunk részletesebben írni –, ám a Múcsitárt csak nem jegyezték be! A Világ 1924. szeptember 20-i száma A csillagos ég rendőrei című vezércikkében szedi le a keresztvizet erről az egész méltatlan eljárásról, beljebb lapozva újabb írást találunk, miszerint csak „megbízható” csillagászok társulhatnak. A szerző nem fedi fel kilétét (még lehet, maga Szalay az), nagyjából azokat az állítóásokat sorolja fel, amelyekről a korábbiakban írtam. Úgy tűnik, mindezek hatására hirtelen felgyorsultak az események. Az MTI október 13-án az alábbiakat tette közzé: „A Műkedvelő Csillagászok Társasága alapszabályait a belügyminiszter megerősítette. A Kövesligethy Radó egyetemi tanár és Szalay Károly vezetése alatt álló közművelődési intézmény rövidesen megkezdi működését.” Ennek a működésnek azonban nem találtam nyomát. Ami működött, az a Stella volt. Az egyesület lapjában közölte cikkeit Komáromi-Kacz, Kövesligethy az Almanach számára dolgozott. Hoitsy Pál 1927-ben elhunyt, mint a Stella elnökségi tagjáról emlékeztek meg róla. Krúdy Jenő távcsöveinek jó része a 20-as évek végén az újonnan létesült Debreceni Csillagvizsgálóba került, ő maga szinte eltűnt a nyilvánosság elől, lakásán azonban össze-összejöttek a műkedvelő csillagászok. Szalay Károly később részt vett az IGE (Írók Gazdasági Egyesülete) létrehozásában, melynek célja a magyar írók jogi, gazdasági és szociális támogatása volt.

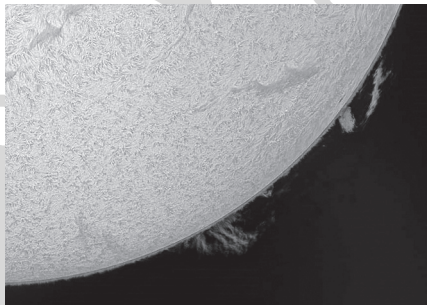
Mizser Attila

Egy leszakadó protuberancia szimultán észlelése

Ezen szimultán észlelés története egy telefonhívással kezdődött. Május 10-én Iskum József értesített arról, hogy egy igazán nagy méretű protuberanciát észlel a Nap délnyugati peremén. Bár szinte a teljes égboltot cirrusfelhőzet borította, reménykedve központi csillagunkra irányítottam távcsöveimet, hátha egy felhőlyukon át legalább egy pillantást vehetek erre a plazmafelhőre. A hurkot könnyen meg is találtam a jelzett területen, és valóban óriásinak tűnt, így rövid vizuális megfigyelés után elkezdtem a fotografikus munkát. Mint kiderült, ebben az időben szerencsére több más amatőrtárs is észlelte ezt az addigi legnagyobb koronaanyag-kidobódással járó eseményt, így az ő beszámolójukat is olvashatjuk alább (érdekesség, hogy a cikk írásának idején egy közel kétszer ekkora kitörés zajlott le, amelyet Váradi Nagy Pál örökített meg).

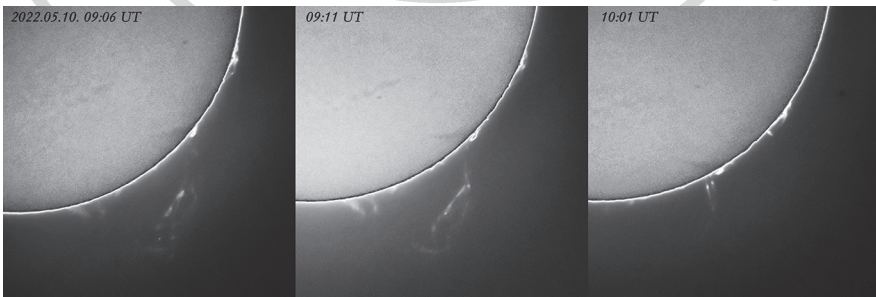
A déli félteke a hónap eleje óta igen aktív, jelentős filament- és protuberanciaképződés zajlott le. Az SDO felvételein is több alkalommal látszottak a kromoszférából felemelkedő filamentek, vagy éppen aktív területek fler-villanással kísért összekapcsolódásai. A struktúrák nemritkán 5–600 ezer km hosszúságra is nyúltak, miközben kisebb-nagyobb flerek is jelentkeztek – ezek akár vizuális, akár fotografikus észlelése pedig igazi csemegének számít!

Az első észlelésemet május 9-én végeztem erről a területről. „Protuberanciák tekintetében a legnagyobb »párost« a délnyugati peremen láttam. A szűrő finomhangolásával jól látható, hogy az északi terület alacsonyabb frekvencián fényesebb, azaz Földünkhöz közeledik, míg a déli rész halványodott, azaz távolodott.”



Az esemény előtti napon még teljesen nyugodtnak tűnt a két protuberancia (Dézsi Attila, 2022. május 9, 06:30 UT, 120/1000L, Lunt LS50 H-alfa szűrő, ASI 290MM kamera)

Másnap Újvárosy Antal a következőkről számolt be: „A peremen legalább tíz különböző méretű és intenzitású protuberancia figyelhető meg. A délnyugati oldalon egy hatalmas, de nagyon halvány íves protuberancia dominál, rengeteg finom részlet-

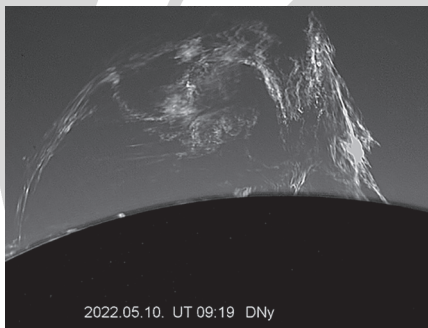


Újvárosy Antal felvételsorozata (2022. május 10., 70/500 L, Coronado PST szűrőegység, Nikon D3400)

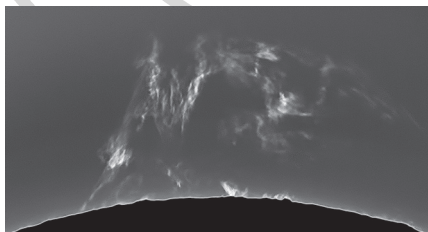
tel, változó intenzitású szálak szerkezet-
tel (a részletek megfigyelése szinte már
mélyég-észlelői gyakorlatot követelt). A
protuberancia két »talppontja« a napkorong
kerületének kb. 1/8-ad része! Nagyon aktív,
heves, robbanásszerű jelenségeket mutat,
de kb. egy óra alatt szinte teljesen felozlott.”

Újvárosy Antallal párhuzamosan Iskum
József és Kereszty Zsolt is munkához látott.
Dunakeszi észlelőhelyén Iskum így írja le az
eseményt: „Hatalmas protuberancia lepett
meg, amit muszáj volt megörökíteni. Szépen
elszállt az észlelés végére, ki is ment a látó-
mezőből. A felvett időszak 09:24–09:50 UT
között egy perces sorozatokkal, ami alatt
láthatóan elmosódtak a mozgó részek.”

A győri Corona Borealis magán-csillag-
vizsgálóban Kereszty kisebb pixelméretű
kamerát használva nagyobb nagyítással
örökíthette meg a látványt.



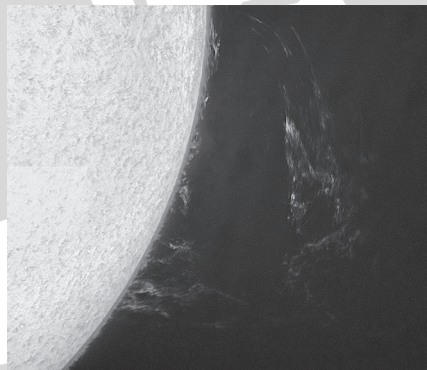
Iskum József felvétele (2022. május 10, 09:19 UT,
Zeiss 100/1000 AS refraktor, ASI 120MM kamera)



Kereszty Zsolt felvétele a látványos protuberanciáról
(2022. május 10, 09:08 UT, Lunt 152/912 DS
naptávcső, ASI 290MM kamera)

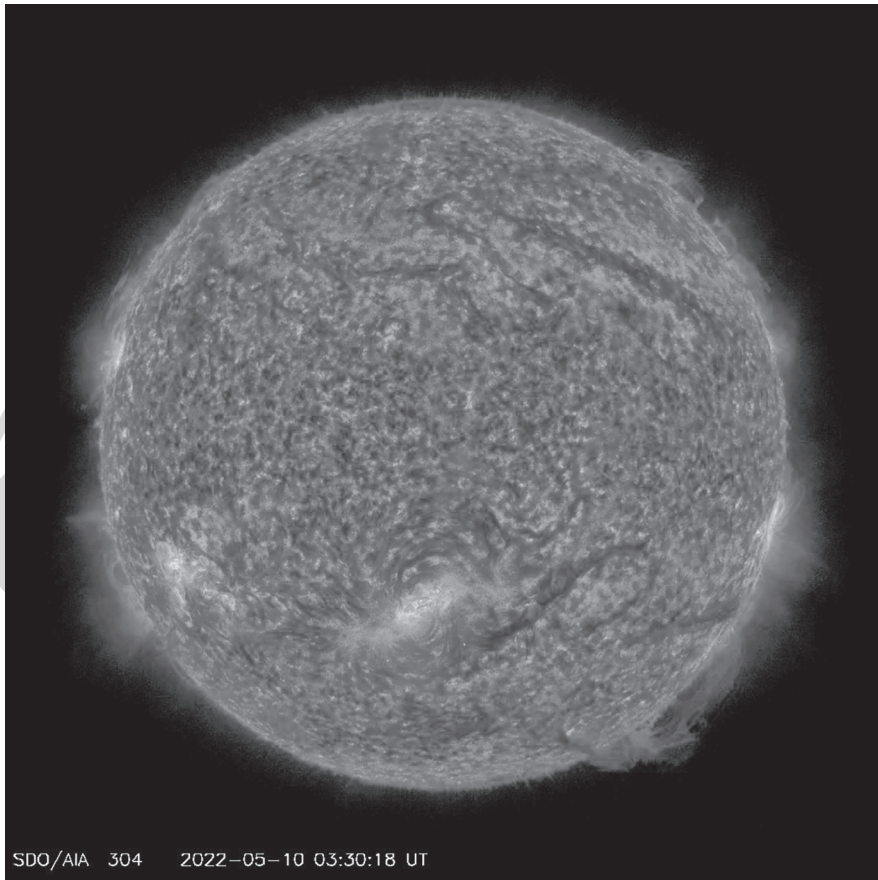
Valamivel később, a nagyobb látómezőt
adó, szinte a teljes napkorongot befogadó
kamerán is kiválóan látható a kb. 200 000
km magas protuberancia (09:41 UT, Lunt
152/912 naptávcső, ASI 1600MM Pro kamera,
lásd a színes képmellékletben).

Kolozsvárról Váradi Nagy Pál a látható
spektrum másik végén észlelte az esemé-
nyeket Lunt kalcium szűrőrendszerével.
„Az első kép keskeny sávú kalcium-K szűrő-
vel fekete-fehérben készült, két lépésben. Az
egyik kép a fényes felszín részleteit rögzítet-
te, a protuberancia rovására. A második kép
a felszín tüllexponálva a sokkal halványabb
kitörést igyekezett elcsípni. Mivel a kalcium
sávot alapvetően nem a kitörések észlelésére
használják [...] a két kép összedolgozása
igen nehéz volt a sokkal kedvezőtlenebb,
túláságosan tág dinamikataromány, vala-
mint az eltérő expozíciós idők miatt”. Váradi
Nagy Pál kalcium-K vonalban készült mon-
tázsa a színes képmellékletben látható.



A teljesen leszakadt, a kromoszférától elvált
protuberancia (2022. május 10, 09:30 UT, Lunt 120/1000 L,
Lunt LS50 szűrő, ASI 290MM kamera)

Jómagam már viszonylag későn jutottam
távcsővemhez, így csak igen halványan lát-
szott a leszakadó plazmahurok, miközben
a felhőzet is nehezítette a megfigyelést.
Maga a protuberancia már előző napi ész-
leléseimen is feltűnt, illetve korábban, már
8-án is látható volt a GONG felvételeim.
Észlelésemkor becslésem szerint mérete
mintegy 250 000 km lehetett.



SDO/AIA 304 2022-05-10 03:30:18 UT

A kilöködő filament az SDO AIA kamerájának felvételén (NASA SDO)

Az SDO AIA 304 kamerájának felvétele szerint a protuberancia emelkedésének kezdete 02:30 UT körülre tehető. Hazánkból földrajzi helyzetünk miatt megfigyeléseket csak később, 09:00 UT-kor kezdhettük meg, ekkora a plazmafelhő már mintegy 175 000 km magasra nyúlt, míg az utolsó észlelés

idején elérte a negyedmillió kilométeres magasságot. A protuberancia anyaga ezt követően szétszakadt, majd visszahullott a kromoszféra. 13:20 UT után már nyoma sem volt a nemrégiben lezajlott hatalmas energiájú eseménynek.

Dézi Attila

Napészlelés egyszerűen – nem csak kezdőknek

Néhány héttel ezelőtt egyik fő „észlelőmen-torom” és észlelőtársam, Bánfalvy Zoltán egy üzenetet küldött: „Veszek egy ilyen.” Az üzenetet egy link követte, Zoli egy binokulár hirdetését osztotta meg velem. Először csak a telefonomon néztem rá, és elgondolkoztam: binokulárom már van, vajon mi olyan különleges ebben? De Zoli tapasztalt amatőr csillagász, mindig érdemes figyelni, mit mond. És valóban: a honlap egy új, olcsónak mondható amatőr csillagászati eszközt reklámozott, úgynevezett napbinokulárt (nem azonos az okulárokba csavarható, régen



alkalmazott szűrővel, vagy napészlelésre való, távcsőbe való okulárral), ami biztonságos ahhoz, hogy előkapva Napunk felszínét pásztázzuk vele. Persze nekem is kellett egy ilyen, úgyhogy Zoli rögtön kettőre adott le rendelést. A napbinokulár egy hét alatt meg is érkezett. Mivel objektív- és okulárvédőt nem adtak hozzá, Zoli 3D-s nyomtatójával mindkettőnk műszerére készített egy-egy párat, Bánfalvy Andí pedig gyorsan kis táskát varrt hozzájuk. Én tehát már így tökéletesítve jutottam hozzá a 6x-es nagyítást adó Lunt mini napbinokulárhoz.

A napbinokulár egy készen vásárolható, csak Nap észlelésére alkalmas eszköz. Objektívje mögött egy látható tartományban működő szűrő található. A szűrő a

fény 0,001%-át engedi csak át, a szemünkbe érkező fény ultraibolya és infravörös komponenseit teljesen blokkolja.

A miniatűr napbinokulár minőségére a gyártó Lunt cég neve a garancia. A kis napbinokulárt 13 éves kor felett (de gyerekeknek így is felnőtt felügyelete mellett) ajánlják. A megfizethető árú, 6x30 mm-es műszer, 160 g tömegével könnyen kezelhető, használatával szép narancsszínben észlelhetjük az esetleges napfoltokat, napfogyatkozást.

Napunk 2019 decemberében lépett be a 25. ciklusába, jelenleg felszálló ágban van, így hamarosan egyre több és nagyobb napfolt, napfoltcsoport kerül a szemünk elé. Kis mérete és nagyítása miatt ne várjunk tőle a honlapokon megosztott, profi asztrofotósoktól származó képek látványát. A kis napbinokulár egy zsebre tehető eszköz, elvárásaink is legyenek ehhez mértek.

Amatőr csillagász létem kezdete óta szeretem a kicsi, mindenható elvihető, észlelésre alkalmas eszközöket. Jó pár évvel ezelőtt, amikor teljesen kezdőként belecsöppentem az észlelésbe, kézenfekvő volt, hogy valami „egyszerűvel” kezdjem el. Nem volt semmilyen felszerelésem, így a többiek tanácsára egy binokulárt vásároltam, és az éjszakai égbolttal való ismerkedés mellett napészleléssel kezdtem foglalkozni. A napészlelés nem is annyira egyszerű dolog, de ahhoz, hogy elkezdjük, nem kell bonyolult felszerelés. Mik is ezek?

Napunkat több dolog miatt is jó vizsgálni: (1) nappal tehetjük meg, nem kell éjszakai; (2) amikor látjuk a Napot, biztosan nincs olyan rossz idő; (3) nem kell hozzá komoly, drága felszerelés; (4) még kis műszerrel, de folyamatos munkával komolyan hozzájárulhatunk az adatsorok gyarapításához.

Napészlelésre fel tehát, de mielőtt hozzákezdünk, ne felejtjük el a legfőbb szabályt. Soha ne nézzünk a Napba megfelelő szűrő nélkül! Ez azonnali vakságot is okozhat.

A legegyszerűbb napészlelő eszköz a speciális napnéző szemüveg, amit a csillagászati eszközökre szakosodott távcsőboltokban tudunk beszerezni. Ezek ND5 fólia segítségével készülnek, amelyek a Nap sugarait 99,999%-ban megszürik.

Hátránya, hogy nem ad nagyítást, így igazából csak napfogyatkozások alkalmával ad különleges látványt, vagy a Nap ciklusának olyan időszakában, amikor szabadszemes foltcsoportok vannak a felszínen.

A következő, megfizethető eszköz egy binokulár napvédő fóliával felszerelve. Binokulár valószínűleg több családban is található, hiszen alkalmas természetmegfigyelésre, így a természetjárók előszeretettel használják pl. madár- vagy állatmegfigyelésre. Az amatőrcsillagász pedig elképzelhetetlen egy binokulár nélkül, hiszen bárhová elviheti, és máris gyönyörködhet a csillagokkal borított éjszakai égbolton. Ha valaki egyszerű binokulárral belenéz a Tejtűba, megérti, milyen hatalmas is Világegyetemünk.

Binokulárok különböző nagyításban kaphatók. Általában a 6x, 10x nagyítású látszóvek elég könnyűek ahhoz, hogy könnyen lehessen használni őket, kezdőknek különösen ezeket ajánljuk. Napot észlelni azonban még mindig tilos, az objektíveket először napvédő fóliával kell felöltöztetni. Ezeket a fóliákat szintén a távcsőboltokban tudjuk megvásárolni, vizuális észleléshez való kérjünk a szakemberektől. A fólia A4-es méretben kapható, ezekből kell a binokulár objektív méretének megfelelő (ennél természetesen nagyobb) két darabot kivágni, amit két (egy kisebb és egy nagyobb) papírhenger közé kell behelyezni. A legegyszerűbb, ha a fóliát az objektív kerületével majdnem megegyező kerületű hengerre ragasztjuk, majd erre a másik, kicsivel nagyobb papírhengert ráhúzzuk, így kétszeresen rögzít-

ve a fóliát. Ezeket ráhúzzuk a binokulár két objektívére, és máris kész a napészlelő eszköz. (Mielőtt élesben használjuk, erős fényű lámpa, vagy akár a Nap felé fordítva nézzük meg, hogy látunk-e rajta valami rést, hasadást, akár egy pici lyukat is. Ha igen, ne használjuk! Javasoljuk, hogy utána kemény hengerben tároljuk, hogy megelőzzük a fólia esetleges sérülését.) A megfelelő szűrő elkészítésére számos leírás található az interneten. Napunkat két szemmel, „sztereóban” észlelhetjük, rácsodálkozhatunk az egyre aktívabb központi csillagunk felszínén feltűnő napfoltokra, foltcsoportokra.

Ha valaki annyira megszerette központi csillagunkat, hogy úgy dönt, eszentül rendszeresen szeretne Napot észlelni, de nem szeretne sok pénzt elkölteni drága műszerek vásárlására, és időt eltölteni a fóliafeltét elkészítésével – mint fentebb is láthattuk – készen is vásárolhat csak Nap észlelésére alkalmas megfizethető eszközt. A Lunt mini nap(bin)okulár Európában a német Bresser cég kínálatában vásárolható meg.

A napnéző szemüveg és a napvédő fóliával vagy szűrővel ellátott binokulárok segítségével a látható fényben saját szemünkkel vizsgálhatjuk meg központi égitestünket. Mindegyik megegyezik abban, hogy könnyű, zsebre tehető és anyagilag is elérhető eszköz, mellyel már meglévő hobbinkat, a csillagászatot segíthetjük, és másokat is megismertethetünk az észlelés szépségével. És mivel időnk nagy részét otthonunktól távol töltjük, vigyünk zsebünkben magunkkal a csillagászatot, bárhová is tartunk.

Csillagászkodni nem is olyan drága és nehéz dolog, csak akarni kell. Az a jó észlelőműszer, amit használnak is, mindegy, hogy mennyibe kerül.

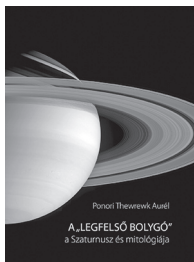
Napészlelésre fel!

Török Tünde



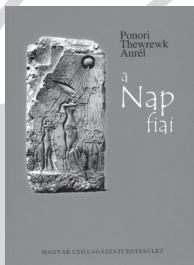
Tisztelt Tagtársunk! Az MCSE Iovasberényi Csillagtanycsapatját önkéntes munkával és adományokkal egyaránt támogathatja. Várjuk jelentkezését az mcse@mcse.hu e-mail címen! Pénzadományok a Magyar Csillagászati Egyesület bankszámlájára utalhatók, MCSE Csillagtanycsapat megjelöléssel (62900177-16700448), illetve az MCSE Égbolt webshopunkban bankkártyás támogatás is lehetséges (egbolt.mcse.hu)

Ponori Thewrewk Aurél műveiből



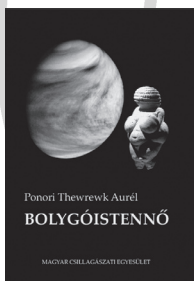
Ponori Thewrewk Aurél (1921–2014) nemcsak a csillagászat és a kronológia tudományához értett, kultúrtörténeti ismeretei is könyvekbe kíváncsok. A Naprendszer legfontosabb égitestjeiről szóló műveinek száma most tovább nőtt – de immár posztumusz kiadásban. A „legfelső bolygóval”, a Szaturnusszal foglalkozó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

Ára 3000 Ft + postaköltség



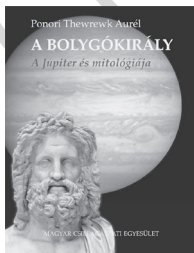
A Napról, a Föld és rajta az élet létrehozójáról és fenntartójáról nemcsak érdekes szakmai tények közölhetők. A szerző ebben a művében az egykor istennek vélt Nap színes mítoszaiból mutat be néhányat. A könyvben sorra kerülnek a Mezopotámiában, Egyiptomban, Görögországban, a közép- és dél-amerikai indián,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

Ára: 1200 Ft + postaköltség



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

A kötet ára 1500 Ft + postaköltség



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

A kötet ára 2000 Ft + postaköltség

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

Hobbim, az asztrofotózás

Az ifjabbnál is ifjabb, de a munkái alapján egyáltalán nem „zöldfülű” Szabó Péter mutatkozik be a Meteor olvasóinak. A mindössze 16 éves debreceni diák az elmúlt években egyre több helyen szerepelt asztrofotóival. Emlékszem, amikor a „Csillag-Képek 2021” kiállításon veztettem körbe az érdeklődőket, alig hitték el Péter képeinél,

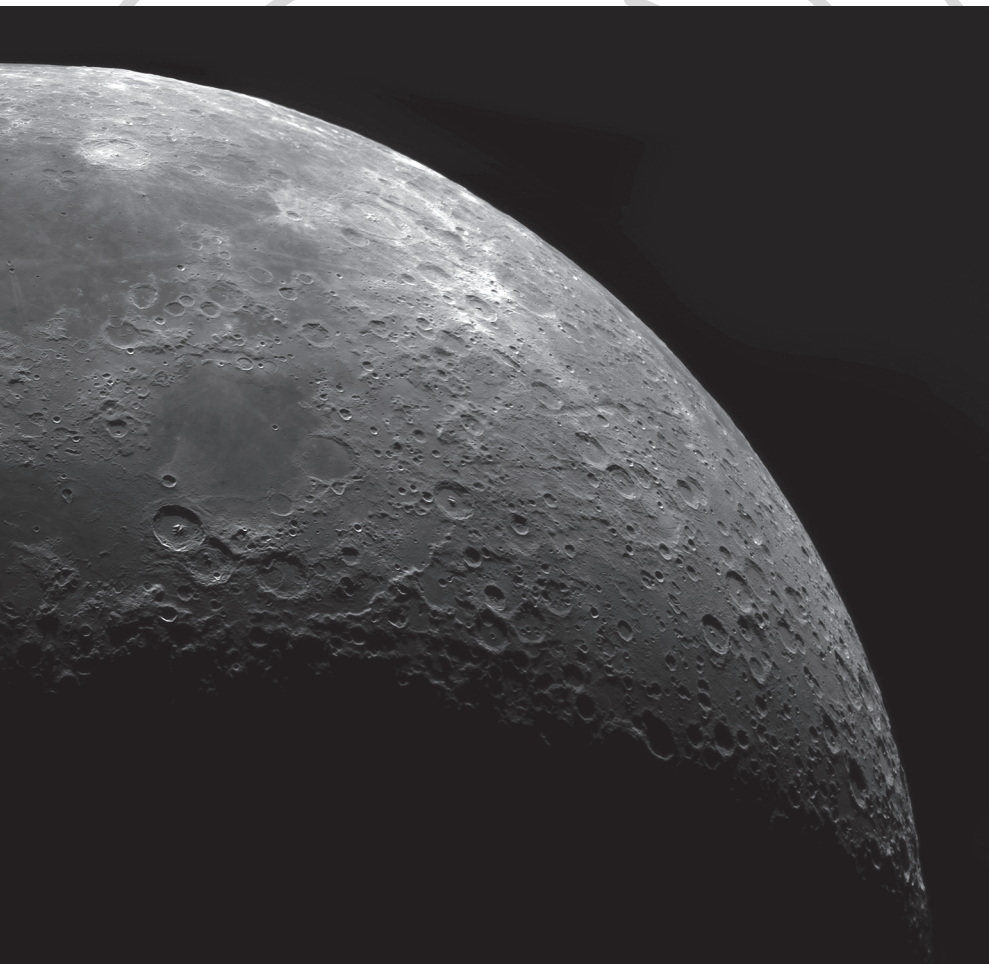
hogy a rendkívül precíz és jó érzékkel feldolgozott fotók mögött egy ennyire fiatal alkotó áll. Az asztrofotózás iránti alázata, folyamatos fejlődni akarása és elhivatottsága példaértékű lehet bárki számára. Bízom benne, hogy Péter nevével a következő években még sokszor fogunk találkozni! (Majzik Lionel)



Az asztrofotózás és a csillagászat iránti érdeklődésem kisgyermek koromra vezethető vissza, egészen pontosan arra a pillanatra, amikor életemben először megcsodálhattam a Szaturnusz gyűrűjét és Holdunk kráterekkel borított felszínét egy Newton típusú csillagászati távcső segítségével. Néhány év elteltével, tizenkét éves koromban kaptam szüleimtől életem első fényképezőgépét, mely egy Nikon Coolpix P900-as szuperzoom objektívvel rendelkező bridge kamera volt. A 2000 mm-es fókuszt kihasználva,

háromlábú fotoállvánnyal, számtalan fényképet készítettem égi kísérőnk felszínéről, de a legnagyobb csodálattal az Orion-köd fotografikus észlelése töltött el. Akkoriban még meglehetősen kezdetleges felvételeket készítettem, de gyakorlásra teljes mértékben alkalmas volt a felszerelés.

Ahogy teltek a hónapok, úgy lett egyre kevesebb a rendelkezésemre álló eszközökkel megörökíthető objektumok száma, így 2019 decemberében szüleim jóvoltából megkaptam első távcsöveget, ami egy AZ-



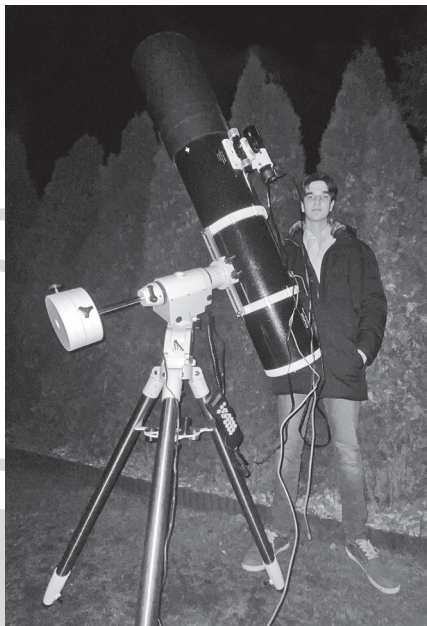
Goto mechanikára rögzített 114/500 mm-es Newton-távcső volt. A téli hónapok borongós időjárása és a távcső kezelésének tanulási fázisa miatt csak a tavasz beköszöntével került sor a rendszer éles tesztelésére. Az első célobjektum az Orion-köd volt, s a felvételeken akkoriban már színek és több részlet is észrevehetővé vált. Később, a nyár folyamán életem első üstököséről, a C/2020 F3 (NEOWISE)-ről is sikerült képeket készítenem, a mechanikára szerelt tükörreflexes fényképezőgéppel és teleobjektívemmel, mely inspiráló, szép emlék maradt.

A következő mérőöldkőhöz 2020 nyarának végén érkeztem el, amikor szüleim segítségével felszerelésemben helyet kapott a 200/1000 mm-es Newton-távcsővem, a Sky-Watcher HEQ-5 Pro Goto mechanikám, a Canon EOS 250D típusú fényképezőgépem és 70–200 mm-es Canon objektívem, amiket a mai napig is folyamatosan használok. Azóta kitartó munkával sikerült helyebben is megismerkednem a csillagászat és asztrofotográfia rejtelmével.

Az asztrofotózásnak sok speciális területe létezik, ilyen például a mélyég-fotózás vagy a Naprendszer objektumainak fotózása, melyek az én érdeklődésem is felkeltették. Jelenleg leginkább a mélyég-objektumok minőségi megörökítése foglalkoztat, ám a bolygók és a Hold felszíni részleteinek képi rögzítése is nagy kihívásnak tartom.

A 2021-es év fontos szerepet töltött be tudásom és gyakorlati ismereteim fejlesztése terén, mivel számos halvány, távoli, illetve fényes, naprendszerbeli objektumot sikerült megörökítenem. Az év első felében lehetőségem nyílt megcsodálni a Fiastyúk-Mars együttállást, sikerült távcsővégre kapni egy több mint nyolcmilliárd fényévre található gravitációsan lencsézett kvazárt, illetve elkészítettem egy 17 paneles, nagyfelbontású Hold-mozaik képet is.

Június elején a részleges napfogyatkozást távcsővem segítségével tanárral és gimnáziumi diáktársaimmal együtt követhetjük, és sikerült egy sorozatfelvételt is bemutatnom a Hold napkorong előtti mozgásáról. A derült éjszakai és a szünidő



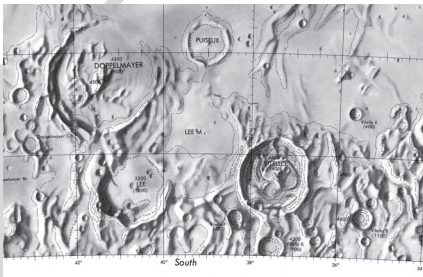
beköszöntével számtalan estét töltöttem észleléssel és asztrofotózással a csillagos ég alatt. A nyári hónapok során többek között szerencsém volt megörökíteni az Észak-Amerika- és az Elefántormány-ködöt, továbbá rögzítettem a Jupiter forgását és holdjainak keringését is. 2021 októberében a Magyar Asztrofotósok Egyesülete által szervezett „Csillag-Képek 2021” kiállításon két képem is szerepelhetett a Magyar Természettudományi Múzeumban. Sajnos az elmúlt év vége felé közeledve fokozatosan csökkent a derült éjszakák száma, így az elkészített fotók száma is csökkent, ám csodával határos módon, a több hétig tartó felhős idő után 2021. december 4-én hajnalban sikerült észlelnem és lefényképeznem a C/2021 A1 (Leonard)-üstököst.

Az idei, 2022-es esztendőben sajnos még nem volt megfelelő számú derült, holdmentes éjszaka, így a mélyég-fotózás terén korlátozottak voltak a lehetőségeim, ám több nagyfelbontású felvételt is készítettem égi kísérőnk, a Hold felszínéről.

Szabó Péter

A Vitello-kráter

A Mare Humorum és tágabb környezete bővelkedik az izgalmas távcsöves célpontokban, ezek közül néhányat már be is mutattunk rovatunkban. Most a Vitello-kráterrel ismerkedünk meg, amelynek aktualitását Kótabé Tamás 2022. március 13-án készült rajza adta. Mindenkit csak biztatni tudunk, hogy észlelje ezt a nem mindennapi krátert!



A Doppelmayer- és a Vitello-kráter környéke a LAC (Lunar Aeronautical Chart) 94-es tábláján

Kráterünket Schröter nevezte el Erasmus Ciokek Witelo lengyel matematikus és fizikus után. Születési és halálzási dátuma pontatlanul ismert, valamikor 1220–1225-között született és az 1290-es években halt meg. Vitello 1274-ben írta meg főművét a Perspectivát, amely minden bizonnyal a világ első tudományos tárgyalása a térhátas érzékelésének. A Perspectiva csak közel háromszáz évvel később, 1572-ben jelent meg, egy Opticae Thesaurus című könyvben. Vitellónak ezenkívül a fénytörésről (refrakció) írt tanulmányáról is tudunk.

A kráter a Rükli-féle holdatlasz adatai szerint 42 kilométer átmérőjű és 1730 méter mélységű. A Mare Humorum déli szélén fekszik, szelenografikus koordinátái: déli szélesség 30,4°, nyugati hosszúság 37,5°. Feltűnő objektum, amire közvetlen környezete még rá is erősít. Közepes átmérője és a holdperemhez való viszonylagos közelsége miatt csak nagyobb távcsövek, de minde-

nekelőtt a holdszondás felvételek árulják el, hogy a Vitello töredezett aljú kráter, vagyis FFC-alakzat. Kisebb távcsövekkel inkább csak a talaj kaotikus állapota állapítható meg. Az imbriumi korú Vitellót létrehozó impaktor egy sokkal öregebb, minden bizonnyal a pre-nectari korban keletkezett romkráter nyugati felébe csapódott, amiből mára csak a keleti fal maradt fenn viszonylag ép állapotban. Ez a falrész erősen hozzájárul a Vitello egyedi, semmi mással össze nem téveszthető megjelenéséhez. De hozzájárul a nyugatról csatlakozó kettős romkráter, az északi részeken nyitott Lee és Lee M is. A Leehez északról csatlakozik a rovatunkban már feldolgozott Doppelmayer-kráter. A Doppelmayer valójában csak kicsivel

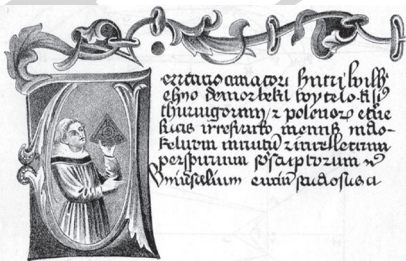


Részlet Lohrmann 1824-ben készült, de csak jóval a halála után, 1878-ban, Julius Schmidt gondozásában megjelent térképéből. A Vitello-krátert a kép jobb oldalán, középen találjuk

több mint egy kráterátmérőnyivel fekszik északkeletre a Vitellótól. A Vitello északi falától egy feltűnő gerinc indul észak felé, amihez egy, a Mare Humorum teljes hosszán végigfutó lávagerinc csatlakozik. Ezt a lávagerincet csak a Gassendi szakítja meg. Cherrington az Exploring the Moon című könyvében a Gassendi után a Mare Humorumot, majd a Vitello-krátert mutatja be a tizenegy napos holdkorongon.

„Mivel a Gassendi a Mare Humorum északi partján fekszik, a déli falának romos állapota magától értetődő. Baldwin szerint a Mare Humorum, amelynek mérete nagyjából akkora, mint Arkansas államé, az egyik legöregebb, ha nem a legöregebb kör alakú holdi tenger. Úgy képzeletkezelését, hogy egy közel merőlegesen érkező planetoida becsapódása vájta ki ezt a hatalmas, 287 mérföld átmérőjű krátert. Az irdatlan erejű robbanás a holdfelszín talajrétegeit a keletkezett kráter méreténél kétszer nagyobb távolságra repítette ki, ahol azok egy 594 mérföld átmérőjű, a Mare Humorummal koncentrikus gyűrűt formáltak, és amely gyűrű nyomait bizonyos helyeken sikerült is azonosítani. Ezt követően a Gassendi és

cek egyik legfeltűnőbbje éppen a Vitellotól indul észak felé, és a Gassendi irányában végigmeanderezik az egész mare síkságon. A legkiválóbb légköri feltételek mellett megtalálhatjuk, mint egy finom, görbült fekete vonalat. Könnyebb a dolgunk, ha a terminátor még a közelben húzódik.” Ha már Cherringont idéztük, meg kell említeni, hogy az Exploring the Moon legvégén található fotómellékletben megtaláljuk a Lunar Orbiter V amerikai holdszonda egyik leghíresebb, a Vitello központi csúcsáról készült, rendkívüli felbontású felvételét is. Ezen a felvételen, amely valójában mozaikfotó, a



Erazmus Ciocek Witelo, középkori lengyel matematikus és fizikus, akiről a Vitelo-kráter elnevezte Schröter

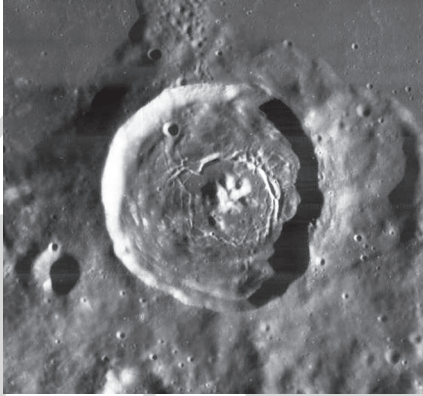
néhány más ősi kráter keletkezett a mare partjain a fentebb említetthez hasonló, de kisebb becsapódások által. Ezután következett a lávafolyás, amely a Mare Humorum jelenlegi felszínét hozta létre. Sok-sok esztendővel ezelőtt a sötét felszínét határozottan zöld árnyalatúnak írták le, de a legújabb (és valószínűleg sokkal pontosabb) mérések szerint e lávasíkság színe inkább vörös. A mare felszínén és az azt körülvevő területen húzódó, a képzeletbeli becsapódás centruma körül ívben hajló hosszú lávagerinceket és rianásrendszereket szintén alapos tanulmányozásnak vetették alá. A Mare Humorum déli partján jó eséllyel megpillanthatjuk a kisebb, de ugyanolyan ősi, az ötös osztályba sorolt, 25×29 mérföld átmérőjű, de mindössze 4600 láb mélységű Vitello-krátert. A fentebb említett lávagerin-



Legördült sziklák és az általuk hagyott nyomok a Vitello központi csúcsán. Ezt a drámai felvételt a Lunar Orbiter V készítette 55 esztendővel ezelőtt

Vitello központi csúcsáról legurult sziklákat és azok hosszú nyomát láthatjuk. A kép aláírása így kezdődik: „Változások igenis történnek a Holdon!” Ezzel a mondattal Cherrington az Aristarchus-kráternél tárgyalt Kozirev- és Greenacre-féle, mára már megcáfolt TLP-megfigyelésekre is utalhat. De hogy változások valóban yégbemennek a holdfelszínen, arra tényleg bizonyítékot szolgáltat az a kép, ám ezek a változások méretükben jóval alatta maradnak a legnagyobb földi távcsövek felbontóképességének is. A Lunar Orbiter V felvételén a felső szikla nyoma körülbelül 360 méter hosszú, magának a szikláknak az átmérője pedig 4,5 méter

lehet. Az alsó, rövidebb nyomot hagyó szikla átmérője 23 méter körüli, érdekes nyomának a hossza 270 méter. Mindkét sziklának jól látszik az árnyéka is a felvételen. Érdekes és egyelőre megválaszolatlan kérdés, hogy vajon mikor gurulhattak le ezek a sziklák? Évtizedekkel, évszázadokkal, évezredekkel, vagy talán millió évekkel ezelőtt?



A Vitello-kráter nagy felbontásban, a Lunar Orbiter IV felvételén

Jó FFC-hez méltóan a Vitello talaján egy szép, a központi csúcsot északról körülölelő rianás is húzódik, de csak akkor látszik jól, ha a terminátor már vagy még messze jár a krátertől. A Meteor 2007. márciusi számában kitűnő cikket olvashatunk Tóth Imre tollából a spirális szerkezetű holdkráterekről (Meteor 2007/3., 21–24 oldal). A cikkben közölt táblázatban 23 krátert találunk, ezek közül 8 megerősítetten, 15 pedig feltételezett spirális szerkezetű. A Vitello és a szomszédos Doppelmayer is csak a feltételezettek között szerepel. Mintha csak a spirálszerkezetre utalna Elger is, aki a The Moon című könyvében az alábbi leírást adja a Vitellóról: „Egy nagyon különleges, 28 mérföld átmérőjű gyűrűsíkság a Mare Humorum déli szélén. Figyelemre méltó, merthogy magába foglal egy másik, csaknem koncentrikusan elhelyezkedő, jelentősen alacsonyabb falú gyűrűsíkságot, és egy fényes, nagyméretű, a belső falnál magasabb központi hegyet. E hegy magassága 1700 láb. A külső

fal kissé szabálytalan, folytonosságát délen és északkeleten szakadékok, völgyek törik meg. A sánc nyugaton 5000 lábbal emelkedik a síkság fölé, de mindössze 2000 lábbal magasabb a talajnál, amelynek északi szélén egy kráter fekszik, ezen kívül még néhány alacsony gerincet is találunk itt.”

Észlelések

Rendhagyó módon most nem időrendi sorrendben haladunk az észlelések bemutatásánál. Kótabé Tamás 2022. március 13-án készítette rajzát 200/1000-es Newton-reflektorával, 285x-es nagyítással mellett. A terminátor még a közelben húzódott, a kráter belsejének jó 40%-át borította árnyék. A fentebb már említett, a Vitellótól keletre húzódó fal árnyéka egészen a kráterig ért, de magának a Vitellónak és a tőle északra induló gerincnek az árnyéka is jelentős méretű volt. A nagyméretű központi csúcs jól látszott, de a talaj finomabb szerkezete még nem, mert



A Vitello-kráter Kótabé Tamás 2022. március 13-án készült rajzán (200/1000-es Newton-reflektor, 285x)

hogy ehhez magasabb napállás szükséges. Ennek a tetszetős rajznak a legnagyobb értéke, hogy annak ellenére, hogy csak magát a krátert és szűkebb környezetét ábrázolja, a holdfelszint ismerő amatőr azonnal ráismer a Vitellóra. Dézsi Attila egy nappal később, március 14-én készítette egy felvételt a Mare Humorum délkeleti részéről Celestar C8-as Schmidt–Cassegrain-távcsövével és ASI 290MM kamerájával. A Vitello belsejét már teljesen bevilágította a Nap, így annak finomabb szerkezete is jól tanulmányozható a



Részlet Csabai István 2018. szeptember 5-én készült nagymozaikjából. Celestron C14-es Schmidt–Cassegrain, Basler scA2040-120um IMX 252-es kamera

felvételen. Az összetett szerkezetű központi csúcs körül jól látszik a fényes, C alakú rianás.

A rovatvezető két alkalommal észlelte a Vitello-krátert meglehetősen hasonló megvilágítottságnál, 90/1000-es Gemini-refraktorttal, 250×-es nagyítás mellett. Mindkét rajzhoz leírást is mellékelte. 2020. március 5: „250×: Szép látvány a Vitello a reggeli napfényben. Alakja a perspektivikus torzulás miatt elliptikus. A belsejének a nagyobbik részét már megvilágítja a napfény, így látható a talaj bonyolult, nehezen értelmezhető struktúrája. A központi csúcs feltűnő látvány, árnyéka hosszú. A kráter keleti falának az árnyéka komoly szintbeli különbségekről árulkodik. Ennek az árnyéknak a déli része széles, csaknem a kráter belsejének feléig ér, ugyanakkor az északi fele keskeny csikként szegélyezi a sáncot. A Vitello az északnyugati részen nagyon széles, csipkézett szegélyű árnyékot vet.” (Görgei Zoltán)

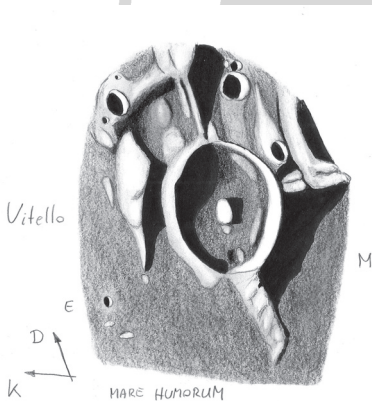
Négy lunációval később, a július 1-én készült rajzhoz a következő leírást mellé-



Ezt a felvételt Dézsi Attila készítette Celestron Celestar C8-as Schmidt–Cassegrain-távcsővel és ASI 290MM kamerával, 2022. március 14-én



Molnár Péter a Polaris Csillagvizsgáló 20 centiméteres D&G-refraktorával és egy DMK41au02.as kamerával készítette ezt a remek felvételt a Mare Humorumról 2016. május 17-én. A Vitello-kráter fényes nyugati sánca igen feltűnő



Görgei Zoltán így látta a Vitello-krátert a 90/1000-es Gemini-refraktorával, 250x-es nagyítással 2020. július 1-én

kelte észlelőnk: „250x: A terminátor nagyon közel jár, de a kráter belsejének a 3/4-e már megvilágított. A krátertalaj nagyon összetett szerkezetű, ezzel a távcsővel ennél a megvilágításnál nagyon nehezen értelmezhető. A jókora méretű központi csúcs feltű-

nő látvány. Tőle nyugatra és délnyugatra, a belső sánc mentén látszik két íves hegyhát, amelyek minden bizonnyal a belső gyűrű részei. Krátertől északra induló egyenes hegyvonulat összetéveszthetetlen kráterre teszi a Vitellót.” (Görgei Zoltán)

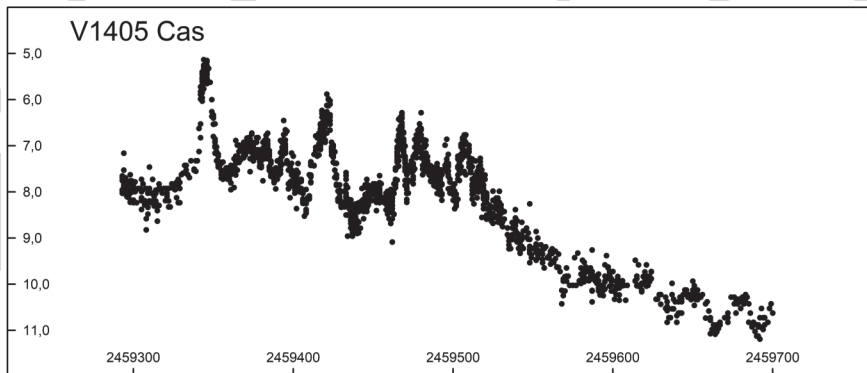
Molnár Péter 2016. május 17-én készített remek felvételt a Mare Humorumról és környezetről a Polaris 200/2470-es refraktorával és egy DMK41au02.as kamerával. A felvételen természetesen jól látszik a Vitello-kráter is, és mivel a megvilágítottság hasonló volt, mint amikor Kótábé Tamás és Görgei Zoltán észlelt, jól összehasonlítható a rajzokkal. Az utolsó bemutatandó digitális kép Csabai István 2018. szeptember 5-én készült nagymozzaikjából való. Ennek a nagyfelbontású felvételnek külön érdekessége, hogy a fogyó fázisnál készült. A krátertalaj felét már árnyék fedi, de a központi csúcs és a rianás nagy része még megvilágított. A Vitello közeléből induló lávaredő úgy néz ki a sűrű fényben, mint egy hatalmas, összetekert selyemfüggöny.

Görgei Zoltán

A változós tavasz megfigyelései

Február és március között az enyhébb időjárás meglepően sok derült eget hozott, az áprilissal beköszöntő hűvös, gyakorta borult időjárás ellenére is észlelőink jobban kimerészkedtek az ég alá, mint a téli időszakban, így ebben a három hónapban

Április 24-én a Palomar Gattini-IR rendszer fedezte fel a PGIR22gjh jelzésű galaktikus nóvát, melynek a fényessége ekkor 9,5J volt, ahol a J szűrő infravörös tartományt jelent. Az objektum a galaxis síkjában található, ahol a becslések szerint a fényelnyelés

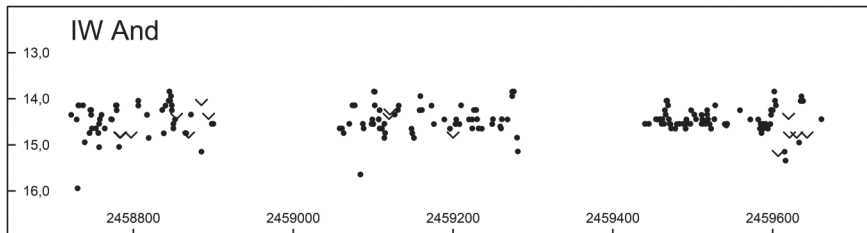


41 amatőrtársunk összesen 7627 vizuális és 2555 CCD észlelést végzett.

A tavaszi időszak három hónapjában sajnálatos módon kevés olyan új objektum tűnt fel, ami az amatőr észlelők érdeklődésére számot tarthat. Február 8-án az ASAS-SN csapata talált rá az ASASSN-22bs objektumra 12,2^m fényességnél a Canis Maiorban, amely egy 8 magnitúdós kitörést mutató UGWZ típusú változónak bizonyult. Korábbi megfigyelések 2005-ben is mutatták 12,5^m-s kitörésben.

J tartományban 10^m, míg a látható g sávban 47^m, így vizuális eszközökkel esély nem volt a megpillantására.

Az időszak sztárja továbbra is az elmúlt év fényes nóvája, a V1405 Cassiopeiae (Nova Cas 2021) volt, amely jelenleg 10–11 magnitúdo között halványodik, és a jelek szerint még sokáig megfigyelhető lesz kisebb távcsövekkel is. Eddig összesen több mint 1700 észlelés gyűlt össze róla, ami egy nóva esetében rekordnak számít. Megfigyelőink jelentős része már legalább egyszer észlelte.



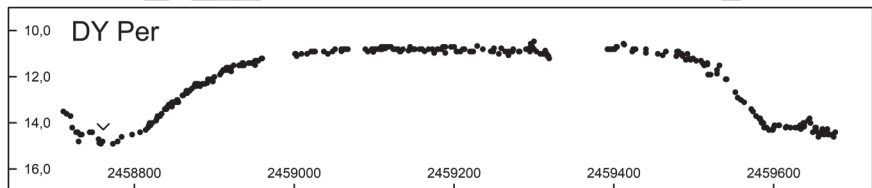
| Név | Nk. | Észl. | Műszer |
|-------------------|------|-------|------------|
| Bagó Balázs | Bgb | 707 | 35 T |
| Bakos János | Bkj | 910 | 30 T |
| Benő Dávid | Bdv | 193 | 20 T |
| Berente Béla | Ber | 1 | 24 T |
| Csukás Máttyás RO | Ckm | 44 | 20 T |
| Dorogi László | Dla | 4 | 15 SC |
| Eigner Balázs | Eig | 796 | 30 T |
| Fidrich Róbert | Fid | 9 | 27 T |
| Fodor Antal | Fod | 13 | 30 T |
| Forgács Attila | Fat | 1 | 10 L |
| Gombos Szilárd RO | Gss | 8 | 25 T |
| Görgei Zoltán | Ggz | 8 | 8 L |
| Hadházi Csaba | Hdh | 202 | 20 T |
| Hadházi Sándor | Hds | 99 | 9 L |
| Hegyi Zoltán Imre | Hzi | 5 | 10x50 B |
| Illés Elek | Ile | 34 | 15 T |
| Juhász László | Jlo | 131 | 25 T |
| Kárpáti Ádám | Kti | 151 | 10 L |
| Keszthelyi Sándor | Ksz | 63 | 10 L |
| K. Sragner Márta | Srg | 2 | 7x35 B |
| Kiss Bence | Ksb* | 48 | 25 T |
| Kovács Adrián SK | Kvd | 236 | 25 T |
| Kovács Géza | Kgz | 12 | 15x70 B |
| Mizser Attila | Mzs | 183 | 25 T |
| Mónich László | Mlo | 10 | 10x50 B |
| Papp Sándor | Pps | 124 | 24 T |
| Pirity János | Pir | 71 | 20 T |
| Pohorelli László | Pla* | 1 | 15 T |
| Rätz, Kerstin D | Rek | 115 | 10x50 B |
| Sárközi József | Saj | 18 | sz |
| Szauer Ágoston | Szu | 64 | 10x50 B |
| Szulovszky András | Sul | 1 | 12 L |
| Tepliczky István | Tey | 186 | 20 T |
| Timár András | Tia | 141 | 25 SC, CCD |
| Tordai Tamás | Tor | 1361 | 25 T, CCD |
| Tuboly Vince | Tuv | 28 | 50 RC |
| Uhrin András | Uha | 177 | 12 L |
| Varró Máté | Vrm | 186 | 7 L |
| Vincze Iván | Vii | 53 | 17 T |
| Zsiros Zoltán | Zsz | 1 | 15x80 B |

0055+42 IW And UGZ/IIW. A tranzienkesre-
sítő programoknak köszönhetően nemcsak
az új kataklizmikus változók száma növeked-
ett meg jelentősen, de új típusok is születtek.
Az IW Andromedae eredetileg csak egy
furcsán viselkedő UGZ változó volt, saját-
sága

gos módon a fényállandóságai után nem
elhalványodott, hanem kitérészt mutatott,
ezt követően kisebb, csökkenő amplitúdójú
kitérések sorozata után újra fényállandó-
sulásba jutott. Azóta a hasonló viselkedést
mutató változók külön alcsoporttá nőttek ki
magukat, létszámuk meghaladja a százat,
és olyan jól ismert törpenóvákat is a maguk
közt tudhatnak, mint az AH Her, HL CMA
vagy az UZ Ser.

0228+55 DY Per DYPer. Az R Coronae
Borealis típusú változók sárga szuperóriás
csillagok, így a DY Persei „jobb híján” lett
ebbe az osztályba sorolva. Bár jó néhány
tulajdonsága – a hidrogénben szegény, de
szénben gazdag színkép, az esetenkénti
elhalványodás, melyet az általa kidobott
anyagfelhő okoz – megegyezik a típus többi
tagjával, az erősen vörös, C4 színképtípusa,
illetve a viszonylag periodikusan, nagyjából
800 naponként bekövetkező, szimmetrikus,
inkább fedésre hasonlító elhalványodása
különbözőségeit jelentett. Később sikerült
találni hasonlóan viselkedő változókat,
melyeknek több mint a fele valamelyik
Magellán-felhőben található, de így már
kaphatótt önálló változótypust.

0549+20A U Ori M. John E. Gore 1885.
december 13-én egy 6 magnitúdós csillagot
talált a χ^2 Orionis közelében, mely egyet-
len ismert csillagterképen sem szerepelt.
Eleinte új csillagként volt elkönyvelve, és
ennek megfelelően halványodott is, amíg a
Nap meg nem hiúsította a további követé-
sét. A következő év októberében azonban
újra sikerült megpillantani, sőt egy év után
hasonló fényességet ért el. Egyértelművé
vált, hogy nem nóváról van szó, viszont
felmerült a kérdés, hogy miként kerülhet



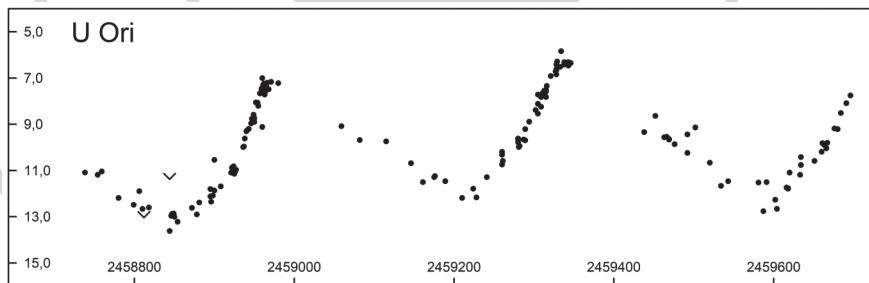


John Ellard Gore (1845–1910) ír amatőr csillagász, az U Ori fényváltozásának felfedezője

el korábban a megfigyelők figyelmét egy ennyire fényes objektum? W. H. S. Monck szerint egy köd helyezkedik el a Föld és a csillag között akként, hogy az a Föld kerin-gése miatt hol előbukkanni, hol eltűnni

fekete lyukba behulló anyag sugárzása a felelős. Ezért is különleges az OJ 287, amely viszonylag periodikusan, 12 évenként mutat nagyobb, kettős maximumot. Ennek oka egy kisebb, „csak” 100 millió naptömegű második fekete lyuk, amely a nagyobbik körül keringve kétszer áthalad az akkréciós korongon, megbolygatva annak anyagát. A legutóbbi kitérések egyike azonban nem magyarázható ezzel a jelenséggel, mivel a fényesedést nem sikerült röntgentartomány-ban megfigyelni. Egy lehetséges magyará-zat szerint ekkor egy teljesen hagyományos, naptömegű csillagot daraboltak fel a fekete lyuk által keltett árapályerők.

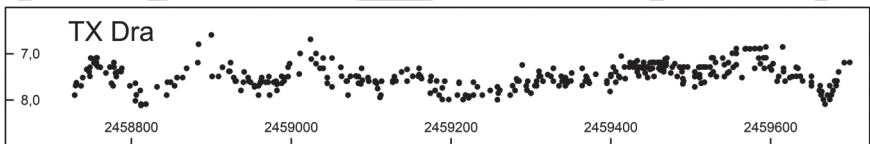
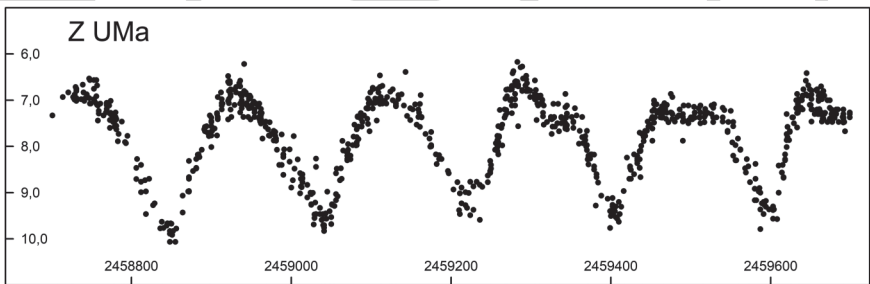
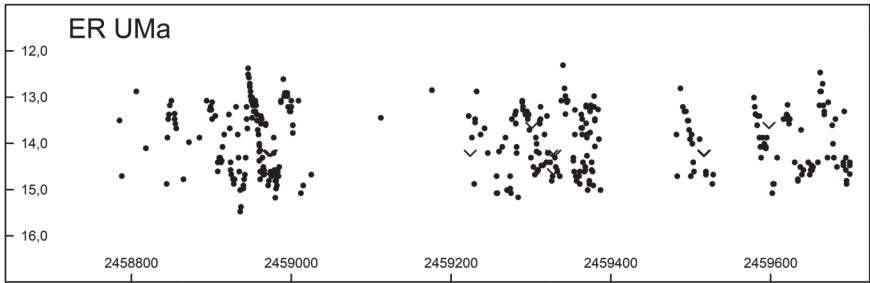
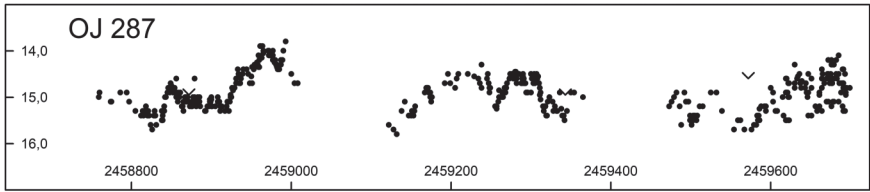
0939+52 ER UMA UGER. Néhány évvel ezelőtt még alig fél tucat változó tartozott a törpenóvák UGER alosztályába, a számtalan tranzienskereső program eredményeképp mostanra a számuk 50 fölött jár. Túlnyomó többségük túlságosan halvány, hogy amatőr célpont legyen, a legjobbak megpillantása is nagyobb távcsövet igényel. Fontos tulaj-donságuk, hogy tartósan nem tartózkodnak nyugalmi állapotban, a kitérések folyamato-san követik egymást. Az ER Ursae Maioris



látszik, illetve a köd maga is mozog, és 1885 előtt még teljesen eltakarta a csilla-got. Ezzel egy csapásra megmagyarázta a fényváltozást is, sőt további 18 változót is felsorolt, amelyekre alkalmazható lenne ez az elmélet.

0849+20 OJ 287 BLLAC. Az aktív galaxisma-gok szabálytalan fényváltozásáért a közép-pontjában található, 18 milliárd naptömegű

maga – amely az alosztály névadója, és egyben legfényesebb képviselője is – átlago-san 43 naponként mutat szupermaximumot, amelyek körülbelül 20 napig tart, azaz az idő felét ilyen állapotban tölti, a maradék időbe pedig még belefér 2–3 normális kitérés is. Egyes elméletek szerint az UGER változók valójában a nóvák életciklusának egy idő-szakát képviselik, már csak ezért is érdemes a fényváltozásukat figyelemmel kísérni.



1151+58 Z UMA SRB. Egyik legkedveltebb és legészleltebb félszabályos változónk, amely jellegzetes kettős maximumaival hívja fel magára a figyelmet. A fénygörbe ilyen szabálytalansága általában több periódus egyidejű meglétére utal, a vizsgálatok két egymáshoz közeli, 195,5 és 205 napos értékeket mutatnak. Ilyen esetben – a fizikában lebegésnek nevezett jelenség miatt – a fényváltozás mértéke időnként erősen csökken, és valóban, 1909 és 1946 körül az amplitúdó alig néhány tized magnitúdó

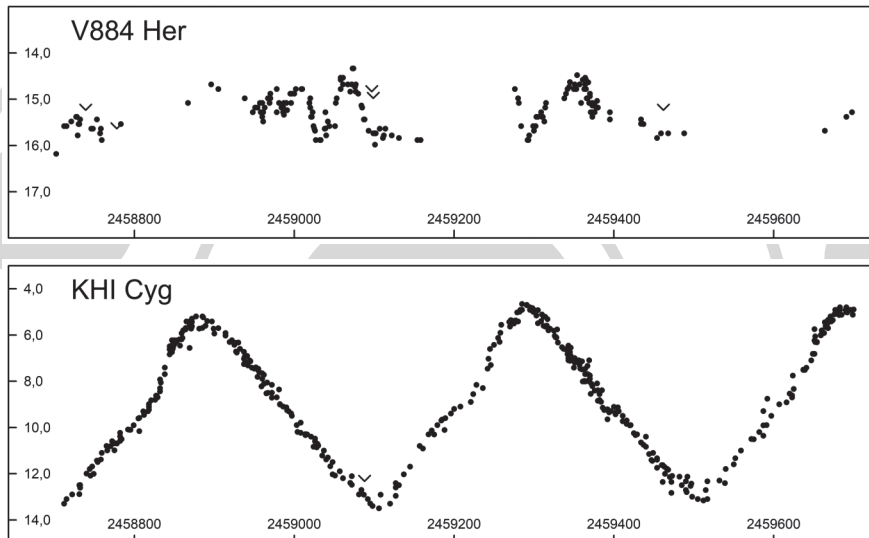
volt. Azóta azonban furcsa módon, a várakozások ellenére nem ismétlődött meg ez az eset, sőt az utóbbi időszakban, ami nagyjából tíz évet jelent, még nőtt is az amplitúdó, korábban sosem látott halványosságú, 10 magnitúdós minimumai miatt lassan már binokulár-változónak sem nevezhetjük.

1633+60 TX Dra SRB. Ha egy változócsillag könnyen megjegyezhető, szép csillagkörnyezetben található, és még cirkumpolaritása révén egész évben megfigyelhető

is, akkor gyorsan az észlelők kedvencévé válhat, még csak az sem kell, hogy a fényességét jelentősen változtassa. A TX Draconis ebből a szempontból határesetnek számít, a 78 napos fő periódusa a fénygörbe jó részén kivehető, azonban a 137 napos, illetve a hosszú, 700 nap körüli beleveszik az észlelések zajába. Ha azonban segítségül hívjuk a matematika varázspálcáját, akkor ezek a kevésbé pontos adatok is tudományosan hasznos információvá válnak.

mányban sem mutatkozik tipikus polárnak, jelenlegi inaktív állapotában is jelentős fényváltozásokat mutat, amikor pedig újra aktív állapotba jut, 13 magnitúdó fölé is fényesedhet.

1946+32 χ Cyg M. Gottfried Kirch 1686-ban fedezte fel a χ Cygni hiányát a Vulpecula 1670-ben megjelent nívójának megfigyelése közben. Ugyanis Johann Bayer – ő volt, aki a máig is használt görög betűs jelölésrend-



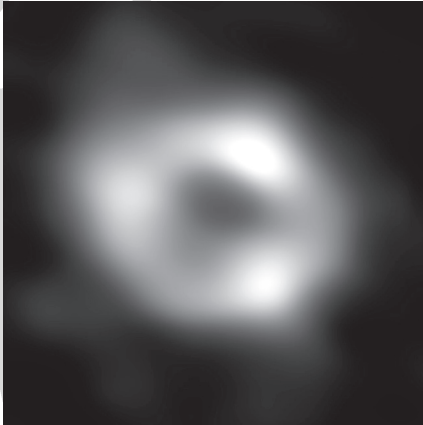
1757+18 V884 Her AM. A kataklizmikus változók között is talán a legkülönlegesebbek az AM Herculis változók, másnéven polárok. Fő jellemzőjük a fehér törpe nagyon erős mágneses tere, ami a vörös törpe társcsillagról átáramló anyagot a mágneses erővonalak mentén a fehér törpe pólusa irányába tereli, miközben erős röntgensugárzás kibocsátására készíti. A V884 Herculis mágneses tere ezen változók közül a második legerősebb, 150 millió gauss értékű – összehasonlításképpen a Napon mért legerősebb érték 3000 gauss körüli, míg a Földé mindössze 0,5 gauss. Vizuális tarto-

szert bevezette – híres Uranometria atlaszában 4 magnitúdós csillagként szerepel. Kirch ezután folytatta az ég ezen területének megfigyelését, és október 19-én siker koronázta kitartását, újra 5^m-s fényességnél pillanthatta meg változónkat, sőt a későbbiekben 404,5 napos periódust is sikerült megállapítania. Az új változó megfigyelését ezután „családi vállalkozásként” folytatta feleségével és fiával, sőt arra nézve is vannak feljegyzések, hogy Kirch leszármazottai egészen 1901-ig feljegyezték a csillag fényváltozását.

Kovács István

Az első fénykép Galaxisunk központi fekete lyukáról

Régóta ismert tény, hogy a legtöbb galaxis középpontjában egy több millió-milliárd nap tömegnyi fekete lyuk található. A galaxisfejlődési modellek szerint a fekete lyukak jelentős szerepet játszanak a rendszerek kialakulásában és fejlődésében is. Természetesen maguk a fekete lyukak nem észlelhetők közvetlenül, azonban a körülöttük áramló anyag, illetve az általános relativitáselmélet által leírt furcsa jelenségek révén mégis észlelhetők.



Az első közvetlen képalkotással készült felvétel Galaxisunk központi fekete lyukáról, az Sgr A* jelű objektumról (ESO/EHT Collaboration)

A fekete lyuk észleléséhez az egész bolygónkra kiterjedő EHT (Event Horizon Telescope, Eseményhorizont Távcső) használatára volt szükség. Az EHT együttesével már 2019-ben sikerült képet alkotni a Messier 87 galaxis óriási fekete lyukáról. Habár a mi Galaxisunk fekete lyuka „mindössze” 27 000 fényévre helyezkedik el, de képalkotás jóval nehezebb volt, mint az M87 esetében. Mindkét fekete lyuk körül az anyag közel fénysebességgel áramlik, ellenben az M87 fekete lyukánál jóval kisebb tömegű (és kisebb fizikai méretű) saját fekete lyukunk körül az anyag jóval gyorsabban kering: egy-egy keringés csupán néhány percig tart. Ennek eredménye, hogy nem

alkalmazhatók tetszőlegesen hosszú „expozíciós idők”, hiszen a csomók bemozdulnának. Ennek elkerülésére az elkészült képet több egyedi „felvételt” összegzésével és átlagolásával készítették el.

A központi fekete lyukból természetesen a fény sem képes kiszabadulni, a hasonló objektumokra többek között a körülöttük áramló és felforrósodó, röntgentartományban sugárzó gázfelhők is utalnak. Ebben az esetben a képen megfigyelhetjük az árnyéknak nevezett, sötét központi régiót gyűrű alakban körülvevő fényes alakzatot, amelyet lényegében a Nap tömegének négymillió-szorosát kitevő fekete lyuk által eltérített fénysugarak alkotnak.

Az újabb jelentős megfigyeléshez 80 tudományos intézet több mint 300 kutatójának több évnyi munkájára volt szükség. A munka során mintegy „melléktermékként” több száz különböző paraméterű fekete lyuk szimulált adatbázisát is felépítették. A műszer és a módszer képességeit jól jelzi, hogy a képen látható objektum látszó kiterjedése egy, a Holdunk felszínén levő fánk méretének felel meg.

Az Einstein általános relativitáselméletből számított, valamint a megfigyelések alapján meghatározott tömeg közötti egyezés kiválóan mutatkozott. A kutatók megállapították, hogy a galaxisok világában legkisebb (saját Tejútrendszerünk) és legnagyobb (M87) fekete lyukak peremvidékei nagyon hasonló jellemzőket mutatnak, mindkét helyszínen az általános relativitáselmélet törvényei uralkodnak. Saját központi fekete lyukunk további tanulmányozása, valamint a két fekete lyuk közötti hasonlóságok és eltérések vizsgálata segítenek ezen egzotikus objektumok szerepének jobb megértésében a galaxisok keletkezése, valamint fejlődése során.

2022 márciusában pedig újabb észlelési kampány indult az EHT felhasználásával. A rendszeren zajló folyamatos fejlesztések, illetve az új módszerek révén a nem is távoli jövőben további, még részletesebb felvételek és adatok várhatók.

eso.org, 2022. május 12. – Sódor Ádám

2021. őszi észleléseink

Az elmúlt év őszen a derültebb szeptember és október hónapok során sokan eredtek ismertebb vagy ismeretlenebb galaxisok, galaxiscsoportok, ütköző rendszerek nyomába. A csillaghalmazok kedvelői sem tétlenkedtek: Kernya János Gábor az NGC 433 észlelése közben egy csillagcsoportra bukkant, amit egy alig két évvel korábban felfedezett, de a csillagásztársadalom döntő többsége számára ismeretlen nyílthalmazként sikerült azonosítani.

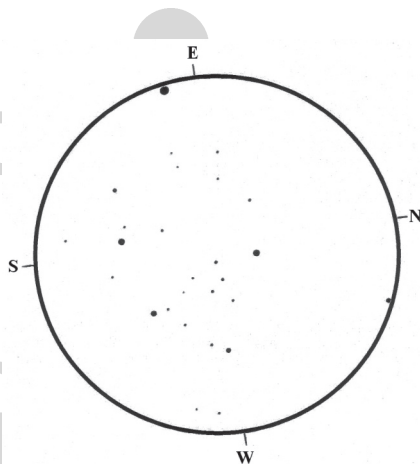
Hogy az aktualitásokat se mellőzzük, bemutatunk egy friss rajzot és fotót az e sorok írásakor is jól észlelhető SN 2022hrs-ről (NGC 4647). (A szupernóva észlelőtérekéjét a Meteor 2022/5. számának Jelenségnaptárában közöltük.)

Csillaghalmazok

UBC 38 (COIN-Gaia 3, Kernya 113) NY Cas

35,5 T, 275x: Kelet-nyugat irányban elnyúlt szép nyílthalmaz, amely néhány fényesebb előtércsillag vagy lehetséges halmaztag miatt ötszög alakú. A több mint 20 csillag közül a távcsőben látott leghalványabb kb. 15,5 magnitúdós, míg a legfényesebb a látómező keleti peremén tündöklő 8 magnitúdós HD 7416, amely valószínűleg előtércsillag. A halmaztagok háromszög alakzatba rendeződött többsége a nyugati oldalon koncentrálódik. Kis nagyításnál az UBC 38 az NGC 433 nyílthalmaznál feltűnőbb jelenség, a két halmaz ebben az esetben egyszerre látható.

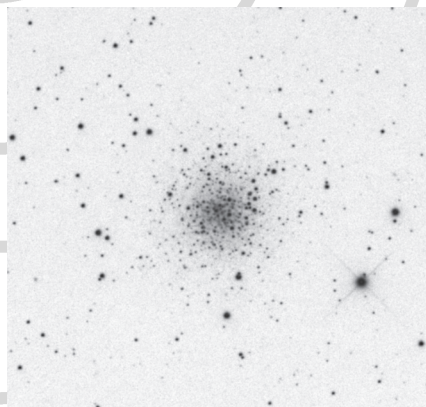
Az UBC 38-at 2019-ben fedezték fel (jómagam kevéssel később, 2021 októberének végén, vizuális észlelés közben találtam rá). A látottak alapján már 15–20 cm-es távcsövekkel is érdemes a nyomába eredni. A mintegy 4000 fényév messzeségben fekvő csoport a Naprendszerünket tartalmazó saját spirálkarunk külső szélén helyezkedik el. (Kernya János Gábor)



Az UBC 38 nyílthalmaz Kernya János Gábor részletrajzán (35,5T, 275x, 8')

M72 GH Aqr

17 T + ATIK 428 EX monokróm kamera: Alacsony helyzete ellenére szép gömbhalmaz. Teljesen bontott. Kicsit tömör az egész, halvány periferiával. (Csuti István)

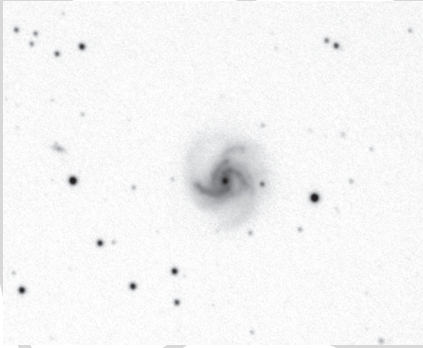


Csuti István rendkívül szép, nagyfelbontású fotója az M72-ről (17 T, ATIK 428 EX monokróm kamera, 120x33 s, Astronomik vörös szűrőn keresztül)

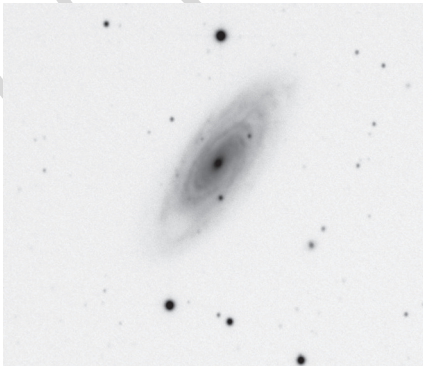
Galaxisok

NGC 7309 GX Aqr

25 T + ZWO ASI 294MM PRO: Nem túl nagy, de látványos galaxis az Aquariusban. Nem túl gyakran észlelt, legalábbis az MCSE adatbázisában nem találtam nyomát, hogy valaki észlelte volna. Alakja leginkább egy törött hajópropellerre emlékeztet. A SIMBAD adatbázis emissziós vonalakat tartalmazó galaxisként említi, amiből arra következtettek, hogy talán megérné keskeny sávú felvételekkel megcélózni egy nagyobb távcsővel. A teljes képen ezen kívül számos apró galaxis található, főleg a bal alsó saroktól a jobb felső felé, l. az Észlelésfelöltőn. (Maróti Tamás)



Maróti Tamás felvétele az NGC 7309-ről (részlet, 25 T + ZWO ASI 294MM PRO, 60 perc)



Maróti Tamás felvétele az NGC 7606-ről (részlet, 25 T + ZWO ASI 294MM PRO, 60 perc)

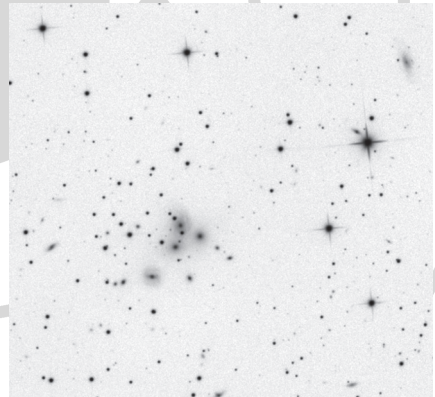
NGC 7606 GX Aqr

25 T + ZWO ASI 294MM PRO: Spirálgalaxis az Aquarius csillagképben. A 99 millió fényévre lévő galaxist William Herschel fedezte fel, és szerepel a Herschel 400 nevű összeállításban is. Látványos spirálkarok és porsávok jellemzik. Két másik távoli (nem hozzá tartozó) galaxis is látható a képen, tőle jobbra lefelé, és ez utóbbitól kissé jobbra fel. Ez legutóbbi halványabb és már-már csillagszerű. (Maróti Tamás)

Arp 113 GX galaxiscsoport And

20 T + ASI533: Az Arp 113 nevű galaxis csoport az Andromédában látható. Tagjai az NGC 67, 67A, 68, 69, 70, 71, 72, 72A jelű objektumok. Ezek a galaxisok 290 és 325 millió fényévre találhatók a Földtől.

Ez a kép a mostanában készítettek közül az egyik kedvencem. Ha bekenyegítjük, számtalan apró távoli galaxis válik láthatóvá. A kép színvilága is meleg sárga, a galaxisokat alkotó idősebb csillagoknak köszönhetően. (Gerák Ferenc)



Az Arp 113 Gerák Ferenc felvételén (részlet, 20 T, ASI533, 95x180 s)

NGC 128 galaxiscsoport Psc

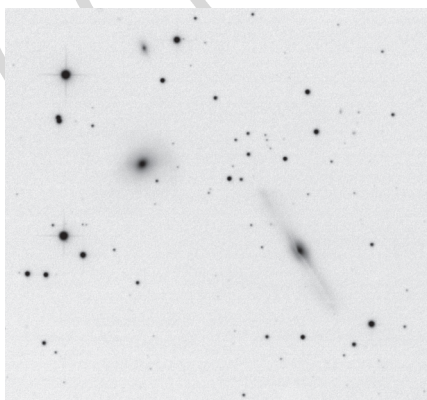
25 T + ZWO ASI294MM PRO: A kép az NGC 128 galaxiscsoportról készült, amely a csoport névadó galaxisán kívül még az NGC 125-127-et és 130-at, valamint több halványabb galaxist tartalmaz. A kép bal oldalán

az NGC 125 lencse alakú galaxis, amelyet lapjáról látunk.

Kedvencem az NGC 127, 128 és 130 galaxisokból álló csoport, amely engem az Gyűrűk ura c. filmből ismert szörny, a Balrog arcára emlékeztet. Az NGC 128 nagyjából 190 millió fényévre lévő csillagváros, amely gravitációsan is kapcsolódik az NGC 127-hez. Ez az anyaghíd, amely a két galaxist összeköti a képen is látható. Számos egyéb közepes és aprónak látszó galaxis is található a képen. (Maróti Tamás)



Maróti Tamás felvétele az NGC 128 csoportról (részlet, 25 T + ZWO ASI294MM PRO, 60 perc)



Sebestyén Attila felvétele az NGC 678 csoportról (20 RC, ASI 174MM, 80x120 s)

NGC 678, NGC 680 GX Ari

20 RC + ASI174MM: Az NGC 680 egy E+pec típusú elliptikus galaxis, látszó mérete mindössze $1,9 \times 1,6$ ívperc, távolsága hozzávetőleg 120 millió fényév, átmérője 100 000 fényév. Az NGC 678 egy SBb küllős spirálgalaxis nagyságrendileg 90 millió fényévnyi távolságban. A galaxisok az NGC 691 csoport tagjai. Az NGC 680 egy párt alkot 678-al, a két galaxist mindössze 5,5 ívperc választja el. Az IC 1730 egy S0 típusú lentikuláris galaxis. Távolsága 138 millió fényév. Átmérője hozzávetőleg mindössze 30 000 fényév. (Sebestyén Attila)

A galaxisok távolságértékei nagyon bizonytalanul ismertek, valószínűleg (és a SIMBAD adatbázis szerint is) a két tag valós, fizikai párt alkot, amelyhez az IC 1730 is kapcsolódik. (Sánta Gábor)

NGC 772 GX Ari

20 RC + ASI174MM: Az NGC 772 (Arp 78) egy SA(s)b típusú spirálgalaxis az Aries (Kos) csillagképben, hozzávetőleg 130 millió fényévnyi távolságban. A galaxis kétszer akkora, mint a Tejútrendszer, átmérője 200 000 fényév. Egy hosszú spirálkar nagyon egyedivé teszi az objektumot, amely sokkal fényesebb és intenzív csillagképző régiókkal rendelkezik. HII magja van, fényessége kb. 10,5–11 magnitúdó, felületi fényessége nagyon alacsony, főként a külső karokban és peremvidékeken. Két szupernóvát – az SN 2003hl-t és SN 2003iq-t – észleltek a galaxisban.

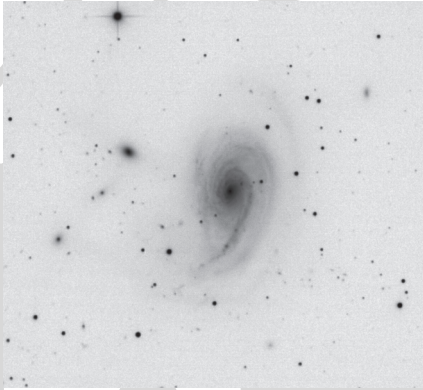
Számos kisebb kísérőgalaxis veszi körül, legfényesebb az NGC 770 (bal oldalon), egy lentikuláris törpegalaxis.

Az NGC 772 szerkezete, főként a külső két karé, erősen torzult. Ezek felsejlenek a képen, sőt sikerült rögzíteni a kis galaxisok irányában lévő árapálycsóvát is.

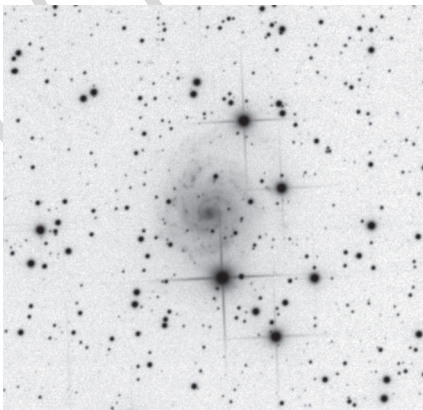
Érdekes még a felvételen a galaxis mellett a jobb oldalon lejjebb lévő halvány galaxishalmaz, amelynek távolsága 8–900 millió fényév. Azonosítottam két kvazárt is, az egyik távolsága több mint 3,5 milliárd fényév.

Az első felvételek elkészítése után beszélgettünk Csuti István barátommal, megmutattam neki az addig készült képeket. Azonnal rávágta, hogy ez olyan, mint egy nagy fül, vagyis az Égbolt füle. (Sebestyén Attila)

Az NGC 772 árapálycsóva-rendszeréről hazai amatőr még nem készített felvételt, és nemzetközi mezőnyben is megállja helyét a híhetetlenül részletűs kép. (Sánta Gábor)



Az NGC 772 Sebestyén Attila felvételén
(20 RC, ASI174MM, 70x300 s)



Benő Dávid felvétele az IC 239-ről
(20 T, ZWO ASI 183MM Pro, 77x180 s)

IC 239 GX And

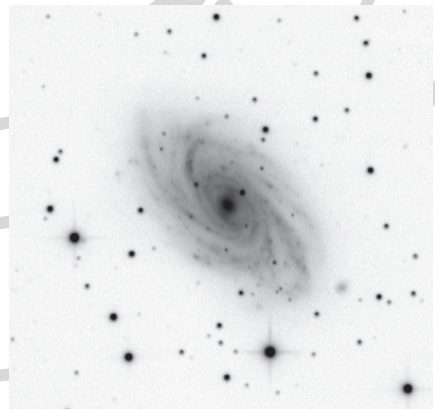
20 T + ZWO ASI 183MM Pro: Az IC 239 egy 11 magnitúdós, lapjáról látszó spirálgalaxis az Andromeda csillagképben, az NGC 1023-tól nyugatra. Látszó mérete 4,3×4,0 ívperc, tőlünk való távolsága 51 millió fényév. Megfigyelését nehezíti, hogy számos fényes csillag veszi körül, de azért a spirálkarok a foton így is szépen látszanak. (Benő Dávid)

NGC 2336 GX Cam

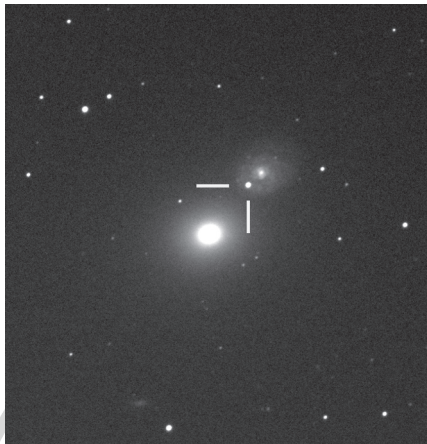
20 RC + ASI174MM: Az NGC 2336 egy gyönyörű SAB(r)bc típusú küllős spirálgalaxis, 10 fokkal az északi égi pólustól, a Camelopardalis (Zsiráf) csillagképben. Ernst Wilhelm Leberecht Tempel fedezte fel 1876-ben. Fényessége 10,3 magnitúdó, viszont felületi fényessége, főként a külső régióké, elég alacsony. Távolsága hozzávetőleg 104–108 millió fényév, látszó mérete 7,1×3,9 ívperc. Hatalmas csillagváros, hiszen átmérője majd 200 000 fényév.

Egészen érdekes módon látunk rá a korongjára. A magvidékben kis küllője és 8 spirálkarja van. A középső régióban két karja is erősen szabdalt, töredezett.

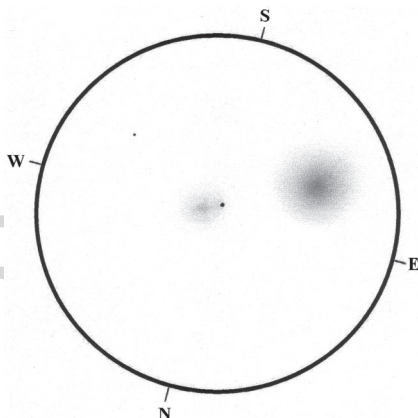
Szinte egyedülálló látvány, szépen láthatóak a belső és a külső karok is, sok-sok csillagkeletkezési régió figyelhető meg. Egy szupernóvát észleltek eddig ebben a galaxisban, az SN 1987L-t. (Sebestyén Attila)



Az NGC 2336 Sebestyén Attila felvételén
(20 RC, ASI174MM, 70x180 s)



Bánfalvy Zoltán felvétele az NGC 4647-ben feltűnt SN 2022hrs-ről (15 L, ZWO ASI178MM, 30x120 s)



Kernya János Gábor rajza az SN 2022hrs-ről, amely a kép közepén látható. Jobb szélén az M60 van (25 T, 400x, 9')

SN 2022hrs az NGC 4647-ben (Virgo)

15 L, ZWO ASI178MM: Az SN 2022hrs szupernóva az M60 kísérőgalaxisában, az NGC 4647-ben. Fényességét 12,7 magnitúdónak mértem. (Bánfalvy Zoltán, 2022.04.25.)

25,4 T, 400x: Ezen az estén az M60 szomszédságában örvénylő NGC 4647 spirálgalaxis szupernóvját észleltem. A nyugodtság tökéletes volt, így lehetőség adódott a 3 mm-es TeleVue Radian okulárt használni, amelyben élesek és mozdulatlanok voltak a csillagok.

A 12,4 magnitúdós szupernóva feltűnő jelenség, szülőgalaxisának megfigyelését szinte már zavarja, annak peremén vilá-

gít. A fényes, felbontatlan gömbhalmazra hasonlító Messier 60 elliptikus galaxis uralja a látómezőt. (Kernya János Gábor, 2022.04.29.)

A szupernóváról és szülőgalaxisáról Áldott Gábor, Benei Balázs, Hadházi Csaba és Lászka Norbert is készített felvételeket, emellett fényességértékeket is megadtak. A Változócsillag Szakcsoporthoz bekezezt észlelések észlelések szerint az SN 2022hrs maximuma április végén, május elején következett be, 12,4 magnitúdónál. Ezt követően fokozatosan halványodott, lapzártakor már megközelítette a 14 magnitúdót.

Sánta Gábor

MCSE Ifjúsági csillagásztábor

Érdekel a csillagászat? Vár az MCSE Ifjúsági csillagásztáborára **2022. június 29–július 5. között!** A tábor olyan diákok számára tartjuk (14–20 éves korosztály), akik szeretik a csillagászatot, és szeretnének több időt eltölteni ennek a lenyűgöző tudománynak a megismerésével. A helyszín **Vértesboglár**, az észlelőhely teljesen nyílt területen, fényszennyezés-mentes falusi égen fekszik, teljesen tiszta déli látóhatárral.

Szállás, étkezés a Boglártanya Erdei Iskolában, a falutól két és fél kilométerre. A szállás az erdei iskola kulturált, felújított épületében lesz (többfős szobákban, emeletes ágyak). Napi háromszori étkezést biztosítunk. **További információk: www.mcse.hu**

Journal of Double Star Observations: a kettőscsillag-észlelők lapja

Bár úgy tűnik, a kettőscsillagok észlelése kevesebb lehetőséget tartogat a tudományos munka iránt érdeklődő amatőrök számára, valójában egészen más a helyzet. Többször elhangzott már, hogy a tudományban már mindent felfedeztek. Erről a természet általában nem tud, ezért folyamatosan találkozzunk újabb és újabb megfajtásra váró talányokkal. Nincs ez másként a csillagpárok kutatása terén sem. Azt gondolhatnánk, hogy az űrtávcsövek, égboltfelmérő programok, különösen pedig a Gaia asztrometria-úrteleszkóp után az összes kettőscsillag ismert lesz. Mindent lefényképeztek, feldolgoztak, kiszámoltak és leírtak, amelyek eredményeképp százezrével állnak kettősök az adatbázisok virtuális polcain. Hogy ez mennyire nincs így, ahhoz elegendő belelőpöznünk a JDSO-ba.

Mi is az a JDSO?

A Journal of Double Star Observations egy negyedévente megjelenő, szabadon elérhető elektronikus újság, amely kettőscsillagok észlelésével és az eredmények publikációjával foglalkozik. Elsősorban amatőr csillagászok publikálnak benne. Oldalain megjelennek ismert párokkal és többes rendszerekkel kapcsolatos mérések, új felfedezések és módszertani ismertető egyaránt. Minden cikk lektoráláson megy keresztül, ennek keretében egy hasonló munkát végző amatőr csillagász szemléli az eredményeket, ellenőrzi a cikkek megállapításait. Első száma 2005-ben jelent meg, azóta olyan kiváló magyar amatőrök publikációi is napvilágot láttak itt, mint Berkó Ernő és Vaskúti György. A legutolsó, elérhető lapszám 2022 áprilisában jelent meg, benne megannyi érdekes témával. A teljesség igényére távolról sem törekvő összefoglalóval szeretnék áttekintést adni a legfrissebb hírekről. A részletes cikkek angol nyelven elérhetőek a jds.o.org oldalon.

Szoros kettőscsillagok vizsgálata egy 1,2 méteres Cassegrain-távcsővel

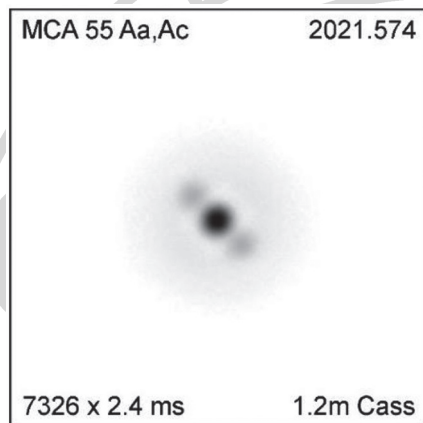
Johannes M. Ohlert és Rainer Anton, a két nyugalmazott német professzor egy 1,2 méteres távcsövet használva mérte meg több szoros kettőscsillag szeparációját és pozíciószögét. Elsősorban az Andromedában található STF 205 (γ And), STF 228, STF 3050 és STT 515 (ϕ And) került a figyelmük középpontjába, de vizsgálták az STFA 43/MCA 55 (Albireo, β Cygni) kettőt is.

Céljuk a foltinterferometria segítségével vizsgálni a csillagpárok keringési pályáját, egyúttal összehasonlítani a jelenleg rendelkezésre álló efemerisz adatokkal. A Gaia program példátlanul pontos adatokkal szolgál a csillagok pozíciójáról, ugyanakkor a kettőscsillagok földi megfigyelése több okból továbbra is indokolt. Ezek közül az egyik, hogy a 4 magnitúdónál fényesebb csillagok gyakorlatilag feldolgozhatatlanok az érzékelőkben jelentkező szaturáció miatt. Egy másik ok, hogy a Gaia működési ideje meglehetősen rövid (a program várhatóan 2025-ig tart), főként, ha összehasonlítjuk a vizsgált kettőscsillagok rendkívül hosszú keringési idejével.

Az Albireo az északi égbolt legszebb kettőse. Ragyogó színei mindig is magával ragadták az észlelőket, nem csoda, hogy vizsgálatok gyakori célpontja. Az A és B komponensek meglehetősen jól felbonthatóak, sokáig kérdés volt, vajon valóban fizikai párok-e? A választ a Gaia DR2 (2018) adta meg, melynek segítségével a csillagok (A, B) számított távolsága mintegy 62 fényév, vagyis nem állnak egymással fizikai kapcsolatban.

Az MCA 55 (Aa, Ac) ugyanakkor ígéretesebb jelölt. Érdemes megjegyezni, hogy az A és B komponensek mozgását távolodóként írták le az elmúlt években, ez ugyanakkor ellentmond a méréseknek, időről időre csökkenést mutat (egészen 33"-ig), mivel az A

pozíciójára a szoros Aa kísérő hatással van. A vizsgálatok eredményeképp kijelenthető, hogy az AB komponensek 2020-as WDS-ben szereplő értéke 0,240"-cel nagyobb. Ez ugyan nem tűnik soknak, ugyanakkor lényeges, ha a távcsőben látott kép kalibrációjához szeretnénk használni a párt. Az MCA 55 pályadatait meglehetősen jól sikerült kiszámítani korábban, ez ugyanakkor további pontosításra szorul.



Az MCA 55 speciális technikával (lucky imaging) felvett képe. Balra fent az objektum neve, jobbra az időpont látható. Balra lent a frame-ek száma és az expozíciós idő, jobbra pedig a távcső adatai találhatóak (jds.o.org)

Az STF 205 (A, BC) a γ Andromedae népszerű, színes csillagpár, 9,6 ívmásodperces szeparációval. Jól észlelhető kis távcsövekkel is. A BC tag rendkívül szoros, távolságuk mindössze 0,2", mindazonáltal az utolsó mérés 2010-ből való. Időközben szorosabbá, majd újra szélesebbé válik a csillagpár, melynek keringési ideje 63,7 év.

Az STF 3050 AB keveset vizsgált pár, keringési idejét korábban 323 évben határozták meg. A számításoknak ugyanakkor ellentmondanak a Gaia mérései, a kalkulált pályát nem igazolják vissza a kutatók megfigyelései sem.

Az STF 228 pályája nagyon jól dokumentált, ugyanakkor hamar felbonthatatlanná válik kisebb távcsövek számára, jelenleg

0,5" mellett csökkenést mutat. Az STT 515 (ϕ And A, B) periódusa 554 év, ugyanakkor a pálya nagyon kis széletéről rendelkezünk csak pontos mérésekkel.

Szoros kettőscsillagok észlelése FastCam kamerával (2010–2013)

Francisco Rica csapata 2010 és 2013 között „lucky-imaging” segítségével készített felvételek alapján határozta meg 447 kettőscsillag szeparációját. A megfigyelésekhez az Observatorio del Teide 1,5 méteres TCS távcsövet használták (Carlos Sánchez Telescope). A kutatók céljai között szerepelt a kettőscsillagok pályáinak pontosítása, új kísérők lehetséges felfedezése és régen mért (ezért bizonytalan), szoros kettőscsillagok újrafelfedezése. A vizsgálatok olyan kettősökre fókuszáltak, amelyek szeparációja 0,13" és 17,17" közé esik, és az utolsó asztrometriai mérés 10–15 évvel ezelőtt történt.

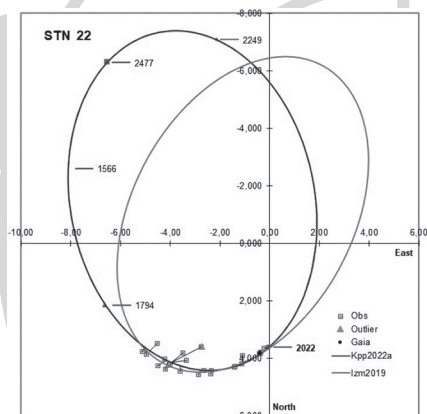
A program sikerei között könyvelheti el például a HD 149382 egy új komponensének felfedezését. Összesen hét új komponent azonosítottak hat különböző rendszerben, melyek közül több igazolhatóan fizikai kapcsolatban áll a főcsillaggal. A kutatás további érdekessége, hogy bizonyos csillagpárokat először vizsgáltak digitális technikával. A mérések az amatőrcsillagászok számára is elérhető Reduc szoftver segítségével készültek (Florent Losse).

Szélesen bontott párok a Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars adatbázisban

Wilfried R.A. Knapp osztrák amatőrcsillagász távirányítású távcsövek segítségével eredt a Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars adatbázisban megtalálható szélesen bontott kettőscsillagok nyomába. Ez az adatbázis nem csak a kettőscsillagok alapvető adatait (szeparáció, pozíciószög, felfedező stb.) tartalmazza, de a hozzájuk tartozó pályákat is megadja. A cikkben tárgyalt sok-sok csillagpár közül szeretnénk néhányat kiemelni.

Az STN 22 esetében a gravitációs kapcsolat továbbra is biztosnak tűnik, ugyanakkor

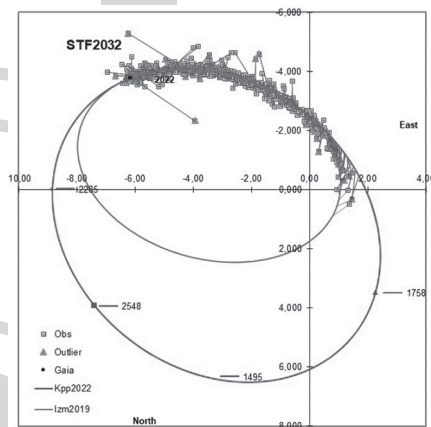
a precíz mérések és a Gaia DR2-ből vett adatok segítségével számított csillagtömegek eltérnek a korábbiól, melyek egyúttal a pályát is újrarajzolják. A frissebb és pontosabb mérések nincsenek összhangban a régebben rögzített adatokkal, melynek fényében indokoltnak tűnik a megfigyelések folytatása, melyre amatőr csillagászoknak is lehetőségük van, hiszen a főcsillag és a kísérő fényessége 8,8 és 11,3 magnitúdó, a szeparációjuk 2022-ben 3,6 ívmásodperc. Jelenleg évről évre mintegy 0,7°-ot változik a pozíciószög, ezért folyamatosan követve néhány év elteltével érzékelhetően változik a két csillag egymáshoz viszonyított pozíciója.



A WDS 11214-2027 (STN 22) pályája jelentősen módosult a friss adatok tükrében. A régi pálya hajlik jobbra, az új pedig balra (jdos.org)

Az STF2032 (σ CrB) nagyon különleges csillagrendszer! A korábbi számítások összhangot mutattak a XIX. századi mérésekkel, az adatok pontosítása után a pálya és a keringési idő is némileg változott, amely modellbe már nehezen illeszthetőek a historikus adatok, mutatva ezzel a korábbi mérések pontatlanságát. Mégsem ez a legnagyobb meglepetés. Az SFT 2032 több komponensből álló rendszer, amelyek közül az A, B kettős fizikai pár, a többi pedig optikai, vagyis annak tűnt eddig. A Gaia DR2 adatai alapján nagy a valószínűsége, hogy az E

komponens a hatalmas (634,8") szeparációja ellenére fizikai kapcsolatban áll az A-val, keringési ideje körülbelül egymillió év lehet. Jelenleg nem áll rendelkezésre elegendő történelmi adat a pálya kiszámításához.



A WDS 16147+3352 (STF 2032) újra kalkulált pályája lényegesen kisebb a réginél. A pontosabb adatok birtokában valószínűleg több kettőscsillag keringési periódusa is változni fog a jövőben, ami az adatbázisokat illeti (jdos.org)

Az SHJ 243 (36 Oph) szintén a hármas rendszerek közé tartozik. Az A és B tagok szeparációja 5,1" míg a C komponens elképesztő távolságra, 731,6"-re, vagyis több mint 12 ívpercre kering főcsillagától. A legfrissebb számok tükrében az AB komponensek fizikai kapcsolata gyakorlatilag biztosra vehető, távolságuk 30 AU, periódusuk 132 év. A kutatás tükrében C kísérő szintén biztosan a rendszerhez tartozik. Érdekessége, hogy a távolsága a főcsillagtól valamivel több mint 4300 CSE, keringési ideje pedig rendkívül hosszú, nagyjából 190 000 év.

Habár a kisebb teljesítményű távcsövekkel végzett mérések pontossága jóval szerényebb az űrben keringő társaikénál, mégis érdemes rájuk időt és energiát szánni, hiszen a kapott adatokat felhasználva – és összevetve például a Gaia és a Hipparcos által szolgáltatott mérésekkel – pontosíthatjuk a jelenleg rendelkezésre álló pályaszámításainkat.

Ritkán észlelt kettőscsok mérése a Victor Blanco Telescope archívumának felhasználásával

Lucian Curelaru adatbányászat segítségével eredt a ritkán mért kettőscsillagok nyomába a 4 méteres Victor Blanco Telescope Dark Energy Survey archívumának segítségével. A különböző égboltfelmérő programok archívuma rendkívüli lehetőségeket nyújt a téma iránt érdeklődő szakemberek számára. Hatalmas távcsövek gigászi látómezejében kutakodhatnak az arra vállalkozók. Ezek az adatok legtöbbször (bizonyos idő elteltével) szabadon hozzáférhetőek a kutatók számára. A szerző, Curelaru saját maga által fejlesztett programok segítségével dolgozta fel a rendelkezésre álló adatállományt, kiválogatta belőle a számára érdekes (megfelelő csillagpárokat tartalmazó) felvételeket, majd ezeket dolgozta fel.

A távcső képességei (a határmagnitúdó a 30–120 s-os felvételeken eléri a 22, időnként a 24 magnitúdót) lehetővé tették a WDS-ben szereplő leghalványabb kettőscsillagok vizsgálatát is. A kutatás az elmúlt 20 év során nem mért párokra fókuszált. A célpontok különböző kritériumok alapján kerültek kiválasztásra. Ezt követően egy Windows batch script automatikusan letöltötte az archívumból az objektumokat tartalmazó képeket, majd a megfelelően méretre vágta, megkönnyítve ezzel a felvételek feldolgozását. Egy másik Python script felelt a képek koordinátáinak pontos meghatározásáért. Az így előkészített adatállomány sokkal könnyebben feldolgozható, minden lényeges információt tartalmazott ahhoz, hogy a szerző az Astrometrica és a Gaia katalógus segítségével könnyedén elvégezhesse a méréseket. Az Aladin szoftver ugyancsak jó szolgálatot nyújtott a nehezebben azonosítható objektumok megtalálásában, illetve az objektumok sajátmozgásának ellenőrzésében.

A kutatás eredményeképp 69 elhanyagolt kettőscsillagot sikerült azonosítani, koordinátáikat, szeparációjukat és pozíciószögüket nagy pontossággal meghatározni. Ugyanakkor számos kettőscsillag mintha

eltűnt volna az égről, több esetben sem sikerült a korábbi mérések környezetében hasonló objektumot felfedezni.

A munka mindenképp meghozta gyümölcsét! Az automatizálásnak köszönhetően (arányaiban) rövid idő alatt lehetett sok adatot feldolgozni, mindezt az amatőr csillagászok számára elérhetetlen műszaki paraméterek mellett, mint amilyen a rendkívül jó felbontás és határfényesség. A folyamat hátránya, hogy csak archívumokból származó, adott objektumról, expozícióval és szűrőkkel készült képekkel dolgozhatunk. Ugyanakkor ezek az adatok a korábban említett okok miatt szabadon és rendkívül jó minőségben állnak rendelkezésre. Bátran használhatunk néhány éves képeket, mivel a legtöbb kettőscsillag keringési ideje legalábbis évszázadokban mérhető, ezért az eredmények az eltelt idő ellenére is relevánsak maradnak. Érdemes tehát elindulni ebbe az irányba azoknak, akik érdeklődnek a téma iránt.

Új kettőscsillagok felfedezése a (48590) 1994 TY2 kisbolygó okkultációja során

Okkultációk segítségével régóta fedeznek fel kettőscsillagokat. Azonosításuk meglehetősen egyszerű. Az okkultáció ideje alatt a csillag fénygörbéjét kimérve szépen kirajzolódik a jellegzetes elhalványodás, amelyet a Naprendszerben keringő aszteroida először az egyik, majd a másik komponens fényében okoz.

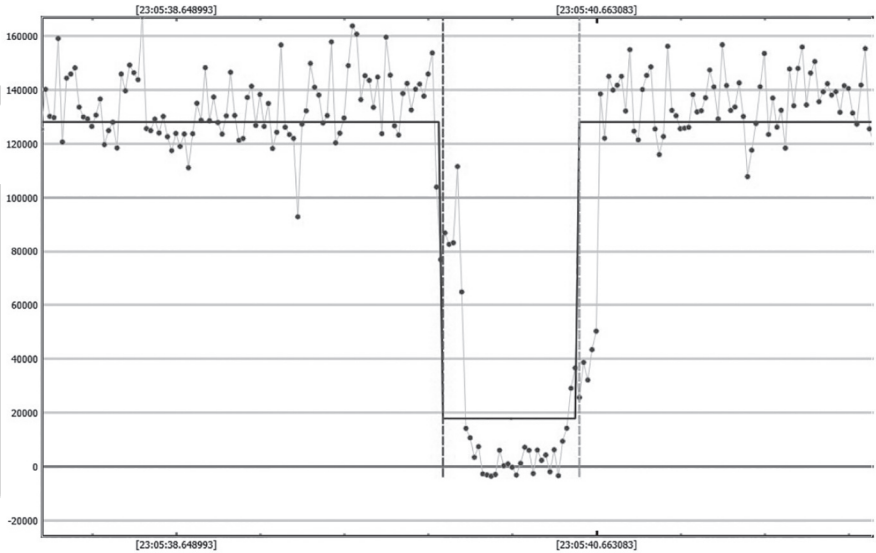
A szóban forgó fedés 2021. október 25-én következett be, Európában és Afrikában volt megfigyelhető egy vékony sávban. A megfigyelést Berlinben, a műgellheimi obszervatóriumban végezte Sven Andersson egy 14 hüvelykes Schmidt–Cassegrain-távcsővel, 20 ms-os expozíciós idővel. A TYC 2416-141-1 nevű 9,6 magnitúdós csillagot takarta el a (48590) 1994 TY2 kisbolygó, melynek fényessége mindössze 16,9 magnitúdó volt. A mellékelt ábrán jól látható a jellegzetes (kettőscsillagok okkultációira jellemző), lépcsős fénygörbe.

Hasonló módszerrel, azonban a Hold fedé-

sét használva fedezett fel egy másik kettőscsillagot Oliver Klös 2021. február 23-án éjjel egy 10 hüvelykes Schmidt–Cassegrain-távcsővel. A felfedezés érdekessége, hogy semmilyen ellenőrzött katalógus sem tartalmazott kettőscsillagra utaló feljegyzést, mint például a Vizier vagy a Gaia EDR3. A mérés jól mutatja, hogy a nagy égbolttelmérő programok és asztrometriai űrteleszkó-

vánsakat, figyelemfelkeltőeket ismertetni. Remélem, sikerült felkelteni az érdeklődést ezen égitestek iránt, ugyanakkor megmutatni, hogy bár nagyon sok felfedezésre került, mégsem az összes. Számptalan csillagpárt leírtak a katalógusok, azokat sem biztos, hogy pontosan.

Mérhetetlenül hosszú keringésű objektumok a kettőscsillagok, és bár többről van



A kisbolygóokkultáció fénygörbéje egyszerűen mutatja a csillag kettősségét, melyet eddig semmilyen égbolttelmérő program sem fedezett fel (jdsso.org)

pok árnyékában is lehet amatőr csillagász eszközökkel teljesen új kettőscsillagokat felfedezni. Az adatfolyam feldolgozását a szerző a Tangra és a Limovie szoftverek segítségével végezte.

A JDSO 2022 áprilisi száma bőven tartalmaz további cikkeket, melyek egy-egy kettőscsillag asztrometriai mérésével foglalkoznak. A téma iránt elkötelezettek számára mindenképp érdekes olvasmányok. Jelen írásban igyekeztem a leginkább rele-

akár évszázadokat felölelő adatsor a birtokunkban, mégis érdemes tovább foglalkoznunk velük, hiszen a történelem folyamán most állnak a rendelkezésünkre a legpontosabb műszerek. Bizonyos keretek között hozzáférhetünk a legmodernebb technológiával készített felvételekhez. Lehetőségeink szinte határtalanok, ahogy ez a JDSO lapjain, amatőr csillagászok által írt cikkeken is megmutatkozik.

Talabér Gergely

Egy sikeres pályázat

A TIT Komárom-Esztergom Megyei Egyesület a Nemzeti Kulturális Alap Ismeretterjesztő és Környezetkultúra Kollégiuma által 201108/2506 számú szerződés keretében támogatott programsorozatot szervezett 2021/22. évben.

2021. júliusban rendeztük meg 39. Föld és Ég csillagászati táborát a Tata-Agostyán melletti Night Shift Csillagdában, 27 fő részvételével. A program keretében a résztvevők érdekes előadásokat hallgathattak, észleléseket végezhettek távcsővel és szabadszemmel, valamint az arra járó látogatóknak is lehetőségük volt távcsőbe pillantani.

A program szerint előre meghirdetett távcsöves bemutatók alkalmával sem volt mindig megfelelő az időjárás, de amikor derült idő volt, akkor igen sokan meglepődtek azon, hogy milyen elképesztő különbségek mutatkoznak, ha egyszerű fénycsökkenítő szűrőn, vagy pedig speciális H-alfa szűrőn keresztül látjuk a Napot. Többször előfordult a napnyugtát követő bemutatókon – legyen az Tata-Agostyánban, vagy a tatai Öreg-tó partján –, hogy az érdeklődők többször is sorba álltak, hogy ismét és ismét megcsodálhassák a látványt.

Az őszi Tudomány Napja alkalmából tartott négy alkalmas előadás-sorozat Eszter-

gomban nagy érdeklődés mellett zajlott. Egyes előadások után mód mutatkozott távcsőbe is belenézni.

A tavaszi időszakban az online négyrészes előadás-sorozatnak Tatán a Pötörke-malom adott otthont.

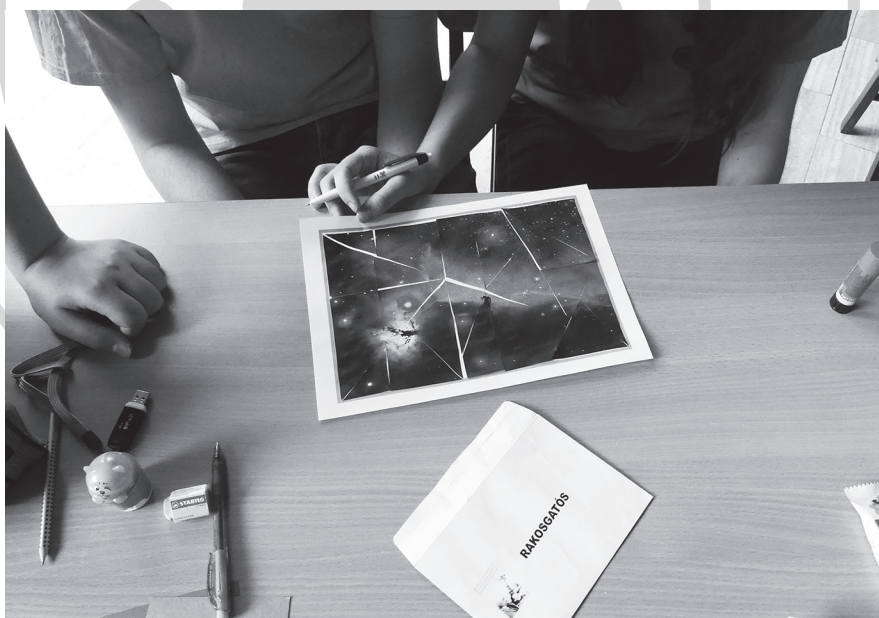
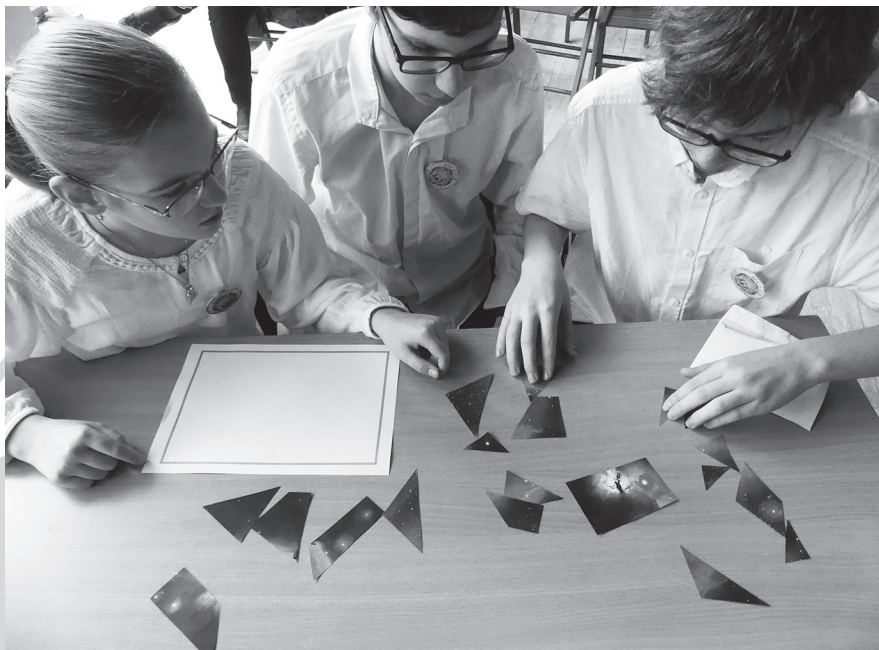
X. Kulin György Országos Diákvetélkedő Tatán

Nemcsak a középiskolásoknak van csillagászati vetélkedőjük, hanem az általános iskolások is összemérhetik csillagászati ismereteiket. A verseny névadója Kulin György, és nagy hagyománnyal rendelkezik. Kétévente hirdeti meg a TIT Komárom-Esztergom Megyei Egyesület, az MCSE valamint az SZTE Bajai Obszervatóriuma. 2021 szeptemberében is meghirdettük a vetélkedőt, idén jubiláltunk, hiszen ez a tizedik országos csillagászati diákvetélkedő volt.

Idén 59 csapat (177 gyermek) versengett egymással három internetes fordulón keresztül. Sok csillagászati kérdéssel, totóval, rejtvényvel találkozhattak a versenyzők. Rendszeresen kaptak észlelési feladatot is, hiszen lényeges, hogy a tanulók ismerkedjenek az égbolttal is. Ezenkívül egy több fordulón átívelő projekt-feladatuk is volt. Elképzelték, hogy a jövőben, 2050-



Résztvevők, felkészítők és a vetélkedő szervezői közös csoportképen



A döntő egyik feladata volt a Lófej-ködnek és környezetének kirakása

ben járunk. Megterveztek egy űrszállodát, elkészítették a makettjét is újrahasznosított anyagokból. A döntőbe jutott csapatok a szállodát üzemeltető cég igazgatótanácsának tagjaként személyesen „avatták fel” az új képzeletbeli létesítményt.

A sok előzetes munka után április 23-án került megrendezésre a döntő, melynek lebonyolításához Tatán a Kőkúti Általános Iskola adott otthont. Erre az eseményre nyolc háromfős csapat jutott be. A vetélkedő szakmai vezetője Nyerges Gyula csillagász, a TIT Budapesti Planetárium munkatársa volt. A zsűri elnöke dr. Hegedűs Tibor, a Szegedi Tudományegyetem Bajai Csillagvizsgálójának igazgatója, tagjai: Mizser Attila, az MCSE főtthkára, Koch

minden feladvány után egy-egy csapat bemutatta űrhotel tervezetét, és beszámoltak a súlytalanságban végzett kísérleteikről is. Fantasztikus ötletek születtek. A csapatok igényesen, sokszor humorosan adták elő tervezeteiket. Rendkívül sok ügyes bemutató született, nehéz dolga volt a zsűrinek. De térjünk vissza a döntő feladataira! Bevezetésként a tanulók egy csillagászati keresztrejtvényt fejtettek meg. Meglepetésként hatott, hogy ez már az internetes fordulók során is szerepelt. A megfejtés Kulin György egyik könyvének címe volt: Mit mondanak a csillagok? A közönség számára is látványos lehetett, amikor igaz és hamis állításokat hallottak a tanulók, piros, illetve zöld kártya felmutatásával fejezték



Az első helyezett csapat, a Hódmezővásárhelyről érkezett Csillagok között (Bethlen Gábor Református Gimnázium). Felkészítő tanáruk Berezcz János, a csapat tagjai: Herczeg Viktória, Ollé Sarolta, Kovács-Kiss Ádám

Róbert földrajztanár, a Szomódi Íriszkert Általános Iskola igazgatója, valamint Nagy Sándor, a tatai Posztoczky Károly Csillagvizsgáló vezetője. Kerényi Lillának jutott a megtisztelő feladat, hogy játékvezető lehetett ezen az izgalmas és hangulatos versenyen.

Nagy volt a készülődés. Összesen tíz feladatot kaptak a versenyzők. Felfrissülésként

ki véleményüket. Sokszor megoszlottak a válaszok.

Nem volt könnyű az a feladat, amikor tíz különböző űreszközt kellett fénykép alapján felismerni (ez a James Webb-űrtávcső aktualitása miatt került be a döntőbe). Könnyítésként a MASAT-1 és a Nemzetközi Űrállomás is szerepelt a fotók között. Ezután tudósok életrajzi adatait (Galileo Galilei,

Kulin György és Stephen Hawking) kapták meg a versenyzők összekeverve egy borítékban. A tanulók válogatták szét a kártyákat. Neheztésként a negyedik híres ember neve „lemaradt” a táblázatról, ezt a csapatok találták ki, Farkas Bertalan volt a megoldás.

Ezután tartottunk egy rövid szünetet, ahol üdítő és pogácsa várta csapatokat és vendégeinket. Jólesett egy kis kikapcsolódás, de a vetélkedő fele még hátra volt.

A csillagképek és a hozzájuk tartozó mitológiai alakok ismeretéről két feladvány is szólt. Az egyikben össze kellett kapcsolniuk a mitológiai személyt a megfelelő csillagképpel. A másikban csillagképeket ismertek fel a csapatok, és berajzolták a csillagokat összekötő vonalakat. A vetélkedő második részében is tartottunk egy igaz-hamis állításos fordulót.

Az egyik legizgalmasabb feladvány az volt, amikor egy meteoritot tettünk az asztalra. Ezt körbeállták a csapatok képviselői, és különböző égitestekről hallottak állításokat a versenyzők. Aki felismerte, hogy melyikről van szó, felkapta a meteoritot, bement a megoldást. Ha eltalálta, pontot szerzett a csapatának. Szerepelt többek között a Jupiter, az Europa, a Titan, a Pluto és a Szaturnusz is. Itt nagyon nagy volt a különbség a csapatok között. A legtöbb esetben szóhoz sem jutottak, de volt, aki 10 pontot is szerzett.

Természetesen a kakukktojás jellegű feladat sem maradhatott el. Ezt írásban végezték a csapatok, és csak csillagászati megoldást fogadtunk el.

A verseny utolsó feladványa levezetésként egy puzzle volt. A tanulók feladata az volt, hogy kirakjanak és felismerjenek egy objektumot.

Ezután már kissé felszabadultabban ülhetek asztalhoz a gyerekek, pizzát kaptak ebédre. A szünet után folytatódott a program. Amíg a zsűri visszavonult, hogy a megszerzett pontok alapján megállapítsa a verseny eredményét, addig Mizser Attila

tartott egy előadást Kulin Györgyről, hogy a tanulók is többet tudjanak a csillagászok és amatőr csillagászok „Gyurka bícsijáról”, akit mindannyian nagyon tisztelünk, és szeretettel őrizzük az emléket.

Megszületett a zsűri döntése, a csapatok nagy izgalommal várták az eredményhirdetést. Senki sem ment haza üres kézzel. Minden tanuló ajándécsomagot kapott az MCSE-től. A felkészítő tanároknak a Svábhegyi Csillagvizsgáló ajánlott fel jutalmat, Dálya Gergely Bevezetés a csillagászatba című könyvét. Minden versenyző megkapta Fejes Zsolt Csillagfény mellett című kötetét, a TIT Komárom-Esztergom Megyei Egyesület ajándékát. Az első három helyezett egyéb jutalmat is kapott. Lássuk kik ők! Harmadik helyen az Artemis csapat végzett, akik a Budapest III. kerületi Bárczi Géza Általános Iskola tanulói voltak. A csapat tagjai: Kolláth Áron, Makai Bálint, Zsögön Emma. Felkészítő tanárunk: Ollé Katalin. Ők binokulárokat nyertek, a Nemzeti Kulturális Alap és a Makszutov távcsőbolt támogatásával. Második a Sky Spinner csapat lett. Ők Sopronból érkeztek, a Berzsényi Dániel Evangélikus Gimnáziumból. A csapat tagjai: Nagy Dániel, Cser Barna, Gyolcs Bence. Felkészítő tanárunk Lang Ágota. Ez a csapat asztali tükrös távcsövet kapott a Nemzeti Kulturális Alap és a Budapesti Távcső Centrum jóvoltából.

A vetélkedő győztese a hódmezővásárhelyi Csillagok között csapat lett. Ők a Bethlen Gábor Református Gimnázium tanulói: Herczeg Viktória, Ollé Sarolta, Kovács-Kiss Ádám. Felkészítő tanárunk Berecz János. Ők lencses csillagászati távcsövet nyertek, melyet szintén a Nemzeti Kulturális Alapnak és a Budapesti Távcső Centrumnak köszönhetünk.

Nagyon jó hangulatú és tartalmas versenyen vehettünk részt ezen a borongós tavaszi napon. Sok új élménnyel és tapasztalattal térhettünk haza. Találkozzunk két év múlva!

Kerényi Lilla, Szilva Ildikó

Távolság-léptékek

Gyakori kérdés a látogatók részéről, hogy az égitestek milyen távol vannak, és vajon hogyan lehet elképzelni – mi több: szemléltetni – a kozmikus távolságokat.

Mint hogy az égen látható égitestek távolságát érzékszerveink közvetlenül nem tudják megállapítani, egyes esetekben legfeljebb viszonyokat lehet megállapítani: ami valami mást eltakar/eléje tolakszik, az van közelebb annál a másnál. Az ilyesmi ritkán ugyan, bár bekövetkezik: pl. a Vénusz- vagy Merkúr-átvonulás alkalmával. És hát persze a Hold képes bármit elfedni, ami „útjába kerül” – állócsillagot, bolygót, sőt magát a Napot is. Ezért is alakult ki az az égbolt-szemlélet, hogy az égitestek közül a Hold a legközelebbi. Vajon mekkora ez a kétségteletlenül legkisebb, de már kozmikus távolság?

Tegyük fel, valaki a tanulmányai sikeres elvégzésével azt kapja élethossziglan munkaköri feladat gyanánt, hogy egy elképzelt egyenes pallón napi 8 órát gyalogol a Hold felé. Nos, mire nyugdíjba vonul, el is sétált a Holdhoz! Ez tehát még éppen emberi lépték – ha nagyon akarom, még kilométerekben is kifejezhető. De szemléletesebb talán, ha azt mondom: nagyjából harmincegy földgolyót kéne sorba fűzni, hogy az a Holdig eljérjen. Azt javaslom tehát, vezessünk be más távolságegységet: a fény, amely egyetlen másodperc alatt hét és félszer megkerülné az Egyenlítőt, két szívdobbanásnyi idő alatt elérne innen a Holdhoz – vagy onnan ide. Nos, ezzel az elegánsan fekeveszett tempóval egy szűkre szabott iskolai szünet alatt (tkp. 8 és ½ perc) el lehet jutnia a fénynek a Naptól a Földig. (Ha hagyják a fényt önállóskodni, saját magától leginkább egyenes vonal mentén szeret futkározni.) Egész bolygórendszerünk méreteit ezzel a léptékkel (a Nap–Föld távolság voltaképpen a csillagászati egység /CSE/ – mondhatjuk tehát: ez 8 és ½ „fényperc”) jól jellemezhetjük. Nos, ameddig ember alkotta eszköz egyáltalán

eljutott, az innen számítva nagyjából száz CSE nagyságrendű távolság – mondhatjuk úgy is, hogy fél „fénynap”. Ha pedig tovább akarunk kirándulni, akkor a következő állomás a Proxima Centauri nevű csillag – a mi Napunkhoz legközelebbi „valamirevaló” égitest, távolsága pedig bő négy „fényév”. (Ha valaki már fejben kiszámolta, és azt kapta eredményül, hogy egy esztendő közelítőleg 31 és ½ millió másodperc, akkor jó jegyet kap számtanból!) És ez pedig csupán egyike az égen felkutatható, közeli csillagoknak. Ha még távolabb bátorodunk, a Sirius 9, a Vega 28 fényév – és innen aztán indulhat is a bátor fokozás! Az átlagember pusztá szemmel fényévek ezreire ellát, ám egy jószemű még az Andromeda-ködöt is képes kedvező alkalmakkor (mindenféle távcső vagy egyéb műszer nélkül) meglátni, és az a távolság már millió fényév nagyságrendű. És már száz évvel ezelőtt is észlelték távcsöveink olyan csillagvárost, ami többszáz millió fényévnnyire van. Mindez azt is jelenti, hogy minél messzebb nézünk, annál inkább csupán a régmúltat látjuk, a pillanatnyi jelent bizony már nem: a Nap most olyanak látszik, mint 8 és ½ perccel ezelőtt volt tehát, a Sirius 9, a Vega 28 éve, az Andromeda-köd 2 és ½ millió éve...

Olykor megtoldom ezt a következő „szédtéssel”: Holdunk „illedelmes” égitest (drága emlékü Marik tanár úr...) ami annyit jelent, hogy sosem fordítja felénk hátsó felét, azaz időtlen idők óta mindig csupán ugyanazt az arcukat látjuk innen a Földről nézve. És egészen 1968 karácsonyáig nem látta eleven emberi szem a Hold túlsó felét – bár akkor is elláttunk már százmillió fényévekre... (Ha valaki kucacoskodik: a Luna-3 – mai szemmel gyatra minőségű –, a Hold túloldaláról visszasugárzott tévé-képeit sem láttuk 1959 előtt!)

Bán András

IMC 2022

The IMC is the annual meeting of the International Meteor Organization (IMO), which brings together amateurs from all over the world who engage in meteor observation, analysis and instrumentation. Its objectives are to encourage, support and coordinate meteor observing, to improve the quality of amateur observations, to disseminate observations and results to other amateurs and professionals and to make global analyses of observations received worldwide.



The 41st International Meteor Conference (IMC 2022) will be held in Hungary. The location is nearby Poroszló. The International Meteor Organization was founded in Hungary (the initiative was decided here) in 1989 at Lake Balaton at the 1989 IMC in Balatonföldvár, which was the 8th of its kind. In 2022, the IMC will visit Hungary for the second time.

The organizers are the Research Centre for Astronomy and Earth Sciences (CSFK), and Konkoly Observatory. There is a long tradition on asteroid observations, which are connected to sporadic meteors and comet observations related to meteor showers. A direct and close link exists between CSFK and the Hungarian Astronomical Association, the main amateur astronomy oriented organization in Hungary covering meteor observations.

For more details see the website of the event: <https://imc2022.imo.net/>

Nap-észlelők találkozója a Polaris Csillagvizsgálóban

A június 25-i találkozó programjából:

10:30–11:00 Vírus alatt és után – az elmúlt időszak amatőr észleléseiből (Hannák Judit)
11:00–11:45 A 25. ciklus hajnalán – a naptevékenység előrejelzése

11:45–12:45 Ostrom alatt a Nap (Tóth Imre)

13:30–14:15 Veszélyben a technika? A Nap és az úridőjárás

14:15– Így észlelek én – amatőrök és műszereik

14:15–14:45 120 mm-es naptávcső (Dézsi Attila)

14:45–15:00 Nap-észlelés bárhol, bármikor (Török Tünde)

15:50-tól: 15 perces bemutatkozó szekciók (kérjük a találkozón résztvenni szándékozókat, hogy amennyiben be kívánnak számolni saját észlelői munkájukról, műszereikről, előzetesen jelezzék ezt az mcse@mcse.hu címen)

17:00-tól:

Távcsöves Nap-bemutató az érdeklődőknek (a Múzeumok Éjszakája programhoz kapcsolódva), saját műszerekkel, ill. a Polaris távcsöveivel. A résztvevők számára (előzetes jelentkezés és a műszer paramétereinek megadásával) napfólia-készítés a Polaris Csillagvizsgálóban. Kérjük a műszer adatait előre megadni, illetve a műszert a találkozóra is elhozni!



Koszovói amatőrök a Polarisban

Május 1-én elektronikus levél érkezett a Koszovói Csillagászklub (Klubi i Astronomëve Amatorë të Kosovës) vezetőjétől, Suhel Ahmetitől. Jelezte, hogy egy társával a közeljövőben Budapestre látogatnak, és mivel rövidesen tervezik az első, minden érdeklődő számára elérhető bemutató csillagvizsgáló megnyitását Pristinában, szívesen találkozoznának a magyar egyesület tagjaival, beszélgetnének a mozgalmi életéről, bemutató csillagászatról, csillagvizsgáló-üzemeltetésről, felszerelésről, és mindenféle csillagászati kérdéssről.



Molnár Péter és Suhel Ahmeti a Polaris kupolájában (a Koszovói Csillagászklub felvételei)

Úgy alakult, hogy május 16-án kora délután én fogadhattam őket a Polaris Csillagvizsgálóban. Suhel és társa rendkívül közvetlen, barátságos ember, bár angolul csak Suhel beszél. Körbevezettem őket, meséltem a csillagvizsgáló történetéről, mindennapjainkról, izgalmasabb,

érdekesebb, lélekemelőbb élményeinkről. Természetesen a legtöbb időt a „kúpolásban” töltöttük (ők is így mondják, csak hosszú ú-val), ahol több felvétel is készült, nagy tisztsést aratott a 20 centiméteres refraktor.

Érdekes élmény volt a beszélgetés során megtapasztalni a két helyszín közötti különbségeket és hasonlóságokat. Mi már szinte elfelejtettük azt a korszakot, amikor még nem léteztek távcsőboltok, amikor még gazdasági (és politikai) határ választott el minket a távcső-kánaántól, távcsövet, de akár távcsöves szakirodalmat beszerezni



A pristinai bemutató csillagvizsgáló a 70-es években létesült – hamarosan ismét megnyitja kapuit

tőlünk nyugatabbról szinte lehetetlen volt. Suhel elmondása szerint ez nekik még a mai valóság: nincs még távcsőbolt Koszovóban, külföldről behozni bármit is pedig meg lehetően bonyolult, mivel az ország még nem tagja az EU-nak. Ennek következtében műszereiknek nagy részét adományként

kapják, elsősorban egyesült államokbeli amatőrök segítségével. A különbségeken túl azonban jóval több hasonlóságot fedeztünk fel: számos tag és nem tag segíti munkájukat. Csillagvizsgálójuk egy „közösségi

hogy mindannyian ugyanazon a törekeny, kék bolygón élünk. Végeznek járdacsillagászati munkát is, látogatják a kisebb településeket, együtt örülnek a távcsöves látványra rácsodálkozó érdeklődőkkel. Az ilyenkor



A Koszovói Csillagászklub többnemzetiségű csillagásztáborának résztvevői

házban” található, így sok ember fordul meg benne, már el is készültek a vendégeket fogadó recepciós résszel – rendkívül sok önkéntes munkával. Büszkén emelte ki, hogy például a mozaiktechnikával készült padlózatot Koszovó leghíresebb mozaikművésze készítette el, természetesen ingyen és bérmentve. A kupolába felvezető csigalépcső falán levő galaxis-festményt pedig saját kezűleg alkották. Pillanatnyilag éppen szorítja őket a határidő: június közepére-végére tervezik a nagy megnyitót, de a főműszer még nem érkezett meg – reméljük, hamarosan felszerelhetik, és a nyitás nagy sikerrel megtörténhet.

Földrajzilag és kulturálisan is viszonylag távol vagyunk egymástól, mégis szinte ugyanazokat a gondolatokat fogalmaztuk meg: milyen jó lenne, ha legalább az alapcsillagászati oktatás része lenne a tantervnek; ha minden gyereket elhoznának legalább egyszer egy bemutató csillagvizsgálóba – és úgy általában, ha az emberek ráébrednének,

rendszeresen elhangzó (kissé ugyan amerikai) „wow!” felkiáltást pedig mottójukká választották, ez fogadja a látogatókat majd a csillagvizsgálóban. Járdacsillagászati munkájuknak van egy különleges vonatkozása: a nemzetiségi konfliktusoktól ma sem mentes régióban kifejezett céljuk, hogy főképpen szerbek által lakott területeket keressenek fel – barátságos megközelítéssel, beszélgetéssel, a csillagos égbolt csodáinak bemutatásával, az „egy égbolt alatt” jelmondat szellemében próbálják enyhíteni a bizalmatlanságot, egyúttal terjeszteni a csillagászati ismereteket.

A valamivel több mint egy óra nagyon gyorsan elszállt, látogatóinknak indulniuk kellett lassan a repülőterre. Mindenesetre, ha bármely magyar amatőr Pristinába látogatna, örömmel fogadják az addigra remélhetőleg már teljesen felszerelt, működő, új bemutató csillagvizsgálójukban.

Molnár Péter

Jelenségnaptár

Programajánló

A bolygók járása (július)

Merkúr: A hónap elején még megfigyelhető napkelte előtt a keleti látóhatár közelében. 1-én még bő egy órával kel a Nap előtt, de láthatósága egyre romlik, ez az érték 10-én már csak 40 perc, és 13-a után elvész a kelő Nap fényében. 16-án felső együttállásban van a Nappal. 22-én már újra megkísérrelhető felkeresni napnyugta után, ekkor fél órával később nyugszik, mint a Nap. Láthatósága lassan javul, a hónap végén háromnegyed órával nyugszik a Nap után.

Vénusz: Napkelte előtt látható a keleti-északkeleti ég alján mint fehér fényű, ragyogó égitest. Több mint egy és háromnegyed órával kel a Nap előtt, meredeken emelkedik a látóhatár fölé. Fényessége $-3,9$ magnitúdó, fázisa $0,86$ -ról $0,92$ -re nő, átmérője $11,9''$ -ről $10,8''$ -re csökken.

Mars: Előretartó mozgást végez a Pisces, majd 8 -ától az Aries csillagképben. Éjfél után kel, az éjszaka második felében látható a délkeleti-déli égen. Nyugodt, erős vörös fénye révén könnyű megtalálni. Fényessége $0,5$ -ről $0,2$ magnitúdóra, látszó átmérője $7,2''$ -ről $8,2''$ -re nő.

Jupiter: Előretartó, majd július 29-étől hátráló mozgást végez a Cet csillagképben. Éjfél körül kel, az éjszaka második felében látható a feltűnően fényes bolygó a déli égen. Fényessége $-2,5$ magnitúdó, látszó átmérője $42''$.

Szaturnusz: Hátráló mozgást végez a Taurus csillagképben. Késő este kel, az éjszaka nagyobb részében megfigyelhető alacsonyan, déli irányban. Fényessége $0,5$ magnitúdó, látszó átmérője $18''$.

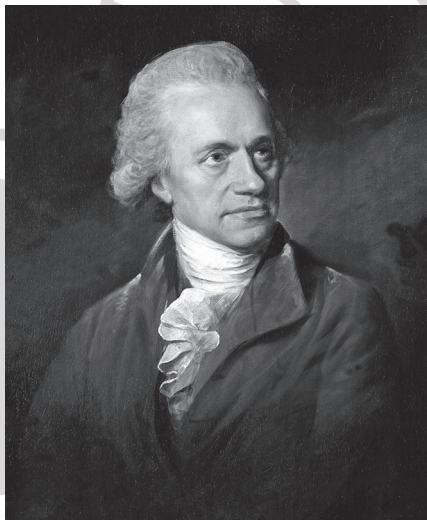
Uránusz: Éjfél után kel, az éjszaka második felében látható. Előretartó mozgása az Aries csillagképben egyre lassul.

Neptunusz: Éjfél előtt kel. Az éjszaka nagy részében látható, hátráló mozgást végez a Pisces csillagképben

Kaposvári Zoltán

A Herschel 400 lista

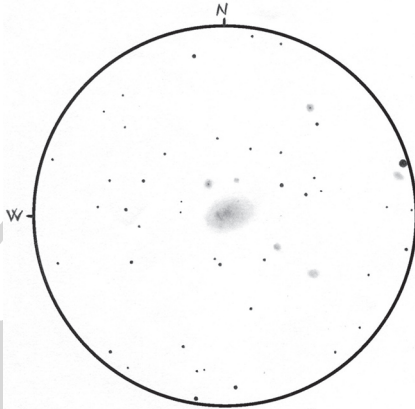
2022-ben emlékezünk meg William Herschel, az egyik legnagyobb megfigyelő csillagász halálának 200. évfordulójáról. Herschel az Uránusz felfedezésén túl elsősorban a különféle „ködök” nagy távcsövekkel végzett megfigyeléseiről ismert.



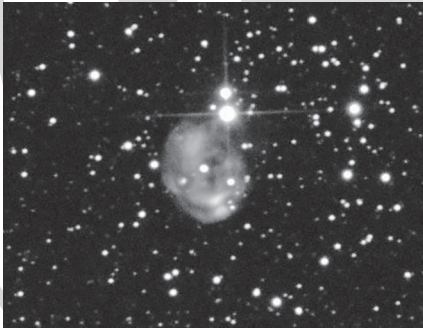
William Herschel (1738–1823)

A Herschel 400 elnevezésű észlelési listát a floridai Ancient City Astronomy Club (ACAC) tagjai állították össze 1976-ban, egy, a Sky & Telescope-ban megjelent olvasói levél hatására. A levélben James Mullaney azt javasolta, hogy létre kellene hozni egy „klubot”, amelynek célja a William Herschel által felfedezett 2514 mélyég-objektum fényesebb és látványosabb képviselőinek a végigészlelése lenne. Az ACAC tagjai továbbgondolták az ötletet, és végül létrehoztak a Herschel-katalógusból egy 400 tételből álló listát. Ez nem csak fényes és látványos, könnyen észlelhető objektumokat sorol fel, hanem jó pár nehezebb célpontot

is. Vagyis ez nem egy afféle „best-of” lista, hanem inkább az észlelői képességet és tapasztalatot csúcsra járató összeállítás az északi féltéke mélyég-kedvelői számára.



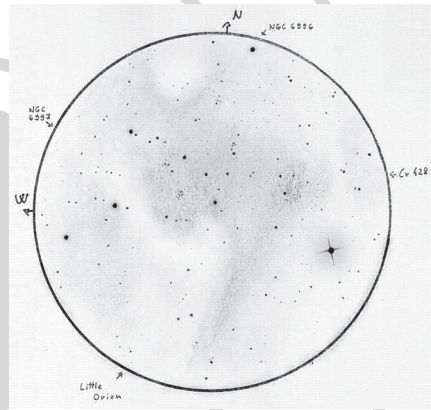
A 230 millió fényévre lévő NGC 1129 csoport a Perseusban. A nagy tömegű galaxis mellett eltörpülnek a tagok, az egyikük épp a centrális csillagváros felületére vetül. Csák Balázs rajza, 50,8 DK, 173×, LM=18'



A Cygnus fényes planetáris köde, az NGC 7008 is szerepel a Herschel 400 listán. 250/1200 Newton, ZWO ASI294MM PRO kamera, 21x42 s expozíció (Maróti Tamás)

Számszerűen 231 galaxist, 34 gömbhalmazt, 6 diffúz ködöt, 100 nyílthalmazt, 24 planetáris ködöt és 5 ködbe ágyazott csillaghalmazt tartalmaz a gondosan válogatott lista. Érdekes módon átfedései is vannak más, népszerűbb katalógusokkal, pl. 16 Messier-objektumot is magába foglalja.

A Herschel 400 hamar népszerűvé vált az amerikai amatőrök körében. Olyannyira, hogy a több mint 240 szervezetet tömörítő Astronomical League külön szakcsoportot, Herschel 400 Clubot tart fenn, amely elismerő oklevelet állít ki a listát igazoltan végig-észlelő amatőrök számára. Tulajdonképpen egy észlelőnaplót kell a klub számára eljuttatni, az pedig ellenőrzés után kiállítja az oklevelet, amelyben hivatalosan igazolják, hogy annak tulajdonosa a haladó szintű mélyég-észlelők körébe lépett. Az elismerés mellé egy kitűző is jár, és mindkettőt ünnepléses keretek között kapja meg a szorgalmas amatőr.



„Az NGC 7000 nagyon sejtelmes látvány. Ha sokat szemlélődünk, szépen kirajzolódik a hatalmas diffúz köd jellegzetességei és a teljes látómezőben megfigyelhető a hatalmas ködkomplexum.” 80/400-as refraktor, 16x-os nagyítás, LM=210' (Cseh Viktor)

A naplóban minden objektum mellé kell jegyezni az észlelés időpontját, körülményeit, a távcső méretét, a nagyítást és néhány mondatos leírást a látványról.

Az interneten, az ACAC oldalán, vagy akár a Wikipédián is sok hasznos információt találunk a Herschel 400-ról. „Offline” olvasgatóshoz, tervezéshez Stephen J. O'Meara könyve (Herschel 400 Observing Guide) a legjobb választás. A Herschel 400 Club oldala: www.astro-league.org/al/obsclubs/herschel/hers400.html

Csák Balázs

Az Égbolt webshop kínálatából



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 háttérismereket is ad a Naprendszer égitestjeiről, a csillagok, a galaxisok világáról, az űrcsillagászatról vagy éppen a csillagászat történetéről. A kötetet elsősorban a csillagászati szakkörök diákjainak és tanáraiknak ajánljuk.

Ára 4250 Ft + postaköltség



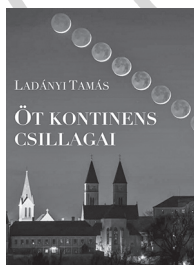
A 2020-as év sok tekintetben emlékezetes marad a legtöbb ember számára. Ennek az évnek az elején indult terjedésnek a Covid19-es járvány, aminek következtében sok korlátozásra került sor mind hazánkban, mind a világ számos országában. Ugyanennek a 2020-as évnek a tavaszán, pontosabban március 27-én fedezték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

Ára: 3000 Ft + postaköltség



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

A kötet ára 6800 Ft + postaköltség



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

A kötet ára 5000 Ft + postaköltség

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

BEMUTATÓ ÉS KÖZÖSSÉGI CSILLAGVIZSGÁLÓK

Agóra Tudományos Élményközpont

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

Bajai Bemutató Csillagvizsgáló

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

Balaton Csillagvizsgáló

8184 Balatonfüzfő, Sport Centrum
www.balatoncsillagvizsgalo.hu

B&B Csillagvizsgáló Kft.

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

Bay Zoltán Oktatóközpont

5700 Gyula, Városerdő
mzajos@gmail.com

Bödök Zsigmond Bemutató Csillagvizsgáló

7751 Bóly, Békáspuszta
draconid@freemail.hu

Bödök Zsigmond Csillagda

930 52 Blahová 54, Szlovákia
www.uma.sk

Bükkí Csillagda

Répáshuta, www.bukkicsillagda.hu

Canis Maior Csillagvizsgáló

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

Fényi Gyula Csillagvizsgáló

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

Gaia Csillagda

3556 Kisgyőr, Szőlőkajla u. 8.
ronaorzo.csillagpark.hu/

Gedőcz-tetői Csillagvizsgáló

3100 Sálgótárján, Gedőcz u. 36.
www.csillagvizsgalo.starjan.hu

Dr. Hopkins Gordon Csillagvizsgáló

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

Hármashegyi Csillagda

Debrecen-Nagycsere, Természet Háza
zsuzsivasut.hu/termeszethaza

Haynald Observatórium

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

Hegyháti Csillagvizsgáló

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

Hortobágyi Csillagda

Fecskeház Erdői Iskola
4071 Hortobágy-Máta, goo.gl/xDTEq4

Jászberényi Csillagvizsgáló

5100 Jászberény, Bercsényi út 1.
jaskonyvtar.hu/csillagda/

Kecskeméti Főiskola Csillagvizsgálója

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

Kiss György Csillagda

5931 Nagyszénás, Ságvári utca 26.
www.kgyccsillagda.atw.hu/

Kőszeg Város Oktató- és Bemutató Csillagvizsgálója

Béri Balogh Ádám Általános Iskola
9730 Kőszeg, Deák F. u. 6.
www.gae.hu

Kövesligethy Radó Oktató és Bemutató Csillagvizsgáló

9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.
www.gae.hu

Kulin György Bemutató Csillagvizsgáló

Könyves Kálmán Gimnázium
1043 Budapest, Tanoda tér 1., kulincsicillagda.hu

MCSE Csillagtanya

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

Neptunusz Observatórium

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

Pannon Csillagda

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

Polaris Csillagvizsgáló

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

Posztoczky Károly Bemutató Csillagvizsgáló

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

Specula (Varázstorony)

Eszterházy Károly Főiskola
3300 Eger, Eszterházy tér 2.
varazstorony.ektif.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 Süllyáp, Régi Úri út
www.sacse.hu

Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló

8000 Székesfehérvár, Fürdősor 3.
telapo.datatrans.hu/Telapo/index.htm

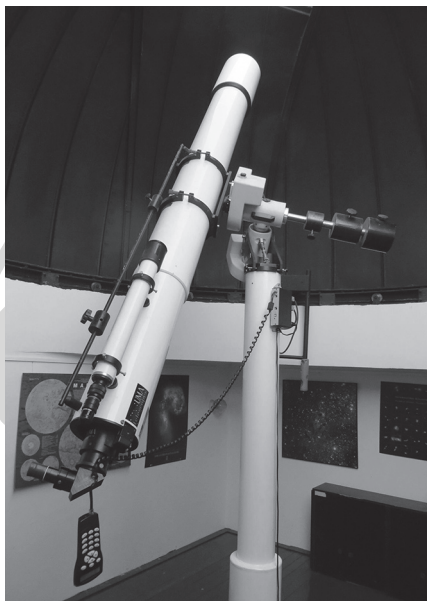
TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgáló

5000 Szolnok, Jubileum tér 5.
www.tit-szolnok.hu

Zselici Csillagpark

7477 Zselickistalud, 064/2 hrsz.
zselicicsillagpark.hu

Polaris Csillagvizsgáló ÓBUDA



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

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

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

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

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

További információk: www.mcse.hu

Helyi csoportjaink, partnereink

Baja, Bácskai Csoport: Összejövetelek szerdánként 17:30-tól Baján, a Tóth Kálmán utca 19. alatti bemutató csillagvizsgálóban. Görgei Zoltán, +36-20-565-9679, baja@electra.bajaobs.hu.

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

Debrecen: A Magnitúdó Csillagászati Egyesület (MACSED) összejövetelei csütörtökönként 18 órától az Újkerti Közösségi 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 Líceum Varázstornyában (Specula), az egri és környékbeli tagok számára. Információk: eger.mcse.hu

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

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

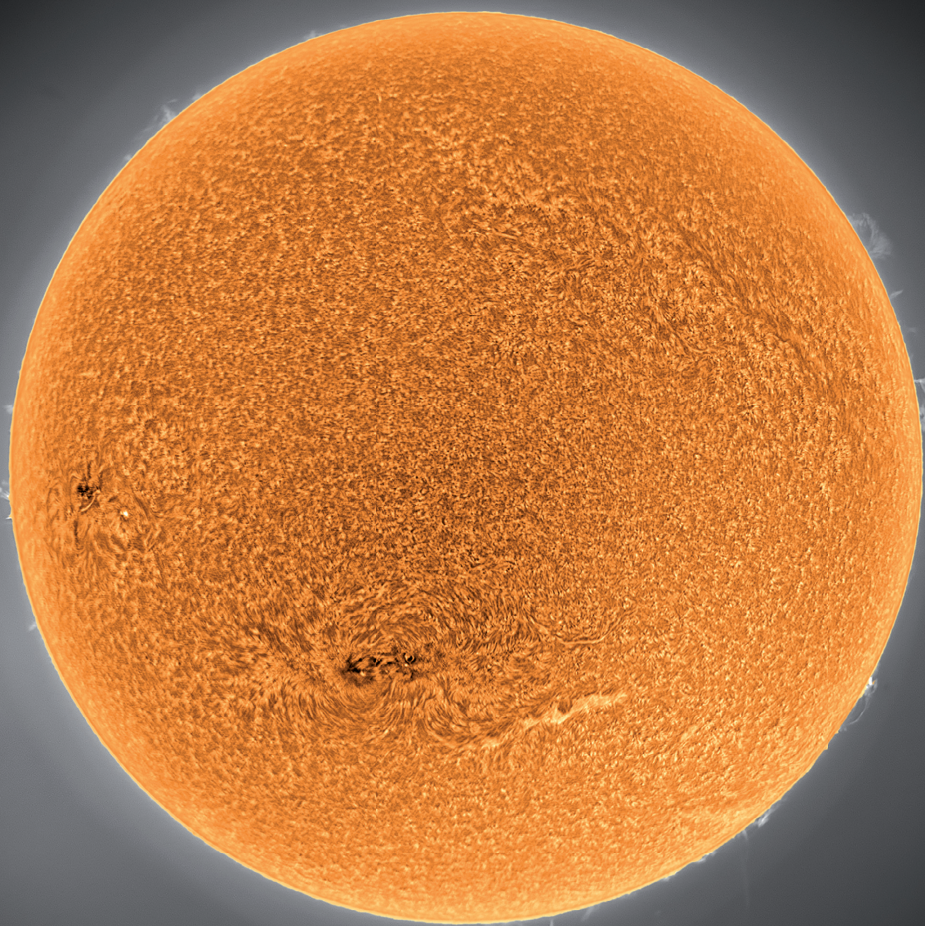
Miskolc: Programok a miskolci Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgálóban (csillagda-miskolc.hu). További felvilágosítás a csoporttal kapcsolatban Leitner Zsolttól: universe@hdsnet.hu

Pécs: Minden csütörtökön 17 órakor találkoznak a helyi MCSE-tagok a Zsolnay Kulturális Negyed planetáriumának előadótermében.

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

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



A napkorong egy hatalmas, 200 ezer kilométeres protuberanciával, 2022. május 10-én.
152/912-es-es Lunt H-alfa naptávcső, ASI 1600MM Pro kamera, Kereszty Zsolt felvétele.
Bővebben I. Egy leszakadó protuberancia szimultán észlelése című cikkünket!



A „Cygnus-fal”, az Észak-Amerika-köd csillagkeletkezési területekben leggazdagabb részlete
Szabó Péter (Debrecen-Józsa) felvételén. SkyWatcher 200/1000 Newton, Canon EOS 250D, ISO 800,
86×240 s expozíció (bővebben I. Hobbim, az asztrófotózás című cikkünket)



**Az M51, az Örvény-köd Szabó Péter (Debrecen-Józsa) felvételén.
SkyWatcher 200/1000 Newton, Canon EOS 250D, ISO 800, 67×300 s expozíció 2021. március 20-án
és április 4-én (bővebben I. Hobbim, az asztrofotózás című cikkünket)**

**Az „intergalaktikus csavargó”, az NGC 2419 gömbhalmaz a Lynx csillagképben.
Molnár Iván (Negyed, Szlovákia) felvétele 2022. január 7-én készült
28 cm-es Celestron SC távcsővel, Canon EOS 600D kamerával (ISO 1600, 50×120 s)**



**Az NGC 3521 jelű galaxis a Leo csillagképben.
Farkasréti György felvétele 2022. március 28-án készült 406/1829-es Newton-távcsővel,
ekvatoriális platformon. ZWO ASI 294 MC Pro kamera, 55×60 s expozíció**

**A Nap kalcium K szűrővel fényképezve, 2022. május 10-én 13:10 UT-kor.
Váradi Nagy Pál (Kolozsvár, Románia) felvétele SW Evostar 72/420-as ED refraktorról
és Lunt CaK ERF és B600 szűrővel, ZWO ASI 178MM monokróm kamerával
(bővebben I. Egy leszakadó protuberancia szimultán észlelése című cikkünket)**

