

2024. november

meteor

A csillagos ég
Közép-Európa számára.



Forgatható csillagkorong

meteor.mcse.hu

meteor

az MCSE
csillagászati
folyóirata



útikalauz a Világegyetemhez

A folyóirat honlapja: meteor.mcse.hu — megrendelés: meteor@mcse.hu

A MAGYAR CSILLAGÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1300 Budapest, Pf. 148., Hungary

1037 Budapest, Laborc u. 2/C.

TELEFON: +36-70-548-9124

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

HU ISSN 0133-249X

KIADÓ: **Magyar Csillagászati Egyesület**

BANKSZÁMLASZÁM: 62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000, BIC: TAKBHUHBXXX

MAGYARORSZÁGON TERJESZTI

A MAGYAR POSTA ZRT.

HÍRLAP TERJESZTÉSI KÖZPONT.

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

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG: Dr. Fűrész Gábor,

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

Zoltán, Mizser Attila, Dr. Sánta Gábor,

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

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

A METEOR ELŐFIZETÉSI DÍJA 2024-RE

nem tagok számára

11400 Ft

Egy szám ára:

950 Ft

AZ EGYESÜLETI TAGSÁG FORMÁI (2024)

rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)

(illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv)

13000 Ft

ifjúsági tagság

6500 Ft

családi tagság

19500 Ft

örökös pártoló tagdíj

325000 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

Tartalom

Forgatható csillagkorong.....	3
Baráti búcsú... emlék... képek Szatmáry Károly (1956–2024) emlékére.....	4
Csillagászati hírek.....	10
MCSE-közgyűlés 2024.....	18
Nap-bemutató napforduló után.....	26
Csillagfedések Augusztusi okkultációk.....	28
Az arecibói üzenet.....	31
Az új Naprendszer – tektonikus felszínformák.....	32
Csillagászat és tudománykommunikáció.....	38
Tatai emlékek.....	42
Bolygók Válogatás a nyári bolygóészlelésekből.....	44
Hold A G. Bond-kráter és -rianás.....	46
Mélyég-objektumok Építsük fel együtt a legnagyobb galaxiskatalógust!.....	54
Kettőscsillagok Az M36 kettőscsillagai.....	57
Jelenségnaptár, programajánló.....	60
Közelebb a csillagokhoz – MCSE 2025!.....	64

LIV. évfolyam 11. (581.) szám

Lapzártá: 2024. október 25.

CÍMLAPUNKON: FORGATHATÓ CSILLAGKORONG – A CSILLAGOS ÉG KÖZÉP-EURÓPA SZÁMÁRA. FORGATHATÓ CSILLAGTERKÉP (PLANISZFÉRA) 1904-BÓL, KIADTA A MAGYAR FÖLDRAJZI INTÉZET (A TIT POSZTOCZKY KÁROLY CSILLAGVIZSGÁLÓ ÉS MŰZEUM GYŰJTEMÉNYÉBŐL).

ROVATVEZETŐINK

NAP

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

HOLD

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

BOLYGÓK

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

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

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

METEOROK

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

FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

KETTŐSCSILLAGOK

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

VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

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

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Ujvárosi Beáta
2163 Vácraát, Alkotmány u. 2-4.
E-mail: ujarosibeata@gmail.com

CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

A TÁVCSŐVEK VILÁGA

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

DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

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

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

Az észlelések online-feltöltése: **eszlelesek.mcse.hu**

ÉSZLELÉSI ROVATAINKBAN ALKALMAZOTT GYAKORIBB RÖVIDÍTÉSEK:

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

MŰSZEREK:

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

HIRDETÉSI DÍJAINK:

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

Nonprofit jellegű csillagászati hirdetéseket (találkozó, táborok, pályázati felhívások) díjtanul nélkül.

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

Forgatható csillagkorong

A címlapon látható, a szecesszió stílusjegyeit magán viselő forgatható „csillagkorong” 1904-ben készült, a korszak jelentős csillagásza, Kövesligethy Radó számításai alapján. A forgatható csillagtérképet, a planiszféra ma is jól ismerjük, az égbolton való tájékozódást segíti kezdő és haladó csillagfűrkészek számára. Csak be kell állítani a megfelelő időpontot a skálán, és az elliptikus ablakban az éppen látható csillagos égbolt máris tanulmányozható az észlelőlámpa fényénél. A világítóeszköz lehetett akár gyertya is 1904-ben, de létezett már a zseblámpa, sőt „tolvajlámpa” intézménye, melynek „világosságát majd el lehet zárni, majd felderíteni”. A csillagkorong a boldog békeidőkben készült, amikor egészen másként néztek az emberek az égre, főként azért, mert a fényszennyezés még nem jött divatba, a nagyvárosokból is látszott a Tejút.

Nem könnyű mesterség a csillagképekkel való ismerkedés. Manapság már elegendő valamilyen mobiltelefonos alkalmazás, és az egyszemélyes zsebtükör – csiribi-csiribá – átalakul égre nyíló kis ablakká, amely akkurátusan megmutatja a csillagok aktuális állását. Akár a horizont alatt járó csillagképeket is.

Tolvajlámpa fényénél vakoskodva valamivel nehezebb az égbolttal barátkozni, de nem lehetetlen. Fél évszázada, amikor zseblámpa mellett kezdtem ismerkedni a csillagképek kusza világával, egy olyan kisatlasz volt a kezemben, amiben már az IAU által megrendezett csillagképek szerepeltek. (Magyarország határai is meg voltak regulázva, úgy szerepelt az atlaszban, hogy Csonkamagyarország.) A kis csillagtérképkel azonban igencsak meggyűlt a bajom, mert a szerkesztők – nem túl bölcsen – piros színnel jelölték a csillagképek körvonalait és a csillagképhatárokat, ezek aztán automatikusan eltűntek a piros fényű lámpa bekapcsolásakor. Így aztán a Wodetzky-térképpel

folytattam az égbolt felfedezését, a térképet akkoriban az Urániában lehetett beszerezni, U/1-es kódon szerepelt, és 1 vagy 2 forintba került. Sok ezer kezdő amatőr kezdte ezzel a csillagtérképpel az égbolt megismerését.

Még manapság is vannak, akik szeretnék megismerni a csillagképeket, minden különösebb „segédberendezés” nélkül eljutni az Albireótól a Zubenelgenubiig. Ehhez sok időt, nagyon sok időt kell az ég alatt tölteni, sokat foglalkozni a csillagászáttal, megfigyeléseket végezni távcsővel, binokulárral és anélkül, minden évszakban, minden nap-szakban. Az ember észre se veszi, egyszerre csak a fejébe költözik a forgatható csillagtérkép, ott forog tovább a csillagkorong, és többé-kevésbé pontosan fel tudja idézni az esti, az éjfél, a hajnali ég állását.

A csillagképekkel nemcsak magányos harcosként lehet ismerkedni. Szakköri foglalkozások, észlelőtáborok elmaradhatatlan eseménye a fontosabb csillagképek elmutogatása a kezdők számára. Lehet kézzel is mutogatni, de lehet lézermutatóval is, illetve ezt ma már hivatalosan nem lehet, mert használatát és árusítását is betiltották. (Úgy látszik, a tiltás nem vonatkozik az ózdi lézerműnyre, amellyel akár Victory I osztályú csillagrombolókra is lehet vadászni.)

Csillagképeket csillagtérképeken, éggömbökön se utolsó mulatság fűrkészni. Találgatni, vajon mikor készülhetett az ódon csillaggömb, mik azok a furcsa, divatjamúlt konstellációk – igazi időutazás. Erre az időutazásra nyílik lehetőség november 16-i találkozónkon a magyar csillagászat fellegvárában, a CSEK Csillagászati Intézetében. A *Csillagok világa: éggömbök, térképek, csillagászkönyvek* elnevezésű találkozón részletes programja honlapunkon olvasható (www.mcse.hu), ugyanitt lehet regisztrálni a rendezvényre, ahol a forgatható csillagkorong is megtekinthető lesz.

Mizser Attila

Baráti búcsú... emlék... képek

Szatmáry Károly (1956–2024) emlékére

2024. szeptember 7-én délelőtt jött a telefonhívás, amiből értesültem, hogy ithagytál bennünket előző este... Júniusban beszélünk utoljára telefonon, akkor megállapodtunk abban, hogy valamikor összeülünk egy jó kis baráti beszélgetésre, amiben már régóta nem volt részünk... Sajnos ez a beszélgetés már sohasem jöhet létre, és a halogatást sohasem bocsátom meg magamnak. Miről is beszélgethettünk volna? Annyi mindenről, például a közös emlékeinkről...

1980, Szeged, József Attila Tudományegyetem. Fizika szakon kezdtem meg a tanulmányaimat, de eltökélten csillagász szerettem volna lenni. A tanáraink mondogatták, hogy egy éven belül érkezni fog egy új oktató az egyetemre, Szatmáry Károly, aki csillagász. Nagyon megörültem ennek, és felfokozott várakozással készültem érkezésedre. Amikor megjöttél, Te is hamar megtaláltál engem: akkoriban az egyetlen hallgató voltam, aki a csillagászatért élt-halt. Hamar össze is barátkoztunk, első csillagászati kurzusodat is azonnal felvettem. Te vezettél be a hazai csillagászközösségbe, megismertettél hazánk akkori vezető csillagászaival, érdeklődési területemnek megfelelő nyári gyakorlatos témavezetőt szereztél nekem, aki a diplomamunkám külső konzulense is lett később. Mindezek meghatározóak lettek későbbi pályám tekintetében!

Kalandjaink is ekkortájt kezdődtek. A szegedi csillagászati ismeretterjesztésnek is hatalmas lökést adtál, színvonal-emelkedést hoztál. Egy korábbi országos csillagászati verseny során szerzett kellemes tapasztalatok alapján szeretnénk volna tovább vinni ezt a lángot – így kitaláltuk, hogy magunk is megszervezzük a saját kis regionális csillagászati vetélkedőnket. Teljes melegséssel a kezdeményezés élére álltál. Együtt találtuk ki a feladatokat, állítottuk össze, hogy kiket hívunk meg a zsűribe stb. Első közös akciónk volt (1983. március 26.),

amelynek során alkalmunk volt megismerni egymást, és életre szóló barátságunk alapjait is ekkor vetettük meg. Nagyon sok mindenben egyetértettünk, amiben pedig nem, azt egymás érveit meghallgatva, mindig rövid időn belül közösen elfogadható döntésre tudtuk vinni. Ez később is így maradt.



Karcsi Szegedre érkezése után, 1981–1982 körül készült kép a Béke épület előtt (balra Hevesi Imre professzor, középen Dr. Nánai László)

1983 őszén meséltél az odesszai kapcsolataidról, és hogy lehetőség lenne fél éves rész képzésre kiutazni, és csillagászatot tanulni a Mecsnyikov Egyetemen. Először persze megijedtem a feladattól, de Te biztattál, hogy ez milyen jó és hasznos lesz nekem, és az egyetem külkapcsolatai, valamint a szegedi csillagászat szempontjából is kíváncsian a lehetőséggel élni. Életem egyik nagy kalandját köszönhetem Neked, érdemes volt hallgatnom Rád, és 1984 első félévét Odesszában tölteni tanulással és leendő diplomamunkámhoz saját mérési adatok gyűjtésével. Itt tanultam meg a fotografikus és a fotoelektromos fotometria alapjait is.

1984-ben, amint visszaérkeztem Odesszából, már kész tervvel álltál elő: csillagász

állást is tudtál nekem szerezni, beajánlottál Bajára III Mártonhoz. Igaz, nem épp kedvemre való dolgot kellett főállásban csinálnom (akkoriban a műholdmegfigyelés volt a fő tevékenység Baján), de ebben is segítségemre voltál: megígértetted III Mártonnal, hogy a változócsillagok fénygörbe-analízisével foglalkozó diplomamunkám elkészültéig kellő óraszámban ezzel a témával foglalkozhatok.

Kutatási irány tekintetében sohasem akartál diktálni, sőt tanácsokkal segítettel az általam választott objektumok vizsgálata során. Sok csillagot közösen kutattunk, egyik ilyen, legendássá vált esetünk az RZ Cas „nyílthalmaz” (ami nevet az akkori felnövekvő csillagász-generáció adta cikkünk alapján némi iróniával, minthogy a bonyolult O–C viselkedés alapján több kísérő csillagot is feltételeztünk ennél a kettős



Odesszai kollégákkal, a kollégiumban 1984-ben (középen Karcsi, tőle jobbra egy magyarul tudó ukrainai: Kolja barátunk, Ratkai Ferenc és jómagam)

1985. A következő nagy lépéssel a leszál-
ló ágba került bajai obszervatóriumnak
nyújtottál mentőövet, és új kutatási irányt:
a szegedi egyetem Odesszából barterben
kapott 40 cm-es Cassegrain-távcsövét a szegedi
csillagvizsgáló megvalósulásáig Bajára
hoztad. Megbízta bennem, tudtad, hogy
rám bízható feltett kincsedet, és használni
is fogom! Fotoelektromos fotométert és mik-
roszámítógépet is szeretnél hozzá. Így elkezd-
dhetett a fedési kettőscsillagok mérése
Baján, új, addig nem művelt témaként, és
ezzel az MTA Csillagászati Kutatóintézet
vezetése számára is elfogadható jövőképet
sikerült felmutatni Baja számára.

rendszerénél). Egymással versengve írtunk
adattfeldolgozó programokat a Commodore
64-es számítógépre, és a távcsöves mérő-
rendszer számtalan felmerült problémáját
közösen, vállalva oldottuk meg. Minden
előrevívó dologban, kisebb-nagyobb fejlesz-
tésben benne voltál.

Egyik, számomra kedves emlékem Rólad
ebből az időszakból egy hétvégén, talán
szombati délelőtt esett meg. A szokásos
távcsöves megbeszélésre, közös munkálko-
dásra szaladtál át Bajára, azzal, hogy ebédre
mindenképpen haza kell érned, megígér-
ted a feleségednek, Ibolyának. A kisebb
kérdéseken gyorsan túljutottunk, és már

készülődttél volna indulni (egy órán belül kellett volna indulnod), de előhozakodtam egy olyan nagyobb lélegzetű kérdéssel, ami mindkettőnkét már régóta nyomasztott: az orosz távcső két kábelkötege a kezdetektől igen kellemetlenül, a távcső körüli járófelületen kigyózott a vezérlőteremből a távcsőhöz. Nem is nézett így ki jól, és állandóan át is esett rajta az észlelő. Észrevettük, hogy egy helyen szét lehet tekerni a védő alumínium gégecsövet, és ott szétvágva, el lehetne vezetni a járófelület alá, és úgy bevezetni a



Az odesszai távcső érkezésekor, a bajai obszervatórium főépületénél (balról jobbra: Vad Zoltán és Rádóczi Z. Jurij

Medvegyev, a Mecsnyikov Egyetem odesszai obszervatóriumának akkori igazgatója, és Karcsi)

távcsőoszlopba. Ám tudtuk, hogy rengeteg vezeték fut benne, és rettentően féltünk attól, hogy az újracsatlakoztatásnál nehogy összekeverjünk valamit, és a távcső soha többé ne működjön normálisan... ráadásul ez több emberes munkának nézett ki: valakinek tartania kellett a köteget, a másiknak a vezetékeket elvagdósni, majd átrendezés után összeforrasztgatni. Sok órának becsült művelet, és ekkoriban már nem volt Baján senki műszerész, aki segítségünkre lett volna. Elővezettem Neked egy ötletemet, hogy hogyan lehet megoldani a gyors szétvágást, és biztosítani azt, hogy a két kábeldarab új helyen történő elvezetése után pontosan megtaláljuk, melyik vezetéket hova kell visszaforrasztani. Tágra nyílt szemmel néztél rám, majd az órára, és nagyon komolyan megkérdezte: biztosan meg tudjuk így csinálni? És hogy elég

lesz erre egy óra? De elszántság is látszott rajtad: tudtuk mindketten, hogyha most nem erősítjük meg egymást a döntésben, megint hónapokig így marad minden... Biztos vagyok benne, hogy Te sem hitted el, hogy sikerülhet egyetlen óra alatt... De én rögtön rávágtam, hogy: igen! És mindketten el is hittük, mert el akartuk hinni. Azonnal ugrottunk a szerszámok után, és tempósan belefogtunk. Annyit régen nem neveltünk, mint akkor, minden egyetlenre sikerült mozdulaton, pl. a padlóreszen át leejtett szerszámon hahotáztunk – de égett a kezünk alatt a munka, küzdöttünk az idővel. Az egyik köteggel jó 40 perc alatt sikerült végeznünk, láthattad, hogy a módszer tényleg működik, viszont az idővel bajban leszel. Mégis vállaltad az ügy érdekében a családi letolást... Indulárod eredeti tervezett ideje után pár perccel már jött az első hívás a feleségedtől, hogy „Karcsi elindult-e már?” Jaj igen, már a kocsiba pakolászik, mindjárt indul... Gyorsan-gyorsan vagdostuk tovább a vezetékeket, elkeseredetten, de továbbra is jókat röhögcsélve. Hol az órára nézve, hol a telefonra... Megint telefon otthonról...



Karcsi a Barkas kisteherautó platójára állított távcsővel (1991. október 5.)

Gyorsan kitaláltuk közösen, hogy most meg mit mondjak... De ebből már kiabálás lett. Kapkodva forrasztgatás – szerencsére az ég velünk volt, a páka is jól működött, a cin szépen futott szét az orosz rézkábelén... Akkor telefon az én feleségemtől: hol vagyok már, kihűl az ebéd... Az utolsó műveleteket már könnyesre röhögött szemeinken keresztül kellett befejeznünk, és az esélytelenek nyu-



Karcsi a szegedi obszervatórium megnyitóján (1992. július)

galmával kapcsoltuk be a távcső elektronikáját, minden rosszra fel voltunk készülve – ám remekül működött újra minden! Alig 20 perccel léptük túl a rendelkezésre állt egy órát, és földöntúli örömet okozott, hogy sikerült megcsinálni egy régóta eltervezett átalakítást... Együtt sikerült! Sietve távoztunk, ki-ki a saját családjához – de ez a sztori örök emlék lett, és jól jellemez mindkettőnk-et és kapcsolatunkat.

1989. Ismét felmerült, hogy Odesszába kellene menni, hívtál, hogy fontos lenne, csatlakozzok hozzád. Tárgyalni lehetne egy

újabb távcső barterben történő beszerzéséről! Öt év eltelte után kíváncsi is voltam a kinti helyzetre: mi változott, mi nem? Meglátogatni a korábbi sok jó barátot, oktatóimat, a csillagvizsgálót, és ahol fél évet éltem: a kollégiumot. Küszöbön volt a rendszerváltozás, aminek számtalan jele látszott már, persze a bizonyosság csak egy év múlva jött. Amit érkezésünk után, rögtön első nap döbbenet tapasztaltunk: a korábban tömött bolti polcok most üresen tángoltak, rengeteg üzlet be is volt zárva! Mindketten szeretettük a sört, és szívesen nosztalgiaztunk volna Zsiguljevskoje sörrel – de az ismertebb italboltok is üresek voltak vagy zárva. A portást kezdtük faggatni, hogy mondjon már valami tippet, hogy hol lehetne mégis szerezni sört, bármi áron is. A portás nyelve megoldódott, de lelkünkre kötötte, hogy ha sikerül szerezni, jól dugjuk el, mert különben meg-támadnak az utcán és elszedik tőlünk! Aki ismert Téged emberközölből, fel tudja idézni azt a jellegzetes, csodálkozó tágra nyílt szemű nézést: Tényleg létezhet ilyen??? Látszott az elképedés. Nos, megtaláltuk a kis boltot, és sikerült is 2-2 sört vennünk, és a kabátunkba rejtve sietős léptekkel igyekeztünk vissza a szállásunkra – de az üvegek csak-csak összekoccantak, hangot adva, és a kupakjuk kikandikált a kabátunk alól... Sajnos két testesebb ukrán lakos fel is figyelt erre, és... előbb szapora léptekkel, majd futva indultak felénk. Láttuk, ez fele sem tréfa, és mi is futásnak eredtünk, szorítva nehezen megszerzett kincseinket! Mintha az életünkért futottunk volna a téren keresztül. A szállásunk kapuját időben elértük, és a portás már látta, mi a helyzet, nyitotta előttünk, és csukta utánunk! Ugye megmondta... Míután megúsztuk atrocitás nélkül ezt a kalandot, megkönnyebbülve, nagy hahotázás közepette kortyoltuk a régi időkből sem igazán jó sört. A retró-feelinget teljesen sikerült átélünk!

1991. Egy nem túl hosszú, de szép korszaknak vége lett. Elkészült a szegedi csillagvizsgáló, és a megegyezés szerint a 40 cm-es Cassegrain-távcsövet le kellett szerelni bajai helyéről, hogy végleges helyére, Szegedre

kerüljön. Mindenki tudta, hogy Baján csak ideiglenesen van, de azt is tudtuk, hogy távcső nélkül baj lesz. Megpróbáltunk újabb (sőt netán nagyobb átmérőjű) távcsövet szerezni Odesszából, és kezdetben nem is tűnt esélytelennek. Így akkor az új távcső mehetett volna Szegedre, és a 40 cm-es eredeti pedig maradhatott volna Baján. De sajnos a barter soha nem jött létre. A távcsőért pedig megjött a teherautó és a daru is október elején.

Sokat töprengtünk, hogy szétszedjük-e a távcsövet fő részeire, vagy egy darabban legyen kiemelve a helyéről, és állítva kerüljön a teherautó platformjára? Én az előbbi javasoltam. Te ragaszkodtál a második változathoz. Ez esetben én engedtem, bár ne tettem volna ekkor sem! Az akkor még elég vacak minőségű 55-ös úton a Barkas platóján zötykölődve nagyon megsínylette az utazást a mechanika. Már felállítás után megmutattok a problémák. Sajnos soha többé nem működött normálisan – rövidesen új mechanikát kellett rendelned hozzá.

A Szegedi Csillagvizsgáló születésének barátoként és Szeged szülöttként is lelkesen örültem – de tudtam, hogy ezzel Baja sorsa megpecsételődött, hisz távcső nélkül az MTA rövid úton be fogja zárni. És így is lett. Ekkor már Te is ugyanazzal a gondokkal küzdöttél, mint én: a kis csillagda életben tartásával, a napi problémák megoldásával, támogatások szerzésével. Így nem volt energiád Baja további istapolására, de aggódtál értem.

1994. akkor vált újra felhőtlené napi kapcsolatunk, amikor a bajai obszervatóriumot átvette a Bács-Kiskun Megyei Önkormányzat, és megjött egy új amerikai 50 cm-s távcső, amivel újraindulhatott a kutatómunka Baján is. Újra lettek közös mérések, közös cikkek, Nálad az általad megvalósított szegedi csillagászokképzés keretében köréd csoportosuló újabb generációjú hallgatókkal, nálam a megyei költségvetésből alkalmazott új fiatal kutatókkal gyarapodva. Életünk legproduktívabb, leg-sikeresebb időszaka jött el! Nagyon sokat segítettél, műszerek beszerzésével és Bajára

juttatásával, közös OTKA pályázatok elnyerésével. Ezeket már soha nem tudom kellőképpen viszonzni Neked, de azzal, hogy a szegedi csillagvizsgáló fő műszerének használatátlanná válásakor Baja siethetett a „nagyobb testvér” segítségére, és a legendássá vált „kisebbik 50 cm-es” RC-távcsövünket áttelepítettük Szegedre – talán valamiképp sikerült törleszteni, és az önzetlen barátság kétirányúsága is megmutatkozhatott.



Karcsi zsűrizik a 2000. évi középiskolási csillagászati verseny országos döntőjén Dr. Borkovits Tamással (jobbra hátul) és Hudoba Györggyel (előtérben, háttal)

Az új évezred elejétől ismét nagy közös akcióink voltak: egy-egy nagyobb, országos csillagászati vetélkedő megszervezése és lebonyolítása 2000-ben (a döntő Baján volt) és 2005-ben (döntő Budapesten), majd a Csillagászat Nemzetközi Évében (2009, a döntő Kecskeméten). 2010-től kezdve a középiskolások nemzetközi csillagászati diákolimpiájára (IOAA) történő válogatás célját szolgáló, évente rendszeressé váló emelt szintű versenyek elindításában és országos döntőinek lebonyolításában is velem tartottál, és lelkesen támogattad az ügyet. Abban is nagy részed volt, hogy a hazai szakma szélesebb körei is befogadták ezt az ügyet, és végül ez vezetett oda, hogy 2019-ben Magyarország rendezhette meg a 13. csillagászati diákolimpiát.

Álmod volt egy szegedi planetárium létrehozása is. Számtalan tervet kovácsoltál – az egyikre konkrétan emlékszem, amiről a mostaniak közül már senki még csak nem is hallott: szüleim lakása közelében, a Szent György téren volt egy viszonylag nagy átmérőjű, pontosan kör alakú víztározó. Ebben vizet talán csak nagy esőzés után láttunk, és gyerekként inkább csak kalandos (és veszélyes) játékok végett másztunk bele. Idővel valakik megbontották az egyik oldalát. Mai fejjel én is azt mondanám: megért volna egy



2013. július 13., Baja, a Halászléfőző Népünnepélyhez kapcsolódó csillagdei halászlézőskor, a Tóth Kálmán utcai régi csillagda udvarán – én így emlékszem Rád!

kis mérnöki munkát megvizsgálni, hogy hogyan lehetne átalakítani planetáriummá. Statikailag bizonyosan remek alapot adott volna, jó szemmel néztél ki – sajnos akkor még nem volt lehetőségem melléd állni egy ilyen projekt végigküzdesében... Ma bizony már megtenném, de késő... Azóta a víztározót szétverték, már nyoma sincs, csakúgy, mint számtalan tervünknek, közös elképzeléseinknek és magányos küzdelmeinknek... Nyugdíjba vonulásod idejére szerezni tudtam egy 5 méteres mobil planetáriumot a szegedi egyetemnek. Így vagy úgy, de mégiscsak lett a szegedi csillagászképzésnek és ismeretterjesztésnek planetáriuma... Ha kicsi is, és nem állandó telepítésű – de Szegedé, az Egyetemé! Tudom, hogy ezt nem érezted a sajátodnak, mert nem Te küz-

döttél meg érte – de küzdésben annyi részed volt életed során, hogy járt Neked az, hogy feltételek nélkül kapj is...

Első tanítványodként és büszkén mondhatom: barátodként is szinte végigéltem, és korábban még gyakori találkozásaink során végigbeszéltem Veled mindazt, ami örömet vagy csalódást okozott Neked az évtizedek során... Mind a munkában, mind a magánéletben. Hívtalak Bajára, hogy körülnézz nálunk, hogy mi minden változott a 30 év alatt, majd nyugdíjazásod után abban bíztam, hogy egy kis közös dunai hajókázós kirándulásra is el tudlak csalni. De sajnos egészségi állapotod romlása miatt már nem nagyon ígérted, hogy ez össze is jöjjön valamikor.



Karcsi 60. születésnapján a munkatársai által szervezett ünnepi eseményen (2016. december 21.)

Hiányoznak beszélgetéseink, tanácsaid, messze elillant gondtalan nevetgeléseink, utazásaink, konferencia-részvételeink, hallgatók dolgozatainak értékelése során megéjtett eszmecseréink, vetélkedős zsűrizéseink... De amíg mi itt vagyunk, Te is itt leszel velünk, bennünk és általunk, és tesszük, amiről tudjuk, hogy Te is tennél! És megpróbáljuk beváltani meg nem valósult álmaid.

Hegedüs Tibor

Csillagászati hírek

Lehetséges kísérő a Betelgeuze mellett

Jól emlékszünk a majd' öt évvel ezelőtti eseményekre, amikor az α Orionis nem várt, viszonylag nagymértékű elhalványodásának magyarázatai között szerepelt egy időben egészen közeli szupernóva-robbanás is, amely lehetőség a nagyközönséget is lázban tartotta.

A Betelgeuze vörös szuperóriásként, alig 10–12 millió éves korával már valóban élete vége felé jár, és a csillagászati értelemben vett közeljövőben várható szupernóvává válása. Többek között ezért is egyike a leginkább tanulmányozott csillagoknak, fényváltozásáról több mint egy évszázadra visszamenőleg vannak adataink. Ezek szerint a fényváltozás periódusa közelítőleg 400 nap, de egy második, körülbelül 2000 napos periódus is jelen van. Ez utóbbi periódus pedig úgy tűnik, hogy összhangban áll a csillag látóirányú elmozdulásával (radiális sebességének változásával).

Erre építve nemrégiben Morgan MacLeod (Center for Astrophysics, Harvard & Smithsonian) és kutatócsoportja a fényességváltozások és más adatok elemzése alapján arra a következtetésre jutott, hogy az óriáscsillag körül létezhet egy kisméretű, közeli kísérő is. (Egy kísérő jelenlétét már 1908-ban felvetették, de akkor nem sikerült létezésére bizonyítékot találni.) A feltételezett társ csillag egyrészt magyarázhatja a szuperóriás megfigyelt fényváltozásait (vagy azok egy részét), illetve külön érdekessége, hogy a számítások szerint körülbelül alig 10 ezer éven belül a Betelgeuze elnyelheti kísérőjét. A kutatócsoport a csillag fényességét, radiális sebességét, és pontos égi helyzetét, illetve ezek változásait elemezte.

A megfigyelésekhöz leginkább illeszkedő modell szerint a Betelgeuze kísérője a Napnál kisebb tömegű, és 2110 naponta kerül meg a kb. 12 CSE átmérőjű óriást, felszínétől mintegy 6 CSE-nyire keringve.

A kísérő kis mérete és tömege, valamint a csillaghoz való közelsége természetesen gyakorlatilag lehetetlenné teszi a közvetlen megfigyelést, így a modell megerősítését. Felfedezése éppen azért késhetett ilyen sokáig, mert spektrális jellemzői igen hasonlóak a főcsillagéhoz, ami ugyanakkor azt is jelenti, hogy lényegében minden hullámhosszon túlragyogja a közeli Betelgeuze. Amennyiben a felfedezés megerősítést nyer, az eredmények jól jelzik több évtizedes, akár évszázados adatsorokban rejlő lehetőségeket és azok fontosságát.

A kísérőcsillag jelenléte mindenesetre a Betelgeuze további életére is hatást gyakorolhat. A modellszámítások szerint a befelé spirálzó csillagot az óriás 10 ezer éven belül elnyelheti, amikor pedig a két csillag magja egyesül, nagy léptékű anyagkidobási események várhatók, amelyek a Földről is megfigyelhetők lesznek dacára a csillagpár kb. 500 fényéves távolságnak. A további megfigyelések során a kutatók nagy reményeket fűznek a közeljövőben működésbe lépő Roman-űrtávcsőhöz, amelynek teljesítménye elegendő lehet a kísérő közvetlen detektálásához.

Sky and Telescope, 2024. október 1.

– Molnár Péter

Bolygóformáló csillagszelek

A fiatal csillagok körül formálódó bolygórendszerekre igen nagy hatással van a központi égitestből kiáramló csillagszél intenzitása, illetve annak változásai. Minden csillag és bolygórendszer egy gázfelhőben kezd életét, a kialakulófélben levő csillagot pedig egy protoplanetáris korong veszi körül. A csillagot körülvevő gázfelhőből, illetve protoplanetáris korongból a rendszer fejlődésének első néhány millió évében még anyag áramlik a központi csillagra, növelve annak tömegét. Hasonló folyamatok játszanak szerepet a csillag körül keringő bolygók

kialakulásában, hiszen a megjelenő bolygócsírák is a korongból anyagot befogadva növekednek. A folyamatot azonban számos tényező befolyásolja.

A James Webb-űrtávcső kiváló felbontásának köszönhetően nemrégiben sikerült megfigyelni négy különböző protoplanetáris korongból kiáramló gázanyagstruktúrákat. A megfigyelések megerősítik a korábbi feltételezéseket. feltételezéseket: a protoplanetáris korong fejlődésében a mágneses tér kulcsszerepet tölt be. Egy mágneses mező jelentős hatással van a gázanyagban levő ionizált atomokra és molekulákra, míg a semleges atomok és molekulák könnyebben kiszakadhatnak a korongból, anyagszelet alkotva. A modellek szerint ezek a kiáramlások hozzájárulnak a csillag növekedéséhez, emellett egymásba ágyazott struktúrákat is mutatnak. Ezeket a beágyazott anyagszeleteket azonban eddig nem sikerült megfigyelni.

Csillagászok egy csoportja a James Webb-űrtávcsővel figyelt meg részletesen négy csillagok a mintegy 450 fényévre levő Taurus molekulafelhőben. A kiválasztott csillagok fiatalok, alig 1–2 évesek, a körülöttük levő protoplanetáris korongok pedig élükre lát-

hatóak (a sűrű anyag így kitakarja magának a csillag fényét, ami egyébként zavarná a megfigyelést). Így az infravörösben működő spektrométerrel megfigyelhetők a kiáramló anyag különféle összetevői. A kutatók mind a négy esetben megtalálták a mágneses hatásokat is figyelembe vevő modellek által előrejelzett beágyazott struktúrákat.

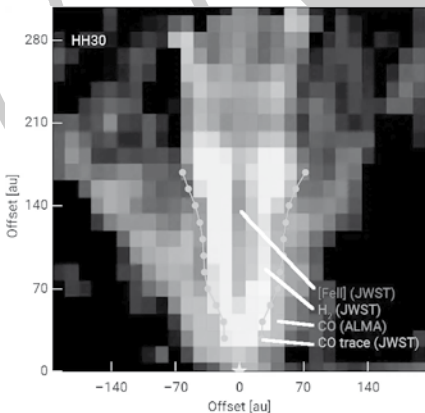
Mindehhez a JWST rendkívüli felbontására van szükség, hiszen a távoli, keletkező bolygórendszerek esetében az anyagkiáramlás egy mindössze 10 CSE-nyi területről ered. A modell megfigyelési megerősítését követően a kutatók tovább dolgozhatnak a modellek finomításán, különös tekintettel arra, hogyan fejlődik a korong a bolygók megjelenésével, és hogyan változik a bolygók és a korong kémiai összetétele.

Sky and Telescope, 2024. október 10.

– Molnár Péter

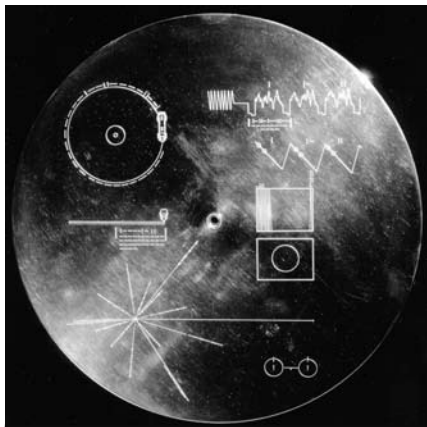
Energiatakarékosság a Voyager–2-n

A Voyager–1 és –2 1977-ben indult, amikor a külső bolygók különleges helyzete lehetővé tette több égitest megközelítését és vizsgálatát, az egyes bolygóknál beiktatott gravitációs hintamanővereknek köszönhetően. Mindkét szondán elhelyezték az emberiség kozmikus palackposta-üzenetét egy aranyozott lemez formájában, amely többek között számos nyelven hordoz üdvözlést a Földről az idegenek számára. A Voyager–1 a Szaturnusz Titan holdjának megközelítése után a Naprendszer főkiját elhagyó pályára állt, azonban a Voyager–2 megközelítette mind az Uránuszt, mind a Neptunuszt, majd folytatta útját, egyre távolodva a Naptól. A Voyager–2 fedélzetén számos egyéb műszer mellett egy, a töltött részecskékből álló plazmaanyag jellemzőit vizsgáló eszköz is helyett kapott. A műszer négy „tölcsérből” áll, amelyek közül három a Nap irányába néz, egy pedig ezekre merőleges irányból méri a részecskék jellemzőit, méghozzá három hónapos periódussal, mivel ennyi ideig tart az űreszköz Nap felé mutató tengelye körüli forgása. 2018-ban a szonda jelentős, hirtelen csökkenést észlelt a Nap irányából érkező részecskék számában,



A HH30 jelű protocsillag közeléből megfigyelt kiáramlás. A képen jól láthatók az egymástól elkülönülő, eltérő kémiai elemekből álló, egymásba ágyazott kúp alakú struktúrák (ALMA, JWST. I. Pascucci et al./MPIA)

ami arra mutatott, hogy az űreszköz átlépte a napszél által uralt térrészt, azaz áthaladt a heliopauza nevű rétegen.



A Voyager-szondákra szerelt híres, arannyal bevont lemez (NASA)

Technikai szempontból mindenképpen csodálatra méltó, hogy az immár közel 50 éves rendszerek továbbra is működőképesek. Mindkét szondát radioizotópos termoelektromos generátorokkal szerelték fel, amelyekben a 87,7 év felezési idejű plutónium-238 bomlása szolgáltatja az energiát. Ez az energia folyamatosan fogy, az indításkor a generátorok által előállított 470 watt energia körülbelül évente 4 wattal csökken. Emellett a fenti, a plazmaanyag jellemzőit mérő műszer működtetéséhez, valamint a mérési adatok Földre juttatásához a Voyager-2-nek üzemanyagra is szüksége van. Annak érdekében, hogy a szondát működőképes állapotban tarthassák a 2030-as évekig, szükséges az üzemanyag és az energia megtakarítása, így a szakemberek szeptemberben elküldték a megfelelő parancsot a mintegy 19 fényórányra, azaz 20,7 milliárd km-re járó Voyager-2-nek.

A tervek szerint a 2030-as évekig működőképes, egyébként is a NASA legidősebb, jelenleg is működő szondáinak egyike más műszereivel tovább folytatja az immár csillagközi anyag vizsgálatát.

Sky and Telescope, 2024. október. 4. – Mpt

Útnak indult a Hera

Két évvel ezelőtt a NASA DART (Double Astroid Redirect Test) nevű programja során egy nagy tömegű űreszköz csapódott be a földsúroló (65803) Didymos apró, Dimorphos nevű holdjába mintegy 24 000 km/óra (6,6 km/s) sebességgel. A kísérlet célja az esetleges, Földünkre valóban veszélyt jelentő égitestek hasonló módszerrel történő eltérítésének tesztelése volt – a becsapódás után a kutatók pontosan megmérhették a kis hold pályaváltozásait, ami alapján a kifejtett hatás pontos mértéke volt meghatározható.

Október 7-én a SpaceX cég Falcon-9 hordozórakétájának segítségével sikeresen útnak indították az ESA (European Space Agency) Hera nevű űreszközét, amelynek célja, hogy megvizsgálja a becsapódás környezetét az apró égitesten. A DART által elvégzett kísérletnek, illetve a kísérlet következményeinek például a Hera segítségével történő elemzése fontos adatokat szolgáltathat Földünk mint bolygó védelme szempontjából az esetleg fenyegető kozmikus veszélyekkel szemben.



Az utolsó felvétel a Hera űrszondáról a hordozórakéta kúpjába való beszerelés előtt (NASA)

A Hera útja során 2025 márciusában elhagy majd a Mars közelében, amely során a szakembereknek lehetősége nyílik majd tesztelni a különféle műszereket, például

a Mars apró Deimos nevű holdjának megfigyelésével. Végso céljához a jelenlegi tervek szerint 2026. december 14-én érkezik meg. Bár többek között a Hubble-űrtávcső is megfigyelte a DART becsapódását követően kidobódott anyagot, a közvetlen űrszondás megfigyelés további adatokat fog szolgáltatni a kettős rendszer pályaadatairól.



A Hubble-űrtávcső felvétele a DART becsapódása után mintegy négy hónappal, 2022. december 19-én készült (NASA/ESA/D. Jewitt/UCLA)

Mind a DART, mind pedig a Hera része az egy évtizede indult, az Egyesült Államok és Európa közreműködésével megvalósuló Asteroid Impact and Deflection Assessment

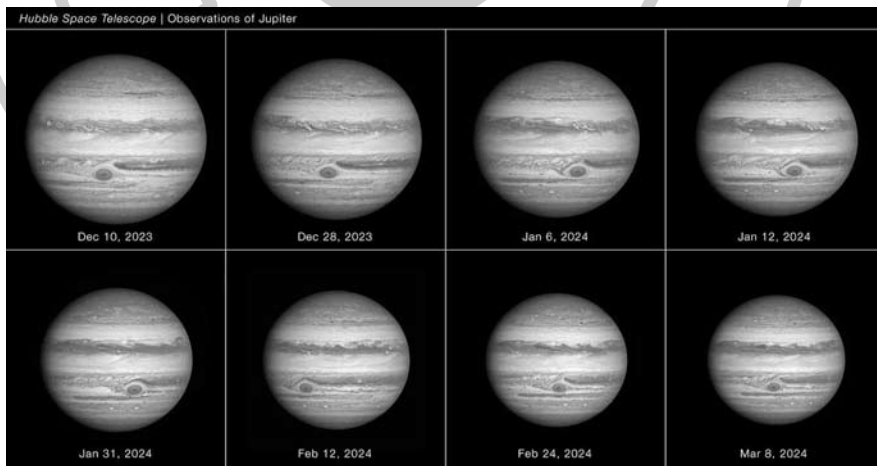
nevű programnak, amelynek célja átfogó bolygóvédelmi program megvalósítása, a veszélyes égitestek nyomon követésétől kezdve a becsapódások elleni védekezés lehetséges módjáig. A Hera-program különösen szerencsésnek mondható, mivel a jóváhagyást követően tervezése és megépítése alig négy év alatt zajlott le, fedélzetén két kamerával, egy hiperspektrális képalkotó rendszerrel, a Japán Űrügynökség (JAXA) által készített infravörös kamerával, X-sávban működő, az égitestek forgási sebességének mérésére alkalmas rádióberendezéssel együtt. A Hera mellett két kis méretű szonda (cubesat) is helyet kapott: a Juventas és Milani. Ezek a kis szondák a tervek szerint sima leszállást fognak végrehajtani az aprócska Dimorphos holdon, míg a Hera a Didymosra száll le.

Sky and Telescope, 2024. október 7.

– Molnár Péter

Lüktet a Nagy Vörös Folt

A Jupiteren több évszázada létező, jól ismert Nagy Vörös Folt nevű viharzóna a megfigyelések szerint hosszú távon zsugorodik (egy évszázad alatt eredeti méretének körülbelül felére), illetve alakját is változtatja – egyelőre ismeretlen végső kimenettel.



A Nagy Vörös Folt 90 napos ciklus alatt bekövetkező változásai 2023 decembere és 2024 márciusa között a NASA Hubble-űrtávcsövének felvételein (NASA, ESA, A. Simon (GSFC))

A Hubble-űrtávcső felvételeinek elemzésével nemrégiben a kutatók arra a következtetésre jutottak, hogy a viharzóna mérete és alakja ciklikus változást is mutat, legalábbis rövidebb időskálákon vizsgálva, miközben környezetéhez képest lassan nyugat felé vándorol, néhány évente körbejárva a bolygót ugyanazon a szélességi körön.

Vándorlásának sebessége sem állandó, már korábbi megfigyelések is egy körülbelül 90 napos periódust valószínűsítettek, amelyen belül a vándorlás sebessége ciklikusan gyorsul, illetve lassul. Amy Simon (NASA Goddard Space Flight Center) és kutatócsoportja nemrégiben bejelentették, hogy vizsgálataik szerint a Neptunusz sötét foltjai hasonló oszcilláló jellemzőket mutatnak, ráadásul azonos, 90 napos periódussal. Azonban lényeges eltérés, hogy a Neptunuszon megfigyelhető viharzónák eltérő módon mozognak: tengelyüknek a bolygó egyenlítőjével bezárt szöge is változik, valamint szélességi körök között is kis mértékben vándorol. Ezzel szemben a Jupiter Nagy Vörös Foltja szélességi koordinátáját tekintve a környező áramlásoknak köszönhetően nem változtatja helyzetét.

A jelenség további vizsgálatához Simon és kollégái a Hubble-űrtávcsővel vizsgálták a Nagy Vörös Folt viselkedését egy teljes 90 napos cikluson át. Az eredmények szerint a folt méretét és alakját is változtatja: a folt akkor a legszélesebb és leginkább elnyúlt, amikor a leglassabban mozog; miközben sokkal kör alakúbb és nagyobb a mozgás gyorsabb fázisainál. Ezzel párhuzamosan színében és magjának struktúrájában is megfigyelhetők változások. Ezeket a változásokat pedig a viharzónán belüli szelek sebessége is követte.

Egyelőre nem világos, honnan ered a periódus 90 napos hossza, amely ráadásul két távoli, egymástól méretüket tekintve is jelentősen eltérő óriásbolygón is megfigyelhetők. A feltételezések szerint a jelenség oka a bolygók belső szerkezetében és a forgási mechanizmusban keresendő.

Sky and Telescope, 2024. október 10.

– Molnár Péter

Lézeres kommunikáció az űreszközökkel

A NASA LCOT (Low Cost Optical Terminal) programja keretében nemrégiben megépítették az első kísérleti földi terminált, kereskedelmi forgalomban elérhető, kis mértékben módosított eszközök felhasználásával. Ezt követően végrehajtották az első sikeres adatfelküldést is a TBIRD (TeraByte Infrared Delivery) nevű kisméretű műholdra, amely alacsony Föld körüli pályán kering.

Az első tesztek alkalmával sikerült olyan teljesítményt elérni, hogy a TBIRD hold képes legyen azonosítani a lézersugarat, segítségével csatlakozni, majd több mint három percen keresztül fenntartani az összeköttetést a földi állomással. A kísérlet sikeresen mutatta meg, hogy lehetséges a lézerfényre alapuló kommunikáció, bár a használt lézersugár széttartását, valamint a célpont követését egy ezred radiánon belül kell tartani (0,2").

A két éve tartó tesztüzem során a program számos eredményt ért el. 2024. szeptember 15-én pedig elérték a 200 gigabit/másodperc átviteli sebességet, ami a három perces kapcsolat időtartamát figyelembe véve akár több mint 5 terabájt megfigyelési adat átvitelét jelenthetné (ez körülbelül 2500 órányi nagy felbontású videónak felel meg). A tesztek jól mutatják, hogy alacsony pályán keringő űreszközökkel rövid idő alatt is nagy mennyiségű tudományos adat küldhető a Földre.

A NASA SCaN (Space Communication and Navigation) programja számos területen kívánja felhasználni a lézeres távközlés lehetőségeit, beleértve a közeljövő Artemis II programot is. A lézeres kommunikáció segítségével 10–100-szor több adat átvitele lehetséges adott idő alatt, mint a hagyományos rádiós módszerekkel, ami segíthet az egyre fejlettebb, egyre több műszerrel felszerelt, és így egyre nagyobb megfigyelési adatmennyiséget „termelő” új szondákról az adatok kinyerésében. Megfelelő fejlesztéssel nagyobb távolságokon is alkalmazható lesz, akár a Marsra utazó űrhajósokkal való kapcsolattartásban is.



A NASA LCOT egysége a Goddard Űrközpontban (Greenbelt, Maryland), amelynek keretében költségsökkentési célokkal könnyen elérhető, olcsó eszközöket kis mértékben módosítva használnak fel az űreszköz követésére, illetve az adatátvitelre (NASA)

A használt lézerek infravörös tartományban működnek, több nagyságrenddel rövidebb hullámhosszakon, mint a korábban használt rádióhullámok, így sokkal gyorsabb adatátvitelt tesznek lehetővé.

*nasa.gov, 2024. október 9.
– Molnár Péter*

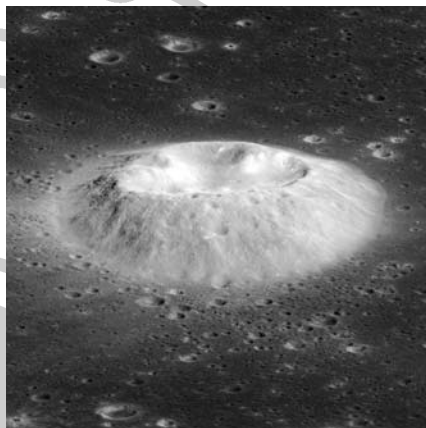
Aktív holdi vulkánok a dinoszauruszok korában

A manapság leginkább elfogadott nézetek szerint a Holdon kialakulását követően kozmikus értelemben rövid ideig aktív vulkánosság zajlott, amely korszak azonban milliárd évekkel ezelőtt véget ért. Esetleg csupán egy-egy nagyobb becsapódás váltathatott ki térben és időben kis mértékű vulkáni aktivitást. A nemrégiben a kínai Csange-5 holdszonda által a Földre szállított holdi kőzetminták elemzéséből azonban úgy tűnik, hogy kb. százmillió évvel ezelőtt, a dinoszauruszok fénykorában is aktív holdi vulkáni tevékenység zajlott.

A Csange-5 kínai holdszonda tökéletesen teljesítette küldetését. A leszállóegység 2020. december 16-án hajtott végre sima leszállást az Oceanus Procellarum (Viharok Óceánja) területén levő Mons Rümker közelében.

A szonda 1731 grammnyi mintát szállított a Földre (44 évvel az ezt megelőző holdi

mintavétel után). A mintákat Bi-Wen Wang (Kínai Tudományos Akadémia Geológiai és Geofizikai Intézete) kutatócsoportja vizsgálta meg, elsősorban a mintában található mintegy három ezer, 20 és 400 mikron átmérő közötti gömb alakú szemcse (szerfula) összetételének és szerkezetének tanulmányozásával.



A 6,6–7,1 km-es Mairan T szilíciumos vulkáni dóm a NASA LRO 2022. október 5-én készült felvételén. Az ábrázolt terület oldala mintegy 6,6 km (M1387416559LR, NASA/GSFC/ASU, 2022. október 11.).

A gömb alakú, üvegszerű szerfulák egyrészt kozmikus égitesteknek a Holdba csapódása során jöhetnek létre, másrészt ősi vulkáni kitörések alkalmával repültek ki a belsőbb rétegekből a felszínre. Mindkét esetben a rendkívül magas hőmérsékletű, olvadt anyag repülése során a vákuumban a hirtelen lehűlés következtében alakul üvegszemcsékké, ekkor amorf vagy kristályos szerkezetű szilárd anyag jön létre az ún. vitrifikáció folyamata során. A kutatók a szemcséket korszerű elektronmikroszkóppal, valamint másodlagos ion-tömegspektrométerrel vizsgálták. A szemcsék nagy része becsapódásos eredetűnek bizonyult, de a több ezer szerfula között három, összetétele és szerkezete alapján vulkáni eredetűnek bizonyuló is akadt (38, 50 és 60 mikron kiterjedéssel).

A vulkáninak bizonyuló szferulák kor-meghatározásához az ólom-ólom (Pb^{207} , Pb^{206}) és urán-ólom (U^{238} , Pb^{206}) arányára alapuló vizsgálati módszereket alkalmaztak. Az eredmény 123 ± 15 millió év, vagyis a 145 millió évvel ezelőtti kezdődött kréta időszak korai szakaszában még létezett vulkanikus aktivitás égi kísérőnkön. A vizsgált vulkáni eredetű szferulákban a kén, tórium és különféle ritkaföldfémek mennyisége arra is utal, hogy mintegy 120 millió évvel ezelőtti a Hold köpenyében még bomlásuk során magas hőmérsékletet biztosító radioaktív anyagok is voltak – ez azért fontos, mert a Hold kis mérete (és tömege) miatt hamar kihűlt volna, így a vulkáni aktivitás megszűnt volna, viszont a radioaktív bomlással hőt termelő izotópok fenntarhatták a vulkánossághoz szükséges hőmérsékletet.

Lehetséges az is, hogy a gyűjtött minták szilíciumtartalma a leszállóhely közelében levő, Marian T elnevezésű, 6–800 méter magas, több krátterszerű bemélyedést mutató egykori vulkán kitöréséből származik. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy a Marian-dóмок az eddig gondolt 3,75–3,35 milliárd évvel szemben akár csak 120 millió évvel ezelőtti is aktívak lehettek, vagy ismét aktiválódtak.

Science 2024. szeptember 5.

– Tóth Imre

Soha nem látott magyar sikerek a nemzetközi asztrofotós versenyeken

Az elmúlt hónapokban a magyar asztrofotósok kiemelkedő sikereket arattak két rangos nemzetközi asztrofotós versenyen: a jól ismert *Astronomy Photographer of the Year*-en, valamint a lengyel szervezésű *AstroCamera*-n.

Az *AstroCamera* 2024, amelyet immár tizenkettedik alkalommal rendeztek meg a lengyelországi Gdańskban, a Hevelianum Természettudományi Múzeum szervezésében, három fő kategóriában zajlott: mélyég-objektumok, a Naprendszer égitestjei és asztrotájképek. A magyar asztrofotósok kiváló eredményekkel zárták a versenyt. Tóth Bence a mélyég-objektumok

kategóriában a második helyet szerezte meg a Namíbiában készült felvételeivel, amelyek a „Hand of God” és a „Pillars of Creation” címet viselik. Előbbi az NGC 6188-at, utóbbi a Sas-ködöt ábrázolja keskenysávban.

A Naprendszer égitestjei kategóriában Balási Álmos és Majzik Lionel holtversenyben a második helyen végeztek. Balási Álmos egy napkitörést örökített meg, míg Majzik Lionel a C/2020 V2 (ZTF)-üstökös és az NGC 300 galaxis találkozását. Szintén ebben a kategóriában lett díjazott Fényes Lóránd, aki harmadik helyen végzett a Vénusz-fedés idején készült infravörös fényképével. Az asztrotájképek kategóriában Tóth Gergely és Papp András különdíjat kaptak.

Még nagyobb sikert hozott a magyar fotósok számára a világ legelismertebb asztrofotós versenye, az *Astronomy Photographer of the Year* 2024, amelyet idén is a Greenwichi Királyi Obszervatórium rendezett meg. A versenyre több mint 3700 pályamű érkezett 58 országból, és ezek közül 9 magyar szerző 12 asztrofotója jutott be a döntőbe – ami önmagában is rendkívüli teljesítmény. A magyar fotósok összesen öt díjat hoztak el, köztük két első helyezést is. A Galaxisok kategóriában Feltóti Péter és Tóth Bence közös namíbiai munkája, a Centaurus A galaxist bemutató „Echoes of the Past” nyerte az első díjat. A zsűri külön kiemelte a kép tudományos és művészi értékét, valamint a precíz kivitelezést. A Hold kategóriában Balázs Gábor „Shadow Peaks of Sinus Iridum” című, a Svábhegyi Csillagvizsgálóban készült fényképe érdemelte ki az első helyet, amely lenyűgöző részletességgel ábrázolja a Hold Szivárványöblét.

A magyar asztrofotósok további díjakat is hazavihettek: Fényes Lóránd a Hold kategóriában második helyen végzett az *AstroCamera*-n is elismert Vénusz-fedést ábrázoló képével. Papp András harmadik lett a „Blue Turns to Red, Our Sun Rotates” című innovatív napfotójával, míg Tóth Bence az Antares-régióról készült színpompás namíbiai felvétele szintén dobogós lett. Feltóti Péter, Hoszáng Péter, Mag István,

Majzik Lionel és Tóth Bence további felvételei is bekerültek a döntőbe, míg Biliczki Sándor a legjobb újoncok között lett döntős.

A képek a londoni National Maritime Museumban kerültek kiállításra, ahol a látogatók 2025 augusztusáig vehetik szemügyre a különleges megvilágítással bemutatott fényképeket, de ajánljuk mindenki figyelmébe a versenyek hivatalos weboldait is.

Szívből gratulálunk az elért eredményekhez!

Majzik Lionel

Elpusztult csillagvizsgáló

Az AAVSO (American Association of Variable Star Observers) honlapján jelent meg a hír, miszerint a kaliforniai Clinton B. Ford Obszervatórium szeptember 10-én a lángok martalékává vált. Bár a statisztikában (6600 erdőtűz, 460 ezer kivonulás, egymillió leégett hektár, 1433 elpusztult épület) ez csupán egyetlen szám, mégis súlyos veszteség az amatőr- és szakcsillagászok számára.



A csillagvizsgáló működőképes állapotban (balra, kép: theithacan.org) és a tűzvész pusztítása után (jobbra, kép: Roque Moreira, JPL)



Az obszervatórium története 1964-re nyúlik vissza, amikor Claude B. Carpenter megfelelően sötét helyet keresett 45 cm-es Newton-távcsöve számára. Carpenter, Clint Ford és Larry C. Bornhurst (mindannyian AAVSO-tagok) megalapították a Mount Peltier Associationt, majd a csillagvizsgáló tényleges megépítését Clinton B. Ford – az AAVSO egyik jelentős támogatója – finan-

szírozta. Később számos további tag csatlakozott, sokan közülük szintén szoros kapcsolatban álltak az AAVSO-val. A kétszintes épületet 1965. augusztus 23-án adták át, egy 6,5 méteres kupolával. Az évek során folyamatos munka folyt a csillagvizsgálóban, ahol elsősorban fotoelektromos fotometriát folytattak. Maga Ford évente kétszeri kaliforniai útjai alkalmával elsősorban mira típusú, minimumban levő változók észlelését végezte. Munkája során kézzel készült új térképeket is használt, amelyeket ellenőrzött az összehasonlító csillagok fényességének helyessége szempontjából. A munkában szintén részt vett a térképek előkészítésével foglalkozó Charles E. Scovil is, aki számos alkalommal látogatta meg Fordot és az obszervatóriumot. Érdemes a csillagvizsgáló naplójába bepillantani – igazi korlenyomat a csillagászat történetéből: az észleléssel, illetve a műszerrrel kapcsolatos feljegyzések mellett számos bejegyzés található látogatóktól is (akik a meglehetősen távoli helyen levő csillagvizsgálóba való eljutás nehézségeit is megemlítették, voltak

például, akik sílécen tudták megközelíteni az intézményt).

Az AAVSO az intézményt 2012-ben a Los Angeles Astronomical Society-nek ajándékozta, amely klub egészen a tűzvészben történt pusztulásáig üzemeltette az obszervatóriumot.

www.aavso.org
– Molnár Péter

MCSE-közgyűlés 2024

Emlékeinkben lassan halványul a Covid19 járvány időszaka (folyamatosan frissülő statisztikák, maszkviselés, kijárási korlátozás, stb). A járvány életünk minden területére hatással volt, nem volt ez másképpen Egyesületünk életére sem. Legutóbbi, négy évvel ezelőtti tisztújító közgyűlésünket is rendkívüli módon kellett megtartanunk: az Óbudai Polaris Csillagvizsgáló teraszán, meszkban, egymástól szigorúan másfél méterre ülve – szeptember 6-án, mivel tavasszal-nyáron a járványhelyzet nem tette lehetővé a hasonló rendezvények megtartását.

Mára visszatérhettünk a megszokott mindennapokhoz. Idei tisztújító közgyűlésünket megszokott módon, tavasszal, április 20-án tarthattuk meg, a Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézet jóval kellemesebb termeiben (ezúton mondunk köszönetet a helyszín, valamint az ellátás biztosításáért). A résztvevők nagy száma miatt a közgyűlés két teremben zajlott, a két terem közötti kapcsolatot videokonferencia biztosította, így az előadások, beszámolók, kérdések, felszólalások, ill. maga a szavazás is rendben zajlott le. A közgyűlésen való részvétel nem tartozik tagjaink kedvelt elfoglaltságai közé, mindazonáltal ez az Egyesület életében az egyik legfontosabb esemény, hiszen itt van mód megismerni az MCSE működésének részleteit, különféle vonatkozásait, hangot adni véleményünknek, válaszokat kapni felmerülő kérdésekre – nem utolsósorban pedig rég nem látott barátokkal találkozni. Az idei programot még emlékezetesebbé tette a hivatalos teendők után az Intézet könyvtárának, illetve távcsöveinek meglátogatása.

A 10 órakor határozatképtelen közgyűlést Kiss László elnök változatlan programmal 10:30-ra ismét összehívta, majd ekkor hivatalosan is megnyitotta a közgyűlést, és köszöntötte annak résztvevőit. A köz-

gyűlés megválasztotta az ilyenkor szokásos funkciókat betöltő tagtársakat: Kerényi Lilla (jelölőbizottság vezetője, egyúttal az előző elnökség lemondása után a levezető elnök), Kiss Bence és Spányi Péter (jelölőbizottsági tagok), Molnár Péter (jegyzőkönyvvezető), Kovács István és Török Tünde (jegyzőkönyv hitelesítői).



A 2024. évi Kulin György-díjat Sárneckzy Krisztián vehette át Kulin György dédunokájától, Lattman Grétától (aki csillagász szeretne lenni)

Az elnöki megnyitót követően következett az elismerések átadása. Ennek keretében Szabados Lászlót az MCSE tiszteletbeli tagjának választotta a közgyűlés, több évtizedes kutatómunkájának, valamint az Egyesület érdekében kifejtett ismeretterjesztő és egyéb munkái elismeréseként. Az MCSE elismerő oklevelét kapta Csillik Katalin (a Jászberényi Könyvtár csillagászati szakkörének vezetéséért), Gyenizse Péter (több évtizedes amatőrcsillagászati és

mozgalomszervező munkájáért), Haris-Kis András (volt Polaris-szakkörös, csillagász hallgató bemutató csillagászi és szakkörvezetői tevékenységéért), Kiss Bence (a Polaris Csillagvizsgáló és a Csillagtanya fenntartásában, fejlesztésében, valamint a távcsöves bemutatókban kifejtett több éves munkájáért), illetve Gyarmathy István (több évtizedes amatőr csillagászati, ismeretterjesztő és mozgalomszervező munkájáért).

időszakban lezajlott, csillagászzal kapcsolatos eseményekre (táborok, bemutatók, programokban való részvétel stb.), ismertetve az egyesület helyzetét, valamint terveit (amelyek közül számos azóta már meg is valósult: a hatnapos Meteor 2024 Távcsöves Találkozó, a Csillagtanya bővítése stb.). Az elmúlt időszakban digitális formában is elérhetővé váltak a Meteor friss számai, megjelent az Amatőr csillagászok kéziköny-



A közgyűlés résztvevői

Az amatőr csillagászként örömmel végzett ismeretterjesztő, távcsöves bemutatói munkánk során mindannyian Kulin György örökségét visszük tovább – a csillagászatot és az égbolt csodáit igyekszünk közel hozni minden érdeklődő ember számára. Az amatőr csillagász körökben különös becsben tartott Kulin-díjat idén Sárnecky Krisztián vehette át, több évtizedes ismeretterjesztő, újabban pedig kutatói, felfedezői munkája elismeréseként – mindannyian tudjuk, hogy immár három üstökös viseli nevét, emellett több száz kisbolygó felfedezése is a nevéhez fűződik. A díjat meghatározó módon Kulin György dédunokája, Lattman Gréta nyújtotta át – nehéz lenne ennél találhatóbb módon kifejezni az üstökösfelfedező, ismeretterjesztő, mozgalomszervező Kulin és a szellemét továbbvivő kortársaink, fiatal kutatók közötti kapcsolatot.

Ezt követően Mizser Attila tartotta meg titkársági beszámolóját. Kitért az elmúlt

vének új kiadása, illetve a Budapesti Távcső Centrum felajánlásából négy műszer került észlelni kívánó fiatal amatőrtársakhoz). A közgyűlés ezt követően megemlékezett az elmúlt évben elhunyt tagtársakról is.

Elnöki beszámolójában Kiss László első sorban az aktív tagság létszámának, az Egyesület bevételeinek (ezen belül különösen az SZJA 1%-os felajánlások), valamint az MCSE lehetőségeinek összefüggéseit vizsgálta meg alaposan a 2015 és 2023 közötti időszakban. Beszámolójának végén köszönetet mondott az elnökség, a titkárság, illetve az összes aktív, elkötelezett egyesületi tag munkájáért.

A Koppány Léda által ismertetett felügyelőbizottsági jelentés tartalmazta az Egyesület éves beszámolóját, illetve a közhasznúsági jelentést. A felügyelőbizottság megállapította, hogy a könyvelés és az Egyesület gazdálkodása a vonatkozó szabályoknak megfelelően folyt, a tulajdonra

vonatkozó leltár egyezik, a szigorú számadású bizonylatok kezelése megfelelő, így az MCSE a jövőben is jogosult közhasznú szervezetként működni.

A közgyűlés mindhárom beszámolót egyhangúlag elfogadta. A beszámolók után Kiss László a szabályoknak megfelelően bejelentette, hogy az elnökség lemondott, és átadta a szót Kerényi Lilla levezető elnöknek. Kerényi Lilla ismertette a tisztségekre jelölteket, illetve a szavazás módját, majd a jelölőbizottság tagjai kiosztották a szavazólapokat.

Az elrendelt szünetben megtörtént a szavazás, illetve a jelölő- illetve szavazatszámoló bizottság elvégezte a szavazatok számolását. A bizottság megállapította, hogy összesen 59 szavazat érkezett, melyek között érvénytelen nem volt, a szavazás rendben zajlott le. Kerényi Lilla ismertette a szavazás eredményét, amely szerint az Egyesület tisztségviselői a 2024. április 20-ától kezdődő négy éves időszakra a következők:

Dr. Kereszturi Ákos elnök, Dr. Kovács József alelnök, Mizser Attila főtitkár, Török Tünde titkár, Molnár Péter titkár.

Elnökségi tagok: Balázs Gábor, Dr. Barna Barnabás, Bérés Gábor, Horváth Tibor, Dr. Kolláth Zoltán, Kovács Marcell, Nagy Mélykúti Ákos, Szabó Szabolcs Zsolt, Tóth Krisztián.

A felügyelőbizottság tagjai: Szilva Ildikó (enök), Jakabfi Tamás és Koppány Léda.

Kerényi Lilla ezt követően átadta a szót Kereszturi Ákosnak, az Egyesület új elnökének. Kereszturi Ákos köszönetet mondott a lemondott elnökségnek, és megköszönte az új elnökség nevében a bizalmat. Elnökként megvalósítandó tervei között említette a változó körülményekhez való minél jobb alkalmazkodás megteremtését, az Egyesület munkájába további tagok, elsősorban fia-

talok hatékonyabb bevonását, illetve gyakran tervez nyilvánosan elérhető beszámolókat az Egyesület életéről. Új elnökünk hangsúlyozta, hogy bárki számára elérhető, új ötletek előtt nyitott, bármikor elérhető vezető kíván lenni annak érdekében, hogy minél teljesebb képet kapjon az Egyesület tevékenységéről, fejlődéséről, illetve problémáiról.

A közgyűlés hivatalos részének befejeztével nem érték véget a tagok számára szervezett programok. Kisebb csoportokban, Kiss László vezetésével volt lehetőség az Intézet könyvtárának meglátogatására, ahol számos érdekességet hallhattunk a könyvtár történetéből, illetve igazi csemegék, könyvritkaságok is előkerültek. A könyvtárlátogatás után lehetőség volt az Intézet műszereinek megtekintésére, a kupolák felkeresésére, az igazán szép, több évtizedes, a maguk korában nagy méretű (és még manapság is tiszteletet parancsoló) műszerek megtekintésére.

Egyesületünk tehát stabil vezetéssel tovább működik, változatlan célok érdekében. Ezek megvalósításához azonban – ahogyan eddig is – elengedhetetlen tagjaink nagyra értékelt önkéntes munkája, legyen szó lényegében bármilyen tevékenységről: észlelőbázisunk fejlesztéséről, internetes megjelenésünk javításáról, szakkörök, bemutatók szervezéséről és megtartásáról, ezekben való közreműködésről, régi észlelések archiválásáról – és még sorolhatnánk. Kérjük, amennyiben bárki tud időt szakítani az Egyesület munkájának ilyesfajta segítésére, vegye fel a kapcsolatot az mcse@mcse.hu címen! Jövőre pedig, a rendes tavaszi közgyűlésen találkozunk minél többen – és addig is különféle rendezvényeinken, programjainkon az ország sok-sok helyszínén.

MCSE

Interjú Kereszturi Ákossal

Egyesületünk éves közgyűlése megválasztotta az új elnökséget, élén Dr. Kereszturi Ákossal. Ez alkalomból kérdeztük az új elnököt munkájáról, feladatairól és terveiről.

Kedves Ákos! Köszönjük, hogy időt szakítottál erre a beszélgetésre! Mondanál magadról egy-két szót azok számára, akik eddig esetleg nem ismertek?

Ha magamról kellene mesélnem, azt mondanám, hogy bolygókutató vagyok, nem csillagász. Ennek ellenére csillagászáttal foglalkozom, mivel más bolygók geológiáját kutatom, és emellett még amatőr csillagásznak is tartom magam, mivel a Magyar Csillagászati Egyesületben szocializálódtam. Általános iskolás korom óta érdekel ez a terület, így ezt egyfajta otthonomnak is tekintem, ahová jó visszatérni. Ez a hobbi is, amitől a hivatalos munkám sem áll távol, hiszen a HUN-REN Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Csillagászati Intézetében dolgozom.

Hogyan kerültél erre a pályára, hogyan kezdődött a pályafutásod?

Ez az, amit sohasem fogok tudni rekonstruálni, és még a szüleim sem tudják pontosan. Annyi biztos, hogy a csillagászáttal kapcsolatos tudásom már iskolás koromban is az átlagosnál nagyobb volt. Negyedik osztályos lehettem, amikor dolgozatíráskor az előttem ülő lány hátrafordult, és megkérdezte, hogy mik keringenek a bolygók körül. Akkor annyira megdöbbsentem, hogy hogyan lehet ezt nem tudni, hogy egyből nem is tudtam válaszolni neki. Az érdeklődésem azonban valószínűleg már korábban e felé a terület felé fordult, valamikor az általános iskola alsó tagozatában, amikor új lakásba költöztünk, és Sárnecky Krisztiánék lettek a szomszédaink. Ekkor a csillagászat teljesen beszippantott minket. Jöttek a nyári táborok, mentünk közösen a hegyoldalba észlelni.

Hogyan döntötted el, hogy hivatásszerűen is ezzel szeretnél foglalkozni?

Magától jött. Ennek ellenére az érettség után sehova sem adtam be a jelentkezésemet, mert valahogy nem voltam érzékeny a tanítási módszerekre; elegendő volt abból, hogy ülök egy teremben, és elmondják, hogy mit mondjak vissza. Ennek ellenére az egyik legfontosabb létező munkának tartom a tanárok munkáját, és később az ember úgyis rájön, hogy más út nem létezik. Felvételiztem az egyetemre, majd még egy szakot elvégeztem, aztán jött a doktori. Az életem talán kanyargós volt, a doktorit néhány év késéssel értem el a kollégákhoz képest. Sokáig nem találtam az utamat, nem volt olyan példa előttem, hogy kutatók abból éltek volna Magyarországon, ami engem érdekelt. Lehet, hogy egyenesebb úton célirányosabb lett volna az életem, de nem lett volna meg az az élmény, hogy ezt mind a saját erőmből, a saját ötleteimmel értem el. Olyan ez, mint amikor az ember a hátán hátizsákkal a derékig érő hóban lépked (erre volt példa Ráktanyán), ami nem kellemes, borzasztó erőfeszítést igényel, de ha visszanez, akkor látja, hogy ő taposta ki az utat a szűz hóban, és ez nagy élmény. Ezért is mondom mindig a diákjaimnak, hogy amit el kéne sajátítani, az a bátorság, hogy „merjétek azt csinálni, amit akartok, ésszel és kitartással, még akkor is, ha nem látja az ember, hogy pontosan hova jut”. Az én időmben például nem volt olyan ember Magyarországon, aki abból élt meg hivatásosan, amiből én szerettem volna.

Mivel szeretted volna foglalkozni?

Bolygótudománnyal, más bolygók felszíni formáival. Gondoljunk csak azokra a Marsképekre, amiket mindenki szeret nézegetni az interneten. Ilyen akkor még nem volt nálunk, és mindenki csak a NASA-t ajánlotta, és hogy menjek Amerikába. Engem ezen belül is sok minden érdekelt, és ha volt lehe-

tőség, meg kellett ragadni. Jött a lehetőség, de itthon, hogy bolygók felszínével foglalkozzam, majd hogy a marsi élet lehetőségét kutassam, aztán következtek a meteoritok. Mind-mind érdekes téma. Egy osztrák nyári táborban hallottam például, hogy van terep marsi szimuláció szkafanderben stb., amit nem hagyhattam ki, és persze nagy élmény volt.

A Comet Interceptor 2029-ben indulhat, és egy üstökösmagot fog megvizsgálni. Gyakorlatilag én koordinálok a űrszonda digitális képrögzítő egységének a magyarországi tervezését és gyártását, amit két cég, az SGF Technológia Fejlesztő Kft. és a Red Gate Kft. végez. Tulajdonképpen segítetek kapcsolatot tartani a mérnökök és a tudósok között, de a munkát a két cég gyakorlatilag



Meteorral a világ körül 2024 nyarán a Magas-Tátrában, a kő-pataki-tavi csillagvizsgálónál (Observatórium Skalnaté pleso)

Igen, pont egy ilyen helyszínen készült a híres, szkafanderes kép rólad.

Valóban. Utána még voltam több ilyen helyszínen. Igazából most én vagyok az Európai Asztrobiológiai Intézet Terepi Munka koordinátora, ami bár jól hangzik, nem sokat jelent. Aztán újabb lehetőségek jöttek, részt vehettem űrszondák tervezésében, amiről gyermekkoromban álmodni sem mertem volna. Most az ötödik űrszonda tervezésén dolgozom éppen. Közülük egy már készül, remélhetőleg a többi is idővel megszületik.

egyedül végzi.

Nagy bátorságra vall, hogy kitartottál amellest, amit megálmodtál, és úgy látom, hogy szereted is azt, amivel foglalkozol.

Igen, szeretem. Gyakorlatilag minden reggel úgy megyek munkába, hogy milyen jó, hogy a gyermekkori hobbimmal foglalkozhatok, és ebből tarthatom el a családomat.

Akkor lehet, hogy nem is jó kérdés, hogy mi a kedvenc területed.

Igazából minden, amit csinálók. A lényeg, hogy új dolgot tudjak hozzáadni, új módon,

mert akkor én is tanulok belőle, mert maga az oda vezető út az, ami érdekessé teszi, és plusz energiát ad. A cél maga az út, ugye.

Most mivel foglalkozol?

Időm legnagyobb részét a kutatás teszi ki. Bolygófelszíneket kutatok, hogy hogyan néz ki egy szilárd felszínű égitest. Mire utal, mi történik ott, milyen fejlődéstörténete van, milyen univerzális szabályok szerint fejlődik? Miért olyan a Mars, amilyen és miért nem olyan, mint a Vénusz? Egy kisbolygó miért olyan, amilyen? A másik ehhez közeli témakör a meteoritok vizsgálata, bár ott az ember főleg laboratóriumban dolgozik. Itt ásványtani vizsgálatokat végzünk, vizsgáljuk a meteoritok összetételét, szerkezetét, jellemzőiket.

Lassan 20 évvel ezelőtt kezdett érdekelni az asztrobiológia, a Földön kívüli élet lehetőségének vizsgálata, a komplex környezetek kialakulása. Ezeknek az esélyét vizsgálom más égitesteken.

A következő, amivel foglalkozom az a Mars-analóg terepi munka. Itt a Marshoz részben hasonló helyszíneken végzünk különböző kutatást vagy űrszondaműszer-tesztelést. Elég kevés ilyen helyszín van, de valamiért nagyon vonzódom a sivatagi meg a sarkvidéki táj látványához, hangulatához. Többen csodálkoznak is, hogy miért vonzódom az extrém helyzetekhez, de én inkább úgy fogalmaznék, hogy a hagyományos dolgokat szeretem szép, néha extrém környezetben csinálni, legyen az terepmunka, cikkírás vagy éppen az uzsonna elfogyasztása. A másik izgalmas, a kutatáshoz tartozó téma, amit már említettem, az űrszondák készítésében és tervezésében való közreműködés.

Meg kell említenem még egy további kedves területet: az oktatást, amivel foglalkozom. Sajnos ma már csak kis szeletet foglalom el az életemben, és már csak az ELTE-n tanítok, de foglalkozom BSc-s, MSc-s és doktorijukat író hallgatókkal. Nagyon szeretek diákokkal dolgozni. Az is hasznos, ha előadást tartok, de amit igazán élvezek, az a személyes beszélgetés, munka új témakörön. Ekkor van lehetőség arra, hogy min-

denki elmondja a saját ötletét, véleményeket ütköztessünk, esetleg még vitatkozzunk is, mert úgy jön ki valami új dolog. A másik oktatással kapcsolatos terv egy planetológia MSc kidolgozása Magyarországon. Ezt Gyenizse Péterrel együtt tervezzük megvalósítani. Hogy ebből mi lesz, majd meglátjuk.

Sajnos a legkisebb szelet a munkám során az ismeretterjesztés, és itt kapcsolódik az életem a Magyar Csillagászati Egyesülethez. Itt nagyon nem történt változás az utóbbi tíz évben, talán csak annyi, hogy kevesebb időm jutott ezekre a dolgokra. Régen több szakkört is vezettem a Polarisban, egy budapesti művelődési központban meg egy általános iskolában, aztán utána sajnos erre már nem volt időm. Ez a háttér ugyanakkor nagyon fontos a számomra. Sokat dolgoztunk ebben együtt a régi társakkal, Mizser Attilával, Sárneckzy Krisztiánnal és még sokan másokkal. Együtt kezdtük el a szabadtéri bemutatásokat, a járdacsillagászatot, sok-sok emberrel találkoztunk és csodáltuk együtt pl. a Hale-Bopp-üstököst. Szívesen vettem rész ifjúsági és felnőtt táborok szervezésében is.

Az biztos, hogy ha a Polaris hív, mindig szívesen veszel részt rendezvényeinket, és tartasz előadást, bemutatót.

Nagyon szívesen jövök, ha csak tehetem. Már csak ezért is, mert az elmúlt jó pár évben elég keveset tudtam részt venni az egyesület életében. Szeretném érezni, hogy amit csinálok, ha közvetlenül nem is, de mégis hasznos a társadalom számára. Igyekszem nem az az elérhetetlen tudós lenni, aki csak ül az elefántcsonttoronyban, és mivel csillagászzal foglalkozom, szeretném a csillagászat élményét minél több, főként fiatalabb emberrel megosztani. Ebben is munkálkodom jelenleg.

Melyik munkád volt a legemlékezetesebb, milyen élményre gondolsz vissza a legszívesebben?

Nehéz lesz egyet kiemelni. Valószínűleg sok dolgot tudnék említeni, rengeteg kellemes emlék képe villan be az emlékezetembe. Nagyon jó volt bekerülni egy marsi

élet lehetőségét kutató projektbe például. Hatalmas élmény volt a Hyakutake-üstökös földközelpontján, amit a borult periódus ellenére sikerült észlelnünk Skobrák Judit, Bakos Gáspár és Sárneczky Krisztián társaságában. Sosem felejttem el, hogy kezdtünk el kiabálni, amikor végre derültebb helyre értünk a kocsival, és az üstökösnek a fél égen átért a csóvája. Természetesen a napfogyatkozást is meg kell említenem. Az a típusú ember vagyok, aki az emlékeit nemcsak elraktározza, és ül rajtuk, hanem ezek alapján próbál újabb motivációkat keresni a jövőjére nézve.

Ha már itt tartunk, te még nagyon fiatal vagy, és rengeteg idő áll előtted. Mi az, amit mindenképpen szeretnél elérni, mivel szeretnél még foglalkozni?

Sok mindennel. Igazából majdnem ugyanazokkal, amiket eddig említettem, talán csak egy kicsit minőségibb formában, és jobban belevonva az embereket. Szeretnék a következő űrszondákban is tevékenyen részt venni, mivel sok ötletünk is van, mint a fúrás a Marson, vagy kriogén mintavétel egy üstökös-magból. A korábban említett tervezett planetológia MSC szak távolabbi, nemzetközi kapcsolatok létrehozásában is segíthet, közelebb hozva az emberekhez a nemzetközi kutatási gócpontokat, egy új világlátást eredményezve, a bolygó tudomány integrálásával.

A másik szívfűg az MCSE és az ismeretterjesztés, és ez a kettő nagyon szorosan összefügg. Sokszor gondoltam arra, hogy ha majd idősebb leszek és sok időm lesz, elmegyek távoli, elszigetelt kis falvakba, és megmutatom a csillagos eget a távcsőben a gyerekeknek. Hiszen mindenkinek joga van a tudáshoz, és hogy kiszakadjon a környezetből. Szerintem a csillagászat is egy olyan téma, ami egy picit segíthet, hogy messzebbre lássanak, távolabbra jussanak, mint ami jelenleg rájuk várhat. Lehet, hogy túlzás, amit mondok, de ha egy gyerek úgy nő föl, hogy megszokja, hogy léteznek milliárd fényévek és milliárd naptömegek, és létezik 450 fok a Vénuszon vagy mínusz akár mennyi a Plutón, akkor tágabban és

szélesebben látja a világot, és nem ijed meg, ha valami olyan kérdéssel vagy problémával találja magát szemben, amire látszólag nincs kéznél megoldás. Talán bátrabb gondolkodásra tudja sarkallni, és megtanítja arra, hogy merjen kérdezni, és ne ijedjen meg, ha valamit nem ért. Talán arra is megtanítja, hogy ne higgyünk el mindent, hiszen a csillagászat tapasztalaton alapul, a távcsővön keresztül a saját szemünkkel vizsgáljuk világunkat, és nem kell bedőlni minden összeesküvés-elméletnek. Remélhetőleg segíti a kritikus gondolkodást is, és hogy eldöntse, mi a jó az ő életéhez.

Most, hogy elnök lettél, mik a terveid az Egyesülettel kapcsolatban?

Ez egy nagyon jó, kritikus kérdés, és ha most sok szép tervet felsorolok, akkor néhány év után itt a bizonyíték, hogy talán ebből semmit sem sikerült megvalósítani. Inkább azt mondanám, hogy nagyon szeretném a csillagászatot közelebb hozni az emberekhez, főleg úgy, hogy a fiatalokat céloznám meg. Manapság kevésbé mozgalmiak az emberek, sok minden átcúszott a virtuális közösségekbe, Facebook-csoportokba. Pedig egy ismeretterjesztő közösgének szüksége van tagokra, sőt, ezeknek a tagoknak még aktívnak is kell lenniük valamilyen módon. Ezen kívül a már meglévő tagokat is nagyobb aktivitásra szeretném ösztönözni, úgy, hogy ez nekik is örömet jelentsen. Ennek az elérése nem könnyű. Az interneten rengeteg csillagászati tartalom van elszórva, nem biztos, hogy egy kezdő feltalálja magát, és rögtön eligazodik bennük. Ezeket kéne összekapcsolnunk, hogy hasznossá váljanak, és az érdeklődők eljussanak a virtuális térből a ismeretterjesztők-höz, akik az igazi észlelések végzésében tudnak segíteni. Ma már nem lehet eltekinteni az online jelenléttől, de próbálhatnánk a mennyiség helyett a minőségre koncentrálni. Olyan rövid tartalmakat bemutatni, ami meghozza a kedvet a további olvasásra, esetleg hosszabb előadások megtekintésére is. Jó lenne bevonni az embereket az aktív megfigyelésbe is. Kezdenek el észlelni, ne álljanak meg egy mobiltelefonnal elkészí-

tett Hold-fotó feltöltésénél. Persze nem kell rögtön szakszerűen kitöltött észlelőlapot elvárni mindenkitől, de meg lehet mutatni, hogy egy észlelés többet jelent egy rövid expozíciónál, és lehet aktívabban is tapasztalni, úgy, hogy részleteiben is látjuk azt, amit nézünk.

Említetted, hogy kevés a fiatal az Egyesületben. Szerinted hogyan lehet ezen változtatni?

Nincs rá azonnali megoldásom. Most is azt mondom, amit néha a diákjaimnak mondok, ha nem tudunk egy választ: jöjjünk rá együtt, gondolkozzunk, próbáljunk ki több módszert, és ami kezd működni, azt fejlesztük tovább. Abban biztos vagyok, hogy szeretnék közelebb kerülni a tagtársakhoz, és kikérni a véleményüket. Én olyan elérhető elnök szeretnék lenni, aki annak örülne, ha minél többen keresnek meg. Természetesen főleg online lehetőségekre gondolok, de közvetlen beszélgetésekre is. Jó lenne megtudni, hogy nekik mi fontos a csillagászati mozgalomban, mi az, amit hiányolnak. Szerintem Magyarországon nagyon sok ember van, aki érdeklődik a csillagászat iránt. Sokan értenek hozzá, soknak vannak műszereik. Csillagászat iránt érdeklődő gyerekből is sok van, talán még sok szakkör is van az országban, csak segíteni kellene, hogy mindezek az emberek, gyerekek össze tudjanak kapcsolódni, nekünk pedig segíteni kellene a tudás és az eszközök meg-, illetve szétoztását.

Hogyan látod az Egyesület jövőjét? Milyenek lesznek a következő évek?

Nagyon nehéz ezt megmondani. Jelenleg az a fontos, hogy alkalmazkodjunk az adott helyzethez, próbáljuk meg kihasználni előnyeit, és elkerülni hátrányait. Az elmúlt tíz év arról szólt főleg, hogy az online tér mennyire megváltoztatja az emberek gondolkodását. Az egyesület akkor lesz hatékony, és akkor tud fennmaradni és ténylegesen működni, ha megpróbálunk alkalmazkodni a környezethez. Ez nem jelenti azt, hogy fel kell adnunk a saját hagyományainkat, pl. hogy ezentúl csak mobilos képeket lehet feltölteni az észlelésekhez, hanem, hogy megmutassuk a mobiltelefonos fotósoknak, hogy a fotójának a háttérében ez és ez a kráter látható, és amit ő fotózott, az így néz ki lerajzolva. Ki tudja, talán lesznek néhányan, akik így válnak majd rajzos észlelővé. Szerintem a virtuális jelenlétnek vannak olyan formái, amik még nincsenek kihasználva.

A személyes találkozás nagyon fontos. Szeretném, ha bátran keresnének a tagok, ha bármilyen, az egyesületünkkel kapcsolatos ötletük, problémájuk van. Lehet, hogy a találkozások többször lesznek online találkozások, de bármilyen rendezvény alkalmával is szívesen rendelkezésre állok.

Török Tünde

Kereszturi Ákos az alábbi e-mail címen várja a tagok véleményét, javaslatait, hozzászólásait: elnok@mcse.hu

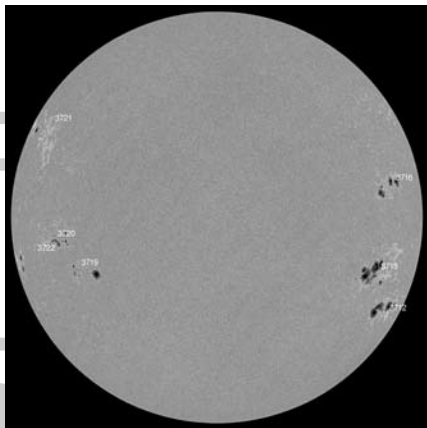


Nap-bemutató napforduló után

Az idei, június 20-ára eső napforduló után két nappal rendezték meg a Múzeumok Éjszakáját, amelyben az MCSE, illetve a Polaris Csillagvizsgáló is évek óta részt vesz. 22-én azonban nemcsak esti távcsővezetés várta a látogatókat. Délelőtt 10-kor kezdődött az észlelőszakkör Nappal foglalkozása (Életadó csillagunk: a Nap), a délutáni órákban pedig Nap-bemutatót tartottunk az érdeklődők számára. A Nap megfigyelése ezekben a hónapokban különösen érdekes, hiszen egyre közeledünk a 25. napciklus maximumához, azaz sok, nagy és látványos szerkezetű napfoltok felbukkanása, valamint hidrogén-alfa tartományban is aktív napkorong várható. A NOAA legfrissebb előrejelzése ráadásul a jelen ciklus maximumát 2024 júliusa és 2025 januárja közé várja, a becslések szerint 138–166 közötti relatív számmal. Az előrejelzés szerint lehetséges, hogy a maximum 2024 nyara és 2026 vége között elnyúlik, ellaposodik, de lehetséges, hogy két maximum is bekövetkezhet – emiatt is különösen érdekes tudományos szempontból is vizsgálni Napunkat.

A napforduló körüli napokban összesen hét foltcsoport volt megfigyelhető Napunkon. Három nagy kiterjedésű aktív terület fordult ki, míg 12–13-a között három domináns csoport fordult be a Föld felé, köztük egy bonyolult mágneses szerkezetű csoport, amely később közepes (M osztályú), illetve nagy energiájú (X osztályú) kitöréseket is produkált. A flerek mellett ún. Ellerman-bombák is megjelentek (l. Meteor 2023/2.).

Az érkező hidegfront hatására a napbemutató reggele lehangoló, borult, esős időt hozott. Délután azonban lassan kitisztult az ég, bár végig párák, fátyolfelhős maradt. Számos látogató csodálhatta meg központi csillagunkat, korábbi „napfordulós” bemutatóink folytatásaként. A felvonultatott műszerpark impozáns volt: a kupolabeli



Az SDO HMI felvétele a napkorongról az aktív területekkel 2024. június 22-én

távcső mellett hét vizuális, és egy automata („okos”) távcső szolgálta az ismeretterjesztés ügyét. A távcsövek segítségével fehér fényben (kontinuumban) Herschel-prizmával és Baader napszűrő-fóliával, illetve speciális, hidrogén-alfa Lunt távcsővel volt lehetőség a Nap vizsgálatára. A műszerek között szerepelt 20 cm-es Dobson-távcső, 114 mm-es Newton-távcső, 70 és 90 mm-es akromátok, 50 és 60 mm-es apokromátok, valamint a



Zalka Csenge Virág hivatásos mesemondó északi népek sarki fényekkel kapcsolatos meséit hozta el a Múzeumok Éjszakájára



Látogatók a teraszon a délutáni Nap-bemutatón

már említett 80 mm-es Lunt naptávcső. Az okostávcső egy Seestar S50 típusú műszer volt. A műszerekben különböző típusú és fókusztávolságú okulárok tették lehetővé a teljes korong, vagy éppen egy-egy nagyobb foltcsoport közelebbi vizsgálatát.

A legnagyobb műszer 200, a legkisebb (a szerző TS 60/360-as apokromátja) 60 mm átmérőjű volt – jól látható, hogy szinte bármilyen, akár a legkisebb műszerekkel is lehetséges és érdemes – megfelelő szűrővel – vizsgálni Napunkat. Sőt, nemcsak vizsgálni, hanem érdeklődőnek bemutatni a látványt, hiszen gyakran halljuk, hogy a látogatók még sosem néztek távcsővel az égre – és még kevesebben vizsgálhatták behatóbban központi csillagunkat!

A 80 mm-es Lunt naptávcsővel hidrogén-alfa tartományban látott kép minden érdeklődőből csodálatot váltott ki. Az egyébként csak ismeretterjesztő filmekben, vagy interneten látható, a peremen levő „lángnyelvek” (protuberanciák), illetve a felszín felett kigyózó filamentek a zoom-okulár által nyújtott 26–78× közötti nagyítással lenyűgöző látványt nyújtottak. A megfigyelhető nagy protuberanciák között két példány brontosaurusra emlékeztetett, egy kisebb hangyászmédve mellett. A 15–20 perc eltel-

tével ismét távcsőbe pillantók érzékelhették az alakzatok formájának lassú változását is, illetve egy megfelelő adapter segítségével mobiltelefonos felvételek is készültek.

A komoly műszerek mellett ismét fontos szerepet kapott a „hintaló” becenevű, a napkorong kivetítésére alkalmas, összehajtogatott fénymenetű távcső is, amellyel, bár kis méretben, de egyszerre többen is megfigyelhetik a napfelszínen levő nagyobb napfoltokat (ez a távcső minden Nap-bemutatón, vagy napos találkozón szerepel). A sikeres bemutató egyéssen a Nap (helyi) lenyugvásáig, kb. 19 óráig folyt.

A Nap bemutatásával párhuzamosan, az aktuális napfordulóhoz kapcsolódóan szolárgráf készítésére is volt lehetőség a csillagvizsgáló előadótermében, Nagy Olivér szolárgráf-specialista vezetésével. Az egyszerű anyagokból elkészíthető, hengeres, oldalán apró (tized milliméteres) lyukkal ellátott, belsejében fotópapírt tartalmazó eszköz segítségével a Nap látszó égi útja örökíthető meg hónapokon át, ideálisan napfordulótól napfordulóig. Már a Múzeumok Éjszakájához kapcsolódva, még a sötétedés beállta előtt az érdeklődőknek lehetőségük nyílt a távcsőtükör-csiszolás alapvető fogásainak kipróbálására is.

Mizser Attila távcsőtörténeti előadását követően a májusi, igen erős sarkifényekhez kapcsolódóan Zalka Csenge Virág adott elő meséket az északi népek mesekincséből, szintén az északi fényekhez kapcsolódóan. Bár az időjárás a nyári égbolt csodáinak bemutatását megakadályozta, az érdeklődők mindezen programok mellett megismerkedhettek a csillagvizsgáló műszereivel is, beszélgethettek lényegében bármilyen csillagászati kérdésről a Polaris lelkes önkénteseivel.

Összességében egy jól sikerült, jó hangulatú nap volt a Múzeumok Éjszakája – a délutáni program pedig jól mutatja, hogy érdemes (megfelelő, biztonságos napszűrők használata mellett) észlelni központi csillagunkat, amire minden Olvasót ezúton is bátorítunk.

Tóth Imre

Augusztusi okkultációk

Szaturnusz-fedés augusztus 21-én

Az augusztus 20-i esti tűzijátékot követő hajnalon következett be az év egyetlen bolygófedése. Molnár Attila csak este figyelte a telihold-Szaturnusz párosát, sajnos a fedést már nem sikerült megörökítenie. Cseh Viktor vizuálisan észlelt, amint írta, a jelenség látványát kívánta befogadni. Rosenberg Róbert készített ugyan néhány felvételt, de adonyi észlelőhelyén hajnali 5 óra körül megjelentek a felhők. A fedés idején a Hold is csak alig látszott a felhők mögött. Ravasz Bálint vizuálisan észlelt, a belépést 3:15 UT-kor látta.

Többen készítettek videót a jelenségről, melyek linkjei az észlelésfeltöltőn elérhetők. Benei Balázs beszámolója jól adja vissza a jelenség hangulatát: „A belépés előtt fél órával mentem ki az udvarra, és kristálytisztá éeg fogadott. Kényelmesen ráállítottam a távcsövet a Szaturnuszra, ami ekkor már elég közel került a Holdhoz, szabad szemmel alig volt kivethető az erős holdfényben. Mikor már a kamera képén is egy látómezőben volt a két égitest, elindítottam a felvételt 30 kép/másodperc sebességgel, 8 megapixeles felbontással. A bolygó gyűrűje 5:36-kor érintette a holdperemet, és mindössze egy perc leforgása alatt eltűnt mögötte. A Hold oly mértékben túlargyogta a Szaturnuszt, hogy külön videót kellett készíteni a két égitestre, ezeket utólag illesztettem egy képpé.” (Benei Balázs felvételét az októberi Meteor képmellékletében mutattuk be.)

Szabó Szabolcs Zsolt a szolnoki csillagvizsgálóból több műszerrel észlelt. Az éjszaka folyamán próbálgatta a műszereket (80/600 ED, 127/1500 MC, 180/2700 MC és 254/1200 Newton), melyikkel tudná a legkényelmesebben észlelni a fedést: „Órákon át követtem az eseményt, ahogyan Holdunk látszólag közeledik a Szaturnusz felé. A legkényelméletlenebb az volt, hogy a közelítés élesedésekor folyamatosan és igen

erősen világosodott. A Szaturnusz kontaszta jelentősen elveszett, szinte alig volt észlelhető. Szerencsémre mind a 127/1500 Makszutow-Cassegrainnel EQ6 állványról és 254/1200-as Newtonommal (utóbbi Fornax 102 mechanikán) sikeresen videóztam le az eseményt. Mindeközben egy 200/1200-as Newton Dobsonnal vizuálisan is követtem a fedést, pár felvételt is készítettem közben. Az esemény időpillanatát nem rögzítettem, ennek több oka volt. Egyrészt ma már nincs jelentősége, másrészt a látvány sokkal jobban érdekelt, mintsem hogy másodperc pontosan UT-ben Szolnokról »adatot« közvetítsek. Megjegyzés: Más fel-

Észlelő	Műszer
Benei Balázs	20,3 SC
Cseh Viktor	12,7 MC
Kocsis Antal	12 L
Kulcsár Bálint	20 T
Molnár Attila	15 MC
Presits Péter	20 T
Ravasz Bálint	7 L
Rosenberg Róbert	8 L
Siomos Angelos Sylvester	30,5 SC
Szabó Szabolcs Zsolt	12,7 MC

A Szaturnusz-fedés észlelői

töltő oldalakon is montázsok jelentek meg, melyek egyike sem adja vissza a valóságot.”

A nagy kontrasztkülönbségre más is felhívta a figyelmet, például Kulcsár Bálint, aki egyedülként a kilépést is megfigyelte: „A távcső felállítása után vizuálisan észleltem az együttállást. Elképesztően gyönyörű látvány az ilyen. A szemünk dinamika-átfogása részleteket enged látni a vakító Holdon és a szép, plasztikus látványt nyújtó, kevésbé fényes Szaturnuszon is. Ez kamerával lehetetlen. Elidőztem rajta kicsit, majd folytattam a technika összerakását, mert gyorsan telt az idő. Készítettem két rövidebb videót a Szaturnuszról, és a Holdról, majd amikor

már nagyon közel kerültek egymáshoz, elindítottam a felvételt, végig rögzítve a fedést. A Szaturnusz-fedés után a távcsövet követelesen hagytam és megvártam az előbukbanást is. A Nap már volt annyira magasan, hogy fényárban ússzon a táj és szép fényes kék legyen az ég. Tudtam, hogy az égi háttér már jóval fényesebb, mint a Szaturnusz, de gondoltam, megvárom, mert az a kis plusz fény, amit a bolygó ad a »közösbe«, talán egy extrém hisztogram-széthúzás után látszani fog. Így is lett. Sajnos a hisztogram-széthúzás után a vignettálás és az apró porszemek árnyékai is felerősödtek. Későn jutott eszembe, hogy felcsavarom az IR Pass szűrőt, az kicsit kivon az égi háttérből. Ezzel a szűrővel készült az utolsó kép, ami már csak egy nappali együttállás.”



Molnár Attila felvétele a holdperemhez közeledő Szaturnuszról augusztus 21-én hajnalban 150/1800-as Makszutow-Cassegrain-távcsővel készült

Királyszentistvánból közösen észlelt Presits Péter egy 200/1200-as Dobson távcsővel 179-szeres nagyítással és Kocsis Antal egy 120/900-as ED refraktorral 191-szeres nagyítással: „Szerencsére a belépést felhót-

len égen tudtuk megfigyelni, annak ellenére, hogy a két égitest párosa mindössze 19 fok magasan volt, és már a polgári szürkületben észleltünk. A belépés előtt szépen látszott a távcső látómezejében égi kísérőnk és a gyűrűs bolygó párosa. Nagy nagyítással nézve igen gyors volt a közelítés és az okkultáció megtörténte is. Megfigyeltük amint a gyűrű érinti a peremet, majd a bolygót is elfedi. Ezután már csak a vékony gyűrű túszerű alakzata látszott a fényes holdperemmel együtt. A látvány hasonlított egy szál asz protuberancia hidrogén-alfa távcsőben megfigyelhető sziluettjéhez. A bolygókorong fedésének 33 másodperce, valamint a gyűrűk fedésének közel egy perce röpké időpillanatnak tűnt. Türelmesen vártuk a kilépés kezdetét is, beazonosítva a Langrenus-krátertől nem messze lévő területet. A Nap is felkelt közben. A kilépés a sötét oldalon történt. Mivel telihold után voltunk nem sokkal, így a kráterek és a bolygó látványa különleges élményt adott volna, de ekkorra már felhők kerültek a Hold elé, így azt nem tudtuk megfigyelni.”

A Hold elfedte a Fastyúkot

A 2024. augusztus 21-i Szaturnusz-fedés után augusztus 26-án következett be az M45, azaz a Fastyúk fedése. Sajnos csak egy beszámolót kaptunk, Presits Péter tollából: „A jelenséget Balatonkeneséről észleltem. Az éjszaka folyamán a kora hajnali órákban még nagy szélvihar volt egy enyhe hidegfrontnak köszönhetően, ezért egy szélvédett helyet kellett keresni a 300/1500-as Dobsonnak. Szerencsére a szél a fedés kezdete előtt elállt, így nyugodtan lehetett megfigyelni a halmaz csillagainak eltűnéseit és kibukkanásait. A Hold az utolsó negyed fázisát töltötte be aznap, így a belépések a világos oldalon, a kilépések pedig a sötét oldalon történtek. 10×50-es binokulárral követtem a nyílthalmaz és égi kísérőnk közelítését a hajnali órákban, amely nagyon szép látvány volt.

A 76103 azonosítójú 7,9 magnitúdójú csillag előbukbanása volt az eseménysorozat első látványos momentuma, a terminátortól

távol lépett ki a halvány csillag, így könnyen megfigyelhető volt az előbukkanás a sötét peremen. A Plejádok jellegzetes halvány csillagokból álló déli ívének belépése nehezen volt megfigyelhető a fényes holdperem miatt, viszont a közelítések látványosak voltak, amíg a csillagok bele nem vettek a fényárba (76175, 76189, 76198, 550, 76202, 551). Egy kivétel volt: a 4,1 magnitúdós 545 (Merope), amelynek eltűnését egészen a Hold pereméig lehetett követni, és nagyon jól megfigyelhetően tűnt el 2:45-kor. Közel fél óra elteltével 3:20 körül látványosan robbant ki a sötét perem mögül, talán az egész fedés leglátványosabb jelenségét produkálva. Balatonkeneséről sajnos nem látszott az Alcyone súroló fedése, mivel a fedés északi határvonala nem messze délre, Balatonkiliti és Balatonbozsok mentén húzódott. A fényes 2,9 magnitúdós csillag méltóságteljesen vonult el a Hold északi kráterezett pólusvidéke felett, távcsőben alatta, rendkívül megközelítve a peremet. A közelítést Kocsis Antal is észlelte Királyszentistvánból. 3:26-kor a 76175 katalógusszáma, 8,2 magnitúdós csillag lépett ki a Hold mögül, a sötét oldalon a terminátortól távol (61S). Nem sokkal, mindösszesen két perccel ezután, a

8,8 magnitúdós 76203 jelzésű halvány csillag lépett ki szintén a sötét oldalon, de csak 3 fokra a Hold déli terminátortól. Egészen bizarr látvány volt a közel 9 magnitúdós halvány csillag és a déli krátervidék együttes látványa, szinte lebegett a halmaztag az óriáskráterek felett. Ekkor a Nap már csak öt fokkal volt a horizont alatt! Az égbolt egyre fényesedett, az Atlas és a Pleione belépése maradt hátra, miközben a halvány csillagok fokozatosan eltűntek a hajnali pirkadatban. A napkelte környékén 4 UT-kor tűnt el a két fényes halmaztag 10 perc időeltéréssel, fényességük 3,6 illetve 5,1 magnitúdó. A felhőtlen égbolt, és a Hold magas horizont feletti magassága miatt könnyen észlelhető volt a híres csillagok eltűnése a Hold fényes peremén. A kilépést, amely lényegében a Hold delelése után egy órával történt, már nem lehetett megfigyelni, a fátyolfelhősödés és a világos égbolt miatt. Összességében a Plejádok fedésekor annyi csillag fedését meg lehet figyelni pár óra alatt, amennyit egy átlagos hobbicsillagász egy év alatt sem lát. Izgatottan várjuk a Fiastyúk fedési szezonjának következő eseményeit az őszi/téli időszakban.”

Szabó Sándor

Tagtoborzó!

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként!

Név:

Cím:

Szül. dátum: E-mail:

A rendes tagdíj összege 2025-re 14 000 Ft (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2025 és a Meteor c. havi folyóirat 2025-ös évfolyama).

Tagilletmény: Meteor csillagászati évkönyv és a Meteor c. havi folyóirat.

A tagdíjat átutalással kérjük kiegyenlíteni (bankszámla-számunk: 62900177-16700448), a teljes név és cím megadásával. Személyesen a Polaris Csillagvizsgáló esti bemutatói alkalmával lehet intézni a belépést. www.mcse.hu

Az arecibói üzenet

Fél évszázaddal ezelőtt, 1974. november 16-án egy kódolt rádióüzenetet sugároztak a Puerto Ricó-i Arecibóban létesített rádióobszervatóriumból a Herkules csillagképben található M13 jelű gömbhalmaz felé, amely a Földtől megközelítőleg 25 000 fényév távolságban helyezkedik el. Az üzenet a matematikáról, az emberiségről, a Naprendszeréről, a DNS-ről és magáról az obszervatóriumról tartalmazott információkat. Ez az úgynevezett *arecibói üzenet*, az emberiség első kísérlete a földönkívüli intelligenciát célzó üzenetküldésére. Ez volt az emberiség eddigi egyetlen ilyen irányú kísérlete.

Az első feljegyzett kísérleteket a földönkívüli rádiójelek észlelésére a XIX. század végén és a XX. század elején Nikola Tesla és a US Naval Observatory (USNO) végezte. Ezek az erőfeszítések a Marssal való kommunikációt célozták, akkoriban azt gondolták, hogy a bolygó lakott. Nem jártak sikerrel, de mindez segítette a későbbi kísérleteket. 1957-ben az Ohio Állami Egyetem felépítette első rádiótávcsövét, amely „Big Ear” (Nagy fül) néven vált ismertté. Később az obszervatórium elindította az Ohio Állami Egyetem SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence) programját, és ennek során észlelték a híres „WOW!” jelet. (A jel eredetére ma már léteznek olyan magyarázatok is amelyek természetes folyamatoknak tulajdonítják a jel forrását.)

Az 1930-ban Chicagóban született Frank Drake a diploma megszerzése után a nyugat-virginiai Green Bankban található National Radio Astronomy Observatory-ban (NRAO) és a NASA Jet Propulsion Laboratory-ban kezdte pályafutását. Rádiócsillagásként a Naprendszer bolygóit, továbbá a pulzárokat tanulmányozta.

1960-ban Drake vezette az első modern SETI-kísérletet a nyugat-virginiai Green Bankban található NRAO rádióteleszkópjaival. Ez volt az Ozma-tervként ismert kísérlet,

amelyben két közeli, a Napunkhoz hasonló csillagot, a τ Cetit és az ϵ Eridanit vizsgálták 1420 MHz-en, ami a hideg hidrogéngáz frekvenciája a csillagközi térben. Nem sikerült a rádióazon kívül semmit sem észlelni, de az Ozma-terv megnyitotta az utat egy sokkal ambiciózusabb program előtt.

Az Arecibói Obszervatórium építése az 1950-es évek közepén kezdődött, maga a műszer 1963-ban kezdte meg működését. A létesítményt eredetileg az Egyesült Államok Védelmi Minisztériuma és az Advanced Research Project Agency (ARPA) rendelte meg kettős felhasználású rádióként. Egyrészt az esetlegesen támadó nukleáris ballisztikus rakéták észlelésére volt hivatott, másrészt a Föld ionoszférájának tanulmányozására is használták.

Ebben az időben Frank Drake a Cornell Egyetem professzora és a Nemzeti Csillagászati és Ionoszférák Központ (NAIC) igazgatója volt, akkoriban ez volt az arecibói létesítmény hivatalos megnevezése. Az 1960-as években ő vezette az obszervatórium kettős felhasználású rádióteleszkópból csillagászati kutató létesítménnyé történő átalakítását, amely a földönkívüli intelligencia rádiókommunikáción keresztüli kutatására is szolgált.

1961-ben Drake konferenciát szervezett Green Bankben, ahol először került szóba a földönkívüli intelligencia és a SETI mint tudományos téma. A felkészülés során Drake egy egyenletet alkotott meg, amely összefoglalta az földön kívüli civilizációkkal való kommunikáció kihívásait: ez a híres Drake-egyenlet. A találkozón számos olyan tudós vett részt, akik később fontos szerepet játszanak a SETI kutatásokban, köztük volt Carl Sagan is.

Az 1970-es évek elején Frank Drake és csapata elkezdte megtervezni a világűrbe küldendő üzenet részleteit. Az üzenet sugárzására a 305 méter átmérőjű arecibói antenna

megawattos adóját használták. Az így létrejövő kibocsátás egy 20 gigawattos körirányú sugárzásnak felelt meg, ami azt jelenti, hogy a Galaxis bármely pontján észlelhető lenne egy arecibóihoz hasonló méretű antennával. Az üzenet célja az emberi technológiai képességek, tudományos ismeretek, az emberiség és a Naprendszer galaxisbeli elhelyezkedésével kapcsolatos információk bemutatása volt egy esetleges földönkívüli intelligencia számára, nem pedig kommunikációra való felhívás. Drake Sagan és más prominens csillagászok segítségével készí-



tette el az üzenetet, amelyet 1974. november 16-án továbbítottak 2380 MHz-es frekvencián, 10 Hz-es effektív sávzélességgel az M13 gömbhalmaz felé. Ez a halmaz kb. 300 000 csillagból áll, és egy 145 fényév átmérőjű

gömbszimmetrikus régiót foglal el. A csillagok száma és a halmaz életkora (11,65 milliárd év) miatt valószínűsíthető helyszínnek számít egy esetleges földönkívüli civilizáció számára. A teljes adás kevesebb mint három percig tartott. Az üzenet egy 1679 bináris számjegyből álló képből (210 bájtt) állt, amely két prímszám szorzata, téglalap alakban 73 sorba rendezve, soronként 23 karakterből (szintén prímszámokból). A prímszámok használata szándékos döntés volt, mivel ez valószínűleg megkönnyítené az üzenet dekódolását egy idegen civilizáció számára. A bináris számjegyeket (egyeseket és nullákat) 10 bit/s sebességű frekvenciaváltással továbbították. Tudományos, földrajzi, biológiai és csillagászati információkat közvetítettek. A jelsorozat színezett ábrázolása (l. a képmellékletben) megkönnyíti az értelmezését:

1-től 10-ig terjedő számlálási séma (fehér)

A DNS-t alkotó hidrogén, szén, nitrogén, oxigén és foszfor atomszámai (lila)

A DNS-t alkotó négy purin és pirimidin bázis kémiai képlete (zöld)

A DNS kettős spirál képe és a nukleotidok számának becslése (kék és fehér)

Egy pálcikafigura egy emberi lényről (piros) az átlagos méreteinkről (kék/fehér), és a Föld népességéről (fehér)

A Naprendszer ábrázolása, jelezve, hogy az üzenet a harmadik bolygóról érkezik (sárga)

Az arecibói rádiótávcső vázlata és méretei (lila/fehér és kék)

(A híres 305 méteres rádiótávcső az arecibói üzenet után fél évszázaddal már nem létezik: 2020-ban összeomlott, helyreállítását nem tervezik.)

Annak valószínűsége, hogy az emberiség üzenete valaha is célhoz ér, igen csekély, így a tudományra gyakorolt hatását ma még nem mérhetjük föl, ugyanakkor kultúrtörténeti szempontból mégis jelentős esemény volt, hiszen ez volt eddig az egyetlen szándékos kozmikus híradásunk magunkról, arról, hogy létezőnk és létrehoztunk egy technológiai civilizációt.

Marosi István

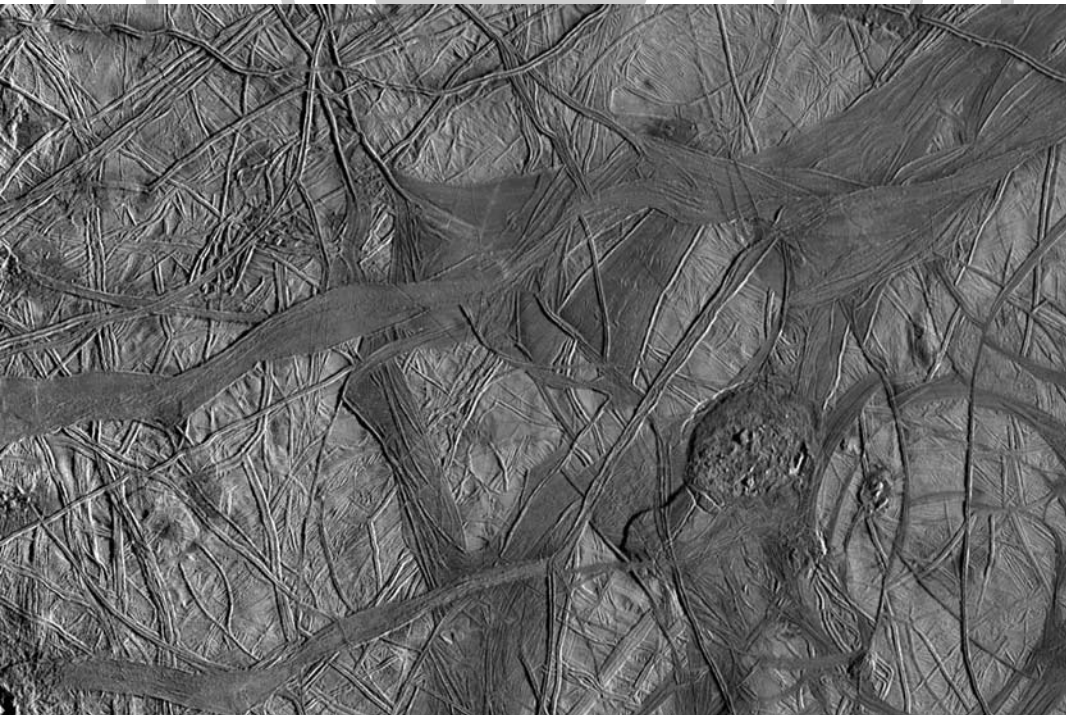
Az új Naprendszer – tektonikus felszínformák

A klasszikus, földi megközelítés alapján tektonikus folyamatoknak és felszínformáknak azokat tekintjük, amelyek szilárd vagy enyhén képlékeny (de nem higan folyó) anyag deformációjához, töréséhez kapcsolódnak. Akárcsak sok egyéb geológiai folyamat jellemzésénél, az anyagminőségi paraméterek itt sem definiáltak nagyon pontosan, talán ez is a jövő kutatásainak feladata lesz. A földköpenyben lévő anyag például képlékeny deformációt mutat, azonban ha kezünkbe fognánk, olyan törekeny lenne mint a bitumen – ugyanakkor lassú áramlásra is képes, akárcsak az üveg.

A besorolás és az osztályozás nehézségének egyrészt az az oka, hogy a földnél sokkal változatosabb anyagokkal találkozunk,

vagy ilyeneket feltételezünk az égitesteken és azok belsejében, másrészt hogy gyakran egy-egy felszínforma távolról készült megfigyelése alapján kell a tektonikus jelleget becsülni, feltételezni – ami a viszonylag szűk földi tapasztalatainkon alapul. Ezekben az esetekben a legvalószínűbb közelítésnek vehetjük a tektonikus eredetű magyarázatot. Sokszor kapcsolódik össze a Földön is a tektonika és a vulkanizmus, egyrészt külön-külön megfigyelhető, de egymásra közvetlen hatással fellépő folyamataik révén, másrészt az egyre képlékenyebb anyag áramlását esetenként már nem tektonikus, hanem magmás vagy vulkanikus folyamatként értelmezhetjük. Az égitestek belsejében fellépő folyamatok

Törésekkel és tágulásokkal tagolt vidék a Jupiter Europa holdjának felszínén. Az idősebb jeges területek világosabb árnyalatúak (kékek), míg az elnyúlt, sötétebb sávok alakzatok (vörösesbarna színűek) tágulással és a felszín alatti óceánban lévő, szennyező anyagokkal kevert és megfagyott jég kipréselődésével keletkeztek a törések közötti tágulások zónákban (NASA/JPL-Caltech/SETI Institute)

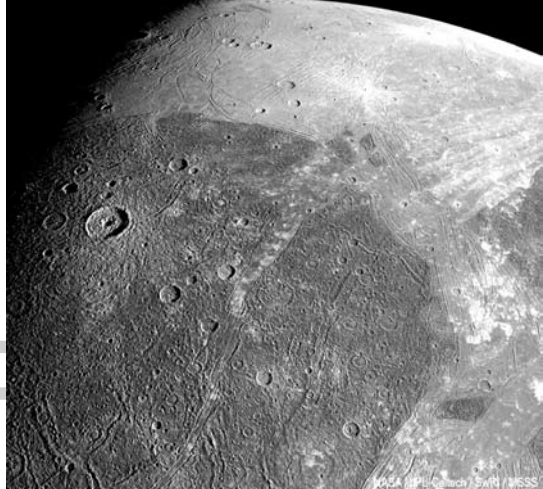


meteor

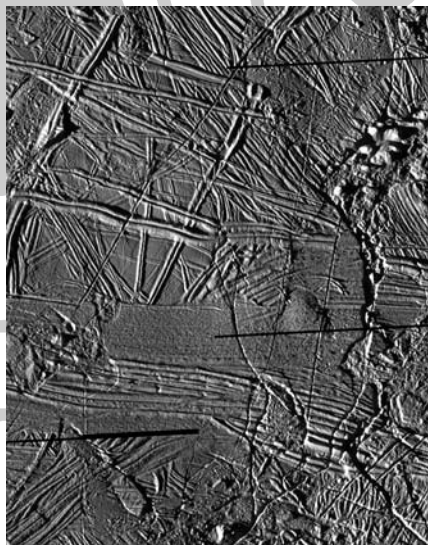
igen széles skálája várható, azonban ezekről szerény és közvetett ismereteink vannak, ezért most a felszínen megfigyelhető jellemzőkre fókuszálunk.



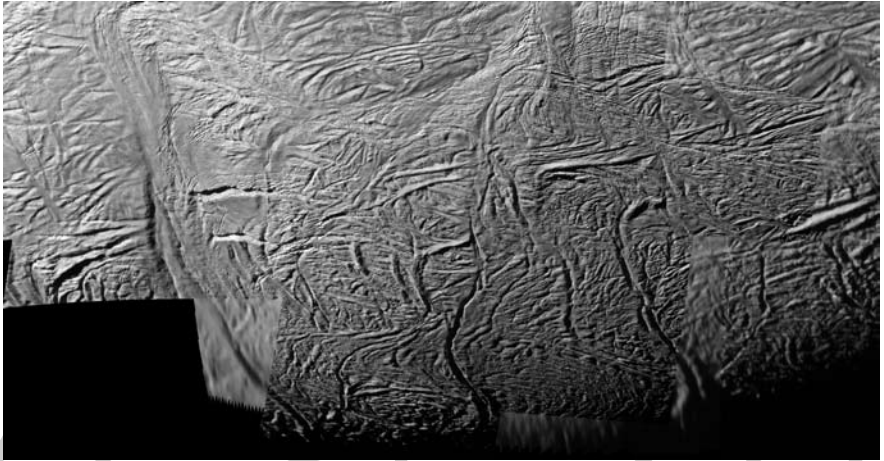
Tágulással és a kéreg felhasadásával keletkezett rift zóna a Beta Regio térségében, a Vénuszon. Az alul látható szélesebb radarfényes alakzat a Theia Mons vulkán, a rajta keresztül haladó hasadékvonal jobbra oldalra felfelé fut a kép felső részén mutatkozó Rheia Mons vulkán irányába. A közel 1200 km széles területet a Magellan-űrszonda radarmérései alapján mutatjuk be (NASA)



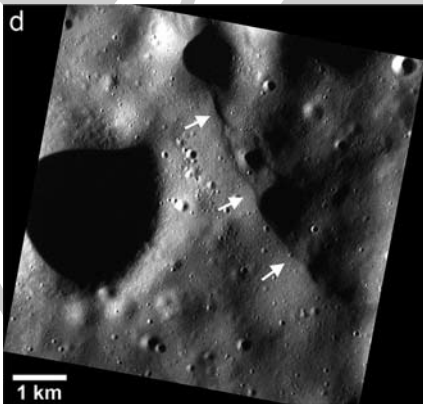
A Ganymedes a Juno felvételén. A nagy, sötét, sokszögletű alakzat az égitest idős felszínének részlete, amelyet a belsejében lévő víz egy részének megfagyása nyomán fellépett globális tárgulás a többi hasonló felszínrészről elszakított. A tektonikus folyamat révén a sötét alakzat peremvidékét csaknem egyenes vonalak határolják (NASA, JPL)



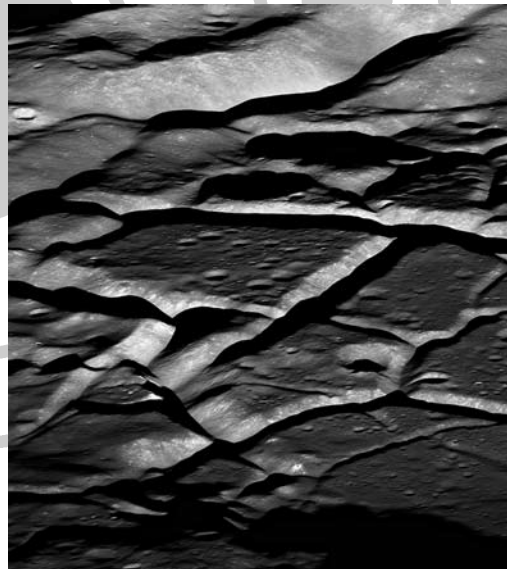
Az Europa felszíni jégpáncéljának részlete a Galileo felvételén. A kb. 100 km átmérőjű területen balra főleg törésszerű alakzatok láthatók, jobbra maximum 500 m magas sziklák figyelhetők meg egy szétfagyott kőzetterületen (NASA, JPL)



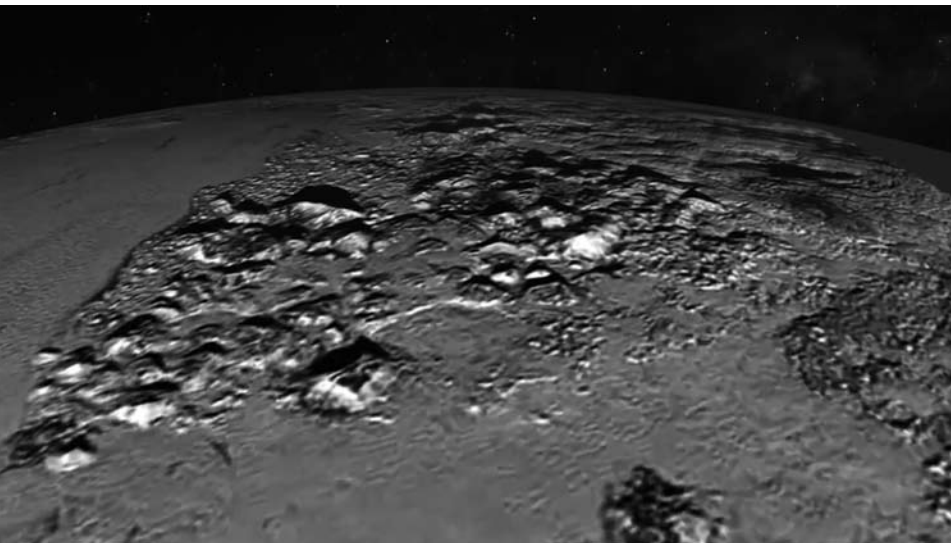
Regionális deformációval, részben nyírófeszültségekkel keletkezett ívelt törések és összenyomódások az Enceladus déli sarkvidékén, az anyagsugarakat tápláló, Tigriskarmolásoknak nevezett törések térségében. A Cassini-űrszonda felvételeiből összeállított mozaik egy kb. 300 km széles területet mutat az egyébként 500 km átmérőjű holdból (NASA, JPL, SSI)



A Discovery Rupes környezetében levő, viszonylag kicsi, ezért csak nemrég azonosított, kinézetük alapján fiatal repedéses felszínformák a Merkúron. A MESSENGER űrszonda felvételeinek értelmezése szerint a bolygó a keletkezése óta 1–2 km-t zsugorodott (lényegesen kevesebbet, mint korábban becsülték), amelynek során különféle feltolódásos, redő jellegű képződmények születtek a felszínén. Az újabb képek alapján a legfiatalabb repedéses alakzatok kb. az elmúlt 300 millió évben jöttek létre – azaz a Merkúr, ha csekély mértékben is, de még ma is deformálódik (NASA, JPL).



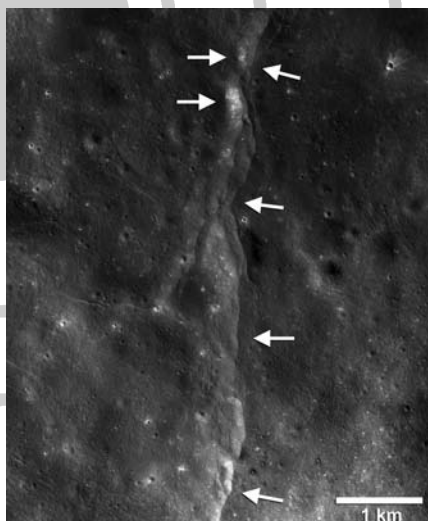
A töredezett, repedezett aljzatú, a Hold túloldalán található 85 km-es Komarov-kráter részlete, amelyet a kráter aljzata alá benyomult magma tágulása, majd hűléses zsugorodása révén fellépett feszültségek hoztak létre (NASA/GSFC/Arizona State University)



Fiatalos kinézetű hegyek a Pluto felszínén. A maximálisan kb. 15 km magas csúcsok vízjégből állnak, és tektonikus erők emelhették őket a környező Tombaugh-régió síksága fölé (NASA, JPL).



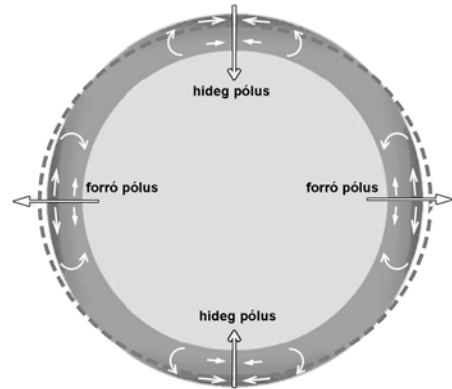
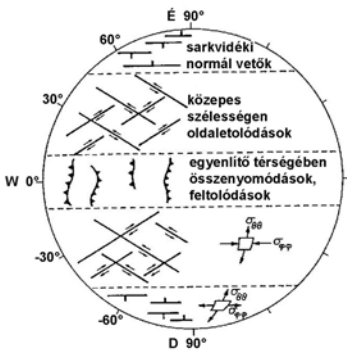
Egy tesszera részlete a Vénuszon, a Tellus Régióban. A Magellan-űrszonda radarfelvételén látható, hogy összenyomódásos redők és deformációk alakították a felszín, egymást több ütemben felülírva, sok eltérő fázisban (Gilmore& Head 2018, PSS 154, 5-20).



Holdunk globális zsugorodása miatt jelenleg is keletkeznek összenyomódásos, egymásra tolódó redők. Ezek néhány méter – 10 méter távolságot mozdulnak ugrásszerűen, egy-egy kisebb holdrengést előidézve (NASA/GSFC/Arizona State University / Smithsonian / University of Maryland)

A Merkúr érdekes példát mutat a területileg eltérő felszíni hőmérséklet és a tektonikus folyamatok kapcsolatára is. A kb. 100 millió éves (vagy még hosszabb) időskálán tartósan hideg sarkvidéken a kőzetek enyhé zsugorodása a felszín süllyedéshez és

felszínformákhoz, mivel a Merkúr fejlődése során enyhén zsugorodott is, továbbá a tengelyforgás hosszútávú lassú módosulása szintén torzítja az égitest alakját. Mindez az exobolygók esetében lehet még érdekesebb és szélsőségesebb, ahol egyes, a csillagokhoz



A Merkúr néhány általános tektonikus jellemzője. A bolygó tektonikus folyamatai főleg a korai időszakban voltak erőteljesek, két fő tényező befolyásolta őket: a tengelyforgás lassulásával kapcsolatban fellépett alakváltozás, valamint a hűléssel kapcsolatos globális zsugorodás. További tényezőként említhetők a Caloris-beccsapódás törései következményei. Balra egy egyszerűsített séma látható, eszerint a bolygó alakjának torzulása révén magas szélességen tágulások lezökkenéssel, közepes szélességen nyíró feszültségek okozta oldaleltolódással, alacsony szélességen összenyomódásos redőkkel történtek a törések. Mindezen felül további, egyéb tektonikus alakzatok is mutatkoznak a bolygón, részben hatalmas, nagyon korai beccsapódásoktól és vulkanikus kalderáktól, részben a belső fűtőhatás nyomán (Thomas P.G. 1997. PSS 45, 3-13., és Melosh 1977 Icarus 31, 221-243. alapján)

oldalirányú zsugorodásához vezetett, míg a 2:3 keringési rezonancia miatt az egyenlítő térségében megjelenő két forró pólusnál a tartós forróság miatt a kőzetek tágulnak, a felszín megemelkedett, és oldalirányban kiterjedt, feszülteket generálva – ez látható a jobboldali ábrán. A várható deformációk kapcsolása azonban nehéz a megfigyelt

közei kőzetbolygókon a Merkúrnál megfigyelnél nagyobb hőmérsékleti különbségek lépnek fel, és a kéreg mélyebb térségéig hatolva, erősebben befolyásolhatják a kőzetburkok deformációját (Roger et al. 2018. Mercury, 52–84.).

Kereszturi Ákos

Csillagászat és tudománykommunikáció

A 2024. június 24-28. között a franciaországi Toulouse-ban megrendezett CAP 2024 (Communicating Astronomy with the Public, azaz a csillagászat kommunikációja a nyilvánossággal) konferencia az egyetlen nagyszabású nemzetközi esemény, amely a csillagászat népszerűsítésének minden aspektusával foglalkozik. Célja, hogy a világ minden tájáról összegyűjtse a tudománykommunikációval, az oktatással foglalkozó szakembereket, kreatívokat, valamint a planetáriumok és a csillagászati-és űrkutatással foglalkozó kutatóközpontok munkatársait, illetve a sajtó képviselőit, hogy együtt gondolkodjanak arról, hogy e lenyűgözően sokszínű tudományterület eredményeit hogyan lehet minél izgalmasabban és befogadhatóbban közvetíteni a széles nyilvánosság felé.

A 2024-es már a 11. CAP, amelyet 2003 óta rendez meg a Nemzetközi Csillagászati Unió (IAU) a C2 kommunikációs bizottságával, valamint az IAU Csillagászati Ismeretterjesztési Irodával (OAO) együttműködésben. Az 1919-ben alapított Nemzetközi Csillagászati Unió (IAU) a világ legnagyobb professzionális csillagász szervezete: több mint tízezer szakembert egyesít közel száz országból, hogy a csillagászat fejlődését minden eszközével elősegítse. Küldetése a csillagászat tudományának előmozdítása és védelme annak minden aspektusában, beleértve a kutatást, a kommunikációt, az oktatást és a fejlesztést, nemzetközi együttműködések révén.

Az IAU C2 kommunikációs bizottsága a csillagászok különböző közösségeit ösztönzi a tudományterületek széleskörű népszerűsítésére, illetve a tudományos eredmények magyarázatára; nemzetközi együttműködéseket támogat, összegyűjti a bevált gyakorlatokat, rendszerezi a követelményeket, így segíti a csillagászati ismeretterjesztést.

Az IAU Csillagászati Ismeretterjesztési Iroda (OAO) a Nemzetközi Csillagászati

Unió (IAU) és a Japán Nemzeti Csillagászati Observatórium (NAOJ) közös projektje. Az OAO célja, hogy informálja a nyilvánosságot a legfrissebb eredményekről. Az OAO és az IAU egyúttal a nemzetközi hálózatépítéséről is szól, melynek részét képezik az amatőr csillagászok, ismeretterjesztéssel foglalkozó szakemberek, oktatók, kommunikátorok és a nyilvánosság.



A konferencián kiállított poszterem: 125 év öröksége – avagy hogyan lett egy régóta használaton kívüli csillagvizsgálóból virágzó tudománykommunikációs központ

Magyarországról elsőként vettem részt tudománykommunikációs szakemberként a CAP 2024 konferencián a Svábhegyi Csillagvizsgáló képviselőjeként. Inspiráló és dinamikus eszmecsere folytathattam a regisztrált vendégekkel a csillagászat és az űrkutatás kommunikációjáról, amelyekből sok új ötletet merítettem – külön öröm szá-

momra, hogy ezeket a jövőben a munkámban is fel tudom használni a hazai csillagászat eredményeinek népszerűsítésében, ezzel új perspektívákat tárva fel a szakmában.

A konferenciára való kiutazásom apropója pedig, azon túl, hogy számos új tudománykommunikációs technikára és szakmai kapcsolatra tegyek szert, a Svábhegyi Csillagvizsgáló, mint interaktív tudománykommunikációs élménycentrum bemutatása volt, melyre egy pályázat útján nyertem lehetőséget. A poszterem címe és témája a következő volt: 125 év öröksége – avagy hogyan lett egy régóta használaton kívüli csillagvizsgálóból virágzó tudománykommunikációs központ.

Személyes beszélgetéseimben igyekeztem rávilágítani a teljes folyamatra, mely egyedi sikertörténet és láthatóan imponáló volt mindenki számára. Sikertörténetünk a HUN-REN Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont főigazgatójának Kiss Lászlónak a víziójával kezdődött. Ő javasolta, hogy az alig használt, 100 éves kupolát töltsük meg újra léttel és a nagyközönség számára érdekes programokkal. A helyszín a budapesti Normafa természetvédelmi területén található, ahol több ezer magyar család tölti a hétvégéket napközben – a csillagvizsgáló megnyitásával pedig csillagászati- és egyéb sokszínű ismeretterjesztő bemutatón is részt vehetnek. További információk a Svábhegyi Csillagvizsgáló weboldalán (<https://svabhegyicsillagvizsgalo.hu>).

Visszatérve a konferenciára, a szervezők kifejezett célja volt, hogy a tudományos tartalom mellett minél élményszerűbbé tegyék az eseményt, így több olyan demonstrációs programot szerveztek, amelyen keresztül átélhetővé váltak a tudományos eredmények. Ebben nagy segítségükre volt, hogy a konferencia helyszíne a toulouse-i űrkutatási élményközpont, a Cité de l'Espace volt – így volt részem például a holdrázállás élményét is megtapasztalni. Az esemény hibrid formában valósult meg, tehát a helyszíni programok mellett sokan online követhették az előadások jelentős részét.

A konferencia témái között szerepelt az űrkutatás és a csillagászat kommunikációjának tudományos megközelítése, a planetáriumok 100 éves története, interdiszciplináris együttműködések, virtuális és más innovatív megközelítések az ismeretterjesztésben, a csillagászati kommunikáció több nyelven, a hálózatépítési és együttműködési lehetőségek, valamint igen nagy hangsúlyt kapott az esélyegyenlőség és a befogadás témaköre is. A különféle szekciók, mint például a délutáni panel előadások, a workshopok, lehetőséget adtak a legújabb technikák és a jó gyakorlatok megismerésére is.

A legfontosabb előadások, amelyeket szeretnék kiemelni:

Planetáriumok 100 éves története: A planetáriumok fejlődése az első vetítőgéptől a mai digitális dómokig. Hogyan segítették a csillagászat népszerűsítését, és a jövőben miként használhatjuk őket innovatív módon? A cél, hogy mindenki egyedi, személyes élménnyel távozzon egy planetáriumi show-t követően. A planetárium nem egyenlő a mozival! Lenyűgöző volt látni, hogy például a hazai planetárium vetítésekhez képest milyen sok perspektíva van a planetáriumokban, ahol a holdra- vagy marsra szállás szimulációjától az egyes űrmissziókon át a szupernóvák fejlődéséig mindent meg tudnak jeleníteni kiváló minőségben, olyan vizuális élményt nyújtva, amitől tényleg tátva maradt a szám.

Kommunikáció a hibrid világban: A hagyományos és digitális csatornák ötvözése a csillagászat eredményeinek terjesztésében. Ma már nyilvánvaló, hogy megsokszorozhatjuk a látogatók, illetve a csillagászat és űrkutatás iránt érdeklődők számát, ha nemcsak az on-site ismeretterjesztésre fókuszálunk, hanem kinyitjuk a lehetőséget az on-line térben, és párhuzamosan több csatornán kommunikálunk. Nemcsak létszámban, de a bevonható korosztályok sokszínűségében is nagy potenciál mutatkozik ezen a területen. Számos izgalmas példát láttam erre a világ minden pontjáról érkező előadók prezentációjában.

Interdiszciplináris együttműködések: Az űrkutatás és más tudományterületek közötti együttműködések segítése. Az élményköz-pont vezetője elmondta, hogy a csillagászat és az űrkutatás nem választható el egymástól! A Cité de l'Espace folyamatosan törekszik arra, hogy olyan kiállításokat fejlesszen, amely minden szereplőt, beleértve a nagyközönséget is, közelebb hoz ehhez az elképzeléshez (valósághoz).

Új módszerek az ismeretterjesztésben: Virtuális valóság és egyéb innovatív technológiák alkalmazása. Klasszisokkal szélesebb rétegeket képesek elérni az új AI módszerekkel, a mérnökök és a kreatív szakemberek összefogásával, valósághű képek és animációk segítségével, amellyel addig is fenn tudják tartani például egy tudományos küldetés kapcsán az érdeklődést, amíg a valós adatközlés megkezdődik. Nem beszélve a szimulációs játékokról, amelyek segítségével például bárki „szabadon” bejárhatja a most épülő Extreme Large Telescope szinte minden szegletét. Hát nem izgalmas!?

STEMFluencers: Jelentős szerep jutott a konferencián a tudományos influenszereknek, hiszen egyértelműen ők azok, akik képesek megszólítani a fiatalabb közönséget, ők az egyetlen esélyünk arra, hogy a mai fiatal generációk is vonzó életpályaként tekintsenek a különböző tudományos szakmákra. Képzeli csak el, mennyire izgalmas, amikor egy asztronauta mutatja be, hogy milyen egy napja fenn az űrállomáson, vagy éppen a földön a kiképző központban.

Esélyegyenlőség és inkluzivitás: Hogyan lehet a csillagászat kommunikációját mindenki számára elérhetővé tenni? Az embereknek meg kell adni a lehetőséget, hogy a lehető legkülönbözőbb módon tapasztalják meg az Univerzumunk végtelen szépségét! Az előadásokból egyértelműen látszik, hogy világszerte nagyobb hangsúlyt fektetnek a csillagászati tudománykommunikációban arra, hogy a különböző fogyatékkal élők is a lehető legteljesebb formában élhessék át a tudománynak ezt a rendkívül izgalmas szeletét. A vakok és gyengénlátók esetében például nem pusztán a tapintásra, de ugyan-

akkora mértékben a szonifikációra és adott esetben a szaglásra vagy a hőérzetre is nagy hangsúlyt fektetnek egy interaktív kiállítás során, így téve számukra felejtethetlenné és rendkívül izgalmassá a látogatás élményét.

Kai Uwe Schrogl, az ESA Politikai ügyekért felelős különleges tanácsadója az éjszakai égbolt védelméről, a fényszennyezés elleni jogi és politikai kihívásokról tartott előadást. Mind az ESA, mind az IAU nagy hangsúlyt fektet az égbolt védelmére, amely, mint tudjuk nem pusztán csillagászati, de biológiai szempontból is kritikus. Nem lehet eleget kommunikálni róla, és öröm volt látni azt a sok jó gyakorlatot, ami mind arra fektette a hangsúlyt, hogy a nagyközönséget edukálja a témában.



Jelenleg is aktív asztronauták köszöntöttek bennünket az Artemis misszió szimulációs terében

Az előadásokban egyértelműen kihangsúlyozták, hogy nagyon fontos a tudományos közösség és a tudománykommunikációval foglalkozó szakemberek egymáshoz való közelítése. Nem elég ugyanis, ha valaki kiváló kutató, kell, hogy legyen a „háta mögött” egy profi kommunikátor, aki a megfelelő helyekre (politikai döntéshozók, üzleti élet, nyilvánosság) eljuttatja a tudománya/felfedezése jelentőségét, így érhető el ugyanis hosszútávon a legnagyobb társadalmi hasznosulás, és így lehet monetizálni a tudományt. A több anyagi forrás pedig több innovációt és még több kutatást eredményezhet.

Fontosnak tartom még egy gondolat erejéig visszatérni a lenyűgöző helyszínre: a Toulouse külvárosában található Cité de l'Espace egy olyan tudományos kulturális központ, mely az űrkutatás és a csillagászat felfedezését kínálja minden korosztály számára (l. még Címlapsztori: látogatás a toulouse-i Űrvárosban, Meteor 2024/3., 4–5. o.). A világűrrel kapcsolatos küldetéseket és az égi jelenségeket innovatív programjain keresztül 1997 óta mutatja be a széles nyilvánosságnak. Elképesztő, hogy évente 400 000 látogatót fogadnak, melynek mintegy 15%-a diákcsoport. Az intézmény igazgatója beszéde elején megemlítette, hogy amíg gyerekek vagyunk, szinte mindannyiunkat vonzanak a csillagok és a végtelen világűr rejtelsei, ami viszont az évek múlásával egyre halványul. Ezt felismerve a Cité de l'Espace nagy hangsúlyt fektet az interaktív élményprogramok fejlesztésére, mellyel számtalan fiatalnak tudják megmutatni keletkezésüktől napjainkig a csillagászat és az űrkutatás fejlődéstörténetét.



Az Apollo-program során 1969–1972 során használt holdkomp makettje a Cité de l'Espace egyik lávanyossága. A háttérben egy Ariane–5 rakéta látható

A kiállításokra jellemző, hogy interaktív módon vonják be a közönséget, élményszerűen, az elmélyülést segítve a tudomány friss, minél több érzékszervre ható felfedezését kínálja. A Cité de l'Espace kiállításait és rendezvényeit a francia, az európai és

a nemzetközi űrügynökségekkel, kutatólaboratóriumokkal és az űrkutatási ágazat valamennyi szereplőjével szoros együttműködésben rendezi, és a csillagászat és az űrkutatás valósághű megközelítését kínálja.

Toulouse történelme 2000 évvel ezelőtt kezdődött, de egyes részei már a velünk élő jövőben léteznek; a városba érkezve rögtön érzékeljük, hogy a múlt, jelen és jövő tökéletes összhangban létezik egymással. Az európai légiipar egyik központjába érkezünk, a világszerte meghatározó repülőgépgyártó, az Airbus gyártócsarnokait pillanthathatjuk meg már a reptéren. Az Airbus a műholdak, űrszondák, űrjárművek és űrállomások fejlesztésében és gyártásában is jeleskedik. Toulouse tehát jelentős központja az európai űrkutatásnak, ahol nemcsak a legújabb űrtechnológiák fejlesztésével, hanem az ezekkel összefüggő oktatási és közösségszervezési tevékenységeket is végeznek.

A Toulouse Space Campus például az űrkutatással foglalkozó különböző szervezetek, vállalatok és kutatási intézetek közös platformja. Itt található az ISAE-SUPAERO, az egyik legnevesebb francia űr- és légiipari mérnöki iskola, tehát képzési szempontból is fontos központ a város.

Toulouse tehát olyan hely, amely inspirálja és neveli a tehetségeket. Számos kutatója, mérnöke és diákja osztja meg tudását és katalizálja a tudomány és az üzleti élet kapcsolatát ezen a valóban egyedülálló tudásközponton belül – nem véletlen tehát, hogy a CAP 2024 konferencia is itt talált otthonra.

Útavalóul pedig a következő értékes gondolatot szeretném megosztani, ami szintén a konferencián hangzott el: Az első lépés a tudomány felé vezető úton: álmodj, töprengj, használd a szemed, használd az eszed!

Ádám Adrienn
tudománykommunikációs referens
HUN-REN Csillagászati és
Földtudományi Kutatóközpont

Tatai emlékek

Idén tizenegyedik alkalommal verseztek a gyerekek a Kulin György Csillagászati Diákvetélkedőn. Amint arról korábban, nyári összevont számunkban már olvashattunk, a felújított és alaposan kibővített Tatai Csillagda adott otthont a vetélkedő döntőjének, melyen a kis csillagászok szülei és felkészítőik kíséretében vettek részt. A Phoenix csapat Tiszakeresenyből érkezett, Tündikné Tamási Kitti tanárnő vezetésével. A gyerekek a Hét Vezér Baptista Általános Iskola tanulói. A gyerekek számára nagy élmény volt a részvétel a döntőn, melynek során alaposan megismerkedhettek a csillagvizsgálóval, műszereivel és gazdag gyűjteményével. Élményeiket papírra is vetették, melyeket Tündikné Tamási Kitti juttatott el számunkra. Az alábbiakban Csercsa Elizabet fogalmazását olvashatjuk.

Élménybeszámoló

Azta, azt sem tudom, hol kezdjem. Annyi minden jó dolgot átélünk, de akkor kezdem is az elejétől. Hajnali 4-kor indultunk el innen Tiszakeresenyből. Tiszaszalkára érve átszálltunk a kisbuszra, ami Tatára, a verseny helyszínéig egyenesen elvitt minket. És hogy milyen volt az út? Számomra inkább móka, én nagyon élveztem, hisz a barátaimmal lehettem, velük játszottam, beszélgettem, néztem a kocsikat, és a tanáraink is elég jófejek voltak. A verseny előtt átnéztük a fontos dolgokat, hogy minden jól menjen, de megnyugtatók mindenkit, hogy végül elég jóra sikeredett. Mikor megérkeztünk a helyszínre, csodálkozva néztem az épületet, hogy milyen gyönyörű és nagy! Komolyan mondom, én el sem hittem, hogy itt lehettem. De még belülről milyen szép volt! Rengeteg kép csillagokról, bolygókról, galaxisokról, de ami a kedvencem volt az egészben, az a felkapcsolható „kép”, amin csillagképek voltak, és ha felkapcsoltak egy csillagképet, a kis csillagok felvilágítottak,

mint „az” a csillagkép. Csodálatos volt minden, de tényleg!

Mikor beértünk arra a helyre, ahol a csapatok összegyűltek, Lilla néni [Kerényi Lilla] tartott egy kis beszámolót, aztán bemutatta a zsűritagokat. Ott volt Kulin Eszter, Kulin György lánya... Hát én el sem hittem azt a pillanatot, csak az járt a fejemben. Na de ugorjunk picit. Számomra az összes feladat jó volt, de mégis a legnehezebb a „házi feladat”, de csak azért, mert félek más emberek elé kiállni és beszélni. Végül előadtam, de



A Tatai Csillagda épülete Márkus Virág rajzán

nem bántam meg. Az eredményt is nagyon izgatottan vártuk. A helyezés is számomra tökéletes volt, hisz a részvétel a lényeg. A hazafelé úton már kicsit fáradtak voltunk, de még mindig nagyon izgatott voltam, hisz aláírta Kulin Eszter a lapomat. Nagyon örültem neki, alig vártam, hogy hazaérjek, és megmutassam anyunak, hogy aláírta egy olyan valaki a lapomat, aki attól a naptól kezdve fontos lett számomra. Hazafelé bementünk a plázába, ahol még soha nem voltam, és ez is egy hatalmas élmény volt. Sétáltunk, körbejártuk a plázát, felálltunk a mozgólépcsőre is, én még mozgólépcsőn sem voltam, nagyon örültem, hogy kipróbálhattam azt is, amit eddig csak videón láttam. Aztán elmentünk kajálni.

Mindenki választhatott magának, amit szeretne. Én kínait választottam, mert már nagyon régen ettem. Bevallom, elég szokatlan volt újra ennyi idő után, de nagyon finom volt. Ezután indultunk haza, de végül megálltunk újra a mekinél, ott is azt választottunk, amit akartunk, minden költséget álltak, semmit nem kellett nekünk fizetni. Aztán indultunk haza, kicsit szomorú voltam, hogy véget ért a nap, de azért mégis-

volt. El sem hiszem, hogy mennyi olyan csodálatos dolog van még a világon, amit az embernek látnia kellene. De sajnos ezt nem teheti meg mindenki. Ezután már tényleg indultunk haza, de nem unatkoztunk, hisz játszottunk, megbeszéltük a versennyel kapcsolatos dolgokat, de végül elfáradtam és pihentem egy kicsit. Amikor hazaértem, anyának rögtön az aláírással kezdtem, aztán jött a verseny, majd az élmények sora.



A Phoenix csapat a tatai vetélkedőn. Felkészítő tanár: Tündikné Tamási Kitti, a csapat tagjai: Mező Péter (7. o.), Cserscsa Elizabet (8. o.), Márkus Virág (8. o.)

csak haza akartam érní, elmesélni anyának ezt a rengeteg élményt, amit egy nap alatt sikerült átélni. De itt még nem ért véget a nap, elmentünk megnézni a tatai tavat. Még azt sem láttam soha. Gyönyörű volt. Aztán meglátogattuk a Turul madarat, de az is hatalmas volt. Vettünk ott fagyit, ott is természetesen azt és annyit választhattunk, amennyit csak akartunk. A kilátás csodás

Nagyon örültek a boldogságomnak. Aztán nem sokkal később elaludtam. Alig várom a következő találkozásom Kulin Eszterrel.

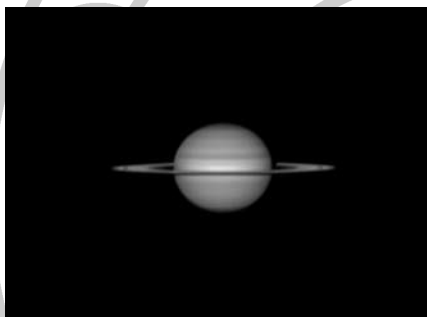
Ő egy nagyon kedves, megértő, meleg szívű ember, nagyon szimpatikus volt nekem. Bárcsak találkozhatnék vele újra.

Remélem, fogok is!

*Sok-sok szeretettel
Lizától*

Válogatás a nyári bolygóészlelésekből

A tavaszi „uborkaszezont” követően, nyár közepétől a bolygók láthatósága fokozatosan javult. Júniusban már ismét kerültek fel friss bolygóészlelések az észlelésfeltöltőre (eszlelesek.mcse.hu), majd augusztusban már 26 megfigyelés érkezett. Az időszak legtermékenyebb észlelője Berente Béla amatőrtársunk volt, aki egyedül augusztusban 13 észlelést küldött be. A legtöbb beküldött észlelés természetesen a Szaturnuszról és a Jupiterről született, de érkeztek a Marsról és a Vénuszról is felvételek és rajzok.



A Szaturnusz 4°-os gyűrűinklinációnál.
Berente Béla, 26 C, 2024. augusztus 6., 23:55 UT

Azt, hogy végre ismét itt a bolygóészlelés szezonja, a Polaris Csillagvizsgáló augusztus 28-i programjával is megünnepeltük. A hajnali bolygófelvonulás elnevezésű bemutatónkon mind a négy óriásbolygót és a közeledő Marsot is megfigyelhettük. A

Név	Észl.	Műszer
Berente Béla	13	26 C
Blahó Norbert	1	18 MC
Görgei Zoltán	1	9 L
Hatházi Gergely	1	11,4 T
Hegyí Zoltán Imre	1	10 T
Iskum József	2	12,7 MC
Kovács Attila	1	15 T
Lengyel Gábor	1	11,4 T
Molnár Attila	2	15 MC
Szoboszlai Zoltán	2	18 MC
Wieszt Roland	1	12,7 MC

bolygókhoz még a hajnali holdsarló is csatlakozott, mely mindig izgalmas látvány.

Amint a bevezetőben említettük, a legtöbb észlelést Berente Béla küldte be, aki egy ma már viszonylag ritkán használt távcsőtípussal, klasszikus Cassegrain-rendszerű műszerrel észlel. Az egyik legszebb Szaturnusz felvétel is ezzel készült. A legszembetűnőbb, hogy a csekély, mindössze 4°-os gyűrűinklináció ellenére is kivehető a Cassini-rés. Közvetlenül a gyűrű fölött a CM közelében az EZ szinte világít, az északi terület felhősávjai jól elkülöníthetőek, különösen a NEB és az NTB. A déli területen a SEB és az STB sávjai is jól látszanak.

Hasonlóan szép Molnár Attila felvétele a Szaturnuszról, bár a kisebb átmérőjű műszer okán kevesebb részlet látszik, a Cassini-rés éppen csak kivehető, mindezért azonban kárpótol a kiváló nyugodtságból eredő tiszt-

A Szaturnusz, a Rhea és a Titan.
Molnár Attila, 15 MC, 2024. augusztus 4. 1:36 UT



ta, kontrasztos látvány. A bolygótól jobbra a Rhea és a Titán holdak látszanak.

A nyári, nyár végi észlelések leggyakrabban észlelt objektuma a Jupiter. A sok szebbnél-szebb beküldött észlelés közül a teljesség igénye nélkül választottunk ki néhányat, azonban törekedtünk arra, hogy érdekes és látványos jelenségeket mutassunk be.

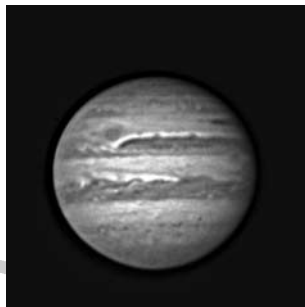
Az egyik ilyen észlelést Blahó Norbert amatőrtársunk küldte be. A közepesnek mondható nyugodtság ellenére a felvétel igen részletgazdag és érdekes, különösen feltűnő a bolygókorongtól balra található Europa hold, amelynek árnyéka a CM-től balra az STB-re vetül. Az EZ-ben, a CM-en nagyon jól kirajzolódnak a konvekciós csóvák, a NEB-ben három kisebb anticiklon látható. A korong jobb szélén a kiforduló GRS figyelhető meg.



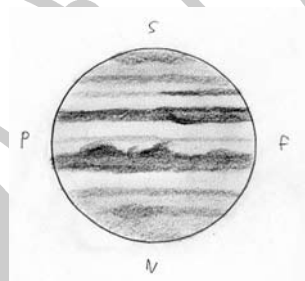
A Jupiter az Europa hold rávetülő árnyékával. Blahó Norbert, 18 MC, 2024. augusztus 25., 1:55 UT

A Jupiter felhőzetének gyakori és látványos jelenségei az ún. *jet streamek*. Ezekre láthatunk példákat Berente Béla felvételén. A SEB jellegzetes jet stream-je világos csíkként húzódik egészen a CM-től balra elhelyezkedő GRS-ig. A másik a Jeteckhez hasonló világos képződmény az EZ-ben látható, közvetlenül a konvekciós csóvák fölött. A CM-től balra az STB-ben, szinte már a korong szélén látható sötétbarna ovális folt egy alacsony nyomású területre utal.

Az időszak egyetlen rajzos Jupiter-észlelését Görgői Zoltán küldte be. A közepes légköri viszonyok között készült rajzon jól látszanak az EZ konvekciós csóvái. A NEB jóval szélesebb, ugyanakkor kissé halványabb, mint a SEB.



Világos jet streamek és a GRS a Jupiteren. Berente Béla, 26 C, 2024. augusztus 29., 2:58 UT



Jupiter korongrajz. Görgői Zoltán, 9 L, 2024. augusztus 28., 3:23 UT



A Mars jellegzetes albedóalakzatai, a Syrtis Maior és a Mare Tyrrhenum. Berente Béla, 26 C, 2024. augusztus 24., 02:55 UT

A kőzetbolygókról kevés észlelés született, ezek közül a leglátványosabb Berente Béla Mars-felvétele. A képet egyértelműen a Syrtis Major és a Mare Tyrrhenum uralja, a korong bal felső részén a Mare Cimmerum részlete látszik, a CM-től jobbra az Isidis Planitia hátság.

Marosi István

A G. Bond-kráter és -rianás

A csodálatos Posidonius-krátertől közvetlenül keletre, a Lacus Somniorum délkeleti szélén fekszik a húsz kilométer átmérőjű, 2780 méter mélységű G. Bond-kráter. Szelénografikus koordinátái: északi szélesség $32,4^\circ$, keleti hosszúság $36,2^\circ$. Méretéből adódóan akár átmenetet is képezhetne az egyszerű, tál alakú kráterek és a bonyolultabb felépítésű komplex kráterek között, de a G. Bond megmaradt gödörkráternek. Sima, egyenes talaján nem találunk se központi csúcsot, se omlásokat, a kráter-



A G. Bond-kráter a Lunar Orbiter 4 felvételén

falak viszont igen fényesen ragyognak a napfényben. Nagyobb távcsövekkel finom intenzitáskülönbségeket is felfedezhetünk rajtuk. A Lacus Somniorum síkságából félszigetként kiemelkedő, háromszög alakú, meglehetősen zavaros, kaotikus megjelenésű felföldön fekszik. Tőle közvetlenül északra, a 39 kilométer átmérőjű, hiányos falszerkezetű Hall-romkráter maradványai emelkednek ki a lávasíkságból. Ennek a kráternek a selenografikus koordinátái: északi szélesség $33,7^\circ$, keleti hosszúság $37,0^\circ$. Alakja szabálytalan, sejthető, hogy eredetileg nem is egyetlen kráter lehetett, hanem több egy-

másra települt kráter alkotja ezt a különös alakzatot. A legépebb szakasza a keleti és az északkeleti részen látható, a nyugati fal nyom nélkül megsemmisült.

Ez a két kráter nem tartozna a legizgalmasabb holdi célpontok közé, ha nem húzódná itt, a már kis távcsövekkel is könnyen megfigyelhető G. Bond-rianás. A Rima G. Bond északon a 8 kilométeres Hall J-krátertől indul dél felé, elhalad a 6 kilométeres Hall C-kráter mellett, majd a Hall-kráter nemlétező nyugati sáncát pótolja, ahol egy



A Hall-kráter a Lunar Orbiter 4 felvételén

törést mutat, majd tovább haladva átvágja a G. Bond-kráternek otthont adó félszigetet, innen kilép egy kisebb lávamezőre és ezt követően belevész a G. Bondtól délre elterülő alacsony kontinentális területbe.

Ha alaposabban szemügyre vesszük a nagyfelbontású felvételeket, akkor láthatjuk, hogy a Rima G. Bond egyik mellékága tovább húzódik délre, egészen a Römer-kráterig. Nem meglepő módon ennek a több ágra hasadt leágazásnak a neve: Rimae Römer. A G. Bond-rianás a Rükli-féle Holdatlasz szerint 150 kilométer hosszúságú, és egy felajzatlan íjként öleli körbe a G. Bond–Hall

Kárpáti Ádám (18 MC), Szoboszlai Zoltán (18 MC). A hét közreműködőből Görgei és Kárpáti vizuálisan, míg a többiek digitálisan észleltek.

A szeptember 21-éről 22-ére virradó éjszaka a Hold deklinációja $+21^{\circ}$ – 22° körüli volt, a légköri nyugodtság pedig megfelelő ahhoz, hogy finom részleteket is megpillanthassanak, megörökíthessenek az észlelők. Az összes rajzon és felvételen látszik a G. Bond-rianás és a rianásnak a Hall-krátertől nyugatra húzódó szakaszán a fentebb már említett törés. A Hall-kráter talaján, illetve a Hall J-krátertől délre húzódó rianásokat biztosan csak a 18 cm-es és annál nagyobb műszerekkel készült felvételeken láthatjuk, de már a 12,7 cm-es Makszutow–Cassegráinnel készült képeken is sejthetjük a Hall J-krátertől délre húzódó szakaszt.



Cseh Viktor 2024. szeptember 21/22-e éjszakájára meghirdetett szimultán észlelési akcióban készült felvételen jól látható a Posidonius-krátertől közvetlenül keletre fekvő G. Bond- és a Hall-kráter, valamint a G. Bond-rianás is. A műszer egy 127/1500-as MC-teleszkóp és egy ZWO ASI174MM-kamera voltak

A Hall-kráter nyugati részén, kettő, nagyjából egyforma méretű, alacsony sáncú névtelen kráter látható. Ezek közül a délkeleti, tehát a kráter közepéhez közelebbi, egy fánkyszerű, koncentrikus-gyűrűs kráter. A Lunar Orbit 4 felvételen megfigyelhetjük ezt a különös krátert. Az alacsony napállás miatt a mostani észlelőakció során nem volt alkalmunk ennek a kis kráternek az alapos vizsgálatára, mert a belsejét már árnyék fedte. Mindenesetre érdekes kérdés, hogy

mekkora az a legkisebb műszer, amellyel már megfigyelhető ennek a kráternek a szerkezete?

Két rajz született ebben a szimultán akcióban, mind a kettőt egy-egy leírás egészíti ki. Görgei Zoltán szeptember 21-én este 22:15–23:04 UT között rajzolt, a műszer a 90/1000-es Gemini-refraktor volt. A rajzon a G. Bond és a Hall-kráter is szerepel a Rima G. Bond mellett. A következő leírás készült a rajz mellé: „250×: Nagyon szép látvány a G. Bond-rianás a G. Bond és a Hall-kráterekkel a Lacus Somniorum déli részén. A rianás feltűnő látvány, északi szélét a Hall J-kráter zárja. A romos Hall-kráter nem létező keleti sánca mentén halad, itt egy érdekes törést mutat, majd kissé kiszélesedve halad délnyugatnak. A legfeltűnőbb és legszelebb szakasza a G. Bond-krátertől nyugatra elterülő felföld húzódik. Itt egy éles kanyarral dél-délkeletre fordul és belevész a felföldekbe. A G. Bond-kráter egy szabályos gödörkráter, belsejének nagyrészt már árnyék fedi és maga a kráter is tekintélyes méreű árnyékot vet keletre. A területet igen nehéz rajzolni.” (Görgei Zoltán)



Ezt a felvételt Hatházi Gergely készítette a szimultán akcióban a 127/1500-as MC teleszkópjával és ZWO ASI 120 MC-S-kamerájával

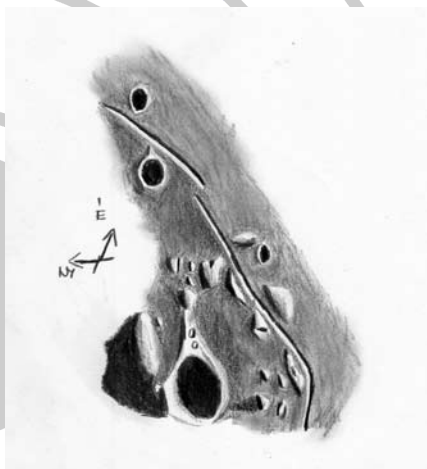
Kárpáti Ádám szeptember 22-én hajnalban 3:25–3:45 UT között észlelt. A műszer 180/2700-as Makszutow–Cassegrain-távcső volt, zenittükörrel kiegészítve. Észlelőnk a Rima G. Bondra koncentrált, de a G. Bond-kráter is szerepel a rajzon. Az alábbiakat olvashatjuk a rajz mellett: „216×: Annak



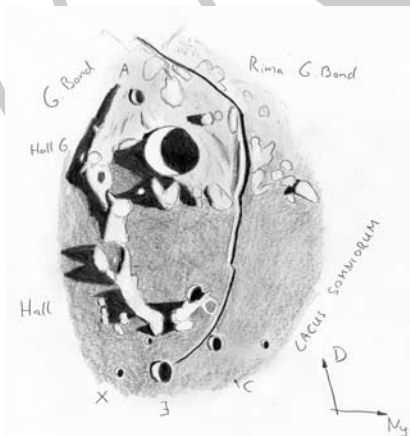
Berente Béla felvétele a tárgyalterületről a saját készítésű 260/4300-as Cassegrain-teleszkóppal és egy ZWO ASI 120MC-S kamerával készült. Ezen a felvételen láthatjuk a Hall-kráterben húzódó és a G. Bond-rianás északi végét keresztező kisebb, névtelen rianást is. A G. Bond-rianástól délre a Rimae Römer húzódik. A felvételen dél van felül!



Szoboszlai Zoltán a 180/2700-as MC-teleszkópjával és ASI 178 MC-kamerájával készítette ezt a felvételt a tárgyalterületről



Kárpáti Ádám így látta a G. Bond-krátert és rianást a 180/2700-es MC-teleszkópjával 216x-os nagyítás mellett. A rajz zenittűkór használatával készült!



Ezt a rajzot Görgei Zoltán készítette alakzatainkról a 90/1000-es Gemini-refraktorral, 250x-es nagyítást használva

ellenére, hogy légkör nem igazán nyugodt, meglepően sok részlet látható. A rendelkezésre álló szűkös idő miatt nem tudtam minden apró részletet megörökíteni. A G. Bond-kráter nagyon feltűnő, csak a sáncfalak kapnak fényt. A nyugati sáncfal ragyogó világos. Tőle keletre figyelhető meg a Rima G. Bond. Karakteres, könnyen látszik, a krátertől északnyugatra egy szakadás van benne. A futása mentén kisebb hegyek és kráterek vannak.” (Kárpáti Ádám)

Görgei Zoltán

Szeptemberi meteorészlelések

Elmúlt az augusztus, véget ért a nyári szünidő, a nyári szabadságok ideje is régen lejárt, a Perseidák idei jelentkezése is már csak emlék. Mindezek meglátszanak az észlelések számán. A sporadikus meteorok nyomaszó túlsúlyban voltak, de a szeptemberi kisebb rajok is megmutatták magukat.

Vizuális észlelések

Az mcse.imo.net észlelésfeltöltőre négy tűzgömbészlelés érkezett: Temesi Andrea, (Székesfehérvár), Czeglédi Rita, (Eger), Tamási Győző (Székesfehérvár), Magyar András, (Tiszapüspöki) küldött beszámolókat.



Kovács Attila meteorja, amit 2024. szeptember 22-én 19:03:00–19:04:00 UT között fényképezett az Andromeda-köd fotózása közben

Fotós/videós meteorészlelések

Az MCSE észlelésfeltöltőjére Landy-Gyebnár Mónika (Veszprém) két Déli Taurida fényképét, Kovács Attila (Verőce) töltött fel egy fényképet, melyre az Androméda-köd fotózása közben szaladt egy meteor.

A közösségi médiában az alábbi megosztások foglalkoztak meteorészlelésekkel:

Észlelők	Össz.	Szim.
AMS91, Bánfalvi Péter, Zalaegerszeg	1	1
Gucsik Bence, Sopron	9	4
HUMOB, Tepliczky István, Tata	1	1
HUSOR1 Jónás Károly, Soroksár	1	
Kovács József, Szombathely GAO	1	1
Kővágó Gábor	1	1
Landy-Gyebnár Mónika, Veszprém	5	2
Pintér András, Mihályi	1	
Prunner Hédi, Tahí	5	1
Soňa Ondrášková, Trebišov, SK	3	1
Süle Gábor, Barbac	178	1
Tari József, Balatonszemes	9	2
Vécsei Ákos, Budapest	5	4
Megosztások összesen	220	19
Meteorok száma összesen	204	

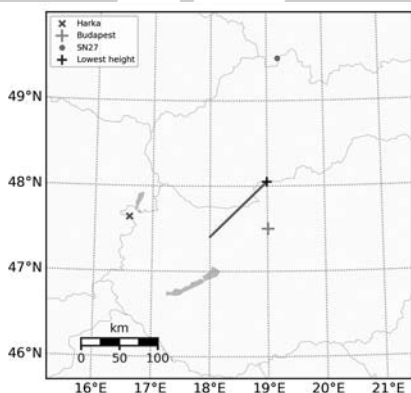
A közösségi médiában megosztott meteorok közül az alábbiak lehetnek szimultánok:

Feltűnés (UT)	Észlelő
2024.09.11. 2:02:46	Süle, Landy-Gyebnár, Vécsei, HUMOB, Gucsik, AMS91
2024.09.18. 20:00:57	Gucsik, Prunner, Vécsei
2024.09.18. 22:01:52	Gucsik, Vécsei
2024.09.19. 23:42:08	Kovács, Kővágó
2024.09.21. 2:16:25	Tari, Landy-Gyebnár, Vécsei, Gucsik
2024.09.22. 3:11:26	Tari, Ondrášková
2024.09.30 1:58:38	Tari, Süle, Ondrášková

A szeptember 11-i meteorhoz Gucsik Bence készített számításokat, melyek eredményét a Facebookon osztotta meg, ebből idézünk:

„Lassú tűzgömb hazánk felett 2024. 09. 11. 02:02:45 UT-kor. A saját kamerám fogását most számolással együtt közlöm.

Többekben felmerült, hogy kis sebessége révén űrszemét lehetett. Nem volt űrszemét. A meteor látszó (megfigyelt) belépési sebessége 16,75 km/s volt, viszont a geocentrikus (J2000) mindössze 13,53 km/s. Ez nagyon kicsinek számít, de nem elég kicsinek. A meteor az N47,408446°, E18,003731° geografikus pozícióban fénylett fel 84,22 km-es magasságban. Szokásos kisbolygóövbeli anyag volt minimális pályahajlású prograd pályáról. Nem köthető egyik rajhoz sem, sima SPO volt. Laposan, a vízszinteshez képest 9,4°-os szögben érkezett, ezért éghetett majdnem 6 másodpercig. Szépen lelassult, végül 45,5 km-en elégett Hont község felett. Természetesen nem maradt belőle semmi. Ez a számítás a Skytinel hálózattal együttműködve történt.



A 2024. szeptember 11-én 02:02:45 UT-kor felvillant meteor földrajzi helyzete Gucsik Bence számításai alapján

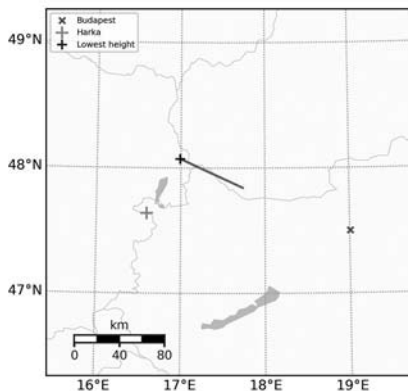
Az SN27 állomás Mateusz Źmija feltörekvő Skytinel Hálózatának a tagja. A felvétel kimérését és eljuttatását ezúton is nagyon köszönöm neki! A másik hazai amatőr felvétel Vécsei Ákos budapesti anyaga, neki is köszönöm a hozzájárulását! Rajtuk kívül szerencsére mások is rögzítették.”

Gucsik ence a szeptember 18-i tűzgömbről is végzett számításokat:

„Kimértem gyorsan a tegnap esti szép pukkanós tűzgömbömet, ami sajnos felhőbe futott. Vécsei Ákos budapesti kamerája kapta el hazánkban talán a legszebben, az ő felvételét is közlöm.



A 2024. szeptember 18-án 22:01:52 UT-kor felvillant tűzgömb Vécsei Ákos budapesti kamerájának felvételén



A 2024. szeptember 18-án 22:01:52 UT-kor feltűnt meteor földrajzi helyzete Gucsik Bence számításai szerint

A tűzgömb egy NIA, vagyis egy Északi iota-Aquarida volt. Közepes, 29,53 km/s sebességgel érkezett. 101,74 km-en fénylett fel és 61,93 km-en hunyt ki. Természetesen

teljesen elégett. Naprendszerbeli pályagörbéjének perihéliuma 0,338 csillagászati egység, megközelítve ezzel a Merkúr perihéliumtávolságát.”



A szeptember 22-i tűzgömb Landy-Gyebnár Mónika felvételén

A GMN magyar kameráinak eredményei

A Global Meteor Network hazai állomásai a következő meteorokat detektáltak szeptemberben:

A kamerák kezelői:

HU0001: Nemes Attila Békéscsaba

HU0002: Pető Zsolt, Nagyrada

HU0003 Süle Gábor, Barbacs

	HU0001	HU0002	HU0003	Össz.
Rajmeteorok	129	250	236	615
Sporadikusok	1126	1660	1710	4496
Össz.	1255	1910	1946	5111
Szimultán meteorok száma*:				
	199	617	317	866

Hasznos észlelési idő (óra)

	174	107	101	382
--	-----	-----	-----	-----

*A magyar kameráknak más magyar és másik országbeli kamerákkal szimultán meteorjai.

Jelentősebb rajok:

Szeptemberi

epsz. Perseidák 62 113 89 264

Aurigidák 38 60 61 159

Északi iota

Aquaridák 16 50 40 106

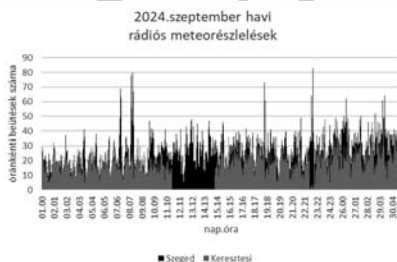
nü Eridanidák 12 16 31 59



A GMN magyar kameráinak szeptemberi tűzgömbjei feltűnési idővel, abszolút fényességgel (100 km távolságra számított fényesség), valamint fel- és eltűnési magassággal

Rádiós meteorészlelések

2024 augusztusában Keresztesi Vilmos (Budapest), Tepliczky István (Tata), valamint Pintér Máté, a Szegedi Csillagvizsgáló részéről vett részt. A három észlelő rmob. org oldalon szereplő összevont eredményeit mutatja az alábbi ábra.

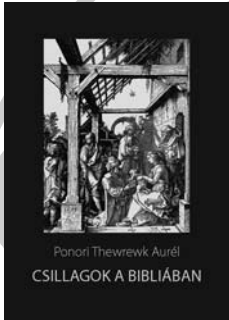


Keresztesi Vilmos, Tepliczky István és Pintér Máté szeptember havi rádiós észlelései

Összeállította: Süle Gábor

Ponori Thewrewk Aurél: Csillagok a Bibliában

Ponori Thewrewk Aurél (1921–2014) a magyarországi csillagászati ismeretterjesztés kiemelkedő alakja volt. Tudomány-népszerűsítő tevékenységének legfontosabb helyszínei: a budapesti Uránia Bemutató Csillagvizsgáló, majd a Budapesti Planetárium, amelynek ő volt első igazgatója. Irodalmi munkássága is jelentős: számos ismeretterjesztő könyv és több száz szakcikk és ismeretterjesztő írás szerzője.



Csillagászati, kronológiai, kultúrtörténeti ismeretei révén otthonosan mozgott a tudománytörténet világában is. A Naprendszer égitesteivel kapcsolatos kötetei ma is különleges szellemi utazásnak számítanak. Már

doktori disszertációjában is a Bibliával kapcsolatos kronológiai kutatásait tárgyalta – a Könyvek Könyvében található csillagászati utalások egész életén át foglalkoztatták. Ennek a munkának az összegzését tartalmazza a kötet.

Ponori Thewrewk Aurél műve először 1993-ban jelent meg, a Tertia Kiadó gondozásában. Ezt az alapvető munkát már jó ideje csak antikvár forgalomban lehetett elérni. Az új kiadás megjelentetésével régi adósságot törlesztett a Magyar Csillagászati Egyesület.

Ponori Thewrewk Aurél: Csillagok a Bibliában. Magyar Csillagászati Egyesület, 2024, ISBN 978-963-87597-8-8, 340 oldal.

Kapható a Polaris Csillagvizsgálóban és a könyvesboltokban, megrendelhető az MCSE Égbolt webshopjában (egbolt.mcse.hu). Ára 5000 Ft + postaköltség

Meteor csillagászati évkönyv 2025

Előkészületben: Meteor csillagászati évkönyv 2025. Kötetünk ismét sok-sok előrejelzéssel, érdekes ismeretterjesztő cikkel tájékoztat a 2025-ös jelenségekről, előrejelzéseket közöl, jeles csillagászok évfordulós megemlékezéseit közli, továbbá cikkeket, beszámolókat a hazai csillagászati intézmények tevékenységéről.

Ízelítő a tartalomról:

Frey Sándor: Very Long Baseline Array: három évtized a rádiócsillagászat élvonalában

Perger Krisztina: A Chandra és az XMM-Newton űrtávcsövek fontosabb röntgencsillagászati eredményei

Fidrich Róbert: A Vendégcsillag-kereső program felfedezései

Zsoldos Endre: Kmeth Dániel (1783–1825)

A tagságukat 2025-re megújító MCSE-tagok, illetve az újonnan belépők az évkönyvet illetményként kapják. A tagdíj összege 2025-re 14000 Ft (illetménykiadványaink: Meteor csillagászati évkönyv 2025 és a Meteor 2025-ös számai). A tagdíjak banki átutalással rendezhetők, a teljes név és cím feltüntetésével: Magyar Csillagászati Egyesület, 62900177-16700448. Lehetséges a bankkártyás fizetés/megrendelés is az MCSE Égbolt webshopjában.

Az évkönyv külön is megrendelhető ill. megvásárolható lesz, ára nem MCSE-tagok számára 4500 Ft + postaköltség. Megrendelés: mcse@mcse.hu. Kérjük megadni a pontos számlázási címet, ezt követően átutalásos számlát küldünk, majd az összeg beérkezése után postázzuk az évkönyvet.

Meteor csillagászati évkönyv 2025. Magyar Csillagászati Egyesület, 2024. ISSN 0866-2851, 328 oldal. ára 4500 Ft

Évkönyvünk várhatóan december elején jelenik meg. Mindazok, számára, akik december 9-ig rendezik, tagdíjukat, december 16-án adjuk fel az évkönyveket.

Építsük fel együtt a legnagyobb galaxiskatalógust!

Október 8-án a Polaris Csillagvizsgálóban az őszi előadássorozat első alkalmán az Euclid-űrteleszkóp és a közösségi tudomány szerepéről hallhattunk egy előadást a HUN-REN Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Nagyskálás struktúra MTA Lendület kutatócsoport munkatársaitól, Kovács Andrástól és Katona Júliától. Az előadás egyben egy felhívás is volt a Euclid adatainak feldolgozására, melyhez minél több amatőr és laikus segítségével van szükség. Erről a lehetőségről itt is beszámolunk, és csak bátorítani tudunk mindenkit a csatlakozáshoz.

A Euclid az Európai Űrügynökség és a Euclid konzorcium közös projektje, egy infravörös és látható tartományban működő

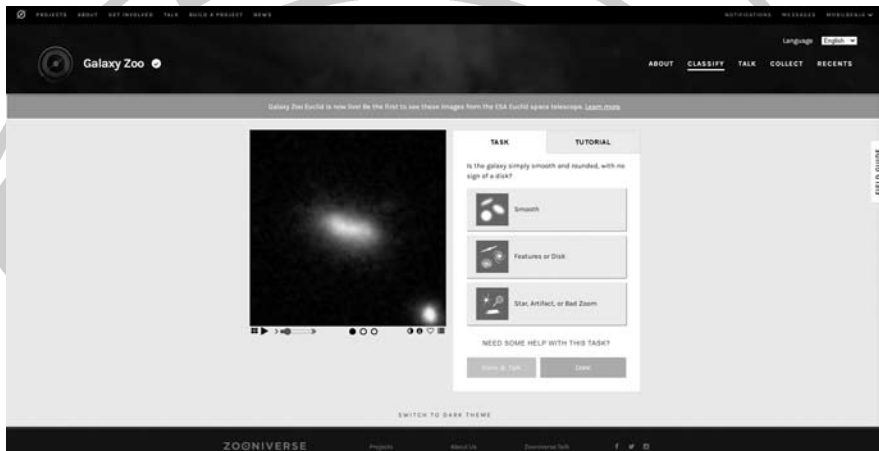
űrteleszkóp, melyet tavaly július elsején bocsátottak fel a világűrbe. Jelenleg is zajlik tudományos programja, a Nap-Föld-rendszer második Lagrange-pontja körül kering. Az első tudományos felvételek a műszer képességeit jól demonstrálták, de tudománykommunikációs jelentőségük is megjegyzendő, azaz igen látványosak. Ezen eredményeken kívül viszont a James Webb- és Hubble-űrtávcsövekkel ellentétben itt nincs távcsőidő, előre eltervezett szisztematikus égboltfelmérés zajlik. A feladat a Világegyetem gyorsuló tágulásának pontosabb meghatározása, a sötét anyag és energia működésének jobb megértése. Ehhez az égbolt nagy részét (a Tejút és az ekliptika kivételével) lefedi a program, ami várhatóan



A hat évre tervezett felmérés során a Euclid 1,2 méteres főtükre az égbolt egyharmadnál nagyobb részét vizsgálja át, miközben a 10 milliárd éves múltba tekint vissza. A cél 10 milliárd objektum rögzítése (kép: Stephane Corvaja/ESA)

mintegy egymilliárd galaxis katalogizálását és ezáltal a lokális univerzum nagyskálás szerkezetének háromdimenziós térképét eredményezi. A hatéves program megvalósítása nagyságrendileg 1 milliárd euróba kerül, így gyakorlatilag minden euróért egy új galaxis megismerését várhatjuk. Az űreszköz alexandriai Eukleidész, a geometria atyja után lett elnevezve, tükrözve a küldetés remélhető hozzájárulását a téridő geometriájának feltérképezéséhez.

Az osztályozáshoz három, Euclid-felvételből kivágott képet kapunk egy galaxisról. Általában több objektum is látszik, nekünk mindig a kép közepén láthatóval kell foglalkoznunk. Az első kép infravörös és a látható fény tartományának kompozitja. A második csak infravörös, valamivel jobb felbontású. A spirálgalaxisok karjai és porsávjai általában itt kontrasztosabban jelennek meg. A harmadik kép fényessége fel lett hűzva, ezzel könnyebben vizsgálható a galaxis



A felület, ahol a besorolás zajlik az épp vizsgálandó alanyunkkal és egy sor kérdéssel

Napjainkban természetesen az egymilliárd galaxis osztályozását már egy mesterséges intelligencia is elvégezheti (Zoobot), de ennek betanításához szükség van egy átfogó mintára. Erre megoldás a közösségi tudomány (citizen science), így a galaxisok osztályozásában, a tudományos munkában az amatőrök, érdeklődők is résztvehetnek. Ez azon túl, hogy a kutatók munkájához jelentősen hozzájárul, a csillagászat társadalmi megbecsülését is erősíti, valamint a résztvevők jobban megismerkedhetnek a kozmológiával, galaxisok világával, vagyis a minket körülvevő kozmosszal.

Számítógépen és mobilon a következő link segítségével lehet bekapcsolódni: <https://www.zooniverse.org/projects/zookeeper/galaxy-zoo/classify?language=hu>

külső régiója és a kísérők vagy háttérégitestek. Az osztályozás során e három képet váltogathatjuk manuálisan vagy automatikusan. Lehetőség van a képek invertálására is, egyes alacsony kontrasztú részletek talán így könnyebben látszanak.

Ha regisztrálunk, hozzáadhatjuk a számunkra érdekes objektumokat a kedvenceink közé, de több listát is készíthetünk (pl. a látványos galaxisütközésekről). Az elmentett képek később is megtekinthetővé válnak.

A kapott galaxisról csak kép áll rendelkezésre, azonosító vagy koordináták nem. Így nem befolyásolja más körülmény az osztályozást, és így az adatbázis is homogénebb lesz. Egy galaxist többen is megkapnak, hogy az adatok hitelessé váljanak.

Maga az osztályozás egy sor kérdésen való végighaladást jelent. Néhány galaxis után az egész folyamat nem vesz több időt igénybe egy percnél. A legtöbb kép igen alacsony felbontású, sokszor egy tipikus galaxis vizuális látványát idézi, de általában egyszerű a válasz a program által feltett kérdésekre. Ritkán kapunk nagyobb, részletesebb galaxisokat, de általunk is észlelt objektummal nem nagyon fogunk találkozni. Az első kérdésnél azt kell eldöntenünk, hogy alanyunk alapvető szerkezetet meghatározó részletek nélküli, kifelé egyenesen halványodó elliptikus galaxis vagy részleteket mutató, legtöbbször korong alakú rendszer. Előfordul, hogy nincs galaxis közepén, ezt harmadik lehetőségként jelölhetjük meg. Ekkor még azt kell megadni, hogy a célpont csak egy csillag, a kép hibás (akár műhold vagy a képalkotás, feldolgozás miatt) avagy a nem megfelelő képkivágás miatt nem lehet az osztályozást elvégezni.

Az elliptikus galaxisnál csak egy erre vonatkozó kérdés van: mekkora a lapultsága? Ha nem elliptikus galaxisról van szó, akkor lehet élről látszó vagy lapjáról látszó. Élével felénk forduló objektumnál azt kell eldöntenünk, hogy látszik-e központi dudor, és az szögletes vagy kerek. Egyéb esetben először küllőre, aztán spirálmintára utaló jelet kell keresni. Ha látszanak spirálkarok, jelezhetjük, milyen szorosan tekerednek, illetve hány van belőlük, majd a dudor/magvidék hangsúlyosságát kell eldöntenünk (hasonlóan az üstökösök kómájának DC-bebecsléséhez).

Ezután azt adjuk meg, hogy vannak a korongon fényesebb foltok. Ezek a valószínűleg sokszor csillagkezelési régióknak felelnek meg. Ezt követően eldöndendő, hogy a galaxis egyébként mennyire felel meg típusának, vagyis szerkezetében van-e valami zavar. Szélsőséges eset, amikor frontális ütközést látunk egy másik galaxisal, de egyéb interakció is ennél a lépésnél „lepleződik le”.



Az utolsó kérdésnél egyéb részleteket jelölhetünk meg: gravitációs lencse, gyűrű, porsáv, szabálytalan forma, másik (nem kölcsönható) galaxis látszólagos átfedése vagy valami más. Természetesen ha nincs semmi rendkívüli, akkor csak azt kell megjelölni. Az osztályozás végeztével máris megjelenik a következő galaxis. Dönthetünk úgy, hogy fórumra bocsátjuk alanyunkat, ha valami kérdéses vagy igazán különleges, ilyenkor a többi felhasználó is segíthet.

A felület szövege már szinte teljesen, eddig elsősorban a lényeges része magyarul is elérhető, az oldalt Katona Júlia fordította. Az osztályozásban eddig 117 ezer önkéntes vett részt, aki 93 ezer galaxist osztályozott 473 ezer alkalommal (ebből 67 ezer objektum már kész). Bízom benne, hogy a munka eredményeképp a kikapcsolódás mellett az extragalaktikus csillagászat izgalmas területe, vagy éppen a galaxisok, mélyég-objektumok észlelése iránt is minél többen érdeklődni kezdenek. Közben pedig elgondolkodhatunk kicsit környezetünkről és helyünkről a Világegyetemben.

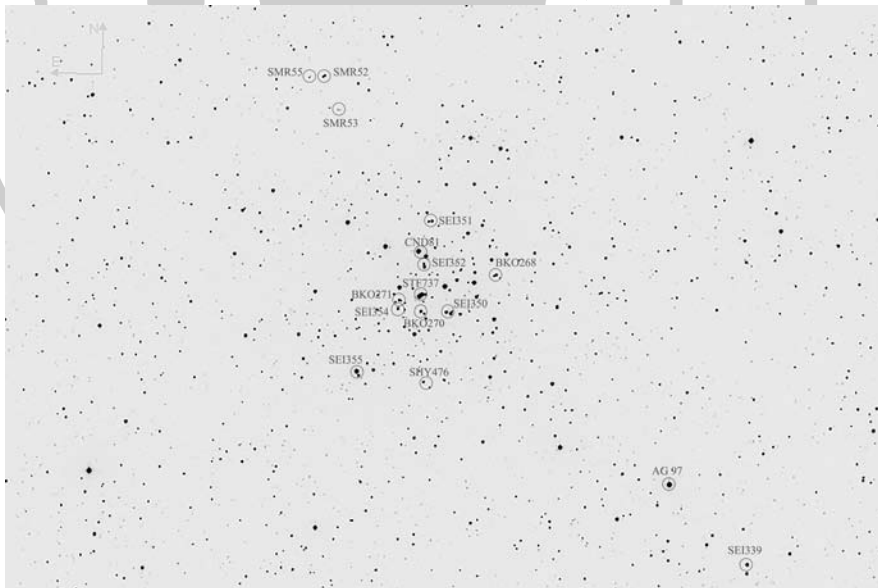
Kovács Marcell

Az M36 kettőscsillagai

Galaktikánk nyílthalmazai nagyon érdekes csillag társulások. A csillagászok számára sok információt nyújtanak, mind a csillagkeletkezéséről és -fejlődéséről, mind csillagvárosunk kialakulásáról, formálódásáról. Az égbolt iránt érdeklődő amatőr csillagászként régóta jómagam is roppant érdekesnek találok ezeket, főleg a bennük található kettős-, és többes rendszerek miatt. A téli égbolton jól megfigyelhető Szekeres (Auriga) csillagképben egyenesen három fényes és csillagokban gazdag nyílthalmazt figyelhetünk meg egymás látszólagos szomszédságában. Ezek az M36, M37, M38 jelölést viselik, kicsit „hivatalosabban”: az NGC 1960, NGC 2099, NGC 1912 néven katalogizálták őket. Jelen írásomban az M36 nyílthalmaz kettőseit fogom bővebben bemutatni az október 1-jén, a *Journal of Double Star Observations* című szaklapban megjelent cikkem nyomán.

Az NGC 1960, avagy M36 bolygónktól valahol 4300 és 3800 fényév távolság között található. Kiterjedt, 7 fényév átmérőjű nyílthalmaz, amely jelen ismereteink szerint több mint 200 csillagot számlál. A halmaz korát a kutatók 25,1 és 26,3 millió évre teszik. Vizuális fényessége éppen a szabadszemes láthatóság határán van, 6 magnitúdó körüli. Sajnos mind a távolság, mind a fényesség, de még a tagszám adatok is nagy bizonytalanságot tartalmaznak, több forrásban eltérő adatokra lelhetünk. Az említett cikkemben próbáltam a kettőscsillagok vizsgálatából a halmaz közepes távolságát megállapítani, de erről majd később.

Elképzelhető, hogy már az ókorban is látták az M36-ot, sajnos ilyen jellegű feljegyzést eddig nem találtak. Azt biztosan tudjuk, hogy távcsővel elsőként Giovanni Battista Hodierna itáliai csillagász pil-



Az M36 nyílthalmaz és kettőscsillagai utahi T21 távcső képen

lantotta meg. Sok mindenben megelőzte nagy nevű utódait, hiszen 1654-ben publikált katalógusában egyaránt szerepeltek már mélyég-objektumok és kettőscsillagok is. Ebben a katalógusban még ködös foltként írta le ezt a halmazt.

1749-ben Le Gentil francia csillagász újra felfedezte a halmazt, míg végül honfitársa, Charles Messier 1764 szeptemberében felvette híres katalógusába. A halmazról így írt ekkor:

„1764 szeptember 2.

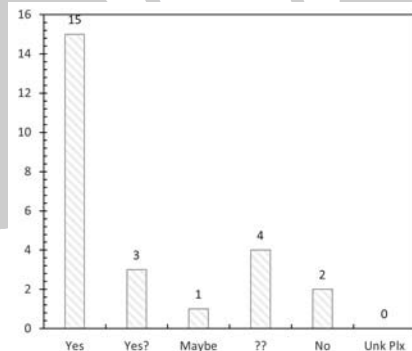
Csillaghalmaz az Aurigában, a φ csillag közelében: egy egyszerű 3,5 lábas refraktorral nagyon nehéz a csillagok megkülönböztetése. A halmaz nem tartalmaz ködösséget. Helyzetét a φ [Aurigae] csillag határozza meg. (átm. 9’).”

A halmazt és csillagait azóta többen és több nézőpont szerint is vizsgálták; kettőscsillagászati szempontból két ismerős névre bukkanhatunk. Az első felfedező, az előző századforduló híres és népszerű asztrofizikusa, tudományos ismeretterjesztője, és a DIN filmérzékenységi skála, a DIN megalkotója, Julius Scheiner (SEI). A második név pedig nem kis büszkeségre ad okot, hiszen magyar, és amatőrtársunké: Berkó Ernőről van szó (BKO).

A halmazról 2023 decemberében készítettem felvételeket a Utahban levő T21-es robottávcsővel. Ez a műszer egy 431/1940 mm-es, f/4,5-ös Dirk-Kirkham rendszerű távcsőre illesztett FLI-PL 6303E típusú, 6 Mp-es kamerát foglal magába. Az égboltból így 33×49 ívperces területet képez le, 0,96 ívmásodperces felbontásban. A mellékelt összegképen már bejelöltem a megtalált kettős- és többes rendszereket. Azonnal észrevehető, hogy öt pár nem tagja a halmaznak, de szerepelnek a képen, így azokat is kimerítem.

Itt megállnék egy pillanatra. Véleményem szerint, mi, amatőrcsillagászok is végezhetünk a csillagászat számára hasznos munkát, amire a szakcsillagászoknak nincsen idejük, erőforrásuk stb. Más szakterületeken már sikerrel bedolgoznak amatőrcsillagászok. Ilyen pl. a változócsillagok meg-

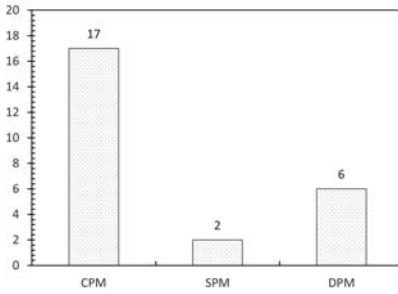
figyelése, illetve az üstökös vadászat. De a kettőscsillagoknál is hasznos az amatőrök tevékenysége! A WDS eddig kb. 180 ezer párt tart nyilván. Ezek zöme vizuális kettős, melyeket időről időre ki kell mérni, hogy legyen róluk adat a kutatóknak. És itt játszhatunk szerepet, mi amatőrcsillagászok! A korszerű digitális technika és szoftverek már nagy pontosságú méréseket tesznek lehetővé bárki számára. Ha ezeket a méréseket időről időre publikáljuk, akkor bekerülnek a WDS-be új adatsorként. De előfordul, hogy a képek elemzésekor találunk eddig ismeretlen párokat is, amik szintén gazdagítják a katalógust, ahogy ez már e sorok írójával megtörtént. Így hát arra biztatok minden Olvasót, hogy bátran fényképezzen kettőscsillagokat, azokat mérje ki és eredményeit publikálja. A Kettőscsillag Szakcsoport minden esetben segítséget ad ehhez a munkához.



A párok fizikai kapcsolatainak eloszlása

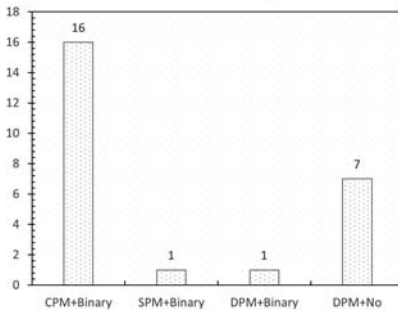
E kis kitérő után térjünk vissza az M36-hoz! Személy szerint kissé csalódtam, mert azt gondoltam, hogy a közel kétszáz tag közül sok lesz kettős, vagy többes rendszer tagja. De nem így van! A WDS-ben 13 pár köthető az M36 nyílthalmazhoz, a képen összesen 18 pár szerepel, amit új felfedésként kiegészítettem még 8 párral, így összesen 26 párt találtam és mértem ki. Helyhiány miatt itt most nem teszem közzé az egyes párok mérési adatait, akit érdekel megnézheti a www.jdso.org oldalon.

Ami érdekesebb: a párok összevetése és különböző szempontok szerinti vizsgálata. A fentiekből már kiderült, hogy a halmaz csillagainak kevesebb, mint 20%-a kettős-rendszer tagja. Biztosra lehet venni, hogy ennél azért ez a halmaz többet tartalmaz, de jelenleg ezt nem lehet kimutatni.



A párok sajátmozgás szerinti osztályozása

Az ismert párokat fizikai kapcsolatuk szerint vizsgálva azt az eredményt kaptam, hogy 18 pár, az összes 58%-a fizikai párnak minősül. Egy pár esetleg fizikai lehet, míg 7 pár biztosan nem az, vagyis csak egymáshoz közel látszanak.



A párok sajátmozgás és fizikai kapcsolat szerinti eloszlása

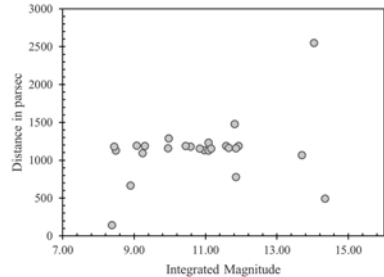
Ha a tagokat a sajátmozgás-hányados (rPM) alapján vizsgáljuk, akkor azt kapjuk, hogy a párok 62%-a, azaz 16 pár közös sajátmozgást mutat (CPM), vagyis a két csillag a térben együtt mozog. Két esetben találtam hasonló

sajátmozgást (SPM), és 8 párnál különböző volt a sajátmozgás-mutató (DPM).

A fizikai kapcsolat valószínűségét és a sajátmozgásokat együtt vizsgálva azt találtam, hogy a kettősök 58%-ánál, vagyis 15 párnál található meg a közös sajátmozgás és a biztos fizikai kapcsolat, míg három párnál csak a fizikai kapcsolat volt kimutatható a CPM nem, és 8 pár esetében egyik sem.

A fentebb elemzett 26 párhoz 42 csillag tartozik. Ezek színképosztály-eloszlása is érdekes lehet. A színképosztályt a Gaia adatkiértékeléseiben szereplő T_{eff} értékek alapján becsültem meg. Ezek szerint a legtöbb csillag A színképosztályú, ez a csillagok 29%-át jelenti, az F osztály 26%-kal, a B osztály 24%-kal képviseltette magát. A G típusba 4 csillag, a K típusba pedig 5 csillag sorolható. O és M osztályú csillag nem volt.

Az a gondolatom támadt, hogy ha egy grafikonon ábrázolom a párok Földtől való távolságát és integrált fényességét, akkor az egyes adatpontok kirajzolják a halmaz távolságát. Ezzel a módszerrel a halmaz átlagos távolságára 1197 parszeket, vagyis 3904 fényévet kaptam, ami jól beleillik a cikk elején említett távolságértékekbe.



A párok távolsága a Földtől

A munka egy új és önálló kettőscsillaggal, valamint hét új taggal bővítette a halmaz már ismert kettős és többes rendszereit. Remélem, többen kedvet kapnak, hogy jobban elmerüljenek a kettőscsillagok érdekes és izgalmas világában!

Szamosvári Zsolt

Jelenségnaptár

Programajánló

A bolygók járása (december)

Merkúr: December 1-én este még kereshető napnyugta után a délnyugati láthatár közelében, de alig több mint fél órával nyugszik a Nap után. Ezután eltűnik a napnyugta fényében, 6-án már alsó együttállásban van a Nappal. Hamarosan megjelenik a hajnali ég alján, 9-én már háromnegyed órával kel a Nap előtt. Láthatósága villámgyorsan javul, 25-én van legnagyobb nyugati kitérésben, 22°-ra a Naptól, egy és háromnegyed órával kel központi égitestünk előtt.

Vénusz: Ragyogó fehér fényű égitestként magasan a délkeleti égen látszik napnyugta után. A hónap elején három, a végén négy órával nyugszik a Nap után. Fényessége $-4,2$ magnitúdóról $-4,4$ magnitúdóra, átmérője $17,1''$ -ről $22,0''$ -re nő, fázisa $0,68$ -ról $0,56$ -ra csökken.

Mars: Előretartó, majd december 7-től hátráló mozgást végez a Cancer csillagképben. Ragyogó vörös fényével vonja magára a figyelmet, észlelésre kitűnő helyzetben van. Fényessége $-0,5$ magnitúdóról $-1,2$ magnitúdóra, látszó átmérője $11,6''$ -ről $14,2''$ -re nő.

Jupiter: Hátráló mozgást végez a Taurus csillagképben, 7-én szembenállásban van a Nappal. Egész éjszaka megfigyelhető. Erős sárgásfehér fénye vonzza a tekintetet. Fényessége $-2,8$ magnitúdó, átmérője $48''$.

Szaturnusz: Előretartó mozgást végez a Vízöntő csillagképben. Napnyugta után a déli-délnyugati égen kereshető, késő este nyugszik. Fényessége $1,0$ magnitúdó, átmérője $17''$.

Uránusz: Az éjszaka nagyobb részében kereshető, hajnalban nyugszik. A Bika, majd 29-étől a Kos csillagképben végzett hátráló mozgása a hónap végén lassulni kezd.

Neptunusz: Az esti órákban figyelhető meg, hátráló mozgása 8-ától előretartóvá válik. A Halak csillagképben látható, késő este nyugszik.

Kaposvári Zoltán

A hónap változócsillaga: az SS Aur

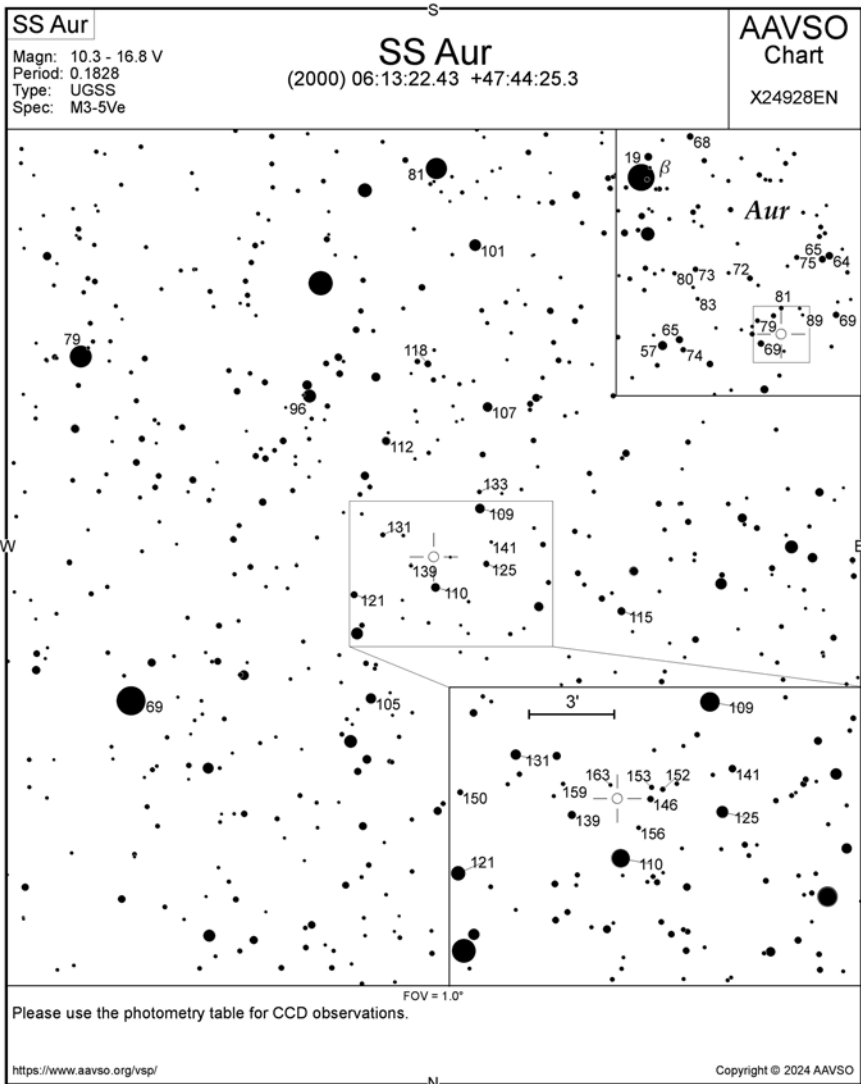
Az SS Aurigae, típusának névadói, az U Gem és a SS Cyg után a legfényesebb és legismertebb törpenóva, így a csillagot nem kell bemutatnunk a kataklizmikus változók kedvelőinek, ám az utóbbi két évben mindössze három magyar észlelője volt. A csillagról hazánkban, publikusan először a Változócsillag Atlasz 3. füzetében jelent meg kézzel rajzolt térkép, a megjelenés óta a hazai észlelések több mint 30%-át Papp Sándor (Pps) végezte.

Az SS Aur viszonylag megbízhatóan, mintegy 55 naponként kitérést produkáló csillag. A kistávcsöves észlelők által is kedvelt célpont kitérései során a $10,3$ – $10,6$ magnitúdós maximumot is rendre elérte. A blogokon és észlelési ajánlókban azonban az SS Aur ismét előtérbe került, mivel az utóbbi években igen szokatlan viselkedést mutatott. 2014 szeptemberétől egészen napjainkig amplitúdója fokozatosan lecsökkent, 11 és 15 magnitúdó közé, maximumai gyakoribbak és kaotikusabbak lettek. Fénygörbéjén sok megtorpanás és visszafényesedés tapasztalható mind a felszálló, mind a leszálló ágon. Mi több, gyakorlott észlelők beszámolóai alapján az SS Aur több esetben standstill jellegű fényállandósulásokat mutatott 14 magnitúdó körül. Az MCSE Változócsillag Szakcsoport vagy az AAVSO-adatbázis utolsó 10 évének fénygörbéjét vizsgálva az anomália immár jól láthatóan tartósan tűnik. Ennek pontos oka és további lefolyása nem ismert, a csillag napi rendszereségű észlelése így nem csupán tudományos értékkel bírhat, hanem rendkívül izgalmas feladat is.

Bagó Balázs

Szaturnusz-holdak jelenségei

Ahogy közeledünk 2025 tavasza felé, amikor a Szaturnusz gyűrűi élükéről látszanak (illetve a Nap közelsége miatt nem látszanak),



egyre több érdekes jelenség figyelhető meg a gyűrűs bolygó rendszerében. Az év végén a következő eseményeket láthatjuk:

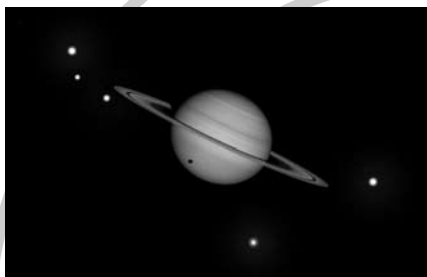
December 14.

A Titan 17:39 UT-kor lép be a Szaturnusz árnyékába, de a halványodás kezdete kb.

20 perccel korábbi, azaz 17:19 UT-kor van a perem érintése. Húsz perces halványodás után a hold teljesen eltűnik. Több mint négy órát tölt az árnyékban, egyre kisebb horizont feletti magasságnál. A kilépés ideje 21:46 UT, de addigra már a Szaturnusz éppen lenyugodott.

December 22.

Az év utolsó árnyékvetése egyben a leglátványosabb is lesz, hiszen egyre közelebb mozog a Titan piciny, sötét árnyéka a gyűrűkhöz. Az umbra már 17:24 UT-kor érinti a bolygóperemet, a közepe 17:33 UT-kor éri el a bolygót. Ekkor már kisebb távcsövekkel is látható lesz a sötét csorbulás a délkeleti peremen. A jelenség kezdetekor a bolygó még 30 fokkal van a horizont felett, de a majdnem 4,5 órás jelenség végére, 21:55 UT-re már fél órája lenyugodott.



A Szaturnusz rendszere egy órával az árnyékvetés kezdete után, 18:33 UT-kor. A bolygótól keletre az Enceladus, Mimas, Tethys, délre az árnyékot vető Titan, nyugatra pedig a Dione

December 30.

A Titan idei utolsó jelensége, amint belép a Szaturnusz árnyékába. A jelenség 16:21-kor kezdődik a hold lassú halványodásával. A piciny korong 16:37 UT-kor tűnik el a szemünk elől, amikor teljesen bekerül az árnyékkúpba. Ekkor a bolygó még 31 fok magasan lesz, de a 4,5 órás fogyatkozás végére már fél órája lenyugodott.

Szabó Sándor



Az MCSE lovasberényi Csillagtanyája önkéntes munkával és adományokkal egyaránt támogatható. Pénzadományok a Magyar Csillagászati Egyesület bankszámlájára (62900177-16700448), illetve az Égbolt webshopon keresztül utalhatók. MCSE Csillagtanya megjelöléssel. **Köszönjük!**

A közelítő Mars

A Naprendszerben a Mars emlékeztet leginkább Földünkre: megfigyelhetjük felszínét, légköri felhőit és porviharait, valamint a ragyogó fehér sarki jégsapkákat. Ez utóbbiak fagyott szén-dioxidból és az alatta lévő vízjégből állnak, és a marsi év során növekednek és fogynak. A vörös bolygó mind az alkalmi, mind a komoly megfigyelők számára számos érdekes észlelési programot kínál.

A Mars 2024–2025-ös láthatósága során 2024. december 6-án (11,6° Ls), 11 hónappal a konjunkció után megkezdődik a hátráló, vagyis a háttércsillagokkal ellentétes irányú mozgást, ami 2025. február 24-ig (48,4° Ls) tart. Ebben a rövid időszakban látszólag visszafelé mozog majd a Bika csillagképben. Mivel a marsi év körülbelül 687 földi nap hosszú, a marsi évszakok jóval hosszabbak a földi évszakoknál. Míg a földi évszakok közel azonos időtartamúak, addig a marsi évszakok akár 52 nappal is eltérhetnek egymástól a bolygó nagyobb pályaeccentricitása miatt.

Az oppozíció 14 hónappal a konjunkció után következik be, amikor a Mars a Földnek a Nappal ellentétes oldalán áll. Ekkor a két bolygó a Naphoz képest majdnem egyenes vonalon helyezkedik el. Az oppozíció 2025. január 16-án 02.32 UT-kor következik be (30,9° Ls), a bolygókorong látszó átmérője 14,5" lesz. A Mars a szembenállás után még 10 hónapig látható lesz, majd 2025. november 24. körül elvész a Nap fényében, ahogy közeledik a következő konjunkcióhoz (2026. január 9.).

A Mars korongátmérője 2024. augusztus 5. és 2025. május 17. között lesz nagyobb 6"-nél. A digitális felvételek készítését 4"-es vagy annál nagyobb korongátmérőnél érdemes folytatni.

A mostani láthatóság során kiválóan látható a feltűnő északi sarki jégsapka, mivel 2024 augusztusának első felétől kezdve a Mars északi sarkvidéke (NPR) úgy helyezkedik el, hogy a Földről látható lesz, és ez így is marad a láthatóság teljes időtartama alatt.

Molnár Péter



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

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

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

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

Helyi csoportjaink, partnereink

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

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

Debrecen: A Magnitúdó Csillagászati Egyesület (MACSED) összejevetelei csütörtöknként 17 órától az Újkerti Községi Házban. További információk: macsed.csillagpark.hu

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Programjainkkal kapcsolatos aktuális információk: www.mcse.hu

Közelebb a csillagokhoz – MCSE 2025!

Itt a tagdíjfizetés, a belépés, a tagtoborzás időszaka: kérjük tagjainkat is, mielőbb rendezzék jövő évi tagdíjukat!

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

Az MCSE bankszámlaszáma:
62900177-16700448

Az MCSE webshopja: egbolt.mcse.hu

A tagdíjakat csekély mértékben emeljük. A *rendes tagdíj* összege 2025-re 14 000 Ft. Tagilletmény: a Meteor 2025-ös évfolyama és a Meteor csillagászati évkönyv 2025 c. kötet. Szlovákiában és Romániában élő tagtársaink számára a 2025-ös tagdíj összege megegyezik a magyarországiával, vagyis 14 000 Ft. A Meteort a többi országban élő tagok számára csak elektronikus formában tudjuk biztosítani (l. később).

Az *ifjúsági tagdíj* igen kedvezményes, a *rendes tagdíj* 50%-a, 7000 Ft. Ezt a kategóriát azok a fiatalok választhatják, akik 26. életévüket még nem töltötték be, és közoktatási vagy felsőoktatási intézmény nappali tagozatán tanulnak.

A *családi tagság* az egy háztartásban élő, legfeljebb két felnőttre és két, 14. életévét még be nem töltött gyermekre vonatkozhat. A család valamennyi tagja részesülhet a tagokat megillető kedvezményekben, azzal a megkötéssel, hogy a család számára 1 példány Csillagászati évkönyvet és 1 évfolyam Meteort juttatunk illetményként. A családi tagsággal a „csillagász családokat” kívánjuk

támogatni. A családi tagdíj összege a *rendes tagsági díj* 150%-a, 2025-re 21 000 Ft.

Nem tagok számára a Meteor 2025-ös évfolyamának előfizetési díja 11 400 Ft, a Meteor csillagászati évkönyv 2025. évi kötete pedig 4500 Ft.

Évkönyvünk 2025. évi kötetét várhatóan december elejétől postázzuk mindazoknak, akik rendezik tagdíjukat. Az ezt követő postázás 2025. január 10-én lesz.

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

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

Mostani tagsági kampányunk része, hogy a 2025-re tagdíjat fizetők nyilatkozatot tehetnek: kéri-e nyomatott kiadásban a Meteort. Amennyiben igen, akkor számukra semmi nem változik, jövőre is minden hónapban viszi a kézbesítő a Meteor legújabb számát. Ha valaki viszont csak elektronikus változatot kér, havonta megkapja emailben az értesítést a friss Meteor-szám elérhetőségéről. A nyilatkozat az alábbi felületen tehető meg:

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

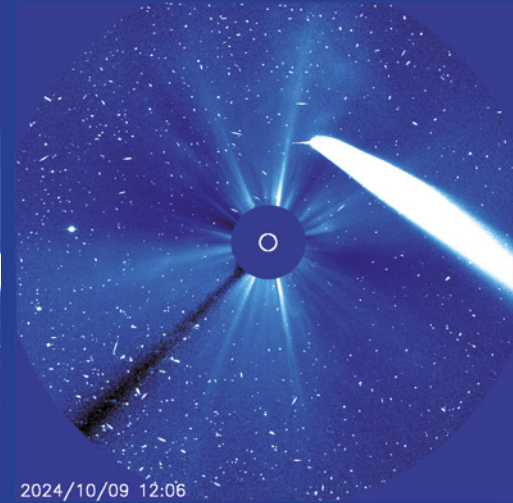
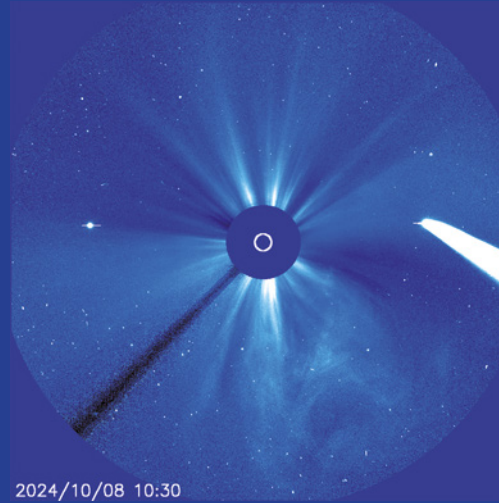
Az új belépők a belépési nyilatkozaton nyilatkozhatnak arról, hogy a Meteort hagyományos vagy elektronikus formában kéri-e.

Reményeink szerint a továbbiakban mind többen fognak élni az elektronikus Meteor lehetőségével, ezáltal új, másfajta olvasási élményhez jutva.

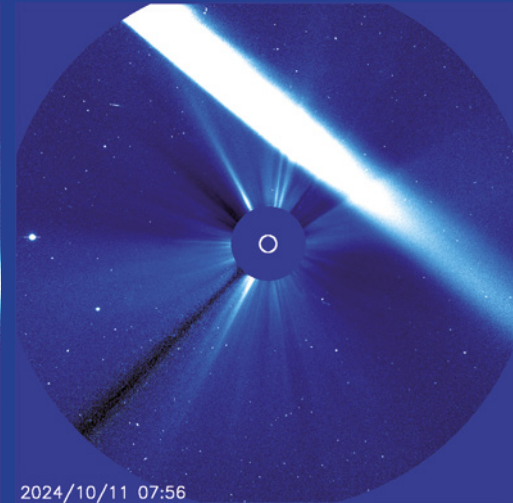
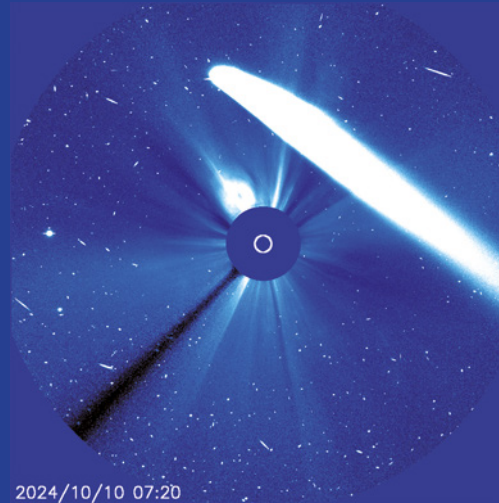


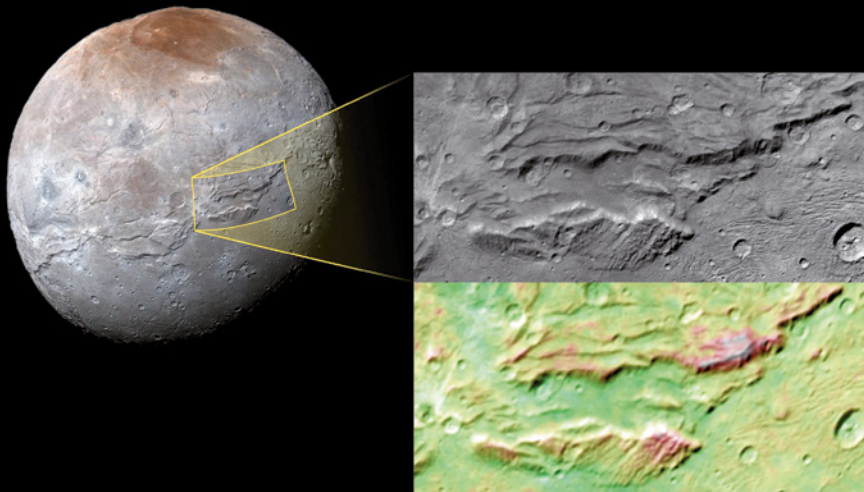
Az arecibói 305 méteres rádiótávcső 2019 júniusában (Mario Roberto Durán Ortiz felvétele, Wikipédia) és az arecibói üzenet (színezett verzió)

Az M13 gömbhalmaz, az arecibói üzenet célobjektuma. Fényes Lóránd felvétele
2024. május 11-én készült, a sarki fény éjszakáján — innen a kép enyhe vörösés színezete
(400/1820 ANT, ZWO ASI 2600MC Pro kamera, 63×180 s expozíció)



Az óriási érdeklődéssel várt C/2023 A3 (Tsuchinshan–ATLAS)-üstökös
a SOHO LASCO C3 koronagráf felvételein, október 8–11. között. Kép: SOHO (ESA & NASA)

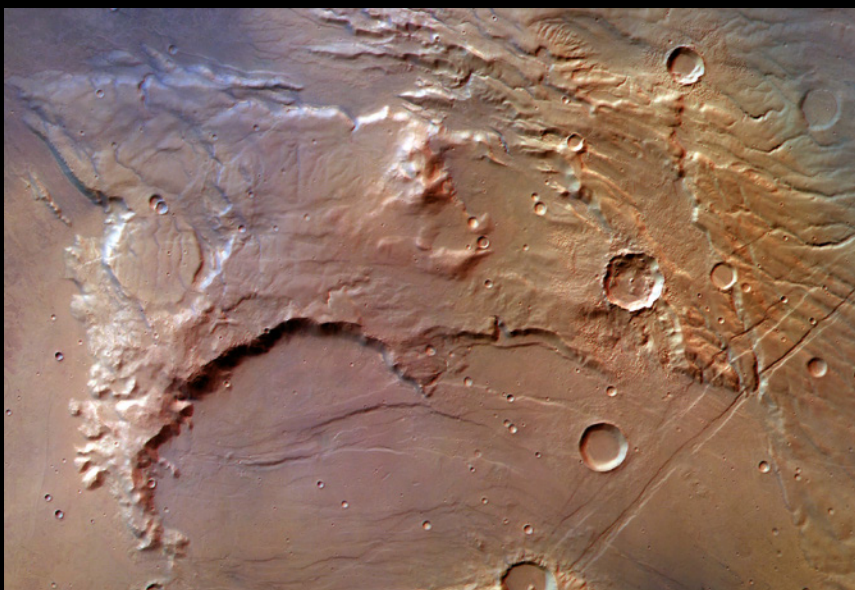




A táglásra utaló, maximálisan 9 km mély Serenity Chasma árok a Charon felszínén. Feltehetőleg egy ősi, felszín alatti vígréteg („óceán”) részleges vagy teljes megfagyása nyomán fellépett táglulás hozhatta létre (NASA / JHUAPL / SwRI).

Az új Naprendszer — tektonikus felszínformák

A Thaumasia-plató részlete a Marson. Főként összenyomódás hatására kiemelkedett hegyvonulat, kis méretskálán vizsgálva azonban összetett, változatos tektonikus alakzatok mutatkoznak rajta. A képen a Solis Planum térségében sok idős, egyenetlen hegyvonulat, továbbá fiatalabb, lávával feltöltött vidék látható. Jobbra három eltérő irányú, egymással párhuzamos tektonikus árok húzódik, amelyek a térség időben változó deformációját mutatják. A töréses alakzatok mélyedéseit később folyóvölgyek is megtalálták. A felvétel a Mars Express HRSC kamerájával készült (ESA/DLR/FU Berlin).

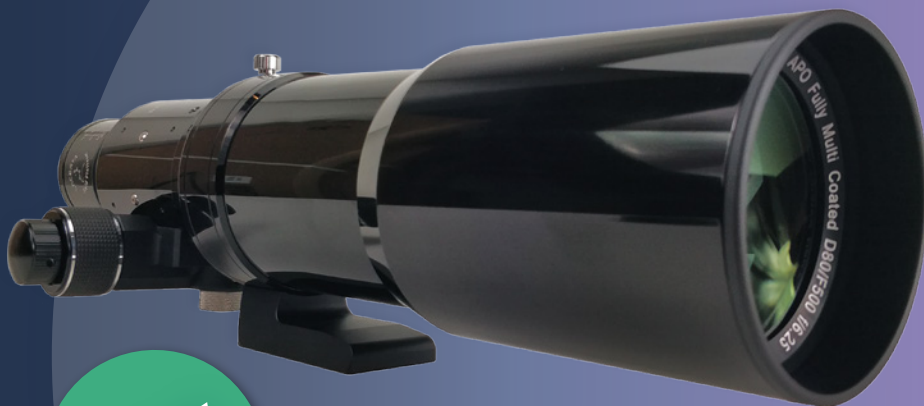


Lacerta 80/500 - raktáron!



Színihibamentes, síkra korrigált
kvadruplett ED-APO

- Csavarmenettel stabilan rögzíthető fullframe képsíkkorrektor 64 mm munkatávolsággal
- opcionálisan fullframe-re korrigált fókuszreduktor 60 mm munkatávolsággal (f/4,9)
- Maximális fényhasznosítás STM (Super High Transmission) bevonatnak köszönhetően
- Kompakt, robusztus felépítés - optimális utazótávcső
- 8 csapágyon gördülő extrém stabil Lacerta Octo kihuzat



NEW

hu.lacerta-optics.com/h/Lacerta80mm

magyar nyelvű
tanácsadás



ACUTER



Elite Phenix H-alpha naptávcső

Az Acuter naptávcső hidrogén-alfában mutatja a napfelszínt és a protuberanciákat. A távcső elejébe beépített 4 cm-es etalon minimum 0,6 angström áteresztésű (vagy keskenyebb), a zenittükörben lévő block-szűrő 8 mm átmérőjű. Így nemcsak a tartozék 5-16 mm fókuszú okulárral (25-80x-os nagyítás) láthatjuk a teljes napképet, hanem a népszerű kamerák is leképezik a teljes napfelszínt. A távcső rendkívül kontrasztos, együtt figyelhetjük meg protuberanciákat és a napfelszínt H-alfában.

A távcsövet könnyen átalakíthatjuk éjszakai megfigyelésre, ekkor a 8 cm-es objektívátmérőjével csillagászati megfigyeléseket végezhetünk.

469 900 Ft



fotó Kohlmann Péter

Budapesti Távcso Centrum
tavcso.hu

Budapest
XII. Városmajor u. 21.
a Déli pályaudvar közelében
H-P: 9-17 óra, SZ: 9-13 óra

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