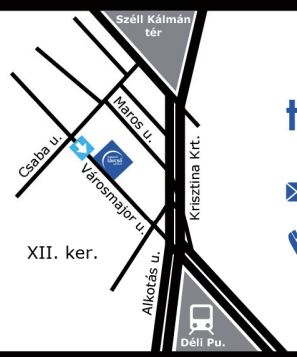
budapesti
távcső
centrum



- A legjobb távcsőmárkák képviselete
- A legnagyobb hazai raktárkészlet

Fotók: © Éder Iván



tavcso.hu

btc@tavcso.hu

(1) 202 5651
(20) 484 9300

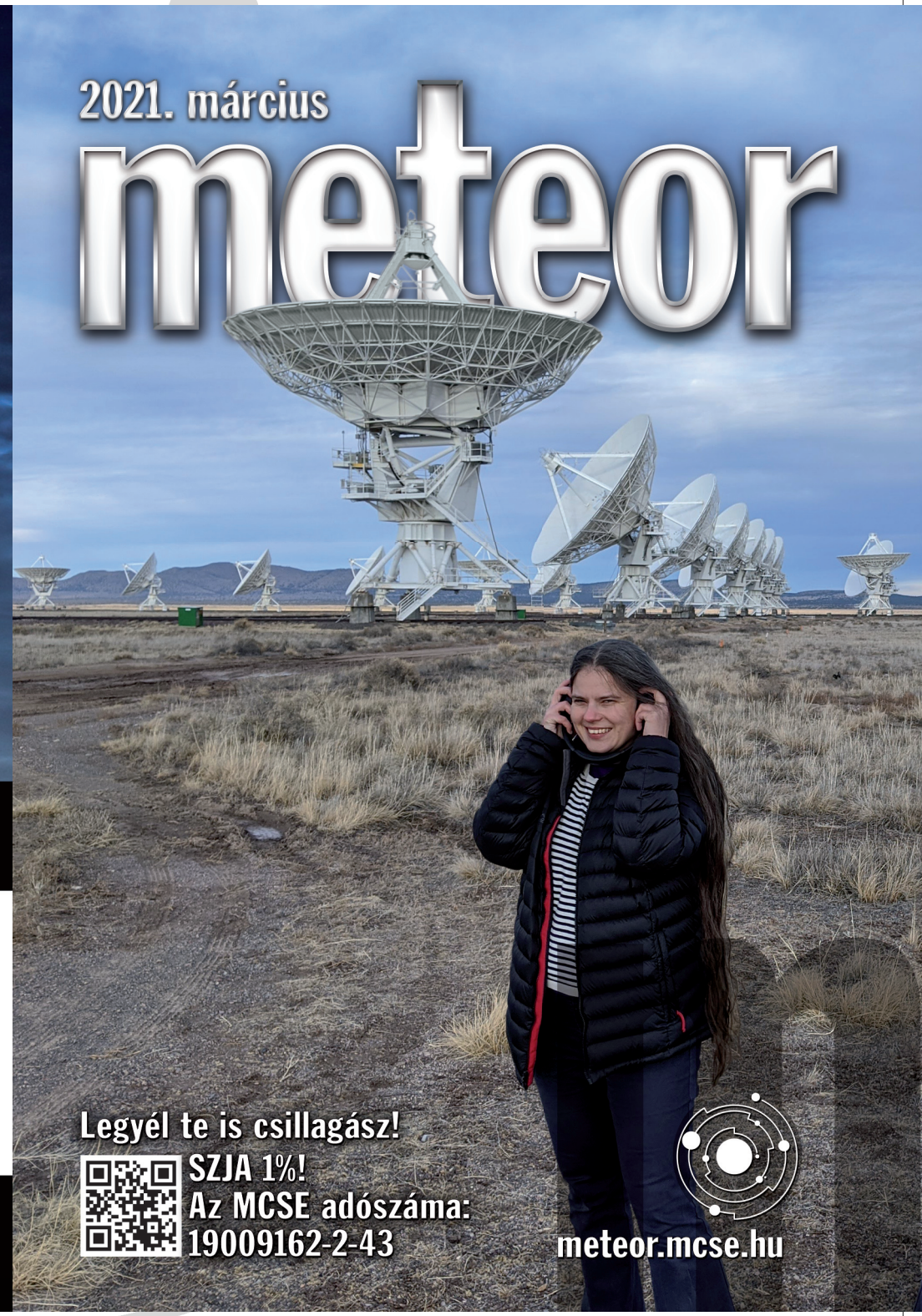
Budapest XII. Városmajor u. 21.
Egy percre a Déli pályaudvartól

Nyitvatartás
hétfő - péntek: 9-17 óra
szombat: 9-13 óra

Sky-Watcher Be amazed. acuter CELESTRON DELTA optical LACERTA TeleVue ZEISS baader planetarium
DIPOL BYTREK CORONADO MikroG AstroMedia GSO Guan Sheng Optical Astronomik YUKON

2021. március

meteor



Legyél te is csillagász!

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

meteor.mcse.hu

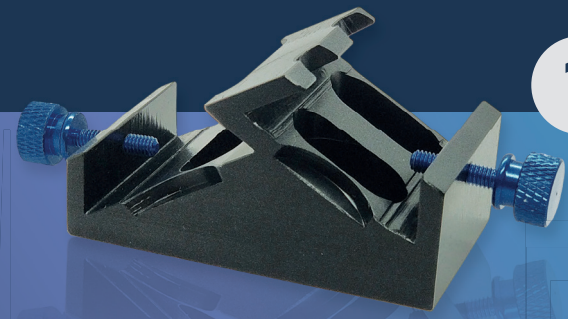


Szakköri foglalkozás a Polaris Csillagvizsgáló kupolájában, 2015 tavaszán.
Balról jobbra: Pollák Edina, Világos Blanka, Albrecht Gábor, Szűcs Mátyás szakköri tagok,
Horvai Ferenc szakkörvezető (Mizser Attila felvétele).
Bővebben lásd Legyél te is csillagász! című cikkünket a 4. oldalon

Már csak ez hiányzott!

...HOGY ASZTROFOTÓIM TÖKÉLETESEK LEGYENEK

LACERTA



1

Duál vezetőtávcső papucs
Alacsony építésű és nagy stabilitású kettős kuplung



Tilt adapter
A nemkívánatos szenzordőlés kiküszöbölésére

2

3

Negativ bajonett
Csillagászati kamera teleobjektívvel való használatához





4

Mágneszáras szűrőfiók
Gyors és biztonságos szűrőcseréhez

hu.lacerta-optics.com/h/astrotuning

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: (1) 240-7708, +36-70-548-9124
E-MAIL: meteor@mcse.hu, HONLAP: **meteor.mcse.hu**
HU ISSN 0133-249X
KIADÓ: **Magyar Csillagászati Egyesület**
BANKSZÁMLASZÁM: 62900177-16700448-00000000
IBAN szám: HU61 6290 0177 1670
0448 0000 0000, BIC: TAKBHUHBXXX

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

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

A METEOR ELŐFIZETÉSI DÍJA 2021-RE:

nem tagok számára	9540 Ft
Egy szám ára:	795 Ft

AZ EGYESÜLETI TAGSÁG FORMÁI (2021)

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

Az MCSE a beküldött anyagokat nonprofit céllal megjelentetheti írott és elektronikus fórumain, hacsak a szerző írásban másként nem rendelkezik. Tilos a kiadvány bármely részét sokszorosítani, reprodukálni akár elektronikus, akár mechanikus úton, beleértve a fényképezést és más módokat is, valamint bármilyen információtároló és visszakereső rendszerben tárolni a Magyar Csillagászati Egyesület előzetes írásos engedélye nélkül.

KÉRJÜK, TÁMOGASSA A METEORT
AZ SZJA 1%-ÁNAK FELAJÁNLÁSÁVAL IS!
AZ MCSE ADÓSZÁMA: 19009162-2-43

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

Gelbert ECOprint

Tartalom

A mai ember svájci bicskája: a mobiltelefon 3

Legyél te is csillagász! 4

Csillagászati hírek 8

A távcsövek világa
Egy csillagda születése 18

Hold
Luna Cognita 22

Nap
Mit várjunk a Naptól a következő öt évben? 26

Üstökösök
Meddig kisbolygó – mikortól üstökös? 30
Észleljünk üstököst! 35

Változócsillagok
Változók a téli égbolton 36
Draw by: CES 40

Mélyég-objektumok
Őszi észleléseink 42

Tábor az Őrségben 48

A Naprendszer végállomása: új csillagvizsgáló az Illancsban 52

Csepeli csillagászati emlékek 56

Jelenségnaptár
A bolygók járása * A hónap változócsillaga: a V651 Monocerotis * A (1084) Feodosia csillagfedése március 19-én 59

Az MTA Csillagászati és Űrfizikai Tudományos Bizottságának szakmai állásfoglalása a félévenkénti óraátállítás megszüntetésével kapcsolatban 63

LI. évfolyam 3. (537.) szám
Lapzárta: 2021. február 25.

Címlapunkon: Legyél te is csillagász! Sipőcz Brigitta csillagász a VLA (Very Large Array) rádiótávcső-rendszer antennáival. A kép az éves Astropy megbeszélésen készült, ahol a helyszínen több résztvevő megidézte gyermekkorunk/fiatalkorunk emlékezetes filmjét, a Kapcsolatot.

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, Lahrer György u. 1.
E-mail: bolygok@mcse.hu

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

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

FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK
Szabó Sándor
9400 Sopron, Szellő u. 27.
Tel.: +36-20-485-0040, E-mail: castell.nova@chello.hu

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

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

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

SZABADSZEMES JELENSÉGEK
Landy-Gyebnár Mónika
8200 Veszprém, Boglárka u. 18.
E-mail: landy.gyebnar@gmail.com

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

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

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

DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS
Fűrész Gábor
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.
E-mail: gfuresz@mit.edu

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

ÉSZLELÉSI ROVATAINKBAN ALKALMAZOTT GYAKORIBB RÖVIDÍTÉSEK:

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

MŰSZEREK:

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

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

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

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

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

A mai ember svájci bicskája: a mobiltelefon

Szinte minden megtalálható benne, mégsem az adott feladatra van fejlesztve, inkább szükségmegoldás. Alapfeladata a telefonálás. Nem véletlenül hívják mobiltelefonnak, nem pedig applikációgyűjtőnek. A svájci bicskán is van kés (telefon), ezért bicska.

A bicskába az idő és az igények előre haladtával került dugóhúzó (pl. ébresztőóra/stopper), majd kis kés (pl. SMS funkció), konzervnyitó (pl. jegyzet), fűrész (pl. fényképezőgép), csavarhúzó (pl. zenelejátszó).

Minél több funkció került bele, annál nagyobb és egyre drágább lett a bicska. Pont így van ez a mobiltelefonokkal is. A funkciók jó része szükségmegoldás, vagyis ha nincs speciális, a célra fejlesztett eszköz, akkor jó lesz a mobilon található eszköz, alkalmazás is. Ha kilazul egy létfontosságú csillagcsavar valahol, jobb híján a svájci bicskán levő laposfejű csavarhúzóval is meg lehet húzni, de azért mindenki egy rendes csillagcsavarhúzót keres, amint alkalma adódik. Ha vérnyomásra gyógyszert kell/akarunk szedni, akkor a vérnyomás mérésére orvosi vérnyomásmérőt használunk, és nem a mobilon az ujjbegy érintésével kapott adat alapján szedünk be megfelelő mennyiséget a gyógyszerből.

A planetáriumprogramok is jó szolgálatot tehetnek, de azért laptop/asztali PC-s programmal, vagy akár egy hagyományos rendes térképpel nem veszik fel a versenyt. A mobil erőforrásai nem vethetők össze egy rendes PC erőforrásaival (sebesség/tárhely és nem utolsósorban ár). Ráadásul bármelyiket is használjuk, elengedhetetlen az égbolt néminemű ismerete.

Szerintem ugyanez mondható el a kamerákról is a telefonban. El kell ismerni, jó képet készítenek. Tájról, családról. De azért akárhogy is nézzük, az objektívje mindegyiknek szinte csak egy camera obscura (lyukkamera), ami mögé egy többé-kevésbé érzékeny és ilyen-olyan pixelszámú, de akkor is (a telefon és a lyukkamera méretéből adódóan) kisméretű érzékelő kerül. Lehet ezzel is csillagászati képeket készíteni, de használhatósága korlátozott. A kapott képet szoftveresen lehet tuningolni, de a fizikát (a felfogott fotonok száma) nem lehet kicselezni.

Nem attól lehet jó csillagászati képet készíteni, hogy egy nagyon drága mobil elé teszünk egy nevenincs objektívet, hanem attól, hogy a megfelelő eszközt használjuk a képrögzítéshez és a megfigyeléshez.

A fotózás oldaláról nézve a csillagászat drága hobbi. Szerencsére azért van jó pár olyan eleme (pl. távcső, mechanika), amit csak egyszer kell megvenni. A csillagászati célú képalkotó berendezések, a kamerák/fényképezőgépek fejlődni fognak. Azokat lehet és kell is cserélni, mint ahogy a telefont is cserélgetjük.

De egy dolgot nem szabad elfelejteni! Azon kívül, hogy a csillagászati műszerek nem olcsók, ehhez a hobbihoz kell kitartás és tanulás, és nem árt érteni azt sem, amit fotózunk. Éppen úgy, mint a madarakat fotózó ember. Le lehet fényképezni egy madarat (galaxist, ködösséget stb.), mert szép. De egy jól sikerült kép még nem azt jelenti, hogy amatőr ornitológusok (csillagászok) lettünk, hanem csak annyit, hogy az adott körülmények közt sikerült egy jó képet készítenünk a választott objektumról. Ám a lefényképezett madárról, hogy az cinke, vörösbegy, mátyásmadár (Orion-köd, Andromédagalaxis stb.) még semmit nem fogunk tudni anélkül, hogy utánaolvasnánk.

Instant világban élünk, amiben a telefon és annak applikációi sok esetben jó szolgálatot tesznek, de mégiscsak szükségmegoldásról, „svájci bicskáról" van szó. Soha ne felejtsük el, hogy tudás nélkül semmit nem ér sem a bicska, sem az azzal készült akármilyen jó kép.

Nagy Mélykuti Ákos

Legyél te is csillagász!

Mire ez a cikk megjelenik, már túl vagyunk a felsőoktatási intézményekbe való jelentkezés 2021-es határidején. Országszerte ismét több mint 80 ezer diák választott várost, egyetemet, szakot, amelyek valószínűleg meghatározzák a jövőjüket. A középiskolás diákok közül sokan talán nem is tudják, hogy a szakok között évről évre ott szerepel a csillagászat is, amely nem csak hobbi, de biztos megélhetést és izgalmas kihívásokat jelentő hivatás is lehet. Hazánkban két helyen, az Eötvös Loránd Tudományegyetemen (ELTE), valamint a Szegedi Tudományegyetemen (SZTE) nyílik lehetőség elmélyülni a csillagászati megfigyelések, az asztrofizika és a kozmológia témájában.

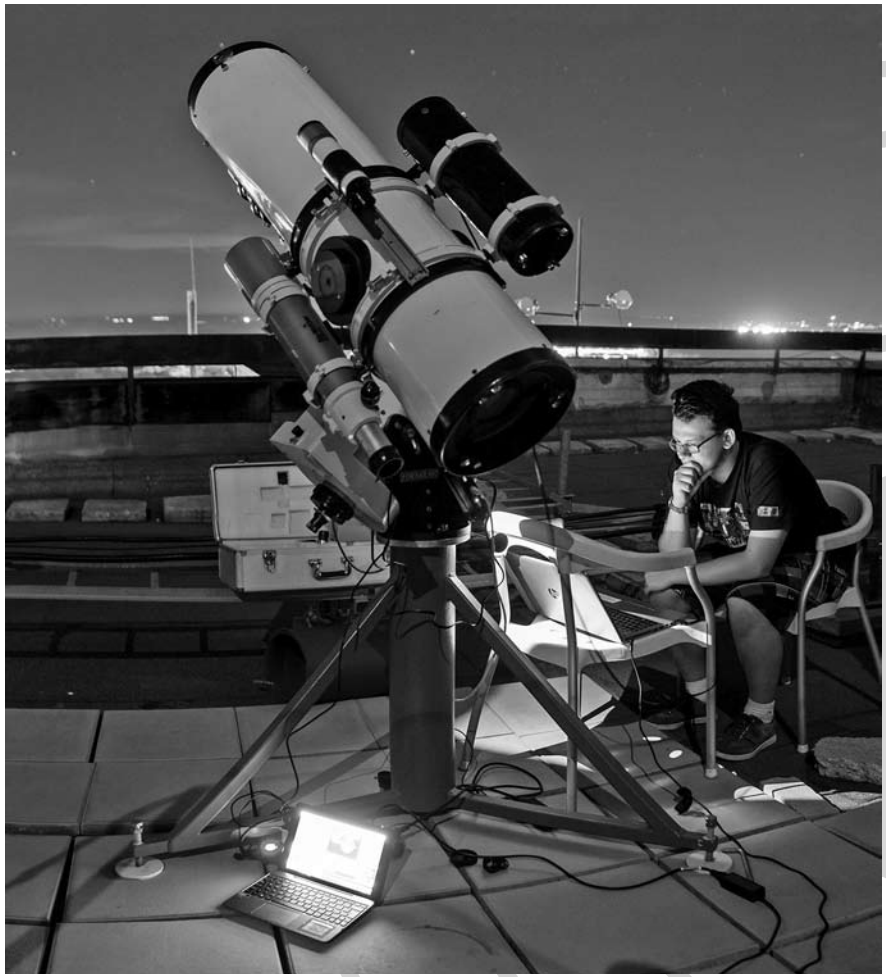
A csillagászat és kozmológia iránt érdeklődő hallgatók tipikusan a Fizika (és az ELTE-n a Földtudomány) alapszakon (BSc) kezdhetik meg felsőoktatási tanulmányaikat, ahol az alapozó fizikai, matematikai és informatikai tárgyak mellett a csillagász szakirányon belül vehetnek fel alapozó jellegű csillagászati kurzusokat. Az első években gyakorlatorientált kurzusokon lehet megismerkedni a csillagászati megfigyelések és adatfeldolgozás alapjaival – ez utóbbi tevékenységet korszerű műszerekkel felszerelt hazai obszervatóriumokban lehet átültetni a gyakorlatba. Kutatási tevékenységre már ekkor is lehetőség kínálkozik, amelynek eredménye nemritkán az Országos Tudományos Diákköri Konferenciára (OTDK) készített dolgozat szokott lenni.

Három év után a csillagászati-asztrofizikai és kozmológiai területek (ez utóbbihoz tartoznak a fekete lyukak, az Univerzum és úgy általában Az idő rövid története) iránt komolyan érdeklődők a csillagász vagy fizikus mesterszakon (MSc) folytathatják tanulmányaikat. A kétéves mesterképzés anyaga nagyrészt az elméleti háttér elsajátítására fókuszál, de ezek mellett műszertechnikai, adatfeldolgozási, programozási és előadói képességeket fejlesztő, haladó kurzusok is szerepelnek a hálótervekben. Az elméleti és gyakorlati ismeretek konkrét kutatási témák kapcsán való kibontakoztatására a nyári szakmai gyakorlatokon és az egyéni diplomamunka-projektek során adódik lehetőség. A hallgatók témavezetőik révén ekkor már olyan kutatásokba is bekapcsolódhatnak, amelyek túlmutatnak egy diplomamunkához szükséges tudományos munkán, és referált szakcikk formájában is publikálhatóak. Innen pedig már csak egy lépés a doktori képzés és a kutatói karrier…

A csillagászattal kapcsolatban fontos leszögezni, hogy ez a szakma bizony kőkemény alapkutatás, vagyis (kevés kivételtől eltekintve) a tudományterület eredményei nem, vagy csak hosszú távon hasznosulnak a mindennapi életben. Ez egyben azt is jelenti, hogy a csillagászati kutatásokat nem cégek vagy egyéb piaci szereplők, hanem állami, esetleg államközi szervezetek finanszírozzák. Az egyetemi vagy kutatóintézeti állások azonban önmagukban nem garantálnak csillagászati fizetést, a csillagászok zöme így részben vagy egészben pályázati forrásokból kapja a keresetét. Pályázati lehetőségből szerencsére rengeteg van: az egyéves egyéni ösztöndíjaktól kezdve a klasszikus alapkutatási finanszírozási kereteken (pl. OTKA-pályázatok) keresztül a nehéz súlycsoportba tartozó forrásokig (pl. az MTA Lendület-program), nem is beszélve a külföldi lehetőségekről. Általánosságban kijelenthető, hogy a csillagászati kutatásokból nem szokás meggazdagodni, viszont izgalmas kihívásokat és karrierlehetőséget kínál az erre fogékonyak számára. Mindezt persze megfűszerezi a pályázati rendszerből fakadó, főként a pálya elején jellemző bizonytalanság, de a jó szakember nagyon jó eséllyel talál forrást a kutatásai (és általában véve az életvitele) finanszírozására.



Égboltbemutatás távcsővel és lézerrel a 2016-os Kutatók Éjszakáján. A Szegedi Csillagvizsgáló nem csak a tudományos munkában és az egyetemi hallgatók képzésében játszik fontos szerepet, hanem egyúttal a város egyik jelentős tudománynépszerűsítő helyszíne is (Kelemen Tamás felvétele)



Észlelőmunka Szolnokon, a TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgálóban (Szabó Szabolcs Zsolt felvétele)

A csillagászat választása azonban nem jelenti azt, hogy valaki örök időkre az akadémiai szférára és a kutatómunkára legyen „kárhoztatva". Mivel a 3+2 éves képzési idő során rengeteg fizikai, informatikai és matematikai ismerettel, valamint problémamegoldási gyakorlattal gazdagodnak a hallgatók, így könnyűszerrel megfelelnek a munkaerőpiac modern elvárásainak is. Nem megy ritkaságszámba, hogy egy csillagász, háta mögött hagyva a kutatói pályát, programozóként helyezkedik el egy nagyobb techcégnél, de optikai tervezőmérnököt, biokémiai területen dolgozó kutatót és kommunikációs szakembert is találunk egykori kollégáink között. A többség azonban a csillagászati kutatást választja hosszú távú életpályaként is: hazánkban közel száz asztrofizikus végez kutatómunkát a két egyetemen, a bajai és szombathelyi obszervatóriumokban, valamint a CSFK Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézetben. ELTE-s



Az ELTE planetáriumának gömbje, mögötte a főváros panorámájával (Mizser Attila felvétele)

vagy SZTE-s diplomával rendelkező kollégáink közül pedig többen is a világ vezető kutatóhelyei közé tartozó intézményekben dolgoznak, mint például az amerikai MIT vagy a német Max Planck Hálózat intézetei. A külföldi tapasztalatszerzés a hallgatók számára is erősen javasolt, hogy első kézből sajátíthassák el a legújabb technikákat, hozzáférhessenek a legmodernebb (vagy teleszkópok esetében a legnagyobb) eszközökhöz, nem utolsósorban pedig, hogy elkezdhessék építeni saját kapcsolati hálójukat.

A kutatói életpálya egyik színes szegmense a tudományos ismeretterjesztés, amelynek szempontjából a csillagászat kifejezetten szerencsés helyzetben van a látványos felvételeknek, az elképzelhetetlen méreteknek és az egzotikus fizikának köszönhetően. Előadások és távcsöves bemutatók tartása természetesen nem kötelező munka, sokkal inkább lehetőség. Ezen tevékenységeknek az ismeretterjesztés mellett gyakorlati haszna is van a hallgatók számára, hiszen hálás és jelentős létszámú közönség előtt sajátíthatják el a tudományos kommunikáció csínját-bínját – ez pedig nem feltétlenül csak a kutatói életpályán jelenthet fajsúlyos előnyt. Minderre pedig akár online felületeken (mint pl. a csillagaszat.hu vagy a Magyar Csillagászati Egyesület egyéb felületei) nyílik lehetőség vagy a helyi közönség által már jól ismert Svábhegyi és Szegedi Csillagvizsgálókban is folytatható.

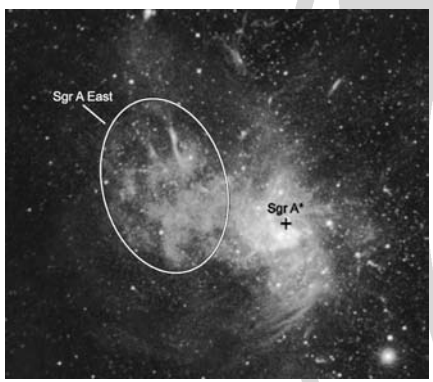
A csillagász szak választása tartalmas és színes életpályán indíthatja el a hallgatókat, akik Budapesten vagy Szegeden egy elkötelezett közösség tagjaként tanulhatnak az Univerzum titkairól. Emellett a képzés ideje alatt elsajátítható természettudományos és informatikai ismeret, kommunikációs gyakorlat, valamint a problémamegoldó készség fejlesztése olyan előnyöket nyújt számukra, amely nemcsak a kutatási pályán vagy a szélesebb munkaerőpiacon, de a hétköznapi életben is rendkívül hasznos. Amennyiben pedig valaki elkötelezett a csillagászati kutatás iránt, azt várják a bolygók, csillagok, galaxisok, óriásteleszkópok, konferenciák, előadások, rejtélyek és válaszok – a határ a csillagos ég!

Barna Barnabás

Csillagászati hírek

Ritka robbanás nyoma Galaxisunk középpontjánál

A többi spirálgalaxishoz hasonlóan Tejútrendszerünk középpontjában is egy több millió naptömeget képviselő óriás fekete lyuk található. A Sagittarius A* (Sgr A*) közelében elhelyezkedő Sgr A East nevű képződményt sokáig egy nagy tömegű (II-es típusú) szupernóva maradványának vélték, azonban most a NASA röntgentartományban működő Chandra-űrtávcsövének adatait feldolgozva a kutatók eltérő megállapításra jutottak.



A feltehetően Iax típusú szupernóva-robbanásból származó Sgr A East nevű képződmény (NASA/CXC/ Nanjing Univ./P. Zhou et al.; NSF/NRAO/VLA)

A nagy tömegű, életük végén szupernóvaként összeomló csillagok mellett fontos osztályt képviselnek az Ia típusba sorolt szupernóvák. Ezek fehér törpék, amelyek – a „tankönyvi" elmélet szerint – a közelükben levő felfúvódott csillagról anyagot befogadva érik el kritikus tömegüket, majd a határ elérésekor robbannak fel. Mivel a robbanás azonos tömeghatár elérésekor történik, főbb jellemzői, és így a kibocsátott fénymennyiség is igen hasonló, így ezeket az objektumokat kozmikus távolságindikátorként is felhasználják a kutatók. Ezek az Ia típusú robbanások fontos szerepet játszanak a földi élet szempontjából fontos kémiai elemek szétszórásában is.

A legutóbbi, Ping Zhou (Nankingi Egyetem) és csoportja által végzett elemzés legfrissebb adatai erősen valószínűsítik, hogy az Sgr A* East objektum nem tartozik sem a szokványos Ia, sem a II típusú szupernóvák maradványai közé. A jelek szerint Iax típusú szupernóva maradványáról van szó: ilyen szupernóvákat extragalaxisokban már sikerült felfedezni, de saját Tejútrendszerünkben még nem bukkantunk ilyen jelenség maradványára. Az Iax típusú szupernóva-robbanások lefolyása jelentősen eltér az Ia típusétól, a folyamat lassabban zajlik le, és az eltérő – egyelőre még nem teljesen tisztázott – mechanizmus miatt a keletkező kémiai elemek (elsősorban a vas, nikkel és króm) aránya is jelentősen eltér.

A megfigyelések szerint az Iax típusú szupernóva-robbanások mintegy háromszor ritkábbak, mint az Ia típusúak. Tekintettel arra, hogy Tejútrendszerünkben három megerősített, valamint két feltételezett Ia típusú szupernóvából származó, 2000 évnél fiatalabb szupernóva-maradványt sikerült eddig azonosítani, amennyiben az Sgr A* East Iax típusú maradványnak bizonyul, ez jó egyezésben áll az extragalaxisokban megfigyelt arányokkal.

A kutatómunkához felhasznált 35 napos megfigyelési időszak mellett további vizsgálatokra ad módot, hogy Galaxisunk középpontja számos, a Chandra-űrtávcső által az elmúlt 20 évben készített felvételen – akár csak háttérobjektumként is – szerepel.

NASA Chandra, 2021. február 8. – Mpt

Csillagközi kölcsönhatás

A planetáris ködök élete a központi csillag pusztulásával kezdődik, és tágulásuk során a csillagközi anyagban való teljes feloszlásukig tart. Mindeközben a csillag maradványának sugárzása, tömegvonzása, a csillagközi anyag sűrűsége, valamint a helyi mágneses tér is jelentős hatást gyakorol a köd fejlődésére.



Az ESO 455-10 jelű planetáris köd felvétele (ESA; ESA/Hubble & NASA, L. Stanghellini)

Az ESO 455-10 jelű planetáris köd a Skorpió csillagkép irányában látható. A korábban gravitációsan a csillag magjához kötődő héj eltorzult alakja a köd belsejében uralkodó viszonyokra is utal. A köd északi szélén megfigyelhető aszimmetrikus anyagív a csillagközi anyaggal való kölcsönhatásra enged következtetni. A Hubble-űrtávcső részletes felvételén kiválóan látszik a planetáris köd és a csillagközi anyag kölcsönhatása, a köd finom szerkezete, valamint a visszamaradt fehér törpe fénye. Az ehhez hasonló, viszonylag rövid életű ködök a környező anyagfelhőket beszennyezik a csillag élete során legyártott nehezebb kémiai elemekkel, így a következő generációs csillagokban ezek már nagyobb arányban lesznek jelen, illetve hozzájárulhatnak esetleges bolygórendszer kialakulásához is.

NASA Hubble, 2021. január 29. – Mpt

Véget ér az OSIRIS-REx munkája

A tervek szerint az OSIRIS-REx kisbolygókutató szonda április 7-én még egy utolsó alkalommal megközelíti a (101955) Bennu kisbolygót. Ezt követően május 10-én utolsó alkalommal halad el a kisbolygó mellett, amikor felvételeket készít a Csalogány nevű területről, amelyről 2020. október 20-án sikeres mintavételt hajtott végre. A tervek szerint a mintavétel helyszínét körülbelül 4 km-es magasságból fogja az űreszköz megvizsgálni, ami biztonságos távolságot jelent, ugyanakkor még lehetővé teszi a fedélzeti műszerek hatékony működését. Emellett az ekkor elkészítendő, a teljes 4,3 órás forgási periódust, valamint az égitest teljes felületét lefedő megfigyeléssorozat eredményeit összevetik a 2019-ben készített, hasonlóan nagy felbontású felvételekkel.

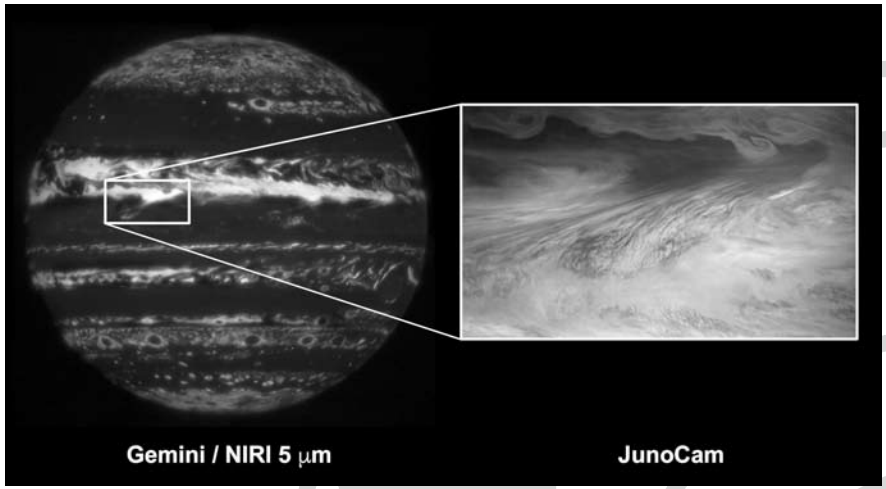
Ez a közelítési manőver eredetileg nem szerepelt a programban, de igen fontos, hiszen segítségével a mintavétel felszíni hatásai lesznek tanulmányozhatók. A mintavétel során a mintagyűjtő kar mintegy 50 cm-es mélységbe hatolt le az égitest felszínébe, miközben nitrogéngázt lövellt a területre. Emellett a szondát stabilizáló hajtóművek is jelentősen megbolygatták a felszínt.

Az utolsó közelítés öt manőverre oszlik majd. A manőversorozat első elemét a szonda sikeresen végrehajtotta január 14-én, melynek következtében a pálya megfelelően módosult. Ennek révén a szonda folyamatosan közelíti a kisbolygót, majd március 6-án, mintegy 250 km-es távolságban hajtja végre következő három pályamódosító manőverét, amelyek során az április 7-ére tervezett közelítést képest lesz végrehajtani. Végül május 10-én megkezdi két évig tartó útját vissza a Földre, így a minta várhatóan 2023. szeptember 24-én érkezik meg.

NASA OSIRIS-REx, 2021. február 8. – Molnár Péter

Forró folt a Jupiteren

A Jupiter kedvelt célpontja az amatőrcsillagászoknak a gyorsan és váratlanul változó légköre miatt (gondoljunk csak a Nagy Vörös Folt hosszú távon bekövetkező színés méretváltozására, a SEB néhány évvel ezelőtti eltűnésére, vagy az amatőrök által felfedezett kisbolygó-becsapódásokra). A Gemini North távcső 2020. szeptember 16-án infravörös tartományban (5 mikronos hul-



A Jupiter új forró foltjának felvétele infravörös és látható fény tartományában (International Gemini Observatory/NOIRLab/NSF/AURA M.H. Wong (UC Berkeley); NASA/JPL-Caltech/SwRI/ MSSS/ Brian Swift © CC BY / Tom Momary © CC BY)

lámhosszon) készített felvételén egy fényes folt figyelhető meg. Ugyanerről a területről a bolygó körül keringő Juno-szonda JunoCam kamerája is készített egy jóval részletesebb, a területet a látható fény tartományában ábrázoló felvételt a bolygó melletti 29. közelítése alkalmával (ezen a felvételen a forró folt sötétnek mutatkozik).

A Jupiteren megjelenő forró foltok régóta ismeretesek. 1995. december 7-én a Galileo-szonda minden valószínűség szerint egy ilyen forró foltba zuhanva fejezte be működését. A forró foltok szabad szemmel (a látható fény tartományában) sötéteknek látszanak a bolygó egyenlítői övében, de infravörösben (magas hőmérsékletüknek megfelelően) igen fényesek.

A bemutatott felvételpár jól mutatja a földi távcsövek, illetve az űreszközök közötti együttműködés jelentőségét: míg a forró folt felfedezése bolygónkról is lehetséges volt, az apró részletek megörökítéséhez a Jupiter közelében tartózkodó űreszközökre is szükség van. Az így nyert adatok révén pedig közelebb juthatunk a bolygólégkör működésének pontosabb megértéséhez.

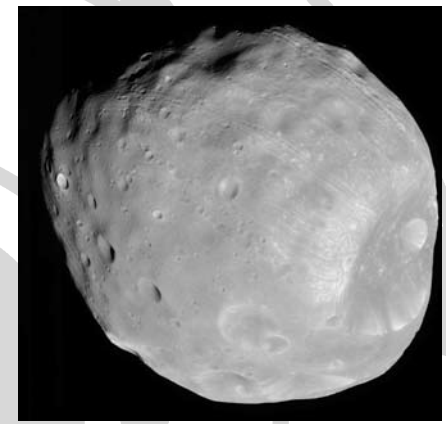
Még érdekesebbé teszi a képpárt, hogy a 8,1 méteres Gemini North távcsővel infravörös tartományban felvett képet Brian Swift amatőrcsillagász dolgozta fel, majd Tom Momary illesztette a képet a JunoCam adataihoz (a NASA Citizen Science programja keretében többek között a Juno adatai is nyilvánosan elérhetőek).

NASA Jupiter, 2021. január 21. – Mpt

A Mars múltjának titkai a Phobos felszínén

A Phobos jóval közelebb kering a Marshoz, mint a Deimos hold. Távolsága a két égitest felszínétől mérve alig hatvanad része a Föld-Hold távolságnak. Mindkét szabálytalan alakú, kis méretű hold keletkezése és fejlődéstörténete számos rejtélyt tartogat. Egyes modellek szerint a két hold valójában a Mars gravitációs tere által befogott kisbolygó, más elképzelések szerint a Mars ősi ütközése során kialakult törmelékfelhőből létrejött égitestek (kissé hasonlóan a Hold keletkezésével kapcsolatban elfogadott elmélethez).

A bolygóhoz való közelsége következtében a hold töltött részecskékből álló felhőn halad folyamatosan keresztül, melyek a Mars légköréből szabadultak ki. Nagy részük ionizált oxigén, szén, nitrogén és argon, amelyek több milliárd éve bombázzák a Phobost, így ezek a felszín felső rétegeiben megőrződhettek. Amennyiben tehát a Phobos felszínének anyagát sikerülne behatóan elemezni, kulcsfontosságú adatokhoz juthatnánk a marsi légkör fejlődésével kapcsolatban. Ez a téma különösen érdekes, hiszen a jelenleg a földihez képest alig 1% sűrűségű légkör valaha elég sűrű volt ahhoz, hogy a vörös bolygó felszínén folyékony víz létezhessen.



A NASA Mars Reconnaissance Orbiterének felvétele 2008. március 23-án készült a Mars Phobos holdjáról (NASA/JPL-Caltech/University of Arizona)

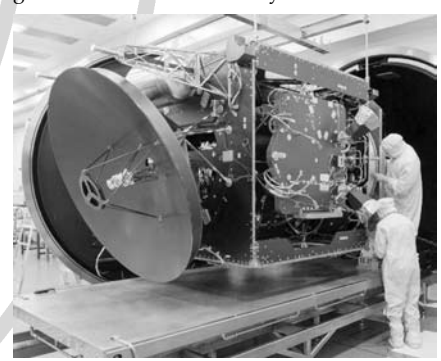
Többek között a keletkezéssel kapcsolatos kérdés tisztázására, valamint a felszínen esetleg felhalmozódó, marsi légkörből származó anyag vizsgálatára a tervek szerint a Japán Űrügynökség 2024-ben fogja felbocsátani a Martian Moons Exploration (MMX) nevű szondáját, amely mintát hoz a Phobos felszínéről. A leszállási hely kiválasztásakor fontos szempont, hogy a kötött keringést végző hold bolygó felé forduló féltekéjén lenne célszerű leszállni, mivel itt feltehetőleg nagyobb mennyiségben dúsult fel a marsi légkörből származó anyag, akár hússzor-százszor nagyobb mennyiségben található itt, mint a hold túloldalán.

A hold felszínéből vett mintákat elemezve, igen vékony rétegek összetételét meghatározva, a remények szerint a kutatók feltárhatják majd a marsi légkör fejlődésének pontos történetét. Ehhez a munkához a kutatók már most felhasználják a NASA MAVEN nevű, immár több mint hat éve a bolygó körül keringő, marslégkört kutató szondájának eredményeit. A MAVEN fedélzetén levő STATIC nevű műszer folyamatosan méri a beérkező részecskék kinetikus energiáját és sebességét, aminek révén a részecskék tömege meghatározható. Az adatok alapján egyértelműnek látszik, hogy a részecskék döntő része a Mars atmoszférájából származik, csak kisebb hányad érkezik a napszéllel. Az adatok alapján sikerült kiszámítani, hogy a Phobos felszínére érkező anyag alig néhány száz nanométernyire (az emberi hajszál átmérőjének 250-ed részére) hatolhatott a hold felszínébe.

NASA Mars, 2021. február 1. – Molnár Péter

Arab Remény

Február 9-én újabb szereplő kapcsolódott be a vörös bolygó kutatásába: megérkezett a bolygóhoz az Egyesült Arab Emirátusok által indított Al Amal (Remény) nevű szonda. A fékezőhajtóművek hatására az eszköz mintegy 27 perc alatt Mars körüli pályára állt. Ezzel a lépéssel az Emirátusok az ötödik (az Egyesült Államok, a Szovjetunió, az Európai Űrügynökség és India után), amely sikeresen szondát küldött külső bolygószomszédunk tanulmányozására.



Az Al Amal összeszerelés közben (MBRSC / LASP)

Az Al Amal követésében és az azzal való kommunikációban a NASA Deep Space Network nevű hálózata is részt vesz. Az űreszköz az arab nemzetek első bolygóku-

tató szondája, emellett a kifejlesztésében résztvevők összetétele is figyelemre méltó. A csapat átlagéletkora mindössze 27 év, tagjainak egyharmada pedig nő.



Pillanatkép az irányítóközpontból a szonda Marshoz érkezésének napján (Dubai One webcast)

A bolygókutató szondát 2020. július 19-én indították egy H-IIA típusú hordozórakétával a japán Tanegasimai Űrközpontból, és hét hónapos utazás után állt a már említett elliptikus pályára a Mars körül, melyen 1000 és 50 000 km közötti távolságokban kering a bolygó körül. Később a pályát 20 000 és 43 000 km közötti magasságokban húzódó, a bolygó egyenlítőjéhez 25 fokkal hajló ellipszispályára módosítják majd, melyen 55 óra alatt kerüli meg a bolygót.

A szonda a két évre tervezett tudományos programját májusban kezdi meg, amit a műszerek állapotától függően 2025-ig szándékoznak kiterjeszteni.

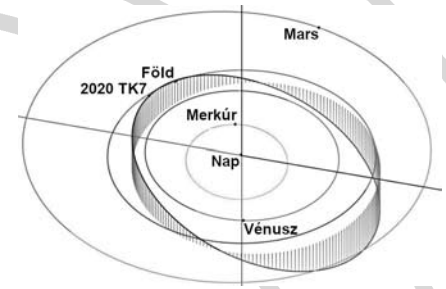
Az Al Amal-szonda a Mohammed bin Rashid Űrközpont (MBRSC), a Coloradói Egyetem, valamint a Kaliforniai Egyetem együttműködésében készült. Célja a Mars alsó és felső légrétegeiben uralkodó időjárás változásainak, valamint a kialakuló regionális és globális homokviharok tulajdonságainak vizsgálata. Fedélzetén számos műszer kapott helyet. Ilyen a 100 és 170 nanométer között működő ultraibolya spektrométer, mely a légkör 100 km feletti rétegeit, valamint az exoszférát vizsgálja majd. A 6 és 40 mikron között működő infravörös spektrométer a hőmérséklet, a por, az ózon és a vízgőz eloszlását vizsgálhatja egészen a légkör 50 km-es magasságáig. Kamerája az alsóbb légrétegeket kutatja majd 8 km-es felbontással.

Az Emirátusok növekvő űrkutatási aktivitását jelzi az is, hogy jelenleg két űrhajósuk részesül kiképzésben a NASA Johnson Space Center-ben, hogy később a Nemzetközi Űrállomáson végezzenek kutatómunkát, és a tervek szerint továbbiak érkeznek kiképzésre még ebben az évben. 2024-ben indul a tervek szerint a Hold felszínére leszálló, roverként működő Rashid, de még ennél is nagyratörőbb terv a Mars 2117 nevű projekt, melynek célja állandó marsbázis létesítése a következő évszázad elején.

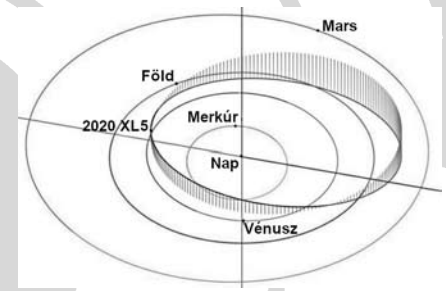
Sky and Telescope, 2021. február 9. – Mpt

Földünk második trójai kisbolygója

Amatőrök előtt is ismeretes a Jupiter két trójai kisbolygócsaládja. Ezek az égitestek – a Mars és a Jupiter pályája közötti fő kisbolygóövben keringő aszterodiáktól eltérően – a Jupiter pályáján keringenek a Nap–Jupiter rendszer két ún. Lagrange-pontjában, mindig az óriásbolygó előtt, vagy után 60 fokkal.



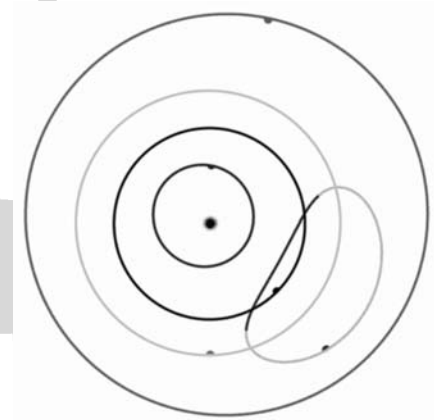
A 2010 TK7 pályája a Nap körül (NASA JPL SSD)



A 2020 XL5 kisbolygó pályája (NASA JPL SSD)

A Lagrange-féle librációs pontok természetesen más, két nagy tömegű égitest által uralt rendszerben is léteznek. A Nap–Föld rendszerben például a Napot és Földet összekötő egyenesen, a Nap és Föld közé eső L_1 pontban található a Napot vizsgáló SOHO űrtávcső, míg a Föld éjszakai oldala „felett", az L_2 pontban működik a Herschel-űrtávcső, és ide tervezik juttatni a James Webb-űrtávcsövet is. A Föld esetében azonban sokáig nem volt ismert a bolygónkat 60 fokkal megelőzve vagy követve, az L_4 és L_5 pontokban keringő trójai kisbolygó. Az ilyen égitestek felfedezése különösen nehéz, hiszen a Langrange-pontok elhelyezkedése folytán azok környezete mindenkor csak a helyi hajnali vagy esti szürkület idején figyelhető meg, ami nem kedvez a kis méretű, ezért halvány objektumok felfedezésének. Szerencsére ezek az égitestek a librációs pontok közeléből kisebb-nagyobb mértékben elmozdulnak, így időnként nagyobb az esély felfedezésükre.

Az első ilyen égitestet 2010. október 1-én sikerült felfedezni a WISE infravörös űrtávcsővel. A 2010 TK7 mintegy 300 méter átmérőjű objektum, a vizsgálatok szerint kozmikus értelemben a közelmúltban, alig 1800 éve kerülhetett jelenlegi pályájára, és még körülbelül 15 000 évig maradhat ott.



Az 2020 XL5 kisbolygó bonyolult mozgása. Az ábra a bolygók és a kisbolygó Földhöz rögzített koordinátarendszerben való mozgását mutatja. A XL5 kisbolygó a D alakú pályán mozog, pályája jelentős része a Vénusz pályáján belül húzódik, miközben maga a kisbolygópálya kis mértékben oszcillálva vándorol (Tony Dunn, Sky and Telescope, 2021. február 4.)

Tíz esztendőnek kellett eltelnie ahhoz, hogy a kutatók felfedezzék bolygónk második trójai kisbolygóját, amely Földünk előtt halad Nap körüli keringése során. A felfedezésre 2020. december 12-én került sor a Hawaii-szigeteken levő Haleakala Obszervatóriumban működő 1,8 méteres Pan-STARRS 1 távcsővel. A mindössze 21,4 magnitúdós égitest a 2020 XL5 jelölést kapta. Felfedezését követően több obszervatórium is követni kezdte, a felvételek ellenőrzése során pedig egy november 26-ai felvételen is megtalálták, így a pálya meghatározásához jelentős adatmennyiséget sikerült összegyűjteni. A kisbolygó pályája a Földénél

jóval elnyúltabb: a Naptól 0,61 és 1,39 CSE között helyezkedik el, a pályasíkja pedig 13,8 fokos szöget zár be az ekliptikával. Keringési ideje természetesen igen közeli a földi évhez: 365,798 nap. Az égitest albedójára 0,25 és 0,05 közötti értékeket feltételezve mérete 250–550 méter közöttinek adódik.

Érdekes módon ez a kisbolygó az L_4 pont körül igen nagy kiterjedésű tartományban végzi oszcillációs mozgását. Ennek során akár a Vénusz pályáján belül is kerülhet, vagy meg is közelítheti belső bolygószomszédunkat, illetve a Marsot is. A két nagy tömegű bolygó gravitációs hatása pedig jelentősen módosíthatja majd idővel a kisbolygó pályáját, így az nem stabil, de a modellek szerint néhány ezer évig Földünk trójai kisbolygója marad.

A hasonló kisbolygók utáni kutatás igen fontos, mivel a modellek szerint akár több százra is tehető a Nap-Föld rendszerben keringő trójai kisbolygók száma, ennek ellenére mindeddig csupán a fenti két égitestről van tudomásunk.

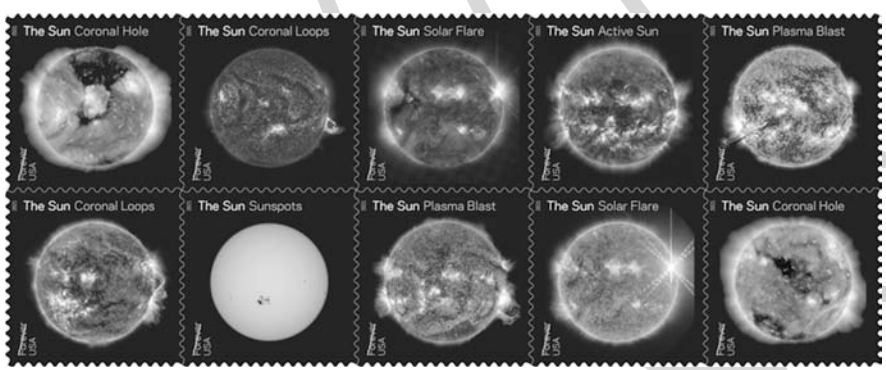
Sky and Telescope, 2021. febr. 4.
– Tóth Imre

Bélyegsorozat a Nap kutatásáról

A központi csillagunkat kutató szondák az elmúlt évtizedekben rendkívüli részletességű felvételeket készítettek, amelyek a nagyközönség figyelmét is felkeltették. A különféle űreszközök Napunk rendkívül dinamikusan változó jelenségeit is számos alkalommal megörökítették. Az Egyesült Államok Postaszolgálata nemrégiben bejelentette, hogy bélyegsorozatot bocsát ki a NASA Solar Dynamics Observatory szondája által készített látványos felvételekből.

A bélyegsorozatot számos gyűjtő nagy érdeklődéssel fogadta, mint a mindannyiunkat körülvevő, rendkívüli szépségű világ egy részét bemutató bélyegeket. A bélyegek nemcsak közismert és könnyen megfigyelhető jelenségeket mutatnak be (mint például a napfoltokat), de az amatőrök számára nehezebben, vagy egyáltalán nem megfigyelhető jelenségeket is, mint például a filamentumokat, koronában elhelyezkedő nagy méretű hurkokat, illetve az emberi szem számára érzékelhetetlen hullámhosszakon megfigyelhető jelenségeket. Eddigi működése alatt az űreszköz több százmillió felvételt készített számos különféle hullámhosszon. Megfigyeléseivel folyamatosan hozzájárul Napunk működésének, valamint az általa befolyásolt űridőjárás jobb megértéséhez.

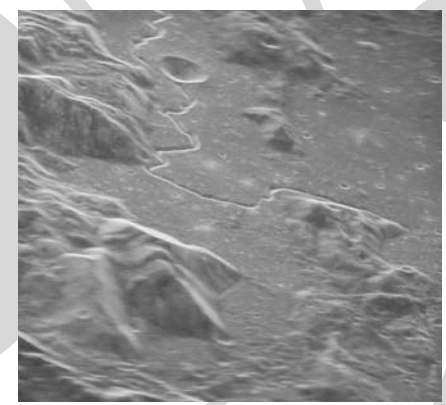
NASA SDO, 2021. január 21.
– Molnár Péter



Az SDO felvételei alapján készített amerikai bélyegsorozat (NASA/SDO/USPS)

Holdradar – ma és 75 éve

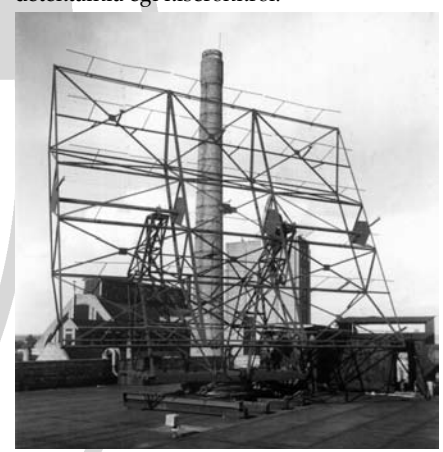
Új fejezetet nyithat a radarcsillagászatban és a Naprendszer kutatásában a most még csak tesztüzemben kipróbált berendezés, amellyel elsőként a Holdat célozták meg. Az Egyesült Államok Nyugat-Virginia államában található Green Bank Obszervatórium 100x110 m-es átmérőjű rádióteleszkópjára (amely a világ legnagyobb, mozgatható tányérú rádiótávcsöve) szerelt nagy teljesítményű rádióadóból kibocsátott, a Holdról visszaverődött, majd egy kiterjedt rádiótávcső-hálózattal detektált radarjelek alapján eddig nem látott részletességű felvételt állítottak elő a kutatók. A rendkívüli részletesség elérésének kulcsa az amerikai VLBA (Very Long Baseline Array) hálózat volt. Az interferométeres elven működő képalkotás sajátossága, hogy a felbontást nem egy-egy antennatányér átmérője, hanem a rádióteleszkópok egymástól való távolsága határozza meg. Ez pedig nagyságrendekkel nagyobb – a felbontás pedig ugyanennyivel finomabb – lehet. A VLBA esetében a leghosszabb bázisvonal megközelíti a 9000 kilométert.


Az Apollo–15 leszállóhelyének környéke radarképen. A kígyózó Hadley-rianás a régmúlt vulkáni aktivitás maradványa, egy beomlott lávacsatorna lehet. Fent a kb. 6 km-es Hadley C kráter látható (NRAO/GBO/Raytheon/NSF/AUI)

Az Apollo–15 egykori leszállóhelyének környezetében a legfeltűnőbb alakzat a középtájt kanyargó Hadley-rianás. Bár a felvétel rendkívüli módon hasonlít a szokványos fotókhoz, a rádióhullámok nem közvetlenül az égitest felszínéről verődnek vissza, hanem behatolnak a törmelékes regolitréteg alá.

Az új berendezés üzembe helyezése két további szempontból is fontos. A sokáig méretrekorder, majd a közelmúltban összeomlott 305 méteres arecibói rádióteleszkóp volt a világ legnagyobb teljesítményű, 1 MW-os bolygókutató radarja (számos földközeli kisbolygóról készültek segítségével felvételek, vagy fedezték fel azok holdjait). A két évvel ezelőtt elkezdett fejlesztés eredményeképp elkészült, egyelőre technológiai kísérletnek tekinthető eszköz a közeljövőben egy 500 kW-os berendezés megépítéséhez és felszereléséhez vezethet, amellyel Naprendszerünk legkülső bolygójáig végezhetnek a kutatók majd megfigyeléseket.

A rendkívüli részletességű felvétel másik érdekessége, hogy szinte pontosan 75 évvel a kép készítése előtt, 1946. február 6-án sikerült a II. világháborút követő mostoha körülmények között új mérési technikával, a beérkező impulzusok összegzésével Bay Zoltánnak és csapatának radarvisszhangot detektálnia égi kísérőnkről.


A Bay Zoltán vezette csoport antennája az Egyesült Izzó (ma Tungsram) újpesti épülete tetején, amellyel sikerült radarvisszhangot detektálni a Holdról (Wikipédia)

Amellett, hogy visszatekintünk Bay Zoltán kísérletére, érzékelhetjük a technika megdöbbentő fejlődését: a radarjelek puszta visszaverődésétől az interferometria használatával eljutottunk az akár 5 méteres felbontásig a Holdunkról készül radarképek esetében.

Sky and Telescope, 2021. febr. 2.– Frey Sándor

A Starlink-flottán is túl

Immár évek óta ad aggodalomra okot a magánkézben levő cégek által felbocsátani tervezett műholdflották hatása a csillagászati kutatásokra csakúgy, mint a csillagos égbolt látványára, amatőrcsillagászati megfigyelésekre. A január 20-án indított újabb csoporttal csak a SpaceX cég immár összesen 1015 Starlink-műholdat indított, amelyek közül 952 működik jelen pillanatban. A cég célja szélessávú internet-elérés biztosítása a Föld felszínének minden pontján. A felbocsátott műholdakkal, azok hatásával kapcsolatban szerencsére folyamatos egyeztetés folyik immár a csillagászok és a cégek szakemberei között, aminek eredményeképpen számos módosítással sikerült csökkenteni a műholdak fényességét – bár közel sem megfelelő mértékben.

A 2020. június 29. és július 2. között megrendezett SATCON1 konferencián történt ugyan néhány kérdésben megállapodás, azonban nyilvánvaló, hogy ezeknél komolyabb és szigorúbb szabályozásra van szükség. Irányelvként elfogadták, hogy a műholdak fényessége nem haladhatja meg a 7 magnitúdót, valamint javasolt működési magasságuk legfeljebb 600 km lehet.

Sajnálatos módon a Starlink-holdak még a legutóbbi technikai módosítás, a speciálisan kialakított takarólemezek és a sötét festés ellenére is fényesebbek a javasolt 7 magnitúdós határnál. Habár ezen határ betartása biztosítja, hogy a holdak nem észlelhetők szabad szemmel, továbbra is problémát jelentenek a nagy fénygyűjtő képességű, érzékeny detektorokkal felszerelt obszervatóriumok számára. Egy ekkora fényességgel áthaladó űreszköz egy ilyen, akár 25 magnitúdós határfényességet is elérő műszerrel megfigyelt galaxisnál 40 milliószor fényesebb, és nyoma szoftveres algoritmusokkal korrigálhatatlan hibát okoz a felvételeken.

A problémát súlyosbítja, hogy további cégek is foglalkoznak saját műholdflotta felbocsátásával. A OneWeb nevű cég immár 74 műholddal rendelkezik, amelyek 1200 km magasságban keringenek. Bár 7,9 magnitúdós fényességük kedvezőbbnek tűnik, mint a megfogalmazott limit, valójában árnyaltabb a helyzet. Magasabb pályájuk miatt lassabban keringenek, így egy felvétel látómezején való áthaladásuk is tovább tart, ezért lényegében ugyanolyan károkat okoznak a képeken, mint a közelebb (500 km-re) keringő, de gyorsabban mozgó, 7 magnitúdós Starlink-holdak. A magasabb pálya ugyanakkor azt is jelenti, hogy a nyári hónapok során ezen eszközöket jóval tovább, akár egész éjszaka is eléri a napfény. A OneWeb nem tervez változtatni a holdak pályáján, hiszen már érvényes engedélye van ebben a magasságban műholdakat üzemeltetni a Federal Communications Commissiontól (természetesen érdekes kérdés, hogyan adhat ki egy állam bármilyen szervezete engedélyt a teljes világot érintő tevékenységre).

A OneWeb a tervek szerint 6372 holdat bocsát majd fel. Hasonló számú (6236), 600 km-en keringő műholdra van engedélye az Amazon cégnek a Kuiper-projekt megvalósításához. Mindez együtt a jelenleg engedélyezett 12 ezer Starlink-holddal együtt már 24 ezer műholdat jelent az égen! (Amely szám akár 54 ezerre is szökhet, ha a Starlink teljes, 42 ezres flottája megvalósulhat.)

A probléma pedig igen súlyos és égető. A OneWeb 2022 közepéig további 648 hold felbocsátását tervezi, és éppen 2022-ben indul el a Vera Rubin Observatory évtizedes égboltfelmérő programja is. Nyilvánvaló, hogy a csillagászati kutatásokért, a csillagos égbolt látványáért aggódó környezetvédők, szak- és amatőrcsillagászok nem bízhatnak az egyes cégekkel való egyedi tárgyalások sikerében, hanem nemzetközi, szigorú szabályozásra van szükség. Ennek érdekében szakcsillagászok egy csoportja az Egyesült Nemzetek a világűr békés célú felhasználásával foglalkozó bizottságához fordult, annak érdekében, hogy az fogalmazzon meg a csillagászati kutatásokat, a csillagászok munkáját védő, ugyanakkor hasonló rendszerek biztonságos üzemeltetéséhez elengedhetetlen alapelveket.

Sky and Telescope, 2021. január 22.
– Molnár Péter

Kráterkeletkezés vizsgálata a Holdon

A bemutatott képen látható, egy számítógépegér felének megfelelő méretű, viszonylag kis kamera néhány évtizeddel ezelőtti kémkamerákra emlékeztethet méretét tekintve, azonban a tervek szerint ennél jóval fontosabb feladata lesz. A Stereo Camera for Luner Plume Surface Studies (SCALPPS) kamerát a tervek szerint 2021-ben juttatják el a Holdra a Machines Nova-C holdra leszálló egységével.



A SCALPSS kamera vákumkamerában történő tesztelése előtt. Méretét a képen látható ceruzahegy is szemlélteti (NASA)

A NASA tervei szerint ismét előtérbe kerül Holdunk kutatása, amelynek keretében több automata eszköz száll majd le kísérőnk felszínére, később pedig ismét emberek léphetnek a Holdra. A számos, minél megbízhatóbb és gazdaságosabb leszállóegység tervezéséhez pedig igen fontos az eszközöket biztonságos sebességre lassító rakéták által a holdfelszínre gyakorolt hatás, a kráterkeletkezés pontos tanulmányozása és megértése, különösen azt figyelembe véve, hogy egyes egységek egymáshoz igen közel szállhatnak le. A kamera által szolgáltatott képek és adatok elemzése pedig a leszálláshoz használt hajtóművek tervezésében, valamint a leszállások modellezésében nyújthat jelentős segítséget.

A leszállóegység alsó részén elhelyezett négy kamera abban a pillanatban bekapcsolódik, amikor az egység begyújtja fékezőrakétáit, és folytatja a felszín képének rögzítését a leszállás utáni pillanatokig. Ezzel a keletkező kráter létrejötte valóban az első pillanattól kezdve követhető lesz. Az adatokat a leszállást követően sugározzák a Földre a tárolóegységről, így az előállított sztereófelvételek segítségével a kutatók pontosan rekonstruálhatják a létrejött kráter méretét és alakját, valamint a kidobódott anyag mennyiségét és eloszlását.

NASA Moon to Mars, 2021. január 7.
– Molnár Péter

budapesti távcső centrum

Távcsővásárlási kedvezmény MCSE-tagok számára

A Magyar Csillagászati Egyesület 2015 júniusában megállapodást kötött a Budapesti Távcső Centrummal (BTC), amelynek értelmében a BTC 5% kedvezményt biztosít az MCSE tagjainak minden SkyWatcher márkájú távcső és mechanika árából. A kedvezmény kizárólag a cég üzletében (1122 Budapest, Városmajor u. 21.) személyesen leadott megrendelésekre érvényes. Az aktív tagság meglétét az üzlet munkatársai minden esetben ellenőrzik, ehhez szükséges a tagsági szám, a születési idő, valamint az irányítószám megadása.

A megállapodás komplett SkyWatcher távcsövekre, távcsőtubusokra, mechanikákra vonatkozik.

MCSE

Egy csillagda születése

2017 nyár elején merült fel bennem a gondolat, hogy milyen jó lenne egy állandó megfigyelőhely, amely a csillagászkodást kényelmesebbé teszi, mert a lustaság köztudottan mindannyiunkra ott leselkedik minden pillanatban.

Sok beszélgetés közben elfogyasztott némi áldomás után Holics László barátommal meg is kezdtük az előkészületeket. Támogatónak sikerült kenyéradó gazdámat, Szánthó Lajost az ügy mögé állítani, így hát megkezdődhetett a szervezés.

A megálmodott kupola vázszerkezetének anyagául rozsdamentes acélt választottunk, mivel mire a sima szerkezeti acél rendes festést kapna, árban valahol ugyanott tartanánk, viszont egy csomó időt elvinne a rengeteg pluszmunka a baráti kapcsolatok ápolásának rovására. A külső burkolatot alumínium lemezből gondoltuk megoldani.

Kijelöltük a helyet is. E nemes célra a jobb napokat látott kerti sufni teteje éppen megfelelőnek tűnt. Egyik este váratlanul megjelent Laci barátom egy kisteherautóval, mondván, hogy hozott anyagot a kupolához. Néztem, de a kocsi majdnem üres! Hol az anyag? Pedig ott volt! 24 méter „I" gerenda acélból. Nem volt visszaút! A projekt elkezdődött!

Ki tud zártszelvényt hajlítani? Nem egyszerű dolog. De végül is a kereslet – ahogy az lenni szokott – megtalálta a kínálatot, és a munka elkészült.

Az „I" gerendákból munkapadot építettünk, és elkezdődött a váz összeállítása.

Az első nap végén kissé kitikkadva bontottunk egy-egy sört, a kupola vázába már távcső is került, igaz, még csak a kisfiamé.

Sajnos ezen állapotában majdnem egy évet állt a munka, mert közben egy kisebb házfelújításba is belefogtunk, de aztán egy szép tavaszi napon a folyamat újraindult. Schönwald Tamás és Csukovits György barátaimmal és egyben kollégáimmal felállítottuk a vázat kb. 3,5 óra alatt. Senki sem értette, a legkevésbé pedig én, hogy miért is vártunk ezzel majdnem egy évet.



Kezdődik a kupola összeállítása



A kupola összerakott váza alatt pihennek az építők



Helyére került a kupola váza!



Erre a rácsos tartószerkezetre került a távcsőoszlop, 1,2 mély kútalapozással.

Közben egy házi szlogen is született: „Teszed le azt a kupolát!" Ugyanis Csukovits Gyuri kolléga egy-egy unalmasabb pillanatban felkapta a kupola könnyű vázát, és sétálgatni kezdett vele a kertben. Ennek pontos okára máig nem derült fény…

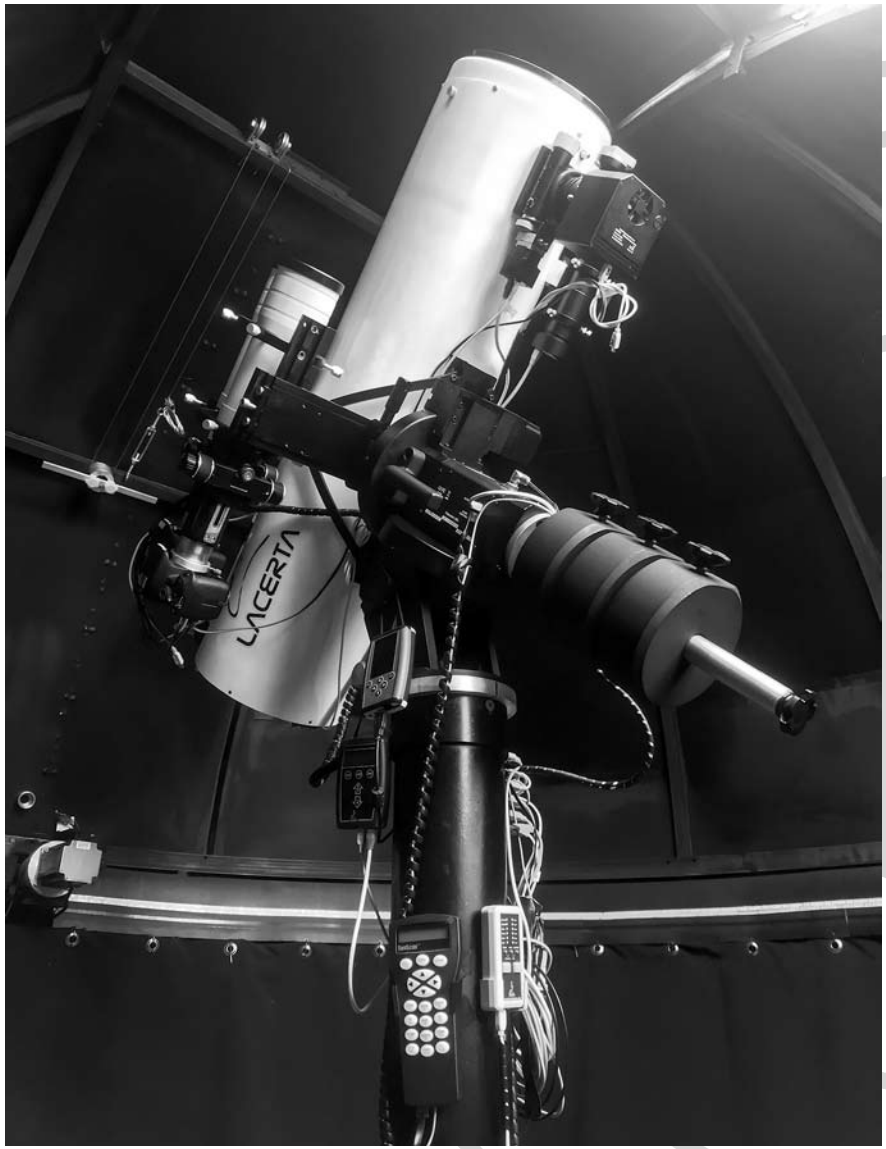
Miután minden helyére került, végre nekifoghattunk Laci barátommal a lemezelésnek. Nehéz napok voltak, de azért nagy nehezen csak összejött. Ezután ismét kisebb szünet következett, de csak a kupola nem haladt, helyette nagyon sok munkával a sufni tetejét bontottuk ki. Folyamatosan védekezni kellett az eső ellen, valamint a leendő csillagda



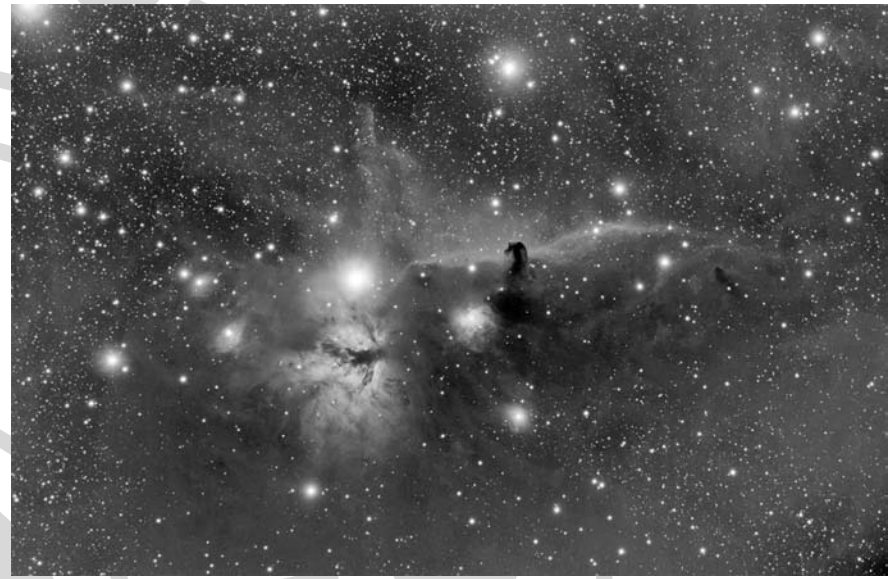
A sopronkeresztúri Lacerta01 csillagda, Kohlmann Péter magáncsillagvizsgálója

padlózatát el kellett készíteni, 2,1 méterrel a föld felett. Amikor elkészült a padló, a falazás következett, majd a távcsőoszlop felállítása. A négy darab két collos vastagfalú cső, egyenként 150-es, 1,2 m mély kútalapozással, és némi merevítéssel, hihetetlenül szilárd tud lenni! Próbaösszeszerelés, majd az első esti gyönyörködés kezdődött.

Már majdnem látszik a vége az építésnek, de persze igazán befejezni ezt sem lehet soha. Természetesen kívülről kap még burkolatot az OSB, nem a hőszigetelés, hanem a látvány miatt. De hát ugye belülről fonto-



A főműszer egy Lacerta FN25012c-FLAT FotoNewton, Moravian G2-8300FW kamera, 2 db Lacerta 72/432-FLAT refraktor, Canon EOS 600D/700D fényképezőgép, Lacerta Mfoc, Lacerta Mgen2, Lacerta Mgen3 autoguider, mechanika, SkyWatcher EQ8. A rendszer része még egy 66/420-as Long Perng APO is, ami a főműszerrel párhuzamosan, a képen nem látható oldalon helyezkedik el, vizuális célra, valamint napmegfigyelésre. Az oszlopon található még egy 7-es USB hub is, ami egy aktív USB hosszabbítóval összeköttetésben áll a felügyeleti szobával. Innen lehet vezérelni mindent, ASCOM kapcsolaton keresztül. A rendszer távvezérlése VNC-szerveren keresztül történik, bár még messze nem automatizált



A Lófej-köd és vidéke a Lacerta01 csillagdából. Biztató kezdés!

sabb! Anyósom jóvoltából elkészült 10 méter drapéria, amit szépen körben felakasztottam. Nagyon jó szolgálatot tesz, mert matt fekete, és sokmindent eltakar. Ahogy Tommy Nawratyl kollégám megjegyezte, most már olyan a kupolabelső, mint egy színpad… Mindezek után rengeteg tesztelés következett. Meg kellett vizsgálni az oszlop stabilitását, el kellett végezni a pólusraállást, kipróbálni kupolaforgatást stb.

Itt meg kell jegyeznem, hogy eredetileg gumikerekeken gördült a kupola, de le kellett cserélnem kemény műanyagra. A gumi-nak hatalmas volt a gördülési ellenállása. Az utolsó módosítás magát a távcsövet érintette: Szánthó Lajos jóvoltából karboncsőbe költözött végre az optika!

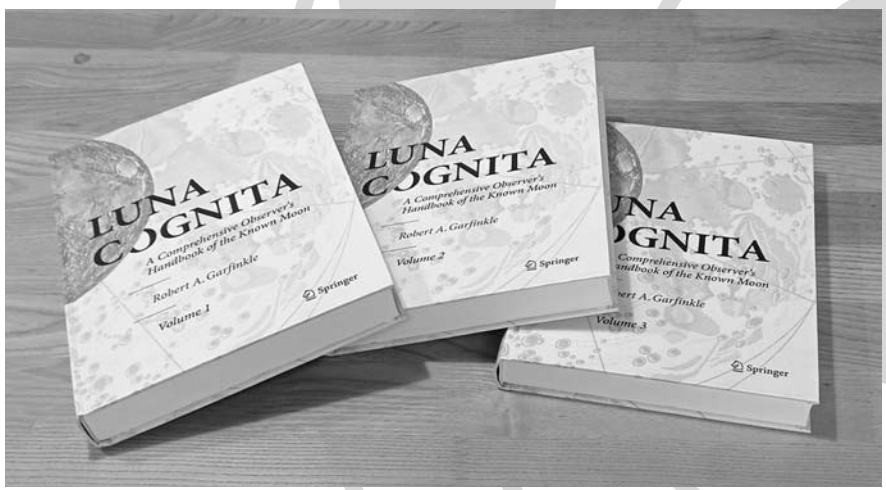
2019. február 5-én így megszületett, és megkezdte munkáját Sopronkeresztúron a Lacerta01 csillagda. Az eredmény ugyan még nem tökéletes, de már alakul valami. Köszönöm mindenkinek, aki támogatott az építésben, és köszönöm a családomnak a sok türelmet.

Tiszta eget mindenkinek!

Kohlmann Péter

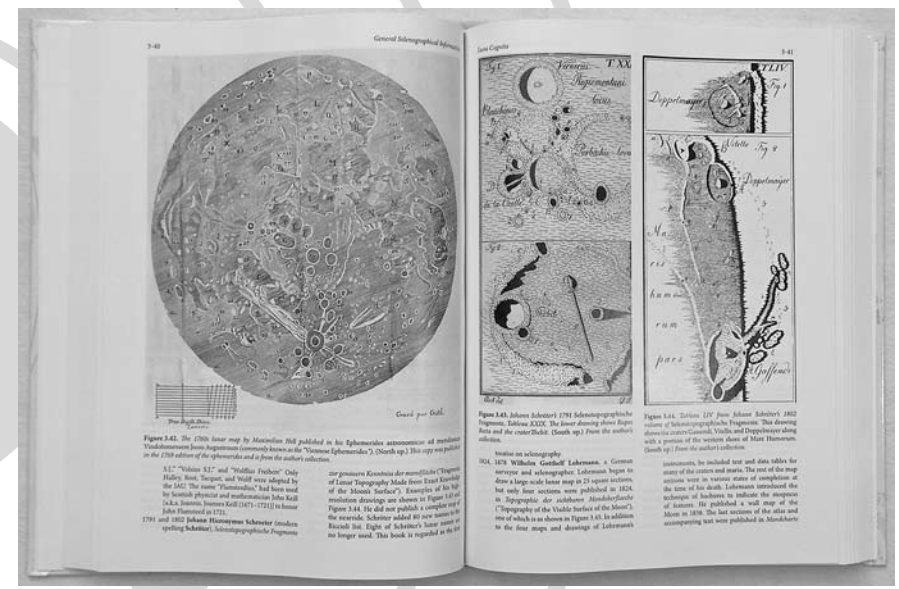
Luna Cognita

2020 kétségtelenül nehéz, embert próbáló esztendő volt mindannyiunk számára. A COVID 19 gyötrelmei és annak hosszú távú utóhatásai, a mindennapokat megnehezítő korlátozások, a munkahelyek elvesztése szomorú és aggasztó dolgok. A személyes veszteségeink miatt érzett elkeseredettségünkben talán észre sem vesszük azt a kevés jót, ami 2020-ban történt körülöttünk. Az egyik ilyen jó dolog Robert A. Garfinkle új könyvének, a Luna Cognitának a megjelenése volt. Idén január 4-én találtam rá az interneten, és még aznap meg is rendeltem közvetlenül a kiadótól, a Springertől. A háromkötetes mű két héten belül érkezett meg. Kibontva a csomagot, három vaskos, azonos borítójú könyvet találtam egy erős pánttal szorosan összefogva, hogy biztosan kibírják a hosszú utazást. A három kötet együtt 6,1 kg és majdnem 1700 oldal. Az első kérdés, ami felmerült bennem, hogy lehet egy ilyen kaliberű művet egy embernek megírnia, összeállítania? Óhatatlanul Robert Burnham BCH-ja (Burnham's Celestial Handbook) jutott eszembe. Utánaolvasva kiderült, hogy a Luna Cognita, csakúgy, mint a BCH, hosszú évtizedek alatt íródott. Robert A. Garfinkle jól ismert amerikai amatőrcsillagász – végzettsége szerint történész – harminc év óta az írásaiból él. Csillagászati témában két könyve jelent meg a saját neve alatt, az első még 1994-ben, a címe: Star Hopping: Your Vista to Viewing the Universe, a második pedig a most bemutatandó latin című Luna Cognita, ami magyarul annyit jelent: Ismert Hold.



A Luna Cognita (Ismert Hold) Robert A. Garfinkle amerikai író, történész és amatőrcsillagász 2020-ban megjelent háromkötetes műve

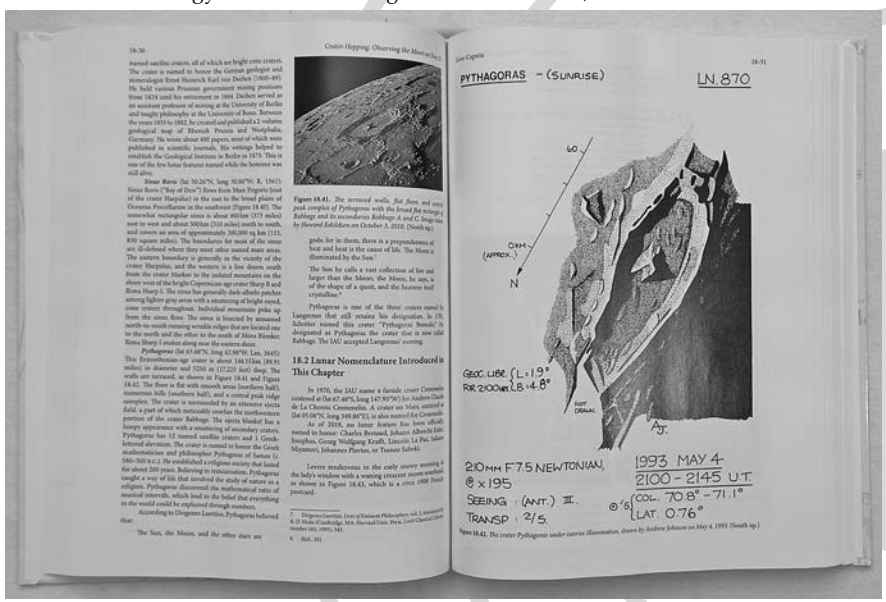
Vegyük sorra, hogy mit is tartalmaz ez a monumentális mű. Nézzük az első kötetet! A tartalomjegyzék után egy egészen hosszú rész következik, ahol a könyvekben szereplő képek adatai szerepelnek. Ezután következik két ajánlás. Az elsőt Dr. Harrison Schmidt, az Apollo–17 veteránja, az első és ez idáig az egyetlen Holdon járt geológus, a másodikat Dr. John Edward Westfall (1938–2018) amerikai geográfus írta, aki 1985 és 1995 között töltötte be az ALPO igazgatói tisztségét. Ezt követi az előszó, majd a köszönetnyilvánítás. A könyv első fejezete a Holdat kulturális aspektusból mutatja be, az emberi kultúrára gyakorolt hatásával foglalkozik vagy 50 oldalon keresztül. A második fejezet címe: The Earth-Moon System, és a Hold mozgásait tárgyalja. A harmadik fejezet, a General Selenographical Information, a holdi alakzatokat, és a Hold geológiáját mutatja be, amelyet három észleléstechnikai fejezet követ. A 4. fejezet a holdészleléshez szükséges műszereket (Lunar Observing Equipment), az 5. fejezet (Photographing the Moon) az analóg és a digitális képrögzítést, míg a 6. fejezet az általános észlelési tudnivalókat tárgyalja, ezen kívül néhány észlelési tippet is ad szabadszemes és binokuláros megfigyelésekhez. Ennek a fejezetnek a címe: General Tips for Observing the Moon with Both the Naked Eye and Optical Instruments.



Oldalpár a Luna Cognita első kötetéből. Balra Hell Miksa holdtérképe 1769-ből, jobbra Johann Schröter különféle holdrajzai 1791-ben megjelent Selenographische Fragmente című munkájából

Ezután következik a Luna Cognita leghosszabb része, amely a 7. fejezettől kezdődően a 21. fejezetig bezárólag a holdi alakzatokat mutatja be egy teljes lunáción keresztül, napról napra haladva. Ezek a fejezetek kissé emlékeztetnek Cherrington Observing The Moonjához, azzal a különbséggel, hogy a Crater-Hopping című fejezetekben a kráterek külön-külön, hosszabb-rövidebb leírásokkal szerepelnek, így a szöveg nem alkot olyan organikus egységet, mint azt az Observing the Moonban megszokhattuk. Cserébe viszont részletes leírást kapunk az egyes kráterekről és egyéb alakzatokról, továbbá egy rövid ismertetőt a névadóról. A Crater-Hopping fejezetek a Luna Cognita második kötetének a 3/5-részéig tartanak. Innen, a 22. fejezettől kezdődően részletekbe menően olvashatunk a komoly holdészlelési ágakról. A 22. rész a sötét halojú kráterekről, a 23. rész a sugársávos kráterekről, a 24. fejezet a feltöltött aljú kráterekről, az FFC-alakzatokról, a szellemkráterekről és társaikról szól. A 26. fejezet a rianások és vetődések, a 27. fejezet a dómok, a 27. fejezet pedig a lávagerin-

cek észlelésének lett szentelve. A 28. rész tárgyalja az LTP-észleléseket, a 29. fejezet, talán a legkomolyabb észlelési témáknak, a holdi alakzatok magasság-, fényesség- és hőmérsékletmérésének a mikéntjét ismerteti (Taking a Measure of Lunar Features, Brightness, and Temperature). A 30. fejezet a Hold rajzolását, a 31. fejezet az okultációk, súroló fedések észlelését, míg a második kötetet lezáró 32. fejezet a fogyatkozások megfigyelését mutatja be. A Luna Cognita harmadik kötete egy hatalmas katalógus-



Észleljük a Pythagoras-krátert!

gyűjtemény. Még felsorolni is sok, hogy mi minden szerepel ebben az önmagában is rendkívül hasznos kötetben. Csak néhány példa: komplett és javított ALPO dómkatalógus, sugársávos kráterek katalógusa, riaások katalógusa, FFC-kráterek katalógusa, LTP-katalógus stb. A Hold minden számszerűsíthető adatát megtaláljuk ebben a kötetben, csakúgy, mint az összes holdexpedíciót és valamennyi holdszondás kísérletet. Az egyik legjobb dolog, hogy itt kapott helyet Edmund Neison 1876-os kiadású holdatlasza. Ez az eredeti feljavított változata, ami igazából csak annyit jelent, hogy a Neison ideje óta elnevezett alakzatok is szerepelnek benne, piros betűkkel.

A Luna Cognita teljességre törekvő mű, száz éve nem jelent meg ilyen kaliberű könyv a Holdunkról. Minden benne van, amire egy holdészlelő amatőrnek szüksége lehet. Garfinkle történész, és ez mindvégig érezhető a könyvön. A fejezetek puszta felsorolásából ez nem derül ki, de minden rész tele van tudománytörténettel, történelmi észlelésekkel, idézetekkel. Az illusztrációk párjukat ritkítják! Nekem kifejezetten tetszik, hogy az elképesztő mennyiségű régi térkép, régi rajz és fotó mellett minden fejezet végét egy, általában a múlt század elején készült, erősen szentimentális tartalmú, Holddal kapcsolatos képeslap reprodukciója zárja. Természetesen újabb fényképekből is van bőven.

Rengeteg LRO felvételt találunk a műben, de Garfinkle felhasználta jó néhány ma is aktív digitális holdészlelő munkáját (például Damian Peach, Howard Eskildsen). Számomra az egyik, ha nem a leghasznosabb rész a teljes ALPO-dómkatalógus. Ebben a katalógusban a dómok a régi ortografikus koordinátáik alapján szerepelnek, ami zéró értékű librációnál a Hold centrálmeridiánjától keletre és nyugatra (jele ξ), illetve a holdi egyenlítőtől északra és délre (jele η) a holdkorong sugarát veszi alapegységül. Ugyanúgy, ahogyan a sokkal precízebb szelenografikus koordinátáknál, kelet és észak +, míg dél és nyugat – előjelet kap. Például a kis távcsővel is megfigyelhető Arago α-dóm ortografikus koordinátái, tehát a ξ és az η: +0,362 és +0,130, amit a 0 és a tizedesvessző elhagyásával jelölünk. Így az Arago α-dóm ALPO jelölése: +362+130. Ez azt jelenti, hogy a szóban forgó dóm a meridiántól 0,362 holdsugárnyira keletre, míg a holdi egyenlítőtől 0,130 holdsugárnyira északra található. Természetesen a katalógusban a szelenografikus koordináták is szerepelnek, amit a dóm mérete követ. Ezután a lejtési szöget találjuk, ami nagyon kisszámú dómnál lett csak megadva. Az ötödik oszlop a dóm egy közeli, névvel ellátott alakzathoz viszonyított helyzetét adja meg, vagy ha van neki, akkor magának a dómnak a nevét. Esetünkben, ebben az oszlopban „Arago α" szerepel. Az utolsó, „megjegyzés" elnevezésű oszlopban egy rövid leírást találunk a dómról. Az Arago α-dómnál ez eléggé bonyolultnak tűnik: „LAC-60 (I-510); DCW/3D/61/7P8P9P; Bgt-4; nagy komplex effúzív mare-dóm; a vele nagyjából megegyező méretű Arago-krátertől északra; nagy és mély tetőkráterrel". A LAC-60 és az I-510 jelölés holdatlaszokat jelöl, a többi betű és szám a dóm ALPO-féle típusáról ad felvilágosítást. Az ALPO-féle dómosztályozási rendszerről egy későbbi cikkünkben részletesen beszámolunk.

Az első benyomások alapján úgy tűnik, hogy szerencsések vagyunk, hogy éppen a mi időnkben jelent meg egy ilyen kaliberű mű Holdunkról. E sorok írásakor még csak az első kötet elején tartok, de belebele olvasgatok a másodikba is, a harmadik kötetből pedig egy komolyabb dómészlelési programot állítok össze. A három kötet a szállítással együtt 77 euróba került, ami mostani árfolyamon számolva kb. 28 000 Ft. Nem kevés pénz, de ha őszintén belegondolunk, ennek a sokszorosát, tíz-, húsz- vagy még többszörösét is elköltjük egy távcsőre, kamerára. Véleményem szerint a Luna Cognita a Rükl-féle nagy holdatlasszal kiegészítve minden igényt kielégítő forrást jelent a komoly holdészlelők számára.

Görgei Zoltán

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

A **Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont (CSFK)** tudományos-ismeretterjesztő **cikkírói pályázatot** hirdet magyar állampolgárok, illetve határon túli magyarok számára.

A pályázat keretében a Naprendszer bolygóival kapcsolatos friss tudományos eredmények, hivatásos és amatőrcsillagászati megfigyeléseken alapuló feldolgozások, űrszondás helyszíni mérésekre építő kutatások közérthető stílusban megírt, a lehető legszélesebb olvasói kör számára is emészthető formájú leírását várjuk. A pályaművek irányadóan 12–15 ezer karakternyi terjedelműek legyenek, az illusztrációk kiválasztásához pedig az internetes híroldalak mellett kiemelten javasoljuk az eszlelesek.mcse.hu észlelésfeltöltő oldal használatát.

A pályázatokat elektronikus formában lehet benyújtani **2021. március 31-ig** az mcse@mcse.hu e-mail címre küldött elektronikus levélben. A kéziratokat Microsoft Word, illetve Open Office formátumban várjuk, az illusztrációkat pedig külön csatolt képfájlokként kérjük küldeni, nem a kéziratba beszerkesztve.

A Meteor szerkesztőbizottsága által elbírált pályázatok nyerteseit pénzjutalomban részesítjük: az 1. díj bruttó 100 ezer Ft, a 2. díj bruttó 75 ezer Ft, a 3. díj pedig bruttó 50 ezer Ft.

A CSFK egyaránt fenntartja a jogát a díjazottak számának csökkentésére és növelésére, a beérkezett pályaművek mennyiségének és minőségének függvényében.

Mit várjunk a Naptól a következő öt évben?

Amerikai kutatók legújabb vizsgálatai szerint a most kezdődött új, 25-ös napfoltciklus egyike lehet a valaha megfigyelt legerősebbeknek. Ez reményt adhat a napészlelőknek, mert napfoltokban és a napaktivitás más jelenségeiben gazdag ciklus következhet, amennyiben az előrejelzés beválik.

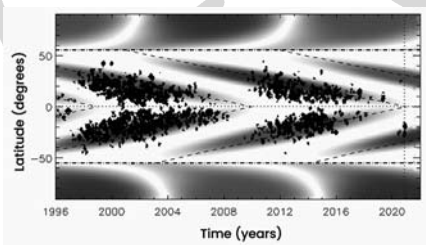


A Nap korongja a látható tartományban 2019. december 25-én, napfoltminimum idején (balra), illetve napfoltmaximum időszakában, 2014. július 8-án (jobbra), Hadházi Csaba felvételein. 200/1000 Newton, Baader Astrosolar szűrő, Nikon Coolpix S6400, 1/800 s expozíció

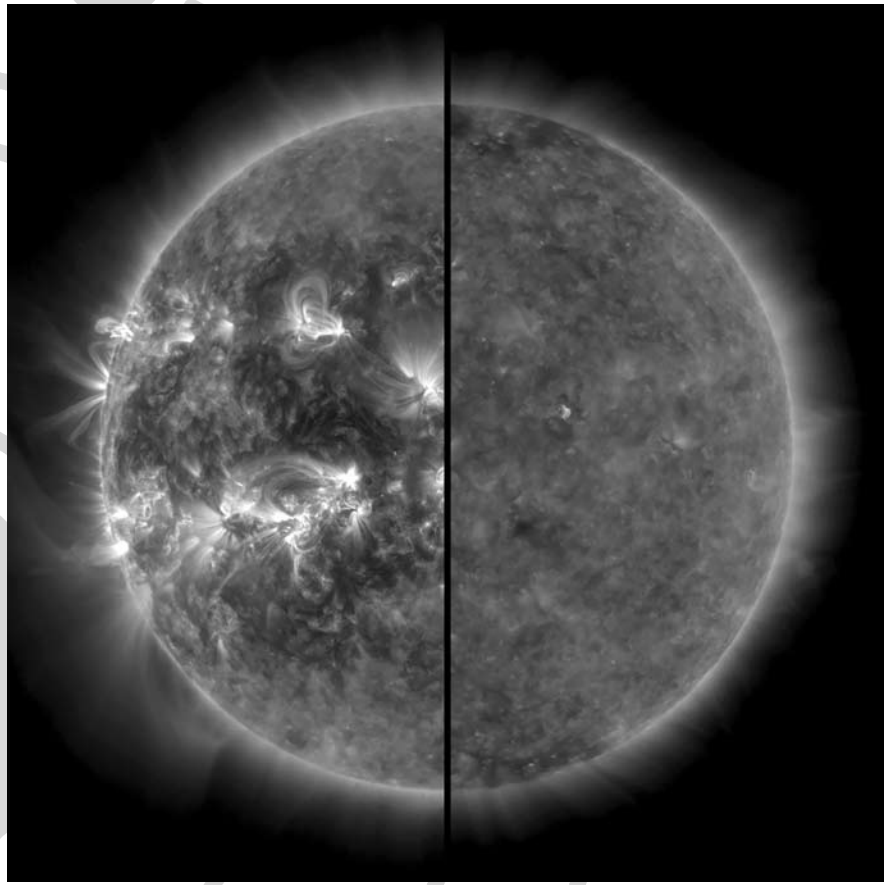
A Nap aktivitását, mértékének időbeli változását, lehetséges periódusait a legjobban megfigyelhető alakzatok, a napfoltok jelenítik meg. Periodikusságuk a mintegy 11 éves napfoltciklusokban, illetve a 22 éves mágneses polaritási ciklusban nyilvánul meg. A napfoltciklus minimuma idején hosszú hetekig vagy akár hónapokig nincs megfigyelhető napfolt, míg napfoltmaximum idején sok kisebb-nagyobb folt, foltcsoport tarkítja központi csillagunk korongját. Ezekre mutat példákat fenti képpárunk a látható fénytartományban készített felvételek alapján.

Más hullámhosszakon végzett megfigyelések is lényeges különbségeket mutatnak a napfoltciklus minimuma és maximuma között, amit a szemközti ábra mutat a NASA Solar Dynamics Observatory (SDO) AIA (Atmospheric Imaging Assembly) 171 nanométeren (1710 angströmön) érzékelő csatornáján készült felvételei alapján.

Mindig izgalmas kérdés, hogy milyen lesz egy adott, már éppen futó, illetve az azt követő napfoltciklus: mikor következik be és mekkora lesz a napfoltszám maximuma, gyengébb vagy erősebb lesz-e a ciklus az előzőkhöz képest, azaz mennyi napfoltot láthatunk.

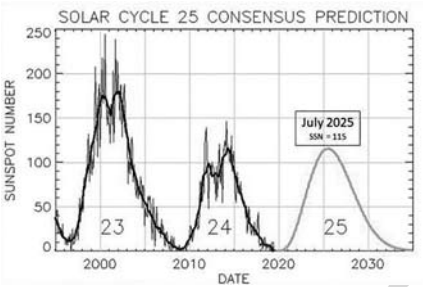


Az utóbbi két napciklus pillangódiagramja 1996 és 2020 vége között, jobbra lent a 25. ciklus már megjelent foltjaival (Scott W. McIntosh és munkatársa, NCAR & UCAR, 2020.12.07.). Ez az ábra egy szemléletes animáció része, amely bemutatja a mágneses polaritások, a napfoltszám és a foltok jellemző naprajzi szélességének változását (l. Mit várjunk a Naptól a következő öt évben c. cikkünket, www .csillagaszat.hu)

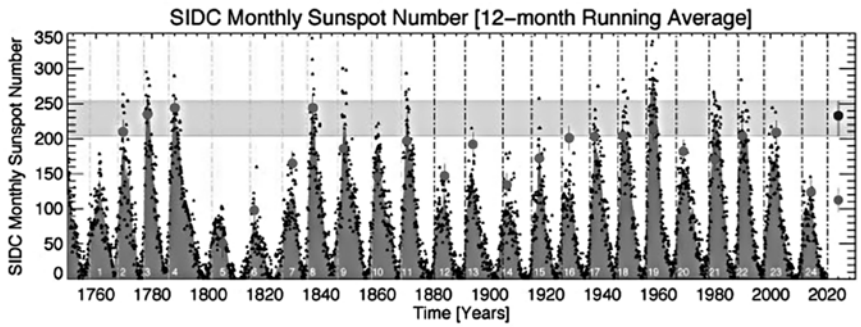


A Nap légkörének alsó tartománya, kromoszférája és fotoszférája napfoltmaximum idején, 2014 áprilisában (balra), illetve napfoltminimum idején, 2019 decemberében (jobbra) (NASA Solar Dynamics Observatory, SDO/AIA)

2020 szeptemberében a szakemberek a különböző előrejelzési modellek mindegyike alapján még úgy tartották, hogy a 25-ös napfoltciklus a 24-es ciklushoz hasonló lesz, hasonló maximummal, ami várhatóan 2025 júliusában fog bekövetkezni. A NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) és a NASA szakemberei szerint a 24-es ciklus minimuma 2019 decemberében következett be, a mostani, 25-ös ciklus kezdete pedig 2020 áprilisára (±6 hónap) tehető. Itt jegyezzük meg, hogy a 25-ös ciklus első foltjai már 2019 augusztusában és októberében is megjelentek. A következő oldal ábráján az előző, 24-es ciklusban megfigyelt napfoltok számának alakulása és maximuma, valamint a most kezdődött 25-ös ciklus várható maximuma idejének és nagyságának előrejelzése látható az amerikai NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) közlésében.



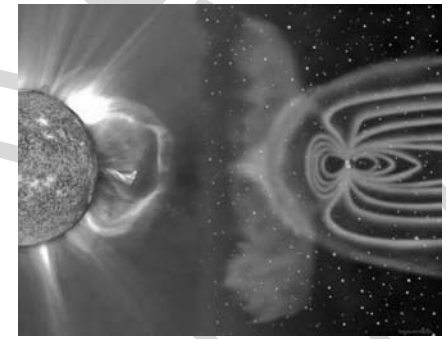
A 25-ös napfoltciklus napfoltszámának előrejelzése a 24-es ciklushoz lényegében hasonló maximumot mutat (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA, National Solar Observatory, NSO 2020.12.09., 2020.09.15.)



Az eddig megfigyelt napfoltciklusok során a napfoltok számának alakulása havi átlagok feltüntetésével (fekete korongok). A ciklusok maximumait a mostani modellből számolt korongok jelölik. A 25-ös ciklusra McIntosh és munkatársai által 2025-re előrejelzett maximumot a felső korong mutatja. A korábbi modellekből előrejelzett kisebb maximumot az alsó korong jelöli (McIntosh és munkatársai, 2020)

Azonban most Scott W. McIntosh (UCAR, University Corporation for Atmospheric Research, NCAR, National Center for Atmospheric Research) és munkatársai vizsgálataikból arra a következtetésre jutottak, hogy a korábbi előrejelzésekhez képest az előttünk álló 25-ös napfoltciklus az eddig ismert legerőteljesebbek egyike lehet. Érdekességként megemlítjük, hogy McIntosh és munkatársai a ciklusok végidőpontjainak meghatározását tekintették alapvető fontosságúnak a következő ciklus napfoltszámai időbeli alakulásának, illetve a maximum idejének és nagyságának meghatározásában, mert ez a módszer így megbízható és pontos eredményt ad. Gondosan elemezték az eddig megfigyelt és feljegyzett napfoltok számából alkotott idősort, és arra a következtetésre jutottak, hogy a mostani, 25-ös napfoltciklus maximuma idején a Wolf-féle napfolt-relatívszám a 210–260 rekordértékeket is elérheti. Összehasonlításul: a magunk mögött hagyott 24-es ciklusban a maximum 116 volt, az 1966-ban véget ért 19-es ciklusban 285, az 1988-ban befejeződött 21-es ciklusban pedig 233. Tehát McIntosh és munkatársainak előrejelzése az mutatja, hogy a 25-ös ciklus egyike lehet a legnagyobbaknak, és az előző, 24-es ciklusnál jóval erősebb lehet.

Amennyiben valóban ilyen erős lesz a 25-ös napfoltciklus, akkor ennek két lehetséges következményére szeretnénk felhívni a figyelmet. Először is emlékeztetni szeretnénk arra, hogy brit kutatók szerint a modern földi technikai civilizációra veszélyes, romboló hatású „mega napviharok" 25 éves gyakoriságúak lehetnek, a „csak nagy" napviharok pedig átlagosan három évente fordulnak elő. A Scott McIntosh és munkatársai által most közzétett előrejelzés szerint a 25-ös napfoltciklus egyike lehet a legnagyobbaknak. Ennek egy lehetséges következményeként e sorok írója felveti azt a lehetőséget, hogy több „nagy" napvihar mellett esetleg egy „mega napvihar" is bekövetkezik, aminek hatása elkerüli a Földet, és csak műszerekkel figyelhető meg. De adott esetben akár egy új Carrington-esemény is lehetséges, ami rendkívüli mértékű károkat okozhat bolygónkon és az űreszközeinkben, és ezek a károk csak több év után állíthatók majd helyre.

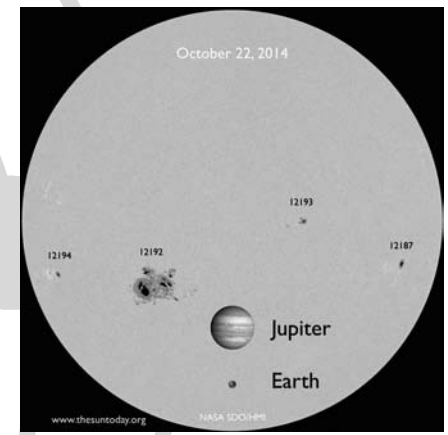


Egy nagy napkitöréssel együtt járó koronakitörés (CME) hatása a bolygóközi térben a művész elképzelése szerint. Bolygónk mágneses tere és légköre hatékonyan megvéd a részecskesugárzástól, de az elektromos hálózatok, eszközök a Földön és a világűrben tönkremehetnek (NASA/GSFC)



Utoljára 2003. november 20-án láthattunk igazán látványos sarki fényt hazánkból (Kiss Gyula felvétele). Ha az előrejelzések beválnak, ismét van esélyünk hasonlóra

A másik, jóval örvendetesebb következmény az, hogy a 25-ös, erős napfoltciklus a napészlelők számára ígéretes lehetőségeket tartogat, többek között a maximum környékén megfigyelhető sok szép, nagy méretű napfolt és egyéb napaktivitási jelenségek megfigyelésében. Például olyanokat, amelyek a 2014-es napfoltmaximum idején voltak megfigyelhetők. 2014 októberében észlelt nagy napfoltokat és csoportokat mutat be C. Alex Young montázsa.



A napkorongon megfigyelt 12192-es napfoltcsoport és más aktív területek 2014. október 22-én. A hatalmas napfoltcsoport méretének érzékeltetésére a mintegy 140 ezer km közepes átmérőjű Jupiter és a kb. 13 ezer km közepes átmérőjű Föld is fel vannak tüntetve (C. Alex Young, The Sun Today, SPACE.COM, 2014.11.03.)

Egyébként a 25-ös napfoltciklus megfigyelését magyar amatőrcsillagászok is elkezdték. Az első eredményeket Hannák Judit, a Magyar Csillagászati Egyesület Napészlelő Szakcsoportjának vezetője foglalta össze a Meteor 2020. novemberi számának 22–27. oldalán megjelent érdekes cikkében.

Scott McIntosh és munkatársai 25-ös napciklussal kapcsolatos előrejelzéseit a Solar Physics szakfolyóiratban megjelent cikk ismerteti.

A hír megjelenését a GINOP-2.3.2-15-2016-00003 „Kozmikus hatások és kockázatok" projekt támogatta.

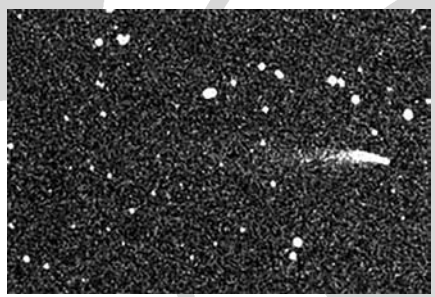
Tóth Imre

Meddig kisbolygó — mikortól üstökös?

Az üstökösöket és kisbolygókat szokás a Naprendszer kialakulásából visszamaradt bolygócsíráknak (planetezimáloknak) is nevezni. Az észlelő csillagász szemével a kisbolygók csillagszerű, míg az üstökösök diffúz égi képződmények, de ha fizikai tulajdonságaikat vizsgáljuk, akkor is különböznek: a kisbolygók szilikátos kőzetekből és fémekből állnak, míg az üstökösök főként fagyott, de illékony gázokból és jégből, mint víz, szén-monoxid, szén-dioxid épülnek fel. Mint ahogy az a természetben szinte mindennapos, a két kategória között ebben az esetben sincs éles választóvonal, és számos kisbolygóról lehet azt mondani, hogy halott üstökös. Természetesen van jó pár olyan égitest is, amely megfelel mindkét meghatározásnak, néha úgy is viselkedik, mint egy kisbolygó, máskor meg mint egy üstökös. Az, hogy éppen minek nevezzük, nagyban függ attól, hogy a felfedezésekor éppen milyen tulajdonságai domináltak.

Albert Wilson és Robert Harrington fedezte fel 1949. november 19-én az első ilyen „kettős" természetű objektumot a Palomar-hegyi 1,2 m-es Schmidt-teleszkóppal végzett első égboltfelmérő program keretében (Palomar Observatory Sky Survey). Mind a kék, mind a vörös színre érzékenyített fotólemezeken megtalálták azt az objektumot, aminek üstökösszerű csóvája volt, annak ellenére, hogy kómát nem sikerült kimutatni. Sajnos a következő hetekben már csak három éjszakán sikerült megörökíteni az objektumot, és a legjobb felvételen is csak jelzés értékű volt az üstökösszerű kinézet. Ahhoz nem sikerült elegendő adatot összegyűjteni, hogy pontos pályaszámításokat lehessen végezni, a katalógusokba csak egy közelítőleg számolt parabola pálya került be, annak ellenére, hogy az általános vélekedés szerint a Wilson–Harrington-üstökös valószínűleg rövid keringésidejű égitest lehetett.

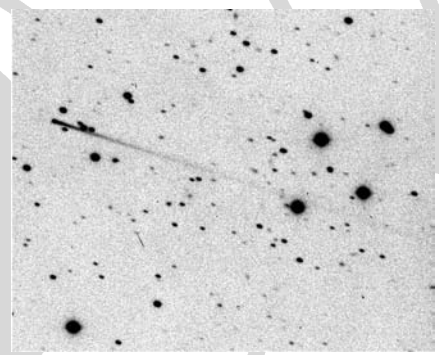
A helyzet nem változott 1992-ig, amikor Ed Bowell (Lowell Observatory, Arizona) bekapcsolódott egy olyan kutatásba, aminek a földközeli kisbolygók felfedezés előtti azonosítása volt a célja a Palomar Sky Survey felvételein. Az egyik ilyen objektum, amit meg kellett találni ezeken a felvételeken, az Eleanor Helin által 1979-ben a 46 cm-es Schmidt-távcsővel felfedezett kisbolygó volt. Ez az égitest a felfedezése előtt három héttel 0,09 CSE távolságra száguldott el a Föld mellett, legközelebb csak 1988-ban találták meg (később a 4015 sorszámot kapta). A Sky Survey által készített felvételeken Bowell azonosította az égitestet, a kisbolygó üstökösszerű csóvát mutatott, amiről Brian Marsden az IUA Minor Planet Center munkatársa úgy vélekedett, hogy ez nem lehet más, mint az „elveszett" Wilson–Harrington-üstökös. Az objektum keringési ideje 4,3 év, perihélium-távolsága majdnem pontosan 1 CSE, pályaexcentricitásának értéke 0,62. Az objektum „kettős természetére" utalva a későbbiek során az üstökösök elnevezésekor szokásos jelölést, a 107P előtagot is megkapta, de mind kisbolygóként, mind üstökösként Wilson–Harrington elnevezéssel illetik.



A 107P/ Wilson–Harrington-üstökös 1949. november 19-én, a Palomar Observatory 1,2 m-es Schmidt teleszkópjával készült kék fényre érzékenyített lemezén. A 12 perces expozíción az üstökös bemozdult, azonban a csóva még így is szépen kivehető (National Geographic Society/Digitized Palomar Sky Survey)

Újrafelfedezésekor, 1979-ben, a Wilson–Harrington-objektum megjelenése teljesen aszteroidaszerű volt. Az 1949-es felfedezése óta még a legtüzetesebb vizsgálatok sem tudtak üstökösökre jellemző aktivitást kimutatni az esetében. A felfedezése idején, 1949-ben tapasztalt aktivitásának oka rejtély maradt, de a legvalószínűbb magyarázatnak egy kisebb gázkiáramlás tűnik.

Következő földközelítése 2039. október 31-én lesz, amikor elég közel, mintegy 0,11 CSE-re fog elhaladni bolygónk mellett, ami kedvező ahhoz, hogy részletesen lehessen tanulmányozni.



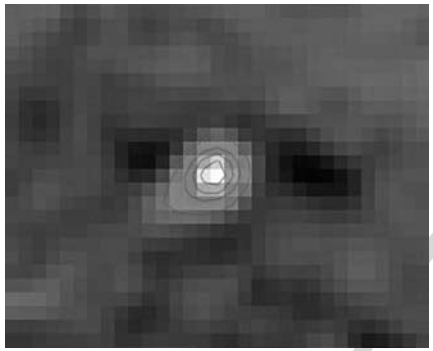
A 133P/Elst-Pizarro jelű üstökös az ESO (Chile) 1,5 m-es távcsövével fényképezve (ESO)

Az üstökösök és kisbolygók közötti elmosódó határhoz tartozó egyik legérdekesebb égitestről 1996 augusztusának elején adott hírt Eric Elst (Royal Observatory, Uccle, Belgium), aki Guido Pizarro, a Chile-i European Southern Observatory (ESO) 1 m-es Schmidt-távcsövével készített képeit vizsgálta át. A 18 magnitúdós égitestnek nem volt kómája, azonban több ívperces csóvát mutatott, ami heteken át megfigyelhető volt. Úgy találták, hogy a pályája egy a főövbeli kisbolygókéhoz nagyon hasonló, vagyis keringésideje 5,6 év, a perihélium-távolsága 2,63 CSE, excentricitása alacsony, 0,17. A nyilvánvaló csóvája ellenére kisbolygó sorszámot (7968) és üstökös sorszámot, 133P is kapott, a neve pedig Elst–Pizarro lett.

Az Elst–Pizarro-objektum néhány hónappal felfedezése előtt, 1996 áprilisában haladt át napközelpontján, és annak ellenére, hogy megtalálásakor oppozícióban tartózkodott, megjelenése teljesen csillagszerű volt. Az azóta bekövetkezett visszatérések során az üstökösökre jellemző csóvát több alkalommal is sikerült megfigyelni, ami a jég szublimációjára utal. Ez a normál üstökösök jellemzője, miközben az égitest pályája inkább a főövbeli kisbolygókéra hasonlít, nem pedig az üstökösökére.

Az Elst–Pizarro – mint az egyetlen „főövbeli" üstökös – státusza 2005-ben változott meg, amikor a Spacewatch-program keretében Michael Read (Arizona) felfedezte a második ilyen égitestet. Ugyanebben az időszakban kutatta David Jewitt és Henry Hsieh (University of Hawaii) a fő kisbolygóöv égitesteinél az üstökösökre jellemző aktivitás jeleit. Így találták meg a harmadik olyan objektumot, amit a LINEAR-program keretében 1999-ben még mint egy átlagos főövi kisbolygót katalogizáltak. Azóta több, ezekhez hasonló olyan égitestet találtak, amelyek közül jó néhány már többször is mutatott üstökösszerű aktivitást. Ezek után úgy tűnik, hogy ezek mind igazi, a fő aszteroidaövben keringő üstökösök.

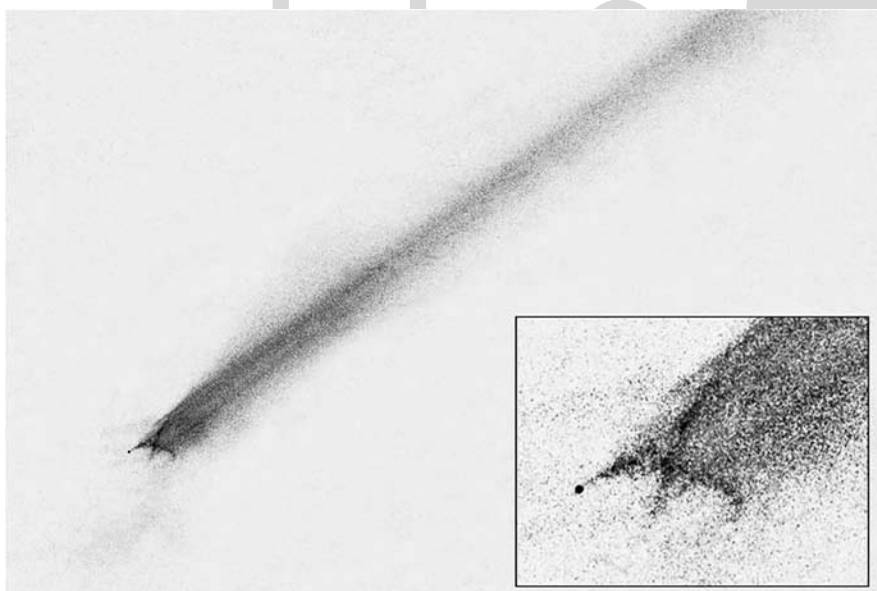
A „főövbeli üstökösök" száma a jelenleg ismertnél jóval nagyobb lehet. A (24) Themis kisbolygóról az infravörös hullámhossz tartományban 2009-ben végzett vizsgálat azt mutatta ki, hogy szinte a teljes felszínét vízjég borítja, de ennek szublimációját soha nem sikerült kimutatni. A Vlagyimir Buszarev vezette orosz csillagászcsoport több nagyobb főövbeli kisbolygóról – (145) Adeona, (704) Interamnia és (779) Nina – mutatta ki a jég szublimációját spektroszkópiai úton, de ennek eddig fizikai jeleit nem tapasztalták. Még a legnagyobb főövi égitestnél, az (1) Ceresnél is kimutatható spektroszkópiai módon a jég szublimációja, amit a 2015 óta a kisbolygó körül keringő Dawn-űrszonda mérései is megerősítettek. Igaz ez az extrém vékony légkör csak erős naptevékenység hatására és csak időlegesen jött létre.



A (3200) Phaethonról a STEREO-A űrszondával 2009. június 21-én készült kompozit kép, amin az égitest kómája és csóvája is kivehető. Forrás: NASA/Jing Li és David Jewitt (UCLA)

Azonban a kisbolygók nem minden üstökösszerű aktivitása köthető a víz szublimációjához. Ennek kitűnő példája az Apollo típusú (3200) Phaethon kisbolygó, amit az IRAS infravörös űrtávcső fedezett fel 1983 októberében. Ez az 1,43 éves keringésidejű, elnyúlt pályán mozgó égitest volt az addig ismert legkisebb perihélium-távolságú kisbolygó. Fred Whipple a felfedezést követően nagyon gyorsan rámutatott, hogy a Phaethon pályája megegyezik a Geminidák meteorraj pályájával. Ma már a csillagászok egyetértésre jutottak abban, hogy a Geminidák szülőégiteste a Phaethon. A kisbolygó felfedezése óta már többször is megközelítette a Földet, amelyek között a 2017 decemberében bekövetkezett 0,069 CSE-re történő elhaladás volt a legemlékezetesebb, de még az akkori legtüzetesebb földi vizsgálatok sem mutattak ki az üstökösökre jellemző aktivitást.

Ugyanakkor a Phaethon esetében mégis kimutatható üstökösszerű aktivitás, amikor perihélium közelében jár, azonban ilyenkor a földi megfigyelések nem lehetségesek. A STEREO-A űrszonda 2009 júniusi felvételein a kutatók kómát és annak csóvaszerű megnyúlását mutatták ki, amit a 2012-es és 2016-os perihélium-átmenetkor is sikerült érzékelni. David Jewitt és kollégái (UCLA) kimutatták, hogy ezek a jelenségek valószínűleg porkidobódások, mivel a Phaethon illékony anyagait a sorozatos napközelségek már rég elpárologtatták. Ezeket a mostani eseményeket inkább a felszíni kőzetek porrá darabolódása okozza, amely port a napközelség idején az erős sugárnyomás lesöpöri a kisbolygóról. Ellentétben a többi üstökössel, amit az illékony anyagok szublimációja jellemez, a Phaethont „kőzetüstökös" jelzővel lehet illetni. Mint ahogy azt Jewitt és kollégái kimutatták, a napközelponti por kiáramlási mennyisége körülbelül csak egy tizedét magyarázza meg a Geminida meteorraj erősségének, ezért a Phaethonra a múltban sokkal jellemzőbb kellett hogy legyen a normál üstökösszerű viselkedés.

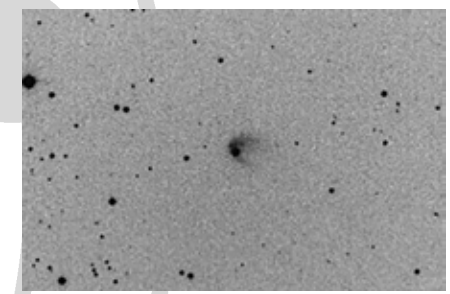


A 354P/LINEAR (korábbi nevén P/2010 A2) üstökös, ahogy a HST látta 2010. január 29-én. A „mag" a kis fekete pötty a nagyított kép bal alsó sarka felé (NASA/ESA/David Jewitt)

Az Apollo család egy másik érdekes esete a OSIRIS-REx kisbolygószonda célpontjául szolgáló (101955) Bennu. Az égitest 2019. január-februári napközelsége idején az OSIRIS-REx 11 alkalommal érzékelt különböző nagyságú porszemcséket és kavicsokat tartalmazó kidobódást a Bennu felszínéről. Teljesen nem tudjuk ma még megmagyarázni a folyamatot, de különböző tanulmányok szerint ennek fő oka nem a kis mennyiségű víz és annak szublimálása, hanem inkább a felszín hőmérsékletingadozás miatti darabolódása (hasonló, de kisebb mértékű, mint a Phaethon esetében) és meteoroidbecsapódások, valamint ezek okozta törmelék másodlagos becsapódásai.

A LINEAR program keretében fedezték fel 2010 januárjában a P/2010 A2 jelű üstököst, ami gyakorlatilag csak egy csóva volt mag nélkül. A Hubble-űrtávcsővel végzett részletes kutatások után találtak egy kis aszteroidát a csóva elejétől nem messze, de attól teljesen különállóan. A vizsgálatok szerint két kis égitest ütközésének lehettünk éppen szemtanúi, aminek eredményeként jött létre a csóvaszerű törmelékhalmaz. Az objektum majdnem kör alakú pályán 3,5 éves periódussal kering a kisbolygóöv belső részén. Annak ellenére, hogy 2007-es újrafelfedezésekor semmiféle, üstökösökre jellemző tevékenységet (kóma, vagy csóva) nem mutatott, mégis az üstökösök nevezéktana szerinti 354P/LINEAR nevet kapta.

Egy még érdekesebb eseményről tett bejelentést Steven Larson. Amikor a Catalina Sky Survey felvételeit vizsgálta át 2010. december 11-én, azt vette észre, hogy a német August Kopff által 1906 februárjában felfedezett (596) Scheila – amely mindig is „normális" kisbolygó volt – fényessége a vártnál legalább 1 magnitúdóval megnövekedett és egy 2x5 ívmásodperces kómával rendelkezett. Ez a kóma a következő hetekben szétoszlott. A spektroszkópiai vizsgálatok szerint a kóma szinte teljes mértékben porból állt és nem volt benne kimutatható gáznemű anyag. A kutatók véleménye szerint a kitörést és az azt követő kómát egy kisebb (körülbelül 35 méteres) másik égitest okozhatta, miután becsapódott a körülbelül 160 km-es Scheilába. Hasonló esemény

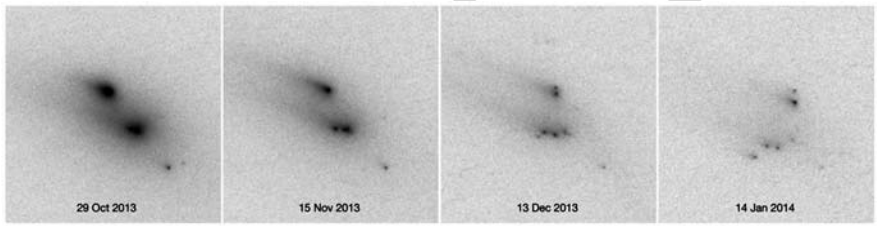


A főövbeli (596) Scheila kisbolygóról 2010. december 13-án készült kép. A kisbolygó „kómáját" egy másik égitest becsapódása hozta létre (fotó: Martin Mobberley, Anglia)

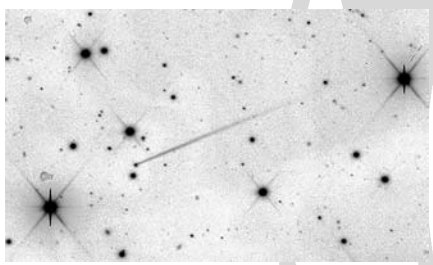
következhetett be 2015. március 17-én is, amikor David Tholen, Scott Sheppard és Chad Trujillo egy halvány, üstökösszerű csóvát talált a nagyméretű, főövi (493) Griseldis kisbolygóról a 8,2 m-es Szubaru-teleszkóppal (Mauna Kea) készült képeken. Ez a képződmény is hamarosan eloszlott, és ugyancsak egy kisebb égitest becsapódása hozhatta létre. Az előzőekben említett üstökösszerű aktivitás azóta sem ismétlődött meg sem a Scheila sem a Griseldis esetében.

A kisbolygók nyilvánvaló üstökös-aktivitására jó példa a Pan-STARRS program keretében 2013-ban felfedezett P/2015

P5 és P/2013 R3 (utóbbit nem sokkal később a Catalina Sky Survey is függetlenül felfedezte) „üstökösök". Mindkettőről por áramlik ki a Yarkovsky–O'Keefe–Radzievskii–Paddack (YORP)-effektus miatt gyorsan forgó égitest felszínéről (a kisméretű égitest forgását a felszínt érő napsugárzás és a hőleadás



2013 végén és 2014 elején a P/2013 R3 (Catalina–PANSTARRS) szétdarabolódásáról a Hubble-űrtávcső készített látványos sorozatfelvételt (Forrás: NASA)



A szerző 2019. január 8-án készített felvétele a (6478) Gault kisbolygóról a Las Cumbres Observatory-ból (Dél-Afrika). Fotó: Alan Hale

gyorsítja fel, de ez a hatás felelős a kettős kisbolygók létrejöttért is). Minkét égitest a fő kisbolygóövben kering. A P/2013 P5 a fő öv belső részén majdnem kör alakú pályán mozog 3,24 év keringésidővel és mivel 2018-ban újra megfigyelték, ezért a periodikus üstökösök jelöléseként a 311P/PANSTARRS nevet kapta. A P/2013 R3, amely az előző égitestnél nagyobb sugarú 5,3 éves periódusú pályán keringett, 2014 elején teljesen szétesett, és azóta sem sikerült megfigyelni.

A YORP-effektus által előidézett üstökös aktivitás érdekes példája a (6478) Gault kisbolygó, ami egyértelmű üstökös szerű csóvát mutatott 2018/2019 fordulóján. Bár úgy tűnik, hogy ez a YORP-effektus miatt időszakosan fellépő üstökös aktivitás jó példája lehet, de a régi felvételek átvizsgálása során derült ki, hogy ezt a csóvát a kisbolygó már 2013 szeptemberi oppozíciója óta produkálja, ami azt is mutatja, hogy valami más is közrejátszik még.

A cikkben leírt és bemutatott objektumok mindegyike azt jelzi, hogy nem lehet éles határt húzni a kisbolygók és üstökösök között. Van még egy további érdekes példa a Merkúr felszínéről távozó nátriumatomok képében, amelyeket az erős napsugárzás söpör le a bolygó felszínéről, pontosan úgy, mint az üstökösök esetében a porszemcséket az üstökös magjáról, és ami speciális szűrőkkel készült felvételeken üstökösszerű külsőt kölcsönöz a bolygónak. Ezt a jelenséget már az 1980-as években leírták, de először kimutatni csak 2001-ben sikerült.

Észlelőként minden olyan égitestet – beleértve az (596) Scheilát és a (493) Griseldist is –, amely egyszer üstökösszerű aktivitást mutatott, üstökösként kezelek, de azért én is húzok egy önkényes határt, amibe a Merkúr és a hozzá hasonló égitestek már nem tartoznak bele. Összességében ezek az égitestek mind azt illusztrálják, hogy Naprendszerünk mennyire összetett, és minden objektumának megvan a maga története.

Alan Hale

Megjelent az Ice & Stone 2020. évi 50. számában, fordította Nagy Mélykuti Ákos

Észleljünk üstököst!

Az MCSE Üstökös Szakcsoportja nemes észlelési versenyre invitálja a megfigyelőket. A cél: minél több minőségi észlelés feltöltése a legnagyobb hazai amatőrcsillagász adatbázisba.

Egyik tagtársunk szervezett egy „játékot" amiben minden észlelés részt vesz, ami teljesíti a következő feltételeket:

– Üstökösmegfigyelés,

– 2021. január 1. után készült,

– Pozitív észlelés (negatív észlelés nem számít, de természetesen azt is várjuk),

– Észlelés, vagyis a szokásosan szükséges adatokon kívül az üstökösről legalább egy adatot megad (összfényesség, magfényesség; átmérő, DC; ha van, akkor csóvahossz, csóva PA). Szükséges a becslési módszer és az összehasonlítók forrása is! Természetesen minél több adat kerül rögzítésre, annál értékesebb az észlelés.

– Egy éjszaka – egy üstökös – egy észlelés számít. Ha valaki egy éjszaka 20 különböző üstököst pozitívan észlel, az 20 észlelésnek számít. Ha következő éjszaka az előző éjszakai 20 kométából 15-öt újra észlel, akkor az már összesen 35 észlelés.

– Csak az az észlelés számít, ami feltöltésre kerül a Magyar Csillagászati Egyesület és a Meteor folyóirat észlelési archívumába: https://eszlelesek.mcse.hu/main.php. Egyéb módon eljuttatott észlelés nem vesz részt a „játékban".

– Csak az az észlelés vesz rész, amit elfogad a rovatvezető.

– A vizuális észlelés 1,5-ös szorzóval számít, vagyis 33 vizuális megfigyelés 50 fotografikus megfigyelésnek számít; 66 vizuális 100 fotografikusnak és így tovább.

A játék célja: minél több jó minőségű megfigyelés, minél több üstökösről a legnagyobb hazai amatőrcsillagászati adatbázisba.

Ha észlelőinknek segítségre van szüksége, akkor a rovatvezető Nagy Mélykuti Ákos szívesen áll rendelkezésre.

A játék tartama: nincs konkrét időtartam, a játék visszavonásig tart.

Az észlelések száma folyamatosan halmozódik.

A játékban résztvevő észlelések meghatározott darabszámának elérésekor a játékot szervező ajándékot ad az észlelőnek.

Az ajándéktárgyak az egyesület honlapján megtekinthetők, illetve azok fekete-fehér változatai megvásárolhatóak.

Az üstökös-ajándéktárgyak színes változatai *csak észlelésekért cserébe* érdemelhetők ki, míg a fekete-fehér verziók megrendelhetők a játékmestertől, Nagy Mélykuti Ákos rovatvezetőtől, a nagymelykutiakos@gmail.com címen.

Üstökösbögre: 1800 Ft
Üstökössapka (baseball) 1600 Ft
Üstököskitűző: 600 Ft
Üstökös galléros póló (fekete vagy fehér): 3200 Ft (a méretet kérjük megadni)



Az üstökös-ajándéktárgyak fekete-fehér verziói megvásárolhatók személyesen, a Polaris Csillagvizsgálóban (csak személyes átvételre van lehetőség), keddi és csütörtöki ügyeleti napokon, 16–19 óra között. Kérjük, viseljenek arcmaszkot!

MCSE Üstökös Szakcsoport

Változók a téli égbolton

A változócsillagok megfigyelését hagyományosan kevésbé befolyásolja az időjárás, a légkör állapota, mint más észlelési témákat, de a téli időszak – különösen a mostani december – hidege és borultsága itt is jelentősen megcsappantja az észlelésszámot. November–január folyamán 34 megfigyelőnk összesen 4666 vizuális és 4994 CCD-észlelést küldött be szakcsoportunknak.

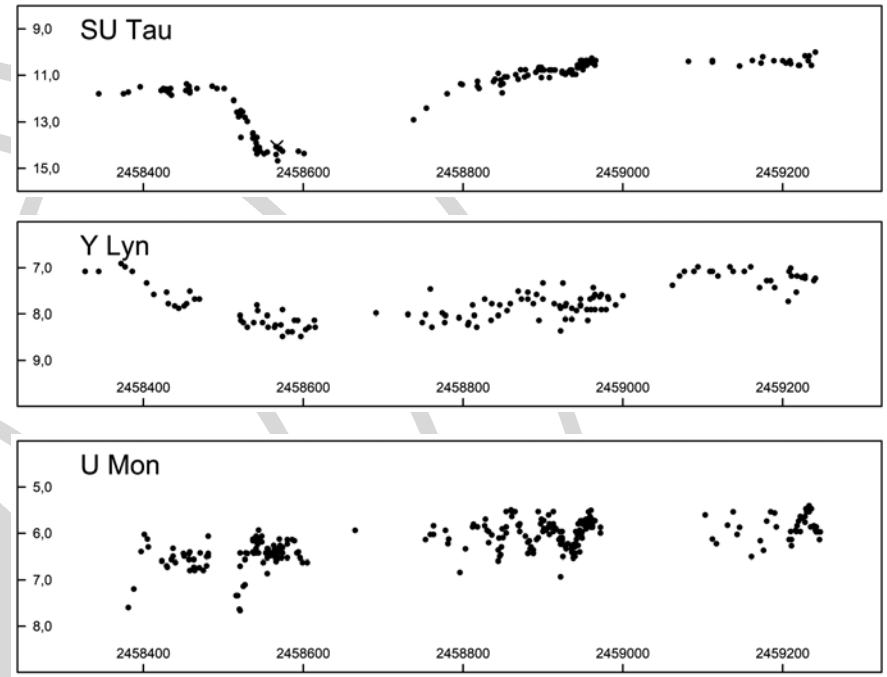
Változócsillagok terén ez a három hónap ismét számtalan új tranziens felfedezését hozta, ám ezek legtöbbje most is halvány, az amatőrök látókörébe nem kerülő objektum volt. Az említésre méltó események sorát november 6-án a VY Aquarii jól ismert törpenóva nyitotta, melyet 1907-ben még nóvaként katalogizáltak. Több, mint egy hónapig tartó szupermaximuma során 9,5 magnitúdós fényességet ért el, december első napjaiban pedig visszafényesedést mutatott. Ezt megelőzően 2006-ban, 2008-ban és 2015-ben láthattuk kitörésben.

November 25-én a japán Ueda Szeidzsi, az orosz Stanyiszlav Korotkij, Kirill Szokolovszkij és Olga Szmoljankina független felfedezőként találtak rá a Perseus 2020-as nóvájára, amely hamarosan megkapta a V1112 Persei végleges elnevezést. Az új objektum klasszikus FeII nóvának bizonyult, 8 magnitúdós maximális fényességet ért el, január közepéig egyenletes halványodást mutatott, ezután gyors halványodással ért véget a kitörése.

Január 2-án ismét egy régi ismerős, az 1903. év nóvája, az X Serpentis mutatott törpenóva kitörést, melyet a Zwicky Transient Facility mérései a szokásosnál halványabbnak, mindössze 16 magnitúdós fényességűnek mutattak.

Név	Nk.	Észl.	Műszer
Bagó Balázs	Bgb	249	35 T
Bakos János	Bkj	638	30 T
Benő Dávid	Bdv	130	20 T
Biriukova Olga	Olg	1	8 L
Cseh Viktor	Csv	2	14 T
Csukás Mátyás, RO	Ckm	54	20 T
Eigner Balázs	Eig	241	30 T
Fodor Antal	Fod	6	30 T
Fröhlich Viktória	Fvi*	31	sz
Gombos Szilárd, RO	Gss	24	25 T
Hadházi Csaba	Hdh	387	20 T
Hadházi Sándor	Hds	69	9 L
Illés Elek	Ile	66	15 T
Juhász László	Jlo	291	25 T
Keszthelyi Sándor	Ksz	61	10 L
K. Sragner Márta	Srg	2	sz
Kovács Adrián, SK	Kvd	75	25 T
Maros Szabolcs	Msz	2	11x70 B
Mátis István, RO	Mvn	43	15 T
Mizser Attila	Mzs	211	25 T
Papp Sándor	Pps	224	24 T
Poyner, Gary, GB	Poy	1942	50 T
Rätz, Kerstin, D	Rek	74	10x50 B
Sárközi József	Saj	10	sz
Szalma Zsolt	Sao	1	8 L
Szauer Ágoston	Szu	1	8 L
Szulovszky András	Sul	1	12 L
Tepliczky István	Tey	138	20 T
Tordai Tamás	Tor	4320	25 T + CCD
Török Tünde	Tti	19	10x50 B
Tuboly Vince	Tuv	13	50 RC
Uhrin András	Uha	198	12 L
Vincze Iván	Vii	109	17 T
Zsíros Zoltán	Zsz	1	15x80 B

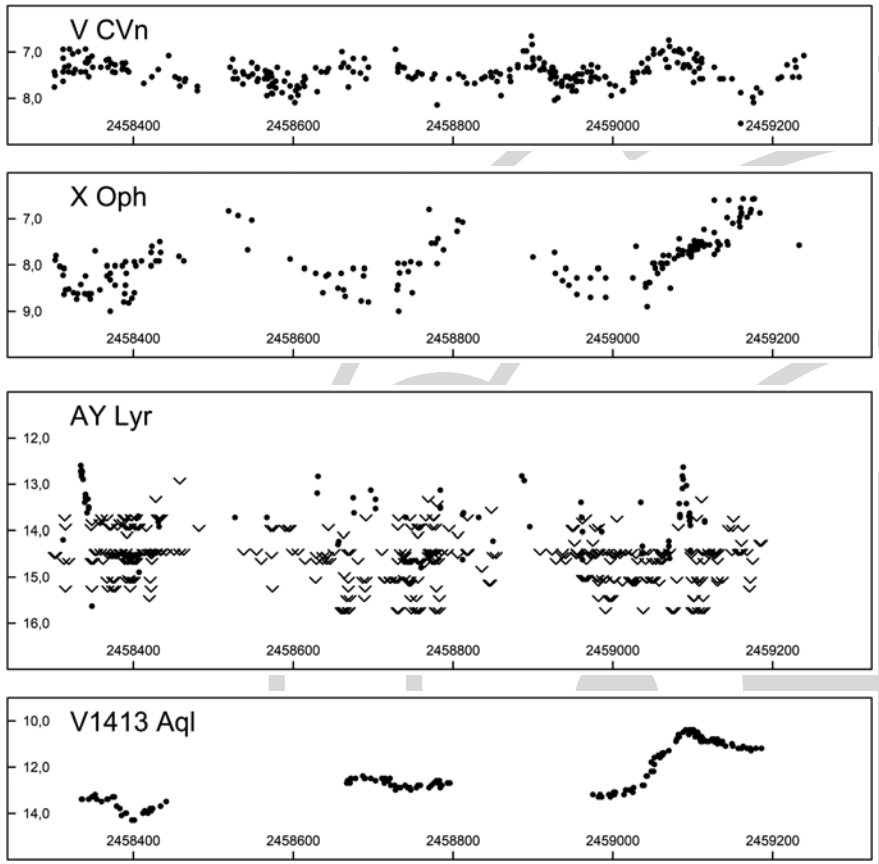
0543+19 SU Tau *RCB.* Habár az ismert RCB változók száma nagyon csekély, 100–150 ilyen típusú csillagot ismerünk, és ebből is mindössze egy tucat érhető el egy átlagos északi félgömbi észlelő számára. Az RCB típus vizsgálata még mindig tartogat meglepetéseket. Néhányuknál nemrég fedezték fel, hogy az elhalványodásokat okozó porhéjon kívül egy távolabbi, második porhéj is létezik. Ez akár lehet egy ősi planetáris köd maradványa, vagy a két fehér törpe összeolvadásából megmaradt gázanyag, attól függően, hogy melyik keletkezési elméletet fogadjuk el, vagy esetleg a jelenlegi porkidobási folyamat korábbi verziója is. A SU Tauri esete még ebben is kivételnek számít, a második porhéj lökéshullám-frontot képez, ahogy kölcsönhatásba lép a csillagközi anyaggal.



0720+46 Y Lyn *SRC.* Régen minden jobb volt – legalább is a fényesebb félszabályos változók esetében igaznak tűnik a mondás. Amióta már nem a binokulár az észlelők legfontosabb műszere, azóta az ilyen típusú objektumok észlelései jelentősen megcsappantak. Az Y Lyncis esetében az eredmény pedig jól látható a fénygörbén, vagy éppen nem látható, mivel a 133 nap körüli fényváltozást csak jóindulattal látja bele a szemlélő, holott amplitúdója 0,4–0,5 magnitúdó. Szerencsére az SRC típusra jellemző hosszú másodperiódus, a maga 2 magnitúdót is elérő fényváltozásával a kevés észlelésből is szépen kirajzolódik.

0726–09 U Mon *RVB.* Közismert, hogy az RV Tauri változók egy része hosszú periódusú, általában az alapperiódus amplitúdójánál is nagyobb mértékű változásokat mutat – ezek alkotják az RVB altípust. A jelenség magyarázatára a legelfogadottabb magyarázat a változó kettőssége lehet, és az utóbbi években több ilyen változó, köztük az U Monocerotis esetén is sikerült spektroszkópiai úton kimutatni a kettősséget. A keringési idő 2549 napnak bizonyult, ami eléggé közel áll a fénygörbéből számolt 2451 napos fényváltozáshoz. Ami miatt mégsem lehet biztosra venni az elmélet helyességét, hogy kettősséget sikerült kimutatni RVA, azaz másodlagos fényváltozást nem mutató változóknál is.

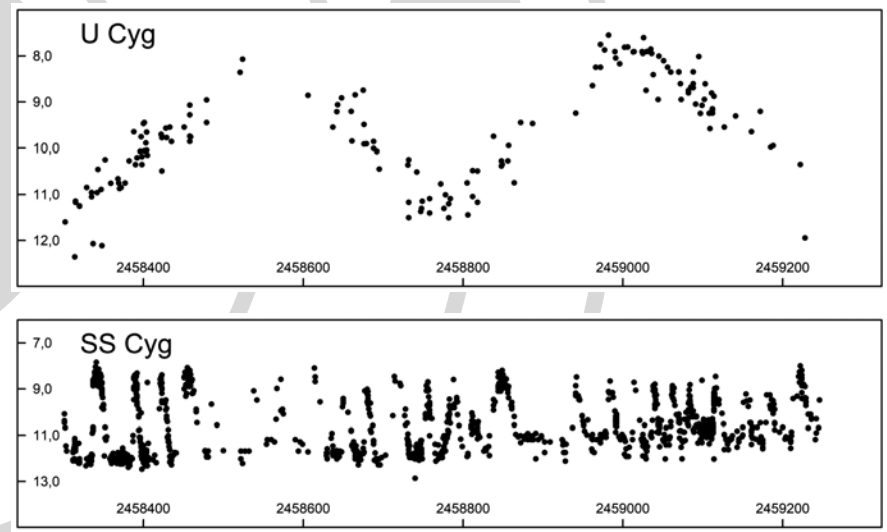
1315+46 V CVn *SRA.* Egyik kedvenc változónk, a V Canum Venaticorum jelenleg nincs jó „formában". Éveken-évtizedeken keresztül tartó már-már miraszerűen szabályos, 2 magnitúdót meghaladó fényváltozása az utóbbi időszakban visszaesett közel a felére, köszönhetően a félszabályos változók többségénél jelen lévő többszörös – 186,5 és 192,1 napos – periódusú fényváltozásnak. Csillagunk esetében néhány ezer naponként okoz ez csekélyebb fényváltozást, utána visszatér a megszokott kerékvágásba.



1833+08 X Oph *M.* Ha nem is egyedülálló, de mindenképp ritka a mira változók között az X Ophiuchi fénygörbéjén tapasztalható jelenség: minimumban legalább két hónapig konstans, 8,4 magnitúdós fényességet mutat. Sajnos a vizuális megfigyelések nagy hibája miatt ez nem vehető jól ki a fénygörbén, ehhez pontosabb, vagy sokkal több megfigyelésre lenne szükség. Amiért mégis biztosak vagyunk a jelenség létezésében az az, hogy közel 120 éve sikerült azonosítani a változó kísérőobjektumát mindössze 0,22" távolságban, aminek pontosan ekkora a fényessége, így minimumkor nem a változó, hanem a kísérő konstans fényét látjuk. Kísérő nélkül leghalványabb állapotában 12 magnitúdót érne el, azaz egyáltalán nem kis amplitúdójú miráról van szó, mint ahogy azt első látásra gondolnánk.

1841+37 AY Lyr *UGSU.* A törpenóvák megfigyelésének szépsége, és egyben nehézsége is, a kitörések előrejelezhetetlenségében rejlik. Hosszú távon viszont a kitörések közötti idő átlagosan állandó, az AY Lyrae esetében a megfigyelésekből 24 nap körüli érték adódik. Az utóbbi évek vizsgálataiból azonban az is kiderült, hogy néhány hasonló típusú változó esetében még hosszabb távon ez az érték is változhat, mégpedig szokatlan módon periodikusan, jelen esetben 19,7–30,0 nap között, nagyjából 5000 napos időskálán. Feltételezések szerint a változást egy, a szoros kettős körül keringő harmadik égitest okozhatja, de ennek közvetlen bizonyítására még várnunk kell.

1859+16 V1413 Aql *ZAND+E.* Szimbiotikus nóvák közé szokták besorolni, mivel az első megfigyelt kitörése, azaz 1981 előtt jóval halványabb volt, mint azóta bármikor, alig haladta meg a 16 magnitúdó fényességet. maximumai tíz-tizenöt évente következnek be, 1995 és 2010 után a jelenlegi a negyedik, és egyben a legfényesebb is a maga 10,3 magnitúdós értékével. A kifényesedés azonban nem váratlanul következett be, már 2017-ben a megváltozott lefutású fedési minimum és a színképben a forró komponens megerősödése jelezte az esemény közeli bekövetkeztét.



2016+47 U Cyg *M.* Ha létezik a színképosztályoknak valamilyen értelemben határa, akkor a vörös végén egészen biztosan az U Cygnit találjuk. Spektruma minimumban C9.2, ami nemcsak egy nagyon hideg csillagot jelent, hanem a légkörében jelenlévő szén nagy mennyiségére is utal, ami méginkább fokozza a csillag vörös színét. Ez a tulajdonsága már felfedezésekor is szembetűnő volt, és amíg a korabeli változócsillag-katalógusokban volt szín rovat is, csillagunk jelentette ebben a maximumot. A jellegzetes szín azonban nemcsak esztétikai élményt vagy könnyű azonosíthatóságot ad, hanem sajnálatos módon meg is nehezíti a vizuális megfigyelést, a Purkinje-effektus miatt a szokottnál nagyobb hibával tudjuk csak megbecsülni az U Cygni fényességét.

2138+43 SS Cyg *UGSS.* Hiába fedeznek fel százszámra új törpenóvákat az erre szakosodott tranzienskereső programok, az utóbbi időszak egyik nagy meglepetését mégis az 1898-ban másodikként felfedezett törpenóva, a SS Cygni okozta. Korábban tankönyvi példának is beillő módon váltogatták egymást az – erre az altípusra jellemző – hosszú és rövid kitörései 50 nap körüli átlagban, ám mostanában felborult ez a rend, a hosszú kitörések sok esetben hiányoznak, a rövid kitörések pedig sűrűbben, akár 20 naponta is követhetik egymást. Ezzel egyidejűleg mintha a kitörések amplitúdója is csökkent volna, és a csillag nyugalmi állapotban sem éri el a szokásos 12 magnitúdós fényességet.

Kovács István

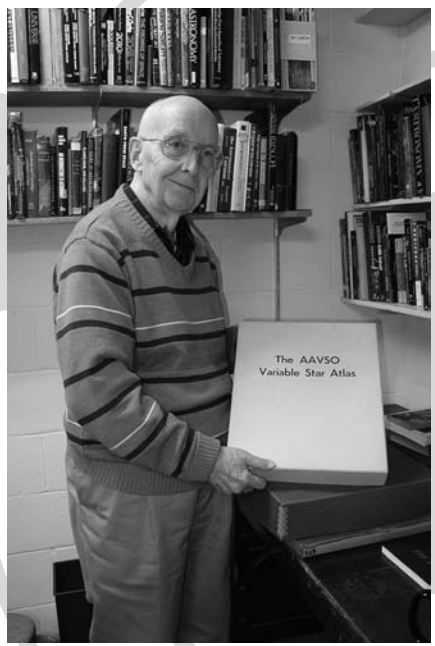
Drawn by: CES

Vajon miféle világ vár odaát, túl az Óperenciás tengeren? Volt időm eltűnődni a román Tarom légitársaság IL–62-es repülőgépén, leghátul, nem messze a hajtóművektől üldögélve 1986 augusztusában, az AAVSO 75 éves jubileumi találkozójára tartva. Nem sokára kiderült: csodálatos világ, ahol még a kerítés is fénygörbéből van. Az amerikai változóészlelő szervezet akkor ünnepelte új székházba költözését is, volt látnivaló bőven, és végre személyesen is megismerkedhettem egy sor ismert változóészlelővel. John Bortle, Tom Cragg, a nóvavadász Peter Collins, a nagy öregek közül Walter Scott Houston, Clinton Ford – és még sok más változós előadását hallgathattam meg, válthattam velük néhány szót, vagy csak úgy fülelhettem, miről beszélgetnek. Ahogy Tom Cragg és Clinton Ford rendezgeti a térképeket utóbbi letolható tetős házi obszervatóriumában, vagy ahogy a mindig vidám Keith Danskin dicsekszik legújabb szerzeményével, a 9 mm-es Nagler-csodaokulárral – feledhetetlen pillanatok, akárcsak a rövid látogatás Janet Mattei lakásán, aki a fárasztó találkozó után is végtelen türelemmel és szeretettel fogadta a messziről jött magyar változós fiatalembert és újvilági kalauzát, John Griesét.

Akkori élményeimet mind megírtam a Meteor 1986. évfolyamában, akit érdekel a téma, a Meteor honlapján található archívumban is megtalálja a háromrészes cikksorozatot az AAVSO 75 évéről. Számomra is tanulságos, mit találtam fontosnak akkor, és mi az, ami ma is érdekes. (Szinte minden.)

Akkoriban a magyar változóészlelők csodájára jártak, nem értették odakinn, Amerikában, hogy lehet, hogy egy ilyen kis országban olyan sok a változós? A 70-es, majd a 80-as években kétségkívül nagyon sok fiatal kóstolt bele ebbe az észlelési témába, többségük aztán nem lett rendszeres észlelő, de legalább kipróbálta!

Odakinn jobbára középkorú és idősebb urak űzték a változóészlelés nemes sportját, közülük sokan egész életüket ennek a témának szentelték, sok tízezer, vagy akár százezer fényességbecsléssel a hátuk mögött.



Charles E. Scovil (1928–2020) és az AAVSO Variable Star Atlas. Fotó: Jeffrey A. Scovil, facebook

A változós közösség egyik legszorgalmasabb és legszimpatikusabb tagja volt Charles Scovil, aki az AAVSO-térképekért felelt akkoriban, számos észlelőtérképet készített, amelyekhez a Stamford Obszervatórium csodálatos, 56 cm-es Gregory–Makszutov-távcsövével készült fotókat használta fel. Észlelőtérképeivel leginkább a havonta érkező AAVSO Circular negyedik oldalán találkoztunk, ahol többnyire frissen felfedezett kataklizmikus változók térképeit közölték. A térkép lábjegyzetei között vissza-visszatérő információként találkozhattunk azzal, hogy „Drawn by: CES", vagyis rajzolta Charles E. Scovil. Akkoriban nagyon nehezen lehetett észlelőtérképekhez jutni, ezért az AAVSO ún. tagi szponzorokon keresztül segítette a vasfüggönyön inneni észlelőket. Az ő segítségükkel lehetett térképeket rendelni, de maga Charles Scovil is sok-sok térképet küldött a hozzá fordulóknak.



A Stamford Obszervatórium éjszaka, 1986 augusztusában (Mizser Attila felvétele)

Azonban főművét nem a megszámlálhatatlan észlelőtérkép jelentette, hanem az AAVSO Variable Star Atlas, amely kiváló keresőtérképként szolgált hosszú ideig – egészen a mindent elsöprő internetes térképforradalomig. Első kiadása még 178 egyedi térképlapból állt, amely a teljes égboltot lefedte, és féltve őrzött kincse volt annak a néhány hazai változóészlelőnek, aki egyáltalán hozzájutott. Alapja a SAO atlasz volt, tehát nem Scovil felvételei alapján készült, azonban az észlelők számára felbecsülhetetlen értéknek számított egy olyan korszakban, amikor nem létezett goto, csak a csillagról csillagra való tájékozódás. A hazai térképínségre egyetlen gyógyír volt: a fénymásolás, de ezt mi – legalább is az AAVSO-atlasz esetében – legálisan tehettük. „Nyugodtan fénymásolják, feltéve, hogy nem 1000 példányban" – adta meg az engedélyt Charles Scovil.

Egyik legkedvesebb észlelési emlékem is hozzá, és az ő kedves Stamford Obszervatóriumához kapcsolódik. A nagy távcső engedelmesen állt át újabb és újabb csillagokra, ahogy Scovil vezérelte az irányítópultról. Egy fél éjszakát észleltem itt át Peter Collinssal, John Griesével és a házigazdával. Először láthattam a híres SS 433-at és az IP Peg-et – utóbbit minimumban. Néha ki-kimentünk a hatalmas észlelőteraszra egy kicsit binoklizni – Peter Collins, miután végzett aznap esti nóvakereső penzumával, kölcsönadta kicsit nézelődni 7x50-esét. Azzal a binokulárral észlelhettem, amivel Collins már három nóvát fedezett fel vizuálisan.

Charles Scovil a hatvanas évek elejétől egészen a legutóbbi évekig dolgozott önkéntesként a Stamford Obszervatóriumban. Számomra emléke tovább él térképeiben is, melyeket néha még ma is elő-előveszek. Drawn by: CES.

Mizser Attila

Őszi észleléseink

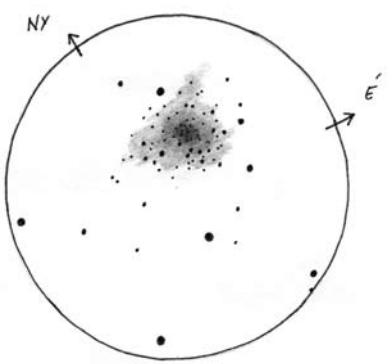
2020 szeptembere és novembere között 26 észlelő 127 megfigyelést juttatott el szakcsoportunkhoz az eszlelesek.mcse.hu oldalon keresztül. Ezek között 51 vizuális és 76 fotografikus észlelés található. Néhány új megfigyelőt is köszönthetünk köreinkben, de az anyag java része régebbi tagtársainktól származik.

Az utóbibi évtizedek egyik legborultabb ősze áll mögöttünk, így viszonylag szűkös anyagból kell válogatnunk. Sajnos a tél sem volt kedvezőbb időjárású, ezért az elmúlt fél év észlelési anyaga is igen sovány.

Csillaghalmazok

Messier 92 GH Her

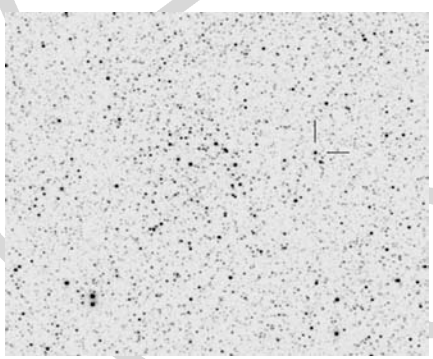
20 T, 120x: Rengeteg csillagot bont a távcső, hihetetlenül szép az összhatás, ráadásul maga az objektum is nagy kiterjedésű. A magja szinte csillagszerűen fényes, de bontható, a környezettől egyértelműen



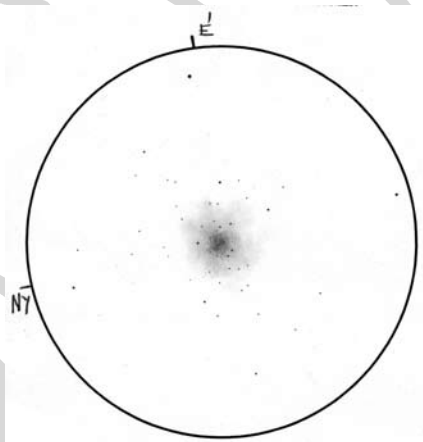
Fröhlich Viktória rajza az M92-ről (20 T, 120x, 25')

elkülönül, jól kivehető. A legtöbb csillagot EL segítségével lehet látni. A magrégiók egyértelműen kör alakúak, de ahogy haladunk kifelé, a szimmetrikusság egyre jobban elvész, a nyugati oldalon – D irányban megnyúlt a halmaz. Ennek a kinyúlásnak a déli része, illetve a halmaz keleti határa tartalmazza (persze a mag után) a legtöbb csillagot. A látómezőbe még sok más fényes csillag is vegyül, az összhatás igazán szép. (Fröhlich Viktória)

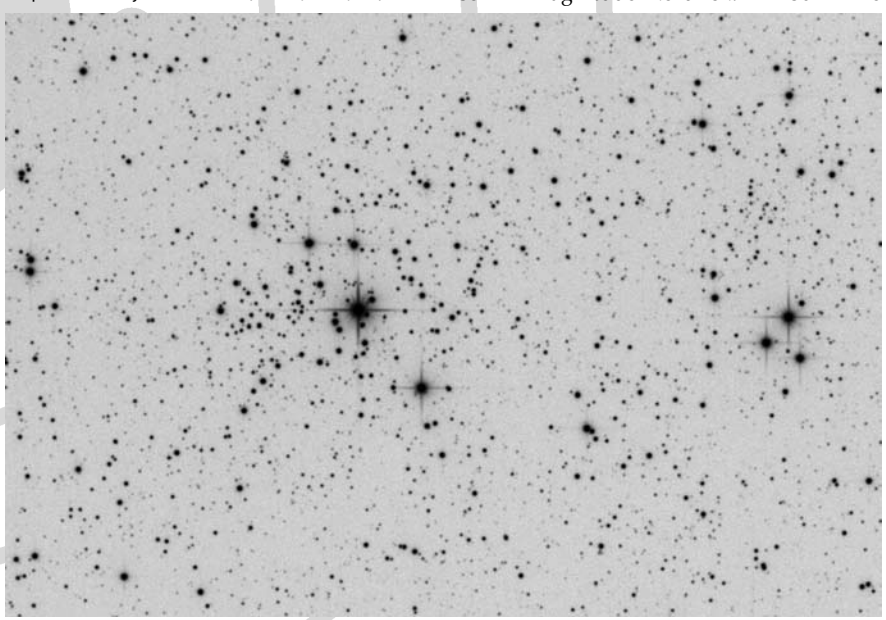
Név	Észl.	Műszer
Antal Péter	3	12 L
Bánfalvy Zoltán	7d	20 MC
Cseh Viktor	2d	2,8/180 t
Csuti István	2d	15,4 C
Dézsi Attila	1d	4/200 t
Farkasréti György	1d	40,6 T
Föhlich Viktória	2	20 T
Gerák Ferenc	5	20 T
Görgei Zoltán	4	9 L
Hadházi Csaba	4d	20 T
Kárpáti Ádám	1	18 MC
Kernya János Gábor	11	6 L
Kovács László	1	28 SC
Kovács Sándor	4d	19 T
Marjai Zsolt	1	12 L
Maróti Tamás	12d	25 T
Molnár Iván	2d	28 SC
Nagy Berta László	1d	135 t
Polonkai Dóra	3	6 L
Sánta Gábor	18	35,5 T
Sebestyén Attila	11d	15 T
Snajder Mihály	1	135 t
Szabó Szabolcs Zsolt	27d	25,4 T
Szauer Ágoston	1d	10,2 T
Takács Gábor	1d	20 T
Zseli József	1d	7,1 L



Snajder Mihály felvétele az NGC1582-ről, mellette a V1112 Per (Nova Per 2020) látható (vonásokkal jelölve)



Kárpáti Ádám rajza az M15-ről (18 MC, 225x, 16')



Sebestyén Attila felvétele az NGC 1857-ről (15 T, ASI174MM, 44 perc)

NGC 1582 NY Per + V1112 Per (Nova Per 2020)

135 mm-es teleobjektív: A fotografikus észlelés célja a nóva megörökítése volt (vonásokkal jelölve), de mellette kiválóan látszik a laza, szétszórt NGC 1582 is, amelynek csillagai egy kifli alakzatba tömörülnek. (Snajder Mihály észlelése, Hirschegg im Kleinwalsertal, Ausztria)

Messier 15 GH Peg

18 MC, 225x: Csodálatosan szép objektum! Nagyon fényes, a magja kicsi, hirtelen fényesedik. Felülete inhomogén, legalább tucatnyi csillag figyelhető meg. A centrum aszimmetrikus, az északnyugati része fényesebb. (Kárpáti Ádám)

NGC 1857 NY Aur

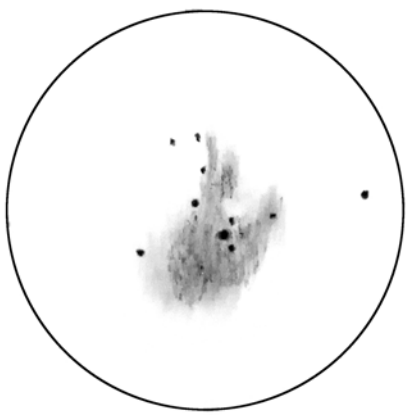
15 T, ASI 174MM: Az NGC 1857 magas, 7 magnitúdós összfényessége egyetlen, 1400 fényévre lévő előtércsillagnak köszönhető, a rendkívül messze, kb. 10 000 fényévre lévő csillaghalmaz legfényesebb komponensei 11 magnitúdó körüliek. A 130 millió

éves csoport a Perseus-kar külső régiójában található. Kisebb távcsövekkel az előtércsillag, a HD 34545 körül enyhe párásságot látunk, majd 8–10 cm-es műszerrel, a nagyítás növelésekor egy tucatnyi komponense válik láthatóvá. Az objektum 25 cm körüli műszerekkel kifejezetten sűrű, látványos csoportra bomlik. (Sebestyén Attila felvétele alapján a szöveget írta Sánta Gábor)

Ködök

Messier 42 DF Ori

12 L, 71x: Első mélyég rajzom, próbaképpen készítettem a Mars-megfigyelés és rajzolás után. (Marjai Zsolt).



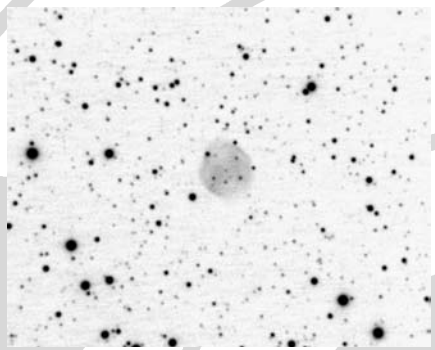
Marjai Zsolt rajza az Orion-köd belső régiójáról (részletrajz, a bemutatott terület kb. 25' átmérőjű)

Észlelőnk rajza kiválóan adja vissza a köd belső részének jellegzetességeit, különösen a Halszáj struktúráját. A külső régiókat az erősebb nagyítás és a 45 fok távolságban lévő, 60%-os megvilágítottságú Hold törölte le az égről. (Sánta Gábor)

NGC 7139 PL Cep

25 T, Point Grey Flea2 kamera: Planetáris köd a Cepheusban. 92 kép 80%-a lett felhasználva. Ez a leghalványabb a Cepheusban lévő négy planetárisból, valójában a nem hűtött kamera zajhatárán mozog. Meg is látszik rajta, érdemes volna egy kis zajú hűtött kamerával is megpróbálni. (Maróti Tamás)

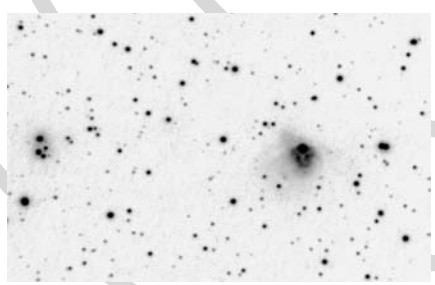
Az 1,3' kiterjedésű, 13–14 magnitúdó vizuális fényességű objektum egy idősebb, 4500 fényévre lévő planetáris köd. Vizuális észlelése sötét égen 35-40 cm-es műszerekkel lehetséges. A fotón a rendkívül halvány, kb. 18–18,5 magnitúdós központi csillaga is azonosítható. (Sánta Gábor)



Maróti Tamás felvétele az NGC 7139-ről (25 T, Point Grey Flea2, 92x42 s)

IC 1470, GN 23.03.9 DF Cep

25 T, ZWO ASI178MC: A képen látható objektum a Cepheus egyik legkevésbé ismert köde. Az IC 1470 egy kisméretű emissziós köd, amely planetáris ködnek tűnik, de nem az. Az ionizált gázfelhő 10–15 ezer fényéves távolságban, a Perseus-kar külső régiójában helyezkedik el. A 2'-es köd felületét porsávok több részre tagolják. Vizuális megfigyelése legalább 25 cm körüli, vagy annál nagyobb műszert igényel. (Maróti Tamás fotója alapján Sánta Gábor)



Maróti Tamás felvétele az IC 1470-ről. A kép bal oldalán (észak felé) a GN 23.03.9 jelű ködösség látszik (25 T, ASI178MC, 42x42 s)

vdB 51, HH162, HH164 DF (RF) Cas

15,4 C, Atik 428ex monokróm CCD: A β Cas-tól alig fél foknyira található ez az érdekes terület, ezért könnyen felkereshető. A vdB 1 közelében található két Herbig-Haro objektum (HH162, HH164, a kép jobb felső részén). Ezen objektumok, és a szép csillagmező feldobja, mozgalmassá teszi a látómezőt. (Csuti István)

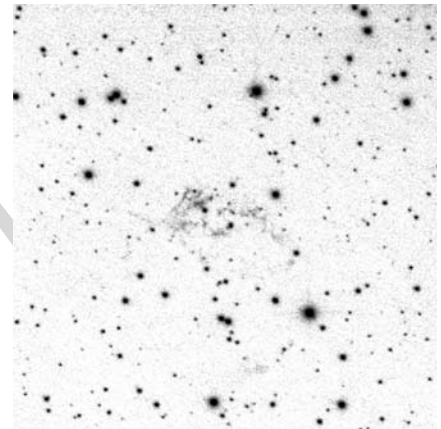


Csuti István felvétele a vdB1 régióról (Cassiopeia). 15,4 C, Atik 428 ex monokróm CCD, 9x300 s

Cassiopeia A SNR Cas

25 T, ASI 178MC + Astronomik UHC: Régi vágyam volt, hogy a híres Cassiopeia A szupernóva-maradványt megörökítsem. Amikor négy évvel ezelőtt az asztrofizikai előadássorozatot tartottam, sokszor említettem meg hallgatóságomnak ezt az objektumot. Szolnoki szakköri termünkben a dekoráció részeként egy látványos, Hubble-űrtávcső által készített kép is be van mutatva.

A szupernóva valamikor 1671-ben robbanhatott fel, nem azonos a Tycho által megfigyelt új csillaggal! Vizuálisan nem próbáltam megfigyelni, ugyanis a helyszínre webkamerával navigáltam el a közelben lévő Messier 52-ről, mivel nincsenek messze egymástól. Ez a szupernóva-maradvány csak azért ennyire halovány, mert másik spirálkarban helyezkedik el. A Naprendszer és az SNR között közel 11 ezer fényév van. A Tejútrendszer síkjában ez igen nagy táv, igen nagy az intersztelláris vörösödés, emiatt vörös tartományban szépen látható. Erős rádió-, röntgen- és gammaforrás is. (Szabó Szabolcs Zsolt)

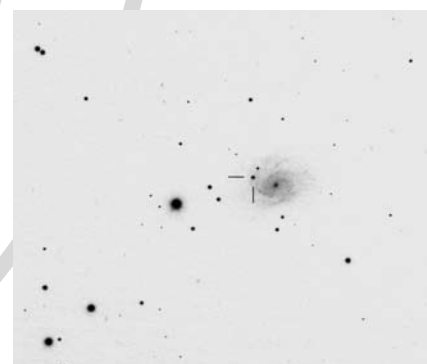


Szabó Szabolcs Zsolt felvétele a Cassiopeia A-ról (25 T, ASI 178MC + Astronomik UHC, 28x180 s)

Extragalaktikus objektumok

NGC 514 GX Psc + SN 2020uxz

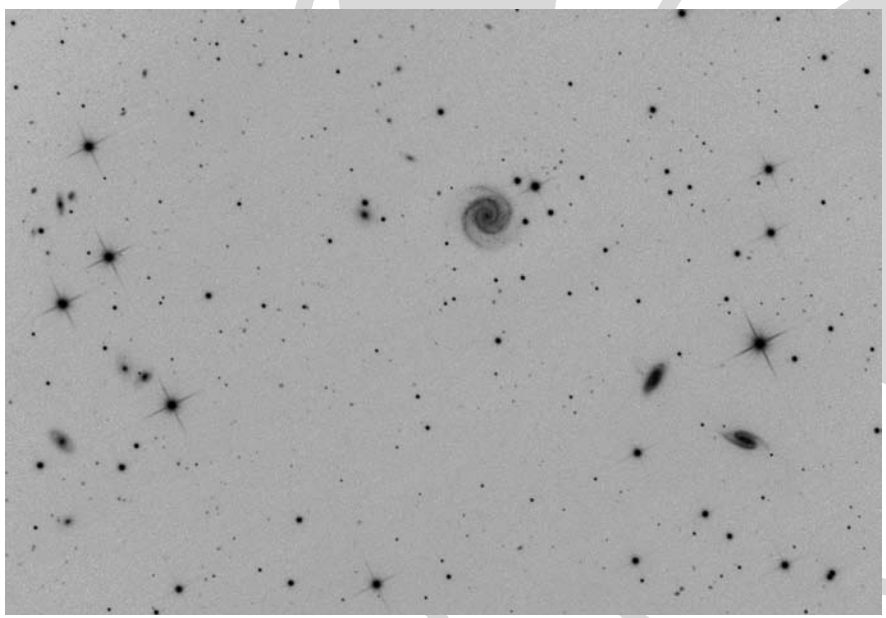
28 SC, Canon EOS 600D: Az SN 2020uxz Ia típusú szupernóvát fotóztam az NGC 514 galaxisban. A szupernóvát Itagaki Koicsi japán amatőrcsillagász fedezte fel október 5-én. Akkor 16,5 magnitúdós volt, majd fényesedett és az észlelésemkor (október 21-én) kb. 13,5 magnitúdós volt (becslés). Valószínűleg ez volt a maximális fényessége. Az NGC 514 galaxis a Halak csillagképben van. Fényessége 11,6 magnitúdó. Látszólagos mérete 3,7x3 ívperc, távolsága



Molnár Iván második felvétele a szupernóváról november 18-án készült (28 SC, Canon EOS 600D, 24x180 s, ISO 1600)

kb. 80 millió fényév. Ez az első szupernóva, amit ebben a galaxisban észleltek. (Molnár Iván)

35 T, 235x: Az Ia típusú szupernóva október 15-e körül érte el maximális, 13,5 magnitúdós vizuális fényességét, amelyet kb. két hétig tartott. A hazai megfigyelések a derült égbolthoz igazodva október 20-a és november 20-a körül születtek. Az utóbbi időpontban az égitest már csak kb. 15 magnitúdós volt. Az egyetlen beérkezett vizuális észlelést a rovatvezető végezte, aki november 5-én 13,9–14 magnitúdóra becsülte a szupernóva összfényességét. A galaxis felületi fényessége nagyon alacsony, vizuálisan rendkívül nehezen vehető észre. A szupernóva könnyen látszott a nagy Dobson-távcsővel. (Sánta Gábor)



Sebestyén Attila fotója az NGC 2845, 2856-57 triójáról (15 T, ASI174MM 70x120 s)

NGC 2854 – NGC 2856 (Arp 285), NGC 2857 (Arp 1) GX UMa

15 T, ASI174MM: Az NGC 2857 (Arp 1) egy SA(s)c típusú spirálgalaxis a Nagy Medve csillagképben, 225 millió fényév távolságra tőlünk. R. J. Mitchell fedezte fel 1856-ban. Fényessége 12,9 magnitúdó, látszó mérete 2,2'x2,0', valós átmérője 125 000 fényév.

A galaxis érdekessége a képen is jól kivehető spirálkartorzulás: a belső és a külső kar közt, a galaxis jobb oldalán egy fényesebb, egyenes régió helyezkedik el. Másik érdekesség, hogy ez a galaxis közel kétszeres távolságban helyezkedik el, mint az NGC 2856 és az 2854, látszó mérete mégis a kétszerese azokénak. Az NGC 2856 és a 2854 egy kölcsönható galaxispárost alkot (Arp 285). A páros távolsága 120–130 millió fényév, látszó méretük mindössze 1 ívperc körüli, valós átmérőjük egyaránt 60 000 fényév lehet. A két galaxist egy bonyolult szerkezetű árapálycsóva-rendszer köti össze. A felvételemen egyértelműen látszik egy, az NGC 2856 középpontjától északra induló „anyaghíd", amit elsőre „jet"-nek véltem. Fényes csomók alkotják, amelyek részben a tőle délre lévő NGC 2854-ből, vagy egy szétszabdalt törpegalaxisból származnak.

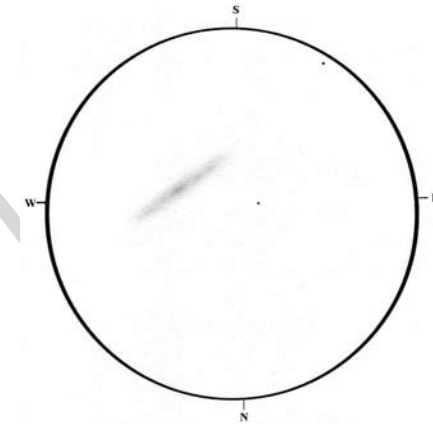
Az NGC 2854-ben nagyon aktív csillagkeletkezés zajlik. (Sebestyén Attila)

NGC 1337 GX Eri

35 T, 206x: 1999-ben, amatőrcsillagász pályafutásom korai szakaszában már észleltem ezt az objektumot egy 10 cm-es Newton-távcsővel. Most sokkal nagyobb műszerrel vizsgálom, de az eltelt 21 év alatt sajnos a fényszennyezés is nőtt.

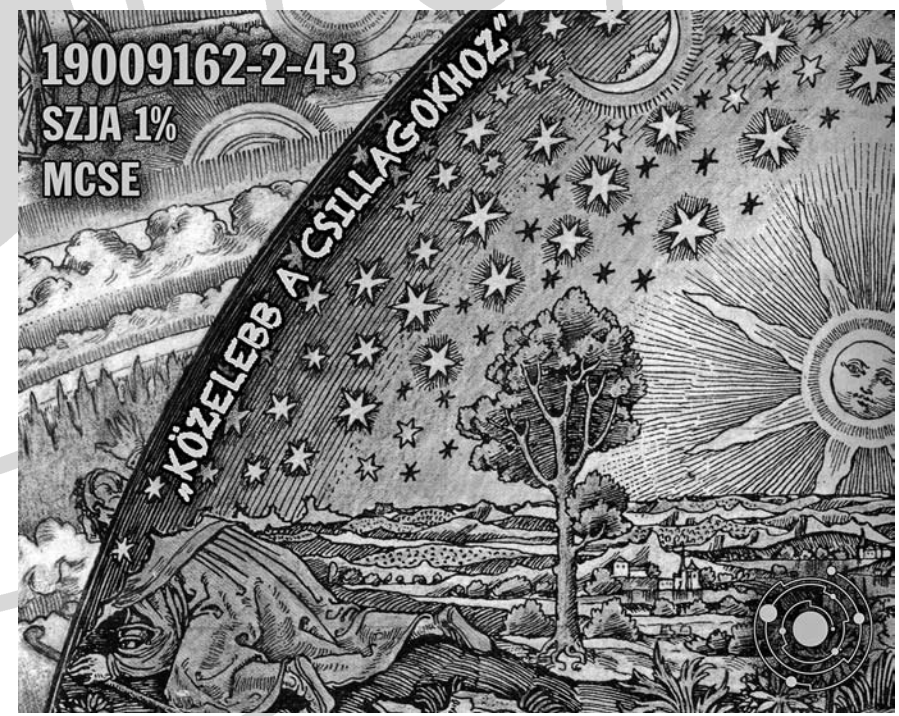
Az NGC 1337 szépen látszik, bár igazán feltűnőnek nem mondanám a kb. 11,5 magnitúdós fényszivart. Gyenge, ködös kis magvidék pillantható meg benne, illetve a galaxis felszíne gyengén, finoman foltos. Ezek a foltok a galaxis spirálkarjainak részletei.

Az NGC 1337 majdnem élével fordul felénk, a ferde rálátás miatt a spirális szerkezet inkább csak fotókon tanulmányozható. A karok lefutása alapján valószínűleg küllős spirálgalaxisról van szó, melynek látszólagos kiterjedése 5,8x1,5 ívperc, míg távolsága 43 millió – 55 millió fényév közé tehető. Ezekkel az értékekkel számolva a galaxis átmérője 73 ezer – 93 ezer fényév közé becsülhető. (Kernya János Gábor)



Kernya János Gábor rajza az NGC 1337-ről (35 T, 206x, 14')

Sánta Gábor



Tábor az Őrségben

A Vega Csillagászati Egyesület, a TIT Öveges József Ismeretterjesztő és Szakképző Egyesület, és az MCSE Zalaegerszegi Helyi Csoportja székhelye egyaránt Zalaegerszegen van, és szorosan együttműködnek. Nagyon régóta szervezik együtt a VEGA Nyári Amatőrcsillagászati Megfigyelőtábor – Zala megyei Ifjúsági Csillagászati Tábort is. (A tábor neve ellenére egyes években már sorra került Vas és Somogy megye is helyszínként.) A sorozat 2020-ban sem maradt el. A járványügyi helyzetre való tekintettel a tábort befogadó, az Őrségben lévő őrimagyarósdi Napfény Ifjúsági és Sporttábor tulajdonos-ügyvezetőjével sikerült megegyezni, hogy ha le kell mondani a tábort az aktuális járványügyi szabályok miatt, elegendő lesz július 3-án megtenni ezt, és nem jár negatív anyagi következményekkel ez a szervezőkre nézve. Mivel június 15-e után engedélyezték a nyári gyermek- és ifjúsági táborokat, így egyetlen napig sem volt elhalasztva, lemondva rendezvényünk.

A tábort meghirdettük saját honlapunkon (www.vcse.hu), levezőlistánkon, és számos amatőr/csillagászati facebook-csoportban (pl. VCSE Fórum, Csillagászat-kedvelők, Csillagászat, további kisebb létszámú csoportok). Késő tavasszal online csillagászati kvízt rendeztünk, amin 42 feladatot kellett megoldaniuk a versenyzőknek. A 13 év alattiak és a 18 év felettiek kategóriájának győztese könyvjutalmat kapott (C. Hatfield: Egy űrhajós tanácsai földlakóknak c. könyvét). A 13 év alattiak kategóriájában Péter Petra Sára (Zalaegerszeg) nyert. A 18 év felettieknél holtverseny alakult ki Király Balázs Áron (Budapest) és Ódor Zsófia (Zalaegerszeg) között. A 13–18 évesek legjobb fiú és lány versenyzője pedig ingyenesen, a második-harmadik helyezett fiú és lány versenyzők pedig 50–50% kedvezménnyel jöhettek a táborba. A legjobb lány versenyző Lelkes Klára lett, a 2–3. pedig Takács Dóra és Soós Patrícia. A fiúknál a nyertes Varga Vázsony lett, a 2–3. pedig Horváth Dárius és Balázs Gergő.

Egyik tagtársunk felajánlásának köszönhetően a legjobb határon túli fiú és lány versenyző is ingyenes részvételi lehetőséget nyert. Ők mindketten erdélyiek: Barta Hunor (Csíkszereda) és Simon-Zsók Anett (Sepsiszentgyörgy). Hunor egyben a fiúk összevont, határon inneni-túli versenyzők kategóriáját is megnyerte.

A táborra végül 78 fő jelentkezett, de néhányan nem tudtak részt venni. Négyen különböző okokból mondták le a tábor előtt a részvételt. A két erdélyi tizenéves barátunk pedig a július közepén ismét megszigoródó, a tábor előtti napokban hirtelen bevezetett újabb járványügyi szabályok miatt már nem rendelkezett elegendő idővel, hogy megfelelő számú koronavírus-tesztet készítsen az előírt időpontokban, ezért nem tudtak Magyarországra belépni. Ingyenes tábori részvételi lehetőségüket átvihetik a 2021-es évre, reméljük, akkor élni tudnak vele.

A táborban sokan elejétől végéig részt vettek, végül a napi létszám 47–55 fő között ingadozott, összesen pedig tehát 72 fő fordult meg benne.

A legnagyobb jelenlévő műszerek vizuális célokat szolgáltak: Juhász Gábor 51 cm-es nyílású, Szöllősi Attila 46 cm-es, a VCSE ugyancsak 46 cm-es, Vámosi Flórián GoTo-s 40 cm-es és Varga György 30,5 cm-es Dobson-távcsöve. A VCSE 458/1900-as Dobson-távcsöve – ami megjárta egy éjszakára a tarjáni MCSE-ifjúsági tábort is a VCSE-tábor előtti napokban – a Horváth Tamás (TMS-Astro) által gyártott EQ-platformra került rá. Ez a platform – ha megfelelően északi irányba van állítva – kb. 65 percig is a látómezőben képes tartani az objektumokat. A vezetés nagyon finom, vizuálisan nem lehet észrevenni semmiféle ugrálást, bukdácsolást. Az észlelés élményét jelentősen növelte, hogy nem kézzel kellett a beállított objektumokat odébblökdösni a Dobsonban (ami, különösen kezdőknél, kényelmetlen, nehézkes, és az objektum elvesztésével is jár sokszor). Az egyik legnagyobb élmény a távcsőben – az év talán legnyugodtabb éjszakáján – a Mars vizuális látványa volt. A 46 cm-esben, 380x-os nagyításnál, világoskék színszűrővel jól látszott nemcsak a hósapka és barnás elszíneződésű területek, de a hósapka ki- és betüremkedései, a barnás területek öblei, félszigetei és még fényességbeli különbségei is jól kivehetőek voltak a Mars fázisán kívül.

Számos kisebb, 20 cm körüli Dobson, 13 cm-es MC, kisebb lencsés távcsövek is szolgáltak minket (a binokulároktól a nagy távcsövekig összesen 61 csillagászati műszer volt jelen). Az M17 látványa Jandó Dániel 20 cm-es Dobsonjában, UHC szűrővel, 2,5 fokos látómezőt adó okulárban megkapó volt. A köd hattyú alakja mellett még egy hatalmas, kb. 2x1 fokos területen a hattyú alatti téglalap alakú területen, majdnem sakktáblaszerűen további fényes ködrészek is előkerültek. A kisebb távcsövekben pedig nagyon sok mélyég-objektum, a bolygók kerültek terítékre.

Ritkán, de előfordul, hogy a Naprendszer minden nagybolygója egyszerre látható az égbolton. Idén ez a tábor ideje alatt, hajnalban történt meg: a Merkúrtól a Szaturnuszig az összes nagybolygó szabad szemmel, illetve az Uránusz és a Neptunusz kis távcsővel figyelve látható volt egy és ugyanazon pillanatban. Ez a hajnali szürkületben következett be, amikor a Merkúr már felkelt és magasabbra jött. Elméletben a Plútó is látható lett volt ekkor nagyobb műszerrel. Tízen elég sokáig fennmaradtak, hogy ebben az élményben részesülhessenek.

Nagyon sokan asztrofotóztak, pl. Schmall Rafael, Ágoston Zsolt, Vámosi Flórián, Kelemen Tamás és mások.

Sorszám	Jelölés	Név	Legnagyobb látszó fényesség (^{m})
1	C/1965 S1	Ikeya-Seki	–10
2	C/1910 A1	Az 1910. évi Nagy Üstökös	–7
3	C/1927 X1	Skjellerup-Maristanny	–6
4	C/2006 P1	McNaught	–5,5
5	C/1975 V1	West	–3
6	C/1947 X1	Nagy Déli Üstökös	–3
7	C/1948 V1	A Fogyatkozás Üstököse	–1
8	C/1995 O1	Hale-Bopp	–0,8
9	C/1956 R1	Arend-Roland	–0,5
10	C/2002 V1	NEAT	–0,5
11	C/1996 B2	Hyakutake	0
12	C/1969 Y1	Bennett	0
13	C/1973 E1	Kohoutek	0
14	C/1962 C1	Seki-Lines	0
15	C/1998 J1	SOHO	0,5
16	C/1957 P1	Mrkos	1
17	C/2020 F3	NEOWISE	0,8
18	C/1998 J1	White-Ortiz-Bolelli	1
19	C/1983 H1	IRAS-Araki-Alcock	1,7
20	C/1941 B2	de Kock-Paraskevopoulos	2

Az elmúlt százhúsz év legfényesebb üstökösei

A tábor csúcspontja feltétlenül a C/2020 F3 (NEOWISE) üstökös volt (röviden csak NEOWISE-üstökös). A többség még sohasem látott ilyen nagy és ilyen fényes üstököst! Ezért feltétlenül generációformálónak tekinthetjük ezt a kométát. Az 1882-es nagy üstökös legnagyobb látszó fényességét

–15 magnitúdósnak becsülték. Az 1106-ban, 1680-ban, 1744-ben és 1843-ban látott, gyakran a nappali égen is megfigyelt üstökösökről nem maradt fenn fényességbecslés, illetve a korabeli beszámolók alapján sem rekonstruálható fényességük a magnitúdóskálán. Ezek szinte biztosan fényesebbek voltak a NEOWISE-üstökösnél, amely az észleléseket átlagolva kb. +0,8 magnitúdós volt legnagyobb fényessége idején. A Cometwatch-oldal adatai alapján kevés üstökös volt ennél fényesebb 1900 óta.



Az őrimagyarósdi tábor csoportképe

Vagyis a tavaly nyári NEOWISE-üstökös 1900 óta a 17-ik legfényesebb üstökös volt. Életkori okok miatt valószínűtlen, hogy a 120 év alatt megfigyelt 19 darab, 2 magnitúdónál fényesebb üstökös mindegyikét láthassa valaki. E sorok írója pl. csak a listán negyedik McNaught-üstököst (–5,5 magnitúdó), a nyolcadik Hale–Bopp-üstököst (–0,8 magnitúdó), a 11-ik Hyakutake-üstököst és a 17-ik NEOWISE-üstököst látta. 45 évesen négy darab 2 magnitúdósnál fényesebbet sikerült megpillantani tehát. Némelyik – pl. a SOHO-üstökösök sokasága– túl közel volt a Naphoz, hogy szabad szemmel meg lehessen figyelni. A statisztikából az is kitűnik, hogy átlagosan hatévente lehet +2 magnitúdónál fényesebb üstököst látni (120 év / 20 ilyen fényes kométa).

Az üstököst az őrimagyarósdi észlelőrét legeslegszéléről jól lehetett látni, jóval a fák felett látszott. Csak a teljes sötétség beállta után került onnét nézve is a fák mögé, de addigra horizont feletti magassága annyira lecsökkent, hogy megfigyelését a földi légkör úgyis nagyon megnehezítette. Az ilyen fényes, hosszú csóvájú, látványos üstökös nagyon ritka látvány, ezért igazán szerencsések voltunk, hogy közösen, 50-en, 60-an, számos távcsővel és fényképezőgéppel baráti közösségben, együtt örülve észlelhettük. Örök emlék marad.

A Canon Hungaria Kft.-vel kialakított kapcsolat nyomán a cég három, asztrofotózásra kifejezetten alkalmas Canon fényképezőgépváz és három teleobjektív a tábor idejére történt kölcsönadásával támogatta a rendezvényt. Ezt a kapcsolatot reményeink szerint jövőre továbbfejlesztjük.

Hegedüs Tibor és Bánhidi Dominik révén egyik délután egy 5 méter átmérőjű mobilplanetáriumot is felállítottunk. Ebben négy turnusba osztva vonultak be a táborozók, és ismerkedtek a mobilplanetárium vetítési lehetőségeivel.

Egyik nap a közeli Vadása-tón strandoltunk, míg a társaság egy kisebb része, amelyik még nem látta, meglátogatta a szomszédban, alig pár km-re lévő Hegyhátsáli Csillagvizsgálót, ahol Hegyi Norbert és Horváth Tibor tartott vezetést.

A tábor végén mintegy kétórás vetélkedő feladatsorral adtak számot tudásukról a versenyzők. A kifejezetten nehéz kérdések a csillagászat mellett – a pontok kb. 5%-áért – általános műveltségi kérdéseket is tartalmaztak. A hét csapatba szervezett versenyzők között az 1-től a hetedik helyezettig „észlelőkeksz"-csomagokat osztottunk ki, ami a távcső melletti életet teszik komfortosabbá.

A távcső és a detektor csak üveg, fém, vas, félvezető, műanyag stb… A humán tényező az, ami a távcsőből asztrofotót vagy vizuális élményt varázsol elő, és a legkisebb távcsövet is értékes műszerré teszi. „A tábor olyan lesz, amilyenné mi tesszük" – mondta egyszer Csizmadia Tamás biológus, egyben amatőrcsillagász. A tábor legfontosabb „kelléke" a csillagos égbolt iránt érdeklődők tömege. Megfigyelésem szerint nem csak azért táltosodnak meg a távcsövek a tábor idején, mert végre a városból jó ég alá kerülnek (vagy egyáltalán, az ég alá kikerülnek – mert sokaknak csak a táborok jelentik munkahely-, lakás- vagy egyéb körülmények okán az észlelési alkalmat). Azért is megtáltosodnak, mert egymást inspirálják itt az észlelők, hogy újabb és újabb képet készítsenek, újabb és újabb objektumot tekintsenek meg, észlelési ismeretek mellett lelkesedést adjanak át egymásnak. Egy-egy megtalált „ritkaság" után szinte egymást hajszolják bele az újabb és újabb észlelési kihívásba. Ilyen ritkaság lehet a táborban, nagy műszerekkel tömegesen megfigyelt Palomar-gömbhalmazok, vagy az M57 valóban gyűrű alakjának megpillantása a 40–50 cm-es távcsövekben. De ugyanilyen élmény, hogy OIII szűrővel fényképszerűvé válnak a Fátyol-köd részletei ekkora műszerben. Az egyes objektumok is másképp festenek az egyes műszerekben, néha éppen a kisebb műszer, binokulár adja a kellemesebb látványt, máskor az 51 cm-es Dobson. Amikor borult este Schmall Rafael képfeldolgozási gyakorlatot tart: a táborban készített nyers képet az elsőtől az utolsó lépésig részletes magyarázattal ellátva dolgozza ki, a képfeldolgozást projektoron nagyban kivetítve, akkor nemcsak tanulunk belőle és okosodunk, hanem átéljük azt is, hogy milyen izgalmakat, gondolkodást, döntési helyzeteket élünk át képfeldolgozáskor. Az ilyen lelkesítő légkörben más az észlelés, kidolgozás hangulata, mint ha egyedül észlel valaki. Társaságban minden jobb!

Csizmadia Szilárd

A Naprendszer végállomása: új csillagvizsgáló az Illancsban

Hosszú „vajúdás” után, 2019 tavaszán történt meg a Baja központjától kb. 10 km-re ÉK-re (a Natura 2000-es védettségű, volt katonai lőtér sarkánál) található fél hektáros magánbirtokon az „első kapavágás”. Szinte pontosan két év leforgása alatt öltött olyan formát a kis bázis, hogy a COVID-19 korlátozások enyhítése után – reméljük, mielőbb – szégyenkezés nélkül fogadhat látogatókat. Cikkünk rövid áttekintés a kezdetektől a megvalósulásig.

Baja, Szabadka és Újvidék folyamatos terjeszkedése ellenére a fényszennyezés-felmérő műholdfelvételek tanúsága szerint a „Délvidék” (Bácska) térségünk utolsó olyan, viszonylag nagy kiterjedésű területe, amelynek éjszakai csillagos égboltja az IDA nemzetközi szervezet „ezüst” minősítését is teljesíti. Ráadásul, kis erőfeszítésekkel ez az állapot hosszú időre is konzerválhatónak tűnik, minthogy sem szerb, sem magyar részről nem várhatóak jelentős ipari fejlesztések a térségben – mezőgazdasági termőterületek jellemzik ezt a vidéket.

A bajai csillagászok és amatőrcsillagászok régi terve, hogy az említett, kellően sötét égboltú terület Magyarországra átnyúló részén hazánk negyedik csillagparkja jöhessen létre – és ennek melléktermékeként a terület közelében fekvő bajai kutatóintézet ege is hosszabb távú védettséget kapjon. Azonban olyan lassan haladtak a hivatalos lépések ebbe az irányba, hogy a lelkesedés és türelmetlenség egy nagy ötletet szült: a Bajai Obszervatórium Alapítvány kuratóriumának elnöke, Bagóczki Csanád 2015-ben felajánlotta megvételre családjának a „Kékhegyi erdők” nevű területen található kis birtokát. Az MCSE Bácskai Csoportja már korábban felfedezte a birtok melletti elhagyott lőteret, és asztrofotózni, vizuális meteorészlelésre, és a tervezett csillagoségbolt-park SQM-mérései miatt jártunk ki – így nagy örömmel elfogadtuk az ajánlatot, és 2016 elején elkezdtük tervezgetni a birtok észlelő-bemutató hellyé alakítását. Egyelőre saját erőből, az alapítvány erőforrásaira, és a tagság nagy számú, lelkes önkéntesének munkájára alapozva. A minta csallóközi barátaink, az UMa Egyesület sárréti csillagvizsgálója volt, amely szintén az ottani csapat kétkezi munkájával készült el pár év alatt.



A régi présház bontása

A mi területünk eléggé elvadult, akáccal sűrűn benőtt homokdombon található, legmagasabb pontja a geodéziai mérések szerint 165 méter. Alig 5 kilométerre található a Duna-Tisza közének legmagasabb pontjától, a 172 méter magas Ólom-hegytől.

Az első feladat a terület kitisztítása, a faállomány ritkítása, és a későbbi beépítési terv elkészítése volt. Az egykori szőlőtermelésre már csak egy vályogtéglás kis présház emlékeztetett, a későbbi méhészkedésre pedig a szanaszét hagyott kaptárak. Mindezen kívül egy elhanyagolt régi tanyaépülettel és egy kis illemhellyel kellett valamit kezdenünk. A mérnökök egyhangúlag a tanyaépület eldózerolására szavaztak, amit viszont mi nem akartunk vállalni, inkább nekifogtunk a tatarozásához. Ma már a mérnökök is elismerik, hogy csodát tett a lelkes csapatmunka az épülettel – végül hangulatos hely lett, amit nagy kár lett volna elbontani.

A csillagoségbolt-park terve mentén vetődött fel egy határon átnyúló Interreg kiírásra történő pályázat beadása. Külhoni partnert is találtunk hozzá az Újvidéki Egyetem fizikusainak és az Adnos Csillagászati Egyesület vezetőinek személyében. Már az első találkozások során összebarátkoztunk, és szinte varázsütésre alakult ki a pályázat tematikája, és a „fő csapás” iránya. A beadvány címe „Vojvodina and Bács-Kiskun Night Sky as a Novel Touristic Attraction”, rövidítése VoBaNISTA lett. Aki tud egy kicsit szerbül, az a betűszó „nista” (ništa) részét önmagában is értelmezni tudja: „nincs”, és ez hordoz is a projekttel kapcsolatos jelentést, hisz a célterületen szinte nincs fényszennyezés. A pályázat félmillió euró támogatást nyert el, amelynek fele a magyar oldalt illette, és 85%-át az EU adta, 10%-ot a Magyar Állam, végül a kötelező 5% önerőt Baja Város Önkormányzata. A szerződés száma HUSRB/1602/31/0197, a szerződött eredeti projekt-időszak 2018. március 1-től 2020. február 29-ig tartott volna, de számtalan jogi, gazdasági-pénzügyi és egyéb nehézségek miatt kétszer is módosítanunk kellett a futamidőt. Végül a jelenlegi (valószínűleg utolsó) hosszabbítás 2021. február 28-át jelölte meg záró dátumként. A projekt egyik fő vállalása a Baja belvárosában található Borbás Mihály Bemutatóterem felújítása és planetáriumi vetítőteremmel „látogatóközponttá” alakítása, a másik pedig a már említett kis illancsi területen egy új csillagvizsgáló megépítése. Egy érdekes harmadik vállalás, ami felteszi az egészre a koronát, és fizikailag is összeköti a kettőt: egy méretarányos Naprendszer-kerékpártúra útvonal kialakítása. A túraútvonal végállomásául szánt épület tehát ezért kapta a Neptunusz Obszervatórium nevet.



Itt épül a Neptunusz Obszervatórium! (2020. január)

Az épület tervezője Kovács István (Építőmester Kft.), később Hegedűs Anett (Hegearch) egészítette ki, illetve módosította a terveket. Az épület kijelölt helyéül a terület egykori kis présházát választottuk, a mérnökökkel egyetértésben. Az építési engedélyt már 2017. március 31-i dátummal megkaptuk. Az útban lévő régi, rossz állapotú vályogépület elbontását kalákában a helyi csoport tagsága vállalta. 2019 június–júliusa során megtörtént a bontás, és körül is kerítettük a területet, két bejárati kaput létesítve. Ami építőanyagot meg

tudtunk menteni a bontás során, azt egy helyen gyűjtöttük össze. A későbbiekben egy szabadtéri közösségi teret fogunk felfalazni belőle, bográcsozó hellyel és kemencével. Az építési munkára kiírt közbeszerzési folyamat is jócskán elhúzódott, további késedelmet okozva a projektnek. A tendert a bajai Éprema Kft. nyerte el. Az építési napló megnyitása jelzi a munkák kezdetét: ennek dátuma 2020. január 7. Az alapozás az enyhe télnek köszönhetően január közepén már el is készült, és hónap végén már emelkedni kezdtek a falak. Külön kérésünkre az építő cég a telek legmagasabb területén lebetonozott egy későbbi konténer-távcsőfarm számára egy 3x6 méteres területet is, és további négy betontuskót készített el a konténer csillagda eltolható tetőszegmenseit tartó majdani oszlopok számára.



Minden csillagvizsgáló életének legizgalmasabb pillanata a kupola beemelése



Szívet melengető látvány az új csillagvizsgáló épülete

Lelkes csapatunk a csillagda építésével párhuzamosan februártól a régi tanyaépület felújítását, valamint a terület további folyamatos karbantartását rendszeressé váló hétvégi munkanapok során végezte, amihez jó idő esetén természetesen mindig kapcsolódott egy kis közös csillagászkodás, észlelés is. Sőt, az „első hullám" utáni enyhítések lehetővé tették külső érdeklődők vendégül látását is – ami egyébként pályázati vállalás is volt. Így „kinn alvós" észlelési hétvégék, éjszakai séták is voltak, a szerb oldali partnereken kívül felvidéki magyar vendégekkel néhány közelebbi csillagda vezetőivel, valamint a projektünk iránt érdeklődő távolabbi szakmabeli barátainkkal. Rendszeressé váltak a kültéri bográcsos főzések, és az is nagy örömet szerzett minden helyi csoport tagtársnak, hogy menet közben láthatta az új csillagdát egyre szépülni, kiteljesedni – és persze saját munkájával maga is hozzájárulhatott a jövőbeli sok-sok közös program helyszínének komfortosabbá tételéhez. 2020. őszén már egy kis agregátorról táplált belső világítási rendszert is kialakítottunk a tanyaépületben, sikerült rendbe hozni az összes belső lakószobát, kijavítottuk és lefestettük az ablakokat, ahol hiányzott, oda pedig csináltattunk újat. Mire a tél megérkezett, két kandallót is szereztünk, és 2020. utolsó közös hétvégi összejövetelünkön már ezekben ropogott a saját területünkről begyűjtött hasábfa, meleget adva a közös ebédhez. További felajánlásokból székek, ágyak, gáztűzhely, hűtőgép, szőnyegek is érkeztek, és egy nagyobb, 5 kW-os agregátort is kaptunk.



A projekt logója

Minden jelenlévő tagunk számára a legnagyobb élmény az volt, amikor először mehettünk fel a sok évvel ezelőtt megálmodott észlelő tetőteraszra, valamint amikor december 13-án végre felkerült a tetejére minden csillagdák „dísze": a kupola. Külön büszkeség, hogy a 3,4 m átmérőjű Eurodome típus helybeli, bajai szakemberek munkája. A vízellátást egy 52 méter mély kút biztosítja, az áramellátás pedig a szomszéd tanyáról továbbvezetve fog megérkezni 2021 márciusában. Ha minden jól alakul, 2021-ben tartalmas, mind szűkebb körű, baráti jellegű, mind pedig a nagyközönség számára meghirdetett programokban gazdag évünk lesz, amely során tapasztalatot szerezhet csapatunk a létesítmény jövőbeli működtetéséhez.

Még rengeteg teendő lesz a területen, így 2021. folyamán csak korlátozottan, „kísérleti" jelleggel fogadunk csoportokat. Ennek keretében az MCSE-tagokat június végétől tudjuk fogadni csoportosan, előre egyeztetett időpontokban. Lehetőleg olyan 5–10 fős csoportokat javaslunk formálni a bázist meglátogatni szándékozókból, amelyek 3–4 km hosszúságú földutat elviselni képes autóval jönnek. Ezen felül terveink szerint lesz néhány, általunk meghirdetett esemény is, amire szintén szívesen fogadunk akár egyéni jelentkezőket is az MCSE tagjai soráról – honlapunkon, facebook-oldalunkon, ill. az MCSE felületein is időben meghirdetett időpontokban és feltételrendszer mellett. Egyelőre az egyik döntő feltétel a kijutás fakultatív megoldása – ugyanis mi nem tudunk látogatói transzfert biztosítani, az adott programot lebonyolító helyi személyzet kijuttatására van csak járművünk. Nem feltétlenül csak terepjárókkal lehet kijutni, a magasabb építésű személyautók is boldogulnak a „bakhátas", eső után helyenként saras-tócsás földúttal.

A szerző és a Bajai Obszervatórium Alapítvány ezúton megköszöni azt a rengeteg segítséget, anyagi és erkölcsi, valamint önkéntes támogatást és felajánlást, amit a helyi csoport tagságától, és a térségben lakó vagy akár távolabbi ismerősöktől, barátoktól, szakemberektől kaptunk. A névsor olyan hosszú, hogy nem fér e cikk keretei közé, de természetesen a jövőben valamilyen formában mindenképpen közöljük. További támogatásokat, felajánlásokat és együttműködési elképzeléseket is örömmel várunk.

Hegedüs Tibor

Csepeli csillagászati emlékek

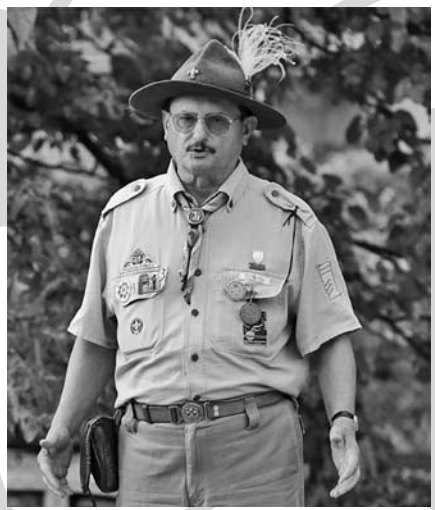
Már egy ideje foglalkoztatott az a gondolat, hogy a Csepel II. Jézus Szíve Plébánia cserkészei számára csillagászati bemutatót hozzak össze. Kispál György plébános úr tájékoztatott arról, hogy 2020-ban a járvány miatt nem mennek vidékre, hanem Csepelen tartják meg a cserkészek nyári táborát. Örömmel fogadta a távcsöves bemutatásra vonatkozó felajánlásomat. Közöltem vele, hogy július 27-től 31-ig öt napon át szívesen állok rendelkezésükre.

A helyszín a Tamariska-domb, a csepeli Királyerdő északi részén, a Ráckevei Duna-ág közelében található kertes házak között, 116 méteres tengerszint feletti magasságával Csepel legmagasabb pontja. Nevét a tamariszkusz bokorról kapta. Számos védett növény és állat található a területén. Tetejére egy 600 méter hosszú tanösvény vezet tizennégy stációval a Golgotáig. A domb tetején mintegy félhektárnyi, közel sík terület található padokkal és asztalokkal. Itt került sor az esti bemutatásokra. A domb lábánál egy 40 méter hosszú cserkészház áll, ahol ebben az időben 36 fő cserkész tartózkodott György atya vezetésével.

Az esti tábortűz és zászlólevonás után kezdődtek a domb tetején a távcsöves bemutatások amelyek kb. 21-től 23-óráig tartottak. A jelentős fényszennyezés miatt négy fényrendnél halványabb csillagok már nem voltak láthatóak. Érdemleges észlelésre az első negyedet éppen meghaladó Hold, valamint a Jupiter és a Szaturnusz esetében volt lehetőség.

Főműszerünk egy Meade 127/950 ED triplet apokromát volt EQ-5 mechanikán, óragéppel ellátva. Okulárkészletünk egy 10 és 20 mm-es Plössl-okulár egy Televue Nagler 3–6 mm-es zoom, valamint William Optics UWAN okulárok 4, 7, 16 mm-es fókusszal, 82 fok látómezővel. Hiába a kiváló optikák, a légkör esténként csak lassan közeledett a nyugalmi állapot felé.

A megfigyelést a Holddal kezdtük, először kisebb, majd egyre növekvő nagyításokkal. A legélvezetesebb képet 7 mm-es okulárral értük el, 136-szoros nagyításnál, ahol a Hold már majdnem kitöltötte az egész látómezőt. Amikor mind a 36 cserkész sorra került, áttértünk a bolygókra. A Hold szemlélése folyamán egyre magasabbra került



Kispál György plébános úr, a csepeli cserkésztábor vezetője

a Jupiter és a Szaturnusz is. Ugyanazt a nagyításfokozó eljárást eljátszottuk, mint a Holdnál. Örömmel tapasztaltam a sok gyermek ajkáról felhangzó „aha” élményt. Este 22 óra felé a kisebbek nyugovóra tértek, a létszám jelentősen csökkent, és a légkör is nyugodtabbá vált. Most el tudtunk menni a 317-szeres nagyításig is, élvezhető kép mellett. A legnagyobb élményt a Jupiter holdjai és a Szaturnusz gyűrűje jelentette, a bolygólégkörök részletei csak másodlagosak voltak. Zárórára kiderült, hogy szinte senki sem nézett eddig még nagyobb távcsőbe. Az bemutatók kedden és szerdán is folytatódtak viszonylag jó légkör és növekvő holdfázis mellett. Többen észrevették, hogy a Jupiter holdjai máshol vannak, mint az előző estén.

Az előrejelzés borús időt mutatott csütörtökre. Megkértek, hogy tartsak egy kiselőadást, de azt, hogy miről legyen szó, teljesen rám bízták. Gondolkodóba estem, hogy mit fogok majd mondani, mert a gyerekek



Csepel II. Jézus Szíve Plébánia cserkészei, akik számára távcsöves bemutatókat tartottam a Királyerdőn tartott nyári táboruk során

egy része alsó tagozatos volt s innen felfelé a középiskolásokon át egészen az egyetemistákig. Említettem is, hogy a középiskolás és az annál idősebb korosztályhoz szoktam.

Aznap éjfél körül értem haza. Lefekvés előtt a szekrény tetején álló 30 cm átmérőjű földgömbre esett tekintetem. Ebbe a földgömbbe próbáltam „kapaszkodni”, mint kiinduló szemléltető eszközbe. Az éjszaka további része elég nyugtalanul telt el – milyen lesz a holnapi előadásom? Reggel észrevettem, hogy a macskáim egy kb. 8 cm átmérőjű labdával játszanak. Abban a pillanatban bevillant, hogy ez a labda lesz majd a Hold. Már megvolt a két méretarányos égitestem, amikhez már csak viszonyítani kellene a többit – de hogyan?

Csütörtökön jóval korábban érkeztem meg a táborhelyre. A cserkészház közepén a feljáró tetejére leraktam a földgömböt, majd annak 30 cm-es átmérőjének harmincszorosára 9 méterre a 8 cm-es labdát. Mivel ilyen léptékben a Nap átmérője 32 méter, a földgömbtől jobbra és balra is 16 lépést tettem meg, és a korlátra felhelyeztem egyet-egyet az ott található használt autógumikból. A Jupiter átmérőjét egy 3 méter magas beálló jelképezte.

Este 21 órakor kezdődött előadásnál 37-fő volt jelen, közöttük 13 alsótagozatos, akik a házzal szemben, a padokon helyezkedtek el. Először megvilágítottam a földgömböt és az onnan 9 méterre lévő „Holdat”, érzékeltetve egymáshoz viszonyított nagyságukat és távolságukat. A két autógumi egymástól 32 méteres távolsága a Nap átmérőjét jelképezte. Ekkora átmérőjű fénypászmával

félköröket írva a levegőben láthatóvá vált, hogy az egész Föld–Hold rendszer bőven elférne a Nap belsejében. Ezekhez viszonyítva már könnyű volt méretarányosan megértetni az előző estéken a távcsőben látottakat. Az idősebb korosztálynak menet közben számadatokkal fűszereztem a dolgokat. Az előadás végén jeleztem, hogy nem számítottam ekkora csendre és figyelemre. A vezető felnőttek is hasonló véleményen voltak…

Péntek este következett a finálé, a Jupiteren a Ganymedes hold árnyéka vonult át.Addig nem engedtem el senkit a távcső mellől amíg meg nem nézte a jelenséget. Este 23 óra után akkor fejeztük be a programot, amikor megjelent a Hold. Éjfél felé közeledve azzal búcsúztunk el egymástól, hogy a bemutatás ősszel is folytatódik. A járvány miatt sajnos erre nem kerülhetett sor.

A cserkészeken kívül sok környékbeli is megjelent esténként távcsövezni. Egy amatőr női tornászklub hat fővel, érettségi előtt álló fiúk és lányok, néhány házaspár a gyermekeivel és Csébi József fizikus barátom feleségével, Jutkával, aki rajong a csillagászatért. Volt egy Zoltán nevű 55 év körüli látogatónk is, aki minden üres „távcsőidőt" kihasznált.

Remélem, ez év nyarán nem lesz akadálya annak, hogy hasonló élményekben részesüljünk ismét.

Dóczy Károly

Bérbaltavár

A Vas megyei Bérbaltaváron élek, ahol szerencsémre felkeresett a falu vezetősége, hogy tartanék-e egy foglalkozást/előadást 7–12 éves korú gyermekeknek. A foglalkozás a falu nyári gyermekmegőrző programjának részét képezte. Örömmel mondtam igent a megkeresésre, mivel amennyire időm engedi, szeretném népszerűsíteni a csillagászatot, az égbolt szépségeit, főleg a fiatal generáció körében.



Torma Péter csillagászati előadást tart a Vas megyei Bérbaltaváron

A 2020. július 10-i foglalkozáson szóba került a Naprendszer, a bolygók méretei, elhelyezkedése, a csillagképek, égi szabadszemes jelenségek, a „hullócsillagok", üstökösök, gázködök – mindezeket fotókkal illusztráltam. Nagy örömmel tapasztaltam, hogy a gyerekek ámulattal figyelték a fotókat, rengeteget kérdeztek az előadás alatt.

Eljátszottunk néhány jelenséget: a hold- és napfogyatkozást és a Hold kötött tengelyforgását illusztráltuk a gyerekek segítségével (egy-egy gyermeket Holdnak, Napnak és Földnek jelöltem ki, hogy jobban megértsék az egyes jelenségeket).

Az előadás után képek segítségével kérdezgettem a fiatalokat, hogy egy-egy fotón mi látható: főleg űrutazásról, fényszennyezésről, az űrszemétről, műholdakról esett szó.

Torma Péter

Jelenségnaptár

A bolygók járása (április)

Merkúr: A hónap nagyobb részében a Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. 19-én felső együttállásban van a Nappal. 24-én már megjelenik az esti nyugati ég alján, fél órával nyugszik a Nap után. Láthatósága gyorsan javul, 30-án már több mint egy órával a Napot követően nyugszik.

Vénusz: A hónap első felében még nem figyelhető meg a Nap közelsége miatt. 20-a után már kereshető napnyugta után a nyugati égen, ekkor fél órával nyugszik a Nap után. A hónap végére láthatósága fokozatosan javul, 30-án közel háromnegyed órával nyugszik a Napot követően. Fényessége –3,9 magnitúdó, átmérője 9,7″-ről 9,8″-re nő, fázisa 0,999-ről 0,99-ra csökken.

Mars: Előretartó mozgást végez a Taurus, majd 24-től a Gemini csillagképben. Éjfél után nyugszik, az éjszaka első felében a nyugati égen látható, megtalálását vöröses fénye segíti. Fényessége egyre csökken, 1,3 magnitúdóról 1,5 magnitúdóra. Látszó átmérője 5,3″-ről 4,7″-re zsugorodik.

Jupiter: A Capricornus, majd 25-étől az Aquarius csillagképben végez előretartó mozgást. Hajnalban kel, a délkeleti ég alján figyelhető meg ragyogó, sárgásfehér színű égitestként. Fényessége –2,1^m, átmérője 36″.

Szaturnusz: Egyre lassuló, előretartó mozgást végez a Capricornusban. Kora hajnalban kel, alacsonyan látható a a délkeleti-déli égen. Fényessége 0,7^m, átmérője 16″.

Uránusz: A hónap legelején még lehet próbálkozni a felkeresésével napnyugta után a nyugati ég alján. Utána a Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. 30-án együttállásban van a Nappal. Továbbra is előretartó mozgást végez az Aries csillagképben.

Neptunusz: A hónap döntő részében nem figyelhető meg. Az utolsó napokban már megkísérelhető felkeresése az Aquariusban, ahol továbbra is előretartó mozgást végez.

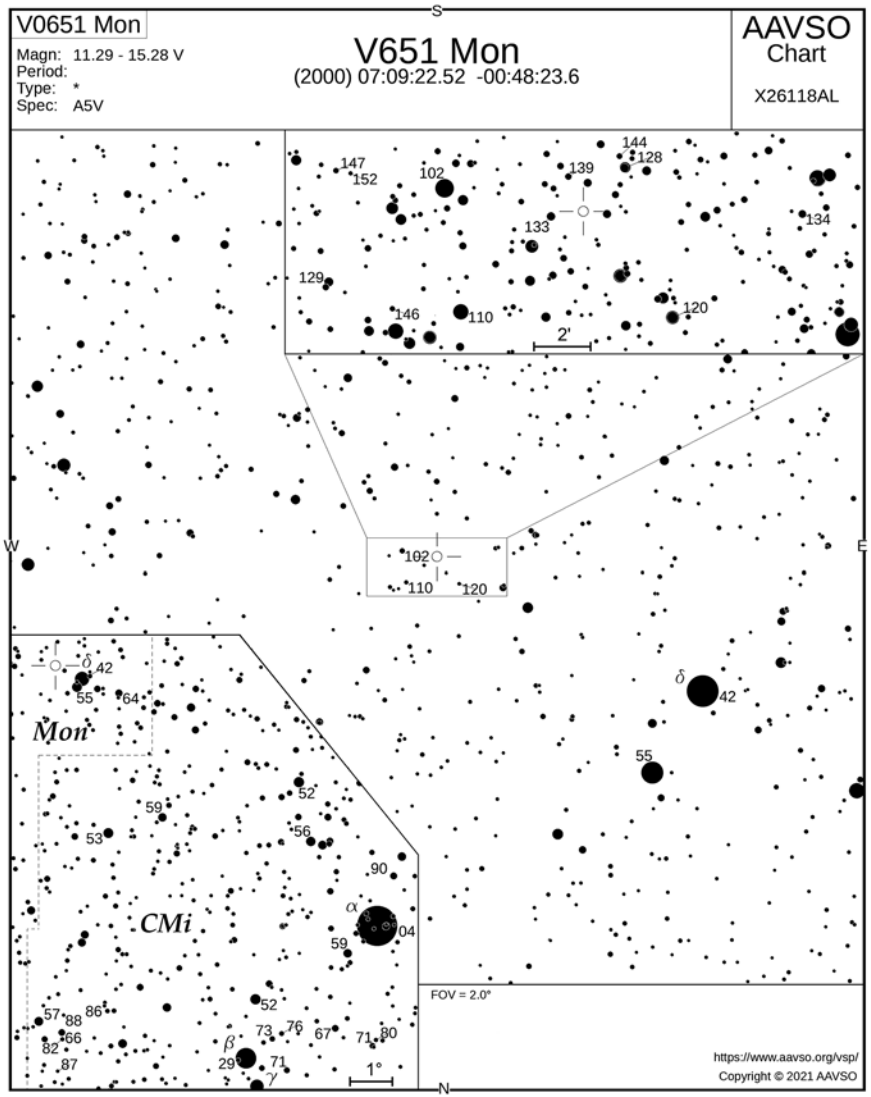
Kaposvári Zoltán

A hónap változócsillaga: a V651 Monocerotis

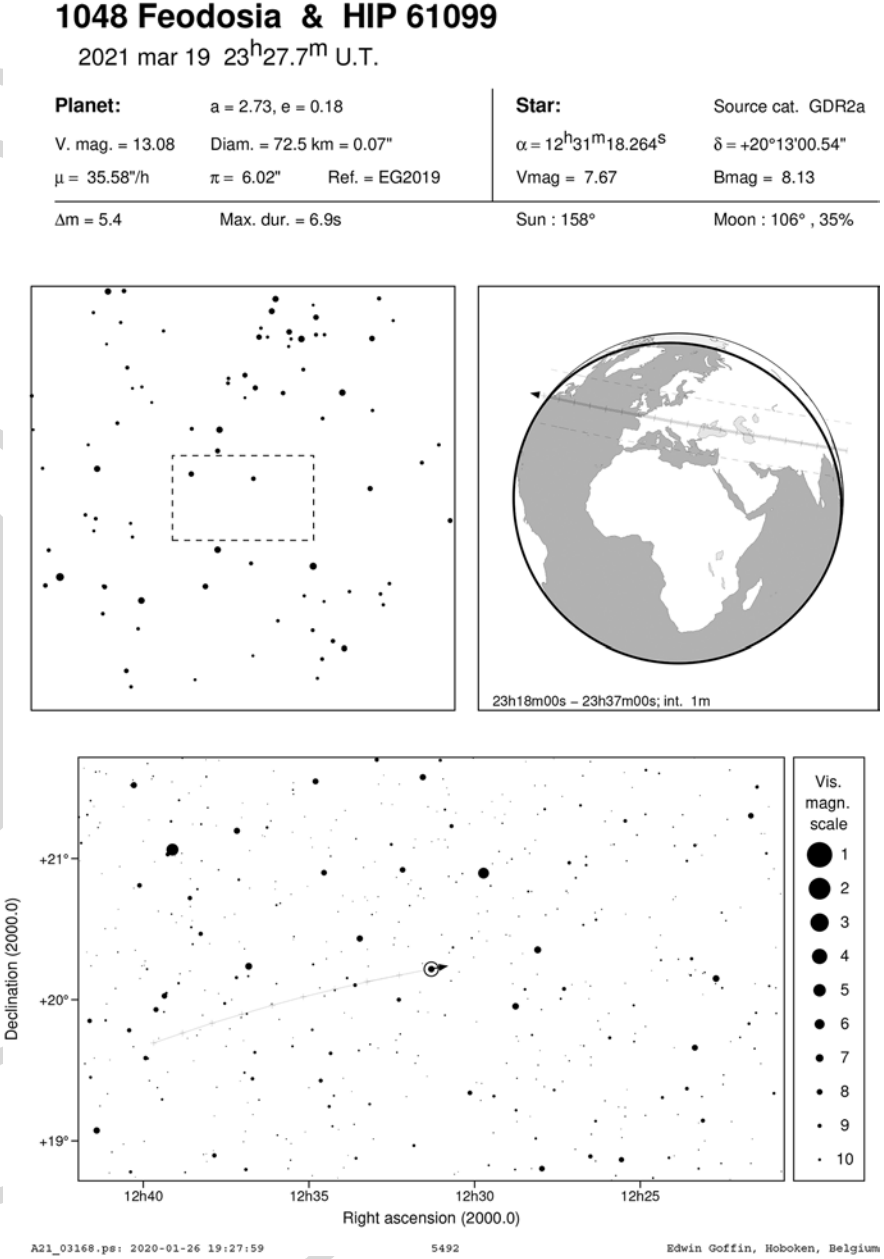
Akik a változócsillagok mellett a mély-ég objektumok megfigyelésének is szerelmesei – sokan lehetünk így –, bizonyára jól ismerik a nevezetes ködökhöz társuló, vagy éppen csillaghalmazok tagjaiként számon tartott változókat. Az Orion-köd fiatal csillagain és a Perseus-ikerhalmaz változóin felül a legismertebb „mélyeges" változó talán az R Mon, amely Hubble változó ködét (NGC 2261) világítja meg, Laterna Magicaként vetítve a ködre a csillag körül hömpölygő porfelhők árnyékát. A Monocerosban azonban találkozhatunk egy igen ritka objektummal is, egy planetáris köd változó fényességű központi csillagával. Az NGC 2346 viszonylag halvány planetáris köd, William Herschel fedezte fel 1795-ben. A köd biztos megpillantásához legalább 20 cm-es távcső szükséges, bipoláris alakját nagy nagyítással,



Az NGC 2346 jelű planetáris köd Nagy Mélykuti Ákos 2021. február 21-i felvételén. 200/800-as Newton-távcső, Canon EOS 750D, ISO 1600, 12x180 s expozíciós idő. Kinézete alapján Pillangó-ködnek is hívják, de ezt az elnevezést még egy sor másik planetáris ködre is alkalmazzák (pl. M76, NGC 6302, M2-9)



esetleg UHC szűrővel érdemes vizsgálnunk. A köd közepén egy fényes, 11–11,5 magnitúdós kettőscsillag található, amely igen nagy amplitúdójú változásokat is képes produkálni. A magyar amatőrcsillagászok már az 1981–85-ös kitöréssorozata óta észlelik a csillagot, így az 1996–97-es mély elhalványulását is, amikor fényessége majdnem 16 magnitúdóig zuhant. Utolsó, 2004–2005-ös kitörését csak az AAVSO fénygörbéjén láthatjuk, sajnálatos módon a hazai amatőrök ennek észleléséből „kimaradtak". Pedig két legaktívabb észlelőnk, Gary Poyner és Papp Sándor kitartóan, a kezdetektől



A (1048) Feodosia kisbolyó elfedi a HIP 61099 jelű csillagot (bővebben l. a következő oldalon)

egészen napjainkig nyomon követik a változót, ketten több, mint 700 pozitív észlelést végezve a V651 Mon változásairól.

A köd keletkezése igen összetett folyamat eredménye. A központi csillag napjainkban szoros spektroszkopikus kettős, egy fényes A5 színképű fősorozati csillagból és egy forró szubtörpéből áll, melyek 16 napos periódussal keringenek közös tömegközéppontjuk körül. A planetáris köd szülőobjektuma a szubtörpe csillag, amely korábban vörös óriássá fejlődött és szinte beborította társát. Az óriás porfelhőket dobott ki, amelyek gyűrűt képeztek a rendszer körül. Később, amikor a vörös óriás ledobta külső burkát, az a gyűrűre merőlegesen felfújódott, létrehozva a kettős buborékot.

Archív lemezek alapján megállapították, hogy a központi csillag 1899 és 1981 között többnyire nyugalomban volt. A csillagászok úgy vélik, hogy a csillag fényességének 1981-ben kezdődő, négy éven át tartó ingadozásának nem fizikai okai voltak, csupán a látóirányunkba forduló porgyűrű takarásának változásaiból eredt. Senki nem tudja megjósolni, hogy a sűrűsödések mikor takarják el ismét a központi csillagpárost, így továbbra is érdemes figyelemmel kísérnünk a rendszer változásait.

Bgb

A (1048) Feodosia csillagfedése március 19-én

A belgiumi VSS előrejelzése szerint a (1048) Feodosia kisbolygó március 19-én 23:27,7 UT-kor elfedi a 7,67 magnitúdós HIP 61099 jelű csillagot. A csillag a Coma Berenices csillagkép déli részén található (l. a mellékelt keresőtérképet). Az előrejelzés szerint a fedés sávja Magyarország területén húzódik. A kisbolygó átmérője 72,5 km, látható fényessége 13,08 magnitúdó, a fedés maximális időtartama 6,9 másodperc. A fényességcsökkenés várható mértéke 5,4 magnitúdó, kisebb távcsővel szemlélve a fedett csillag néhány másodpercre eltűnhet az észlelő számára. Az észleléseket Fedések, fogyatkozások rovatunk várja!

Mzs





Az MTA Csillagászati és Űrfizikai Tudományos Bizottságának szakmai állásfoglalása a félévenkénti óraátállítás megszüntetésével kapcsolatban

Az idő mérése évezredek óta a Nap látszó égi mozgásán alapul. A csillagászatnak e tekintetben egészen a legutóbbi időkig alapvető volt a szerepe. A magyar nyelv különösen jól példázza az idő mérésének csillagászati vonatkozásait:

– a nap mint időegység csillagunk, a Nap nevét őrzi; a Nap az égen egy nap elteltével vonul át újra az éggömb északpontját, a zenitet és a délpontot tartalmazó főkörén (meridiánon), az áthaladás pillanata a Nap delelése;

– ugyanezt az alapvető csillagászati szerepet tükrözi a dél mint égtáj és a dél mint időpont többjelentésű szó is; a Nap nagyjából délben (12 órakor) látszik a déli irány felé, azaz délben delel.

A Föld tengelyforgásának és Nap körüli keringésének sajátosságai miatt mind a Nap delelésének időpontja, mind a nappal hossza (azaz amikor a Nap a horizont fölött látható az adott földrajzi helyről) időben változik. Általánosságban érvényes, hogy a delelés időpontja a földrajzi hosszúságtól, a nappal hossza pedig a földrajzi szélességtől függ.

A civilizáció nagyfokú fejlődésével a csillagászati módszerekkel történő időmérés háttérbe szorult, de az égitestek mozgása alapján definiált időegységek továbbra is használatban vannak. A technikai haladás magával hozta a mesterséges fényforrások előállítását, így bármely napszakban lehet világosságot teremteni. Az ehhez szükséges energia azonban gazdasági kérdéseket vet fel. Magát az óraátállítást (a téli és nyári időszámításra történő félévenkénti áttérést) is gazdasági kényszerből kezdték el az első világháború idején.

Bár nem kapcsolódik közvetlenül az óraátállítás kérdésköréhez, de állásfoglalásunkban azt is leszögezzük, hogy a mesterséges világítás elburjánzása a súlyos ökológiai és egészségügyi problémák mellett a csillagászatra nézve is hátrányokkal jár. A csillagos ég látványa mint egyetemes kultúrkincs az emberiség egyre kisebb hányada számára élvezhető, a tudományos célú csillagászati észlelések pedig egyre kevesebb helyről végezhetők.

Az óraátállítás tervezett eltörlése alkalmával el kell dönteni, hogy az eddigi téli vagy nyári időszámítás szerinti idő legyen-e érvényes egy adott országban. A döntés során a gazdasági szempontok mellett azt is figyelembe kell venni, hogy a szomszédos országok melyik időzónát választják. Ezek olyan politikai és gazdasági indíttatású problémák, amelyekben a csillagászat mint szaktudomány egyáltalán nem illetékes, ugyanakkor csillagászati vonatkozású szakmai kérdések kapcsán mindenkor készségesen rendelkezésre állunk.

Budapest, 2021. január

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA · 1825 ·



Budapest, 1957. június 1. Átállítják az órákat a nyári időszámítás bevezetése után. MTI Fotó: Fényes Tamás

Hogy közelebb hozhassuk a csillagokat...

Adószámunk: 19009162-2-43

Magyar Csillagászati Egyesület

Fotó: Kiss Csongor



A NEOWISE-üstökös az őrimagyarósdi Vega '20 észlelőtábor egén (Schmall Rafael felvétele)



A hónap képe

2019 nyarán a Romániai Csillagász Társaság (SARM) dél-amerikai expedíciójának kiemelkedő momentuma volt a Salar de Uyuni területére szervezett fotós túra. Ez a világ legnagyobb, legmagasabban fekvő sósivataga, 10 500 négyzetkilométeren terül el, 3663 méter tengerszint feletti magasságban. Időnként a sóréteg felszínén néhány centiméternyi csapadék gyűlik össze, ilyenkor a táj lélegzetelállító tükörré változik, amint azt láthatjuk a déli Tejutat megörökítő felvételemen (Munzlinger Noémi)