

SkyWatcher

VIRTUOSO GTi minidobson

130/650 Newton zárt tubussal

139.500 Ft

130/650 flexibilis (nyitható) tubussal

139.500 Ft

150/750 flexibilis (nyitható) tubussal

159.000 Ft

127/1500 MC tubussal

209.600 Ft



A legújabb Skywatcher mechanika a nagy sikerű 90 mm-es MC Virtuoso továbbfejlesztett változata. A **nagyobb mechanikán** már nehezebb tubusok is elhelyezhetők. Az alacsony építésnek és kis súlynak köszönhetően **könnyen szállíthatók**, de ha nem akarunk kis sámliról észlelni, egy asztalra téve vagy fotoállványra szerelve szemmagasságba kerül az okulár. A távcső a **beépített WIFI**-vel csatlakoztatható bármilyen mobiltelefonhoz vagy tablethez és az ingyenes SynScan App-al vezérelhető. A **beépített enkódereknek** köszönhetően a távcső nem veszíti el a pozícióját manuális beállítás esetén sem. Opcionálisan vásárolható hozzá Synscan kézvezérlő, ekkor a WIFI kapcsolat helyett a klasszikus megoldással irányíthatjuk. A jack csatlakozóval pedig a rászertelt kamera expozícióját is vezérelhetjük.

Foto: Egri János

Budapesti Távcső Centrum

tavcső.hu

Budapest

XII. Városmajor u. 21.

egy percre a Déli pályaudvartól

H-P: 9-17 óra, SZ: 9-13 óra

✉ btc@tavcső.hu

☎ +36 (20) 484 9300

+36 (1) 202 5651

2021. szeptember

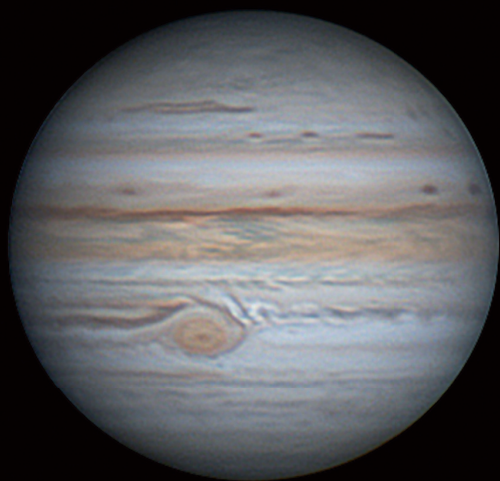
meteor



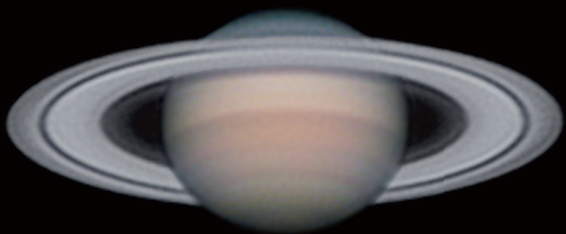
ifjúsági tábor



meteor.mcse.hu



A nyári égbolt két óriásbolygója, a Jupiter (július 8. 01:07–01:23 UT)
és a Szaturnusz (július 29. 22:40–23:25 UT)
Kereszty Zsolt felvételein (Celestron–14 EdgeHD távcső, ASI 462 MC kamera + ZWO ADC)



PLANET PRO

PLANETARY / GUIDING / LIVE STACKING



- Különösen fényérzékeny szenzorok
- 8 vagy 12 bitmélység beállítható
- ToupSky és SharpCap szoftvertámogatás
- Lecsavarható infravörös szűrő 380-650nm
- Detektálási tartomány IR-szűrő nélkül 380-1050nm
- Pehelykönnyű, mindössze 73 gramm!
- Standard ST4 Autoguider kimenet
- A leképezett terület megfelel egy kb. 5 mm-es okulár látómezejének



PLANET PRO	130GM	178GC3	178GM3	224GC	290GM3	290GC3
Szenzor	Aptina AR130 mono	Sony Exmor IMX178 color	Sony Exmor IMX178 mono	Sony Exmor IMX224 color	Sony Exmor IMX290 mono	Sony Exmor IMX290 color
Felbontás	1280 x 960	3096 x 2080	3096 x 2080	1280 x 960	1920 x 1080	1920 x 1080
Átmérő	6,0mm	8,4mm	8,4mm	6,0mm	6,0mm	6,0mm
Pixelméret	3.75μ	2.4μ	2.4μ	3.75μ	2.9μ	2.9μ
Képkocka	30/sec	59/sec	59/sec	54/sec	126/sec	126/sec
USB port	USB2.0	USB3.0	USB3.0	USB2.0	USB3.0	USB3.0

www.lacerta-optics.com/h/PlanetPro

MAGYAR NYELVŰ
TANÁCSADÁS



meteor

A MAGYAR CSILLAGÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1300 Budapest, Pf. 148., Hungary

1037 Budapest, Laborc u. 2/C.

TELEFON: (1) 240-7708, +36-70-548-9124

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

HU ISSN 0133-249X

KIADÓ: Magyar Csillagászati Egyesület

BANKSZÁMLASZÁM: 62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000, BIC: TAKBHUHXXX

MAGYARORSZÁGON TERJESZTI

A MAGYAR POSTA ZRT.

HÍRLAP TERJESZTÉSI KÖZPONT.

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

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG.: Dr. Fűrész Gábor,

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

Zoltán, Mizser Attila, Dr. Sánta Gábor,

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

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

A METEOR ELŐFIZETÉSI DÍJA 2021-RE:

nem tagok számára

9540 Ft

Egy szám ára:

795 Ft

AZ EGYESÜLETI TAGSÁG FORMÁI (2021)

rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)

(illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv)

9500 Ft

ifjúsági tagság

4750 Ft

családi tagság

14 250 Ft

rendes tagsági díj (RO, SRB, SK)

9500 Ft

más országok

20 500 Ft

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

Tilos a kiadvány bármely részét sokszorosítani, reprodukálni akár elektronikus, akár mechanikus úton, beleértve a fényképezést és más módokat is, valamint bármilyen információátviteli és visszaküldési 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

Száraz légköri homály.....	3
Nem mind ufó, ami fénylik	4
Hosszú út a Marsig	6
Csillagászati hírek	10
Műzsj 2021	18
Te is csillagász leszel!	20
Hold	
Az Arzachel-kráter	24
Fogyatkozások	
Napfogyatkozás június 10-én	30
Szabadszemes jelenségek	
Befejező motívumok.....	34
Meteorok	
A Perseidák találkozása Tarjánban a táborozókkal ..	36
Egy csillaggal több az égen	41
Változócsillagok	
Változók a nyári égen	42
Mélyég-objektumok	
Észlelőtábor a Zselic szívében	46
Észleljünk üstököszt!	51
Vándorcsillagok: klasszikus Miskolc,	
innovatív Bakony	52
Kettőscsillagok	
2021 első félévének kettőscsillag-észleléseiből ..	56
Jelenségnaptár	60

LI. évfolyam 9. (543.) szám

Lapzártá: 2021. augusztus 25.

CÍMLAPUNKON: ÉJSZAKAI ÉSZLELÉS AZ MCSE 2021. ÉVI IFJÚSÁGI CSILLAGÁSZTÁBORÁBAN (BUDAI ÁKOS FELVÉTELE). BŐVEBBEN L. TE IS CSILLAGÁSZ LESZEL CÍMŰ CIKKÜNKET A 20. OLDALON!

ROVATVEZETŐINK

NAP

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

HOLD

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

BOLYGÓK

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

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

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

METEÓROK

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

FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

KETTŐSCSILLAGOK

Szklénár Tamás
5551 Csabacsüd, Dózsa Gy. u. 41.
E-mail: szklenartamas@gmail.com

VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

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

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

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

CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

A TÁVCSŐEK VILÁGA

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

DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

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

Az észlelések beküldési határideje minden hónap 6-a!

Kérjük, a megfigyeléseket közvetlenül rovatvezetőinkhez küldjék elektronikus vagy hagyományos formában, ezzel is segítve a Meteor összeállítását. A képek formátumával kapcsolatos információk a meteor.mcse.hu honlapon megtalálhatók. Ugyanitt letölthetők az egyes rovatok észlelőlapjai.

Az észlelések online-feltöltése: eszlelesek.mcse.hu

ÉSZLELÉSI ROVATAINKBAN ALKALMAZOTT GYAKORIBB RÖVIDÍTÉSEK:

CM	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 (üstökösösknél)
DM	fényességkülönbség
EL	elfordított látás
É	észak
D	dél
K	kelet
Ny	nyugat
KL	közvetlen látás
LM	látómező (nagyság)
m	magnitúdó
öh	összehasonlító csillag (változócsillagok)
PA	pozíciószám
S	látszó szögtávolság (kettőscsillagok)

MŰSZEREK:

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

HIRDETÉSI DÍJAINK:

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

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

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

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

Száraz légköri homály

Idejét se tudom, mikor találkoztam először ezzel a rendkívül száraz, számomra nagyon furcsán hangzó meteorológiai szakkifejezéssel: száraz légköri homály. Talán 1989-ben, abban a változó-bizonytalan-bizakodó évben. Az időjárás- és vízállásjelentésben nemcsak azt mondta be a Petőfi Rádió, hogy a Kraszna Alsószopornál apad, az Inn Schärdingnél pedig árad, hanem az is rendszeresen elhangzott, hogy éppen melyik városunkból észlehető száraz légköri homály. Legalább olyan titokzatosan hangzik, csak kevésbé költőien, mint Tihanynak riadó leánya, aki hol késik, hol nem az éji homályban.

Hogy az 1989. augusztusi száraz légköri homályt mi okozta, már nem emlékszem, de minden bizonnyal a Szaharából fölének sodródó por, amely miatt az égbolt elhomályosult, a látótávolság csökkent, a Nap, a Hold fénye furcsán opálossá vált. 1989. augusztus 16/17-én teljes holdfogyatkozást láthattunk, amely Magyarországról részben volt látható. A késő éjszaka bekövetkező jelenség során a Hold egyre alacsonyabbra és alacsonyabbra került, fokozatosan belemerült a poros légkörbe és Földünk árnyékába. Fénye egyre bágyadtabb és bágyadtabb lett. Előtte és utána is láttam sokkal szebb, látványosabb fogyatkozást, akkor azt gondoltam, ezzel az erővel lenne inkább borult az ég, annyira nyomasztó bármit észlelni a porrétegen át.

Azóta is hányszor, de hányszor tette tönkre egunket ez a fajta por, de nem mindig a Szahara felől érkezik. A múlt év tavaszán, a járvány első hulláma idején – amikor heteken át szinte folyamatosan derült volt – éppenséggel az Aral-tó kiszáradt medréből származó por rontotta égi kilátásainkat vagy egy héten át.

A légköroptikával foglalkozók persze örülnek a száraz légköri homálynak, hiszen „esemény van”, mindenféle érdekes dolgot lehet észlelni, megörökíteni. Ők minden

ilyesminek örülnek, mi pedig csak a tökéletes átlátszóságú, abszolút nyugodt légkörrel vagyunk megelégedve, ami csak a mesekönyvben létezik.

Lehetetlenség megbarátkozni ezzel a fajta égi homállyal. Ilyenkor mintha a levegőt is nehezebben lehetne venni, furcsán tapadóssá válik minden, az égbolt kifehéredik. Kétségkívül érdekes látvány, de köszönöm, nem kérek belőle. Az autótulajdonosok se kérnek belőle, hiszen ha a port kimossa az eső, minden tárgyra csúnya, sárgás lé hullik, nem szép látvány. Autón járóként magam is felteszem a kérdést: jobb lesz-e a világ, ha minden létező alkalommal beálllok a mosóba, hogy csillogó-villogó motoros bádoghintón járjak, vagy csak akkor mosom le, amikor már tényleg indokolt. Azon a vidéken, ahonnan ez a por érkezik, a nem is oly távoli sivatagban, aligha merül fel az autómosás kérdése, hiszen a víz luxuscikknek számít arra felé.

Olvasva a híradásokat a klímaváltozásról, saját bőrünkön megtapasztalva az egyre forróbb nyarakat, akaratlanul is hatalmába kerít a lelkiismeret-furdalás. Mit tettünk az Aral-tóval? Ez a sors vár bolygónkra is, a felszínén szorgoskodó hangyákkal együtt (ún. emberiség)? Valóban muszáj ennyit szorgoskodni? Ennyit utazni? Ennyit fogyasztani? Ilyen mennyiségű tárgyat utaztatni a világ egyik végéből a másikba? Ez még akkor se észszerű, ha tevékenységünk semmilyen hatással nem lenne a „Földi légkör” cégtáblát viselő üvegházra.

Az időjárás persze nem kívánságműsor, fogyasztásunk esetleges visszafogásával aligha fogunk máról holnapra előidézni pormentes, derült eget. Világunkban nem sok jelét látom a mértéktartásnak. Érzékelve a jelent, sejtve a jövőt, egyre csak ez a különös meteorológiai szakkifejezés jut eszembe: száraz légköri homály.

Mizser Attila

Nem mind ufó, ami fénylik

2021. június 25. Az internet népe lélegzet-visszafojtva várja „A” jelentést, amelyben az Egyesült Államok Védelmi Minisztériuma részletesen bemutatja az amerikai hadsereg által feljegyzett UAP (unidentified aerial phenomena = azonosítatlan légköri jelenségek) megfigyeléseket és azok részletes elemzését. Senkit ne tévesszen meg az ártatlan elnevezés, hiszen szimpla „újbeszél” átkeresztelésről van szó; az UAP pontosan ugyanaz, mint a sok évtizede keringő UFO (unidentified flying object = azonosítatlan repülő objektum): valami, amit valaki valahol látott, lefényképezett, detektált valamilyen adatrögzítő eszközzel, ugyanakkor halvány lila gőzünk nincs, hogy pontosan mi is volt az. Csak hát az UFO (ufó) mára egybeforrt a fejünk felett repkedő idegenek úrhajóinak eltitkolásra szánt képével, miközben erről soha senki igazi bizonyítékot nem mutatott be (pláne nem mutatta be senki az idegenek ide látogató vezetőjét az USA elnökének, esetleg az ENSZ főtitkárnak). Szimbolikus szómágia, vagy éppen ismételt törekvés a szörszálhasogatóan precíz megfogalmazásra, szinte mindegy is, mindenki nagy érdeklődéssel várja a már hetek óta zajló sajtószivárogtatásokból ismert (ismer-ni vélt) összefoglaló jelentést.

Csillagászként sokszor nekem szegezték a kérdést: na de Kiss úr, mégis honnan a fenéből tudja, hogy nincsenek már itt az idegenek, hiszen mindenféle rejtélyes beszámoló megjelent égi fényekről, földi nyomokról, érthetetlen jelenségekről? Az ember nem tehet mást, mint széttárja a karját, hiszen a tudomány a saját logikájával, eszközeivel és módszereivel fejlődik. A megfigyelő csillagászatnak, mint az empirikus természettudomány egyik területének elemi megközelítése az adatgyűjtés, majd az adatok elméleti jóslatokkal történő összevetése; ha a mérés és előrejelzés egyezik, az elméletet igazolt-nak (nem cáfoltnak) tekintjük és keressük

tovább a nyitott kérdéseket. Ebben a képben az egyszeri megfigyelések égi fényekről (amelyek MINDIG bemozdult és életlen fotók, videók formájában jelentkeznek) nem igazán férnek bele a klasszikus tudomány keretei közé, főleg amikor a megjelenő anyagok többsége kisebb-nagyobb nehézséggel beazonosítható valamilyen ismert csillagászati vagy földi légköri jelenséggel (Hold, Vénusz, fényes bolygók együttállásai, meteorok, sarki fények, távoli villámok, a képrögzítő eszközök optikai rendszereiben belső tükröződések és ezek tetszőleges kombinációi).

Egy kifejezést hadd ismételjek meg: a megfigyelések többsége. Természetesen nem lehet kizárni, hogy valaki, valahol, valamikor valami igazán rendkívül látott és esetleg rögzített egy felvételen. Az Egyesült Államokban néhány évtizedenként megvizsgálják ezt a kérdést igazán alaposan és részletesen, de még soha nem került elő valóban megmagyarázhatatlan megfigyelés. Erre a mondatomra az összeesküvés-elméletekre fogékonyabb olvasók egy része nyilván fel fog hördülni, ettől a tény még tény: az ufó-magazinok színes világától és a kapcsolódó, „hivatalos tudománnyal” szemben álló szkeptikus szubkultúra képviselőitől eltekintve széles körben uralkodó konszenzus, hogy nincs olyan egyértelmű megfigyelés, amit kizárólag a Földre látogató idegen civilizáció tevékenységével lehetne megmagyarázni. Vannak képek, videók, személyes beszámolók, amelyeket úgymond nem tudunk hova tenni, ám ezt általában a rendelkezésre álló anyagok empirikus minősége okozza és nem valami eleve elzárkózó vaskalapos tudományos hozzáállás.

Érdekes kérdés, hogy egyébként mit gondol a tudományos főszórá a kapcsolódó kérdésekről. Egyáltalán foglalkozik valaki a Földön kívüli élet kérdéseivel? A válasz természetesen igen, amit az is igazol, hogy

az európai és amerikai tudományfinanszírozó szervezetek évtizedes stratégiai terveiben mindenütt kimagasló fontossággal szerepel az asztrobiológia, a Földön kívüli élet kutatásának megalapozása csillagászati módszerekkel. A 2019-es fizikai Nobel-díj fele nem véletlenül járt az első, Naphoz hasonló csillag körül keringő extraszoláris bolygó (röviden exobolygó) felfedezéséért 1995-ben. Az elmúlt negyed évszázadban a csillagászat robbanásszerűen fejlődő területévé vált a Naprendszeren kívüli, más csillagok körül keringő bolygók kutatása és a 2021-ig felfedezett több ezer exobolygó számos meglepetéssel szolgált. Ma már tudjuk, hogy a csillagkeletkezés természetes kísérőjelensége a bolygók keletkezése, a mi Naprendszerünk pedig egyáltalán nem a szabály, hiszen hihetetlenül változatos bolygórendszerek léteznek odakint. Mára azt is ki tudjuk számolni, hogy a földihez hasonló körülményeket biztosító exobolygók száma a mi Tejútrendszerünkben milliókban mérhető, úgyhogy amennyiben az élet felüti fejét bárhol, ahol alkalmasak a viszonyok, akkor akár élettől pezsgő Univerzumban is élhetünk.

Ami mindmáig óriási korlát, hogy semmit nem tudunk az élet kialakulásának valószínűségéről. Mindaddig, amíg a Föld az egyetlen példa, addig nyugodtan elképzelhető, hogy az élet annyira ritkán jön létre, hogy az egész Világegyetemben mi vagyunk az egyetlen élő bolygó. Pontosan ezért várjuk nagy izgalommal a legújabb marsszondák vizsgálatait, majd később a Jupiter jeges holdjainak kutatásait helyszíni mérésekkel: ha csak egyetlen egy másik helyet találunk életre utaló aktivitással, már elvethetjük az élettelen, csendes és de facto halott Univerzum képét.

Enrico Fermi olasz származású amerikai fizikus az 1950-es évek elején fogalmazta meg híres paradoxonát: hol van mindenki? Egyszerű feltevésekre alapozva belátható, hogy ha léteznek értelmes civilizációk, akkor a Tejútrendszer csillagai között akár milyen kis sebességgel is terjedve már rég itt kellene lenniük – ám mégsem látjuk ennek

semmi jelét. Stephen Webb brit asztrofizikus pár éve írt egy könyvet a Fermi-paradoxon 75 lehetséges megoldásáról (a második, bővített kiadás 2015-ben jelent meg). Ezek között van igazán vicces is (pl. az idegenek itt vannak közöttünk és ők a magyarok – utalva a XX. század közepén dolgozó nagy hatású, magyar származású tudósokra), de a fő konklúziója eléggé depresszív: szerinte azért nem találkoztunk még értelmes civilizációkkal, mert a földi élet biokémiáján alapuló élet nagyon komplex és összetett, ergó abszolút elképzelhető, hogy a 13,8 milliárd éves Univerzumban mindmáig a Föld az egyetlen bolygó, ahol kialakult egy értelmes technikai civilizáció.

Lehet, én magam nem tudom. Ugyanakkor mindhalálíg optimistaként és a modern tudományt nagyrészt megvalósult sci-finek tekintve azt gondolom, hogy világunk sokkal érdekesebb lenne a Földön kívüli élet egyértelmű kimutatásával. Személy szerint kétlem (de kizárni nem tudom), hogy erről az első bizonyítékokat az amerikai hadsereg fogja szolgáltatni. Valószínűbbnek tartom, hogy ha valamit, akkor leginkább a nemzetközi űrversennyel párhuzamosan újraéledt fegyverkezési verseny más országok által kifejlesztett csúcstechnikai termékeit „láthatták” az amerikai katonai megfigyelők. Az ufóhívók minden bizonnyal győzelmi harsonákkal fogják jelezni elégedettségüket („mi megmondtuk”), a józanabb tudományos közösség, illetve politikai döntéshozók pedig ismét megállapítják, hogy valami történt, de ez még nem az az áttörés, ami után magunkba fordulva revideáljuk évtizedes meggyőződéseinket.

Mindeközben pedig a Föld, ezen gyönyörű kék és lakható bolygó tovább sodródik a globális változások katasztrófái felé – hej, de sok mindennel kellene foglalkoznunk még.

Kiss László

168 Óra, 25/2021, 2021. június 24.

Hosszú út a Marsig

Reggel 5:45. Alszom, legalábbis félig, Pest felé a vonaton. Mindig ezt teszem, vagy tanulok, ha vizsgázni készülök. Most vizsgázni készülök, de nem tanulok, aludni próbálok. Hirtelen kérdés szakítja meg álmomat.

- Timi?
- Adél?
- Timi!
- Adél!

A mély eszmecsere végére agyam működni kezd, rájövök, volt osztálytársam áll előtttem, mind a 156 centijével, és kb. 8 éves fiával. Ők is Pestre mennek. Leülnek velem szemben, és nem törődve a hajnali órával, Adél beszédre kényszerít.

- Mit csinálsz, hova még ilyen korán? Mi lett veled a sulis után? Férjhez mentél? Hol dolgozol? Látod, nekem van egy fiam, Balázská, köszönj szépen, Balázská!

Köszönj-szépen-Balázská köszön, majd, mivel igen jólnevelt, várakozóan függeszt rá tekintetét, várja válaszaim. Beletörődöm.

- Az ELTE-re megyek vizsgázni, tanulok. Meg tanítok. Igen, férjem is van, meg egy fiam, meg kertés ház macskával.

Adél nevet, hogy már hányszor fogadtam meg, hogy soha többé nem tanulok, és lám, mégis...

- Most épp mit tanulsz?
- Fizikát. Ma lesz a csillagászat vizsgám. (Reménykedem, a vizsga szó hallatán békén hagyunk.)

De kár volt. Balázská átül az én oldalamra, és tágra nyílt szemmel kérdezi:

- Akkor te tudod, hogy nem is lapos a Föld, meg hogy a Nap körül kering, és nem a Nap kering a Föld körül?

Hosszú út lesz ez.

- Hol hallottad, hogy lapos a Föld? (Némán imádkozom, ne az iskolát említse.)

- A szomszéd Juci néni mondta, amikor ő vigrázott rám. És miket kell tudnod azon a

vizsgán? És miért tanulsz, már olyan öreg vagy, nem dolgoznod kellene?

A gyermeki őszinteség...

- Most a Naprendszerrel tanultunk főként, arról, hogy milyen égitestek alkotják, azokra mi jellemző.

Nagy levegő, és belekezek.

- A Naprendszer az a térrésze a Világegyetemnek, ahol a Nap gravitációs tere érvényesül, de szokták azt is mondani, hogy addig tart, míg a napszél nyomását ki nem egyenlíti más csillagok szeleinek nyomása.

- Jó, jó, de a Marsról mit tudsz? Tényleg ment most valami szonda oda?

- Te mit tudsz a Marsról? - ütöm vissza a labdát, pár perc gondolkodási időben reménykedve.

Vigyorog. Balázskát tényleg érdekli a Mars! Beszélni kezd:

- A Mars a Naptól számított negyedik bolygó, van szilárd felszíne, ezért a kőzetbolygókhoz soroljuk, a harmadik legnagyobb kőzetbolygó a Naprendszerben. Az ókori emberek nevezték el, a római hadisten után. Fele akkora a sugara, mint a Földnek, a tömege a nyolcada. A hőmérséklete -150°C és $+10^{\circ}\text{C}$ között ingadozik. Van rajta hó, bár nem olyan, mint a miénk, hanem szén-dioxidból van. Sok érdekességet tudtak meg róla a vizsgálatok során a kutatók. Például, hogy régen olyan lehetett a felszíne és a légköre, mint a Földnek. Most meg nincs is neki légköre szinte. Timi, te tudod, mi ennek az oka?

Felébredtem, teljesen.

Nem csak a digitális oktatás miatt nem látok túl sok csillogó tekintetet, valahogy mire középiskolások lesznek, eltűnik a gyermeki kíváncsiság sok diákból. Pedig mesélek, de mennyit, az órakon. A 11. osztályos csillagászat pont év végén van, nem is mindig van rá idő, már év vége közeledik, meleg van stb. De valahogy még a kevésbé

motiváltak is dolgozni kezdenek, amikor marsi terepasztal-tervezés van soron. Jaj, ne filozofáljak, válaszoljak!

– A tudósok úgy gondolják, hogy a Mars a Földénél jóval kisebb tömege miatt nem volt képes megtartani a légkörét, valamint régen sok olyan napkitörés is volt, ami szinte lefújta a Mars légkörét a bolygóról.

– Értem. Azt is tudom még, hogy azért olyan vörös a felszíne, mert rozsda borítja a nagy részét. De vicces. Apának a dereka rozsda, a Marsnak meg a felszíne.

Apa is viccesnek tartja vajon?

– Azt is tudom – veszi fel újra a beszéd fonálát –, hogy sok szonda szállt már le a Mars felszínén, hogy vizet meg életet keressen. Meg a kedvenc tudósom, az Elon Musk oda akar telepíteni egy kolóniát. De Laci bácsi, a fizikatanár azt mondta, hogy a Marsnak nincs mágneses tere, úgyhogy az élőlények nem maradnának életben a felszínén.

– Laci bácsi jól mondja! Sok szonda vizsgálta, vizsgálja most is a Mars adottságait. Például volt olyan vizsgálat, ami az ózonréteget kutatta. Megállapították, hogy van a Marsnak is ózonrétege, de körülbelül három százada, mint a földinek, és még változó-konyabb is. Az is kiderült, hogy némelyik területen van maradvány mágnesesség, itt még sarki fényt is megfigyeltek. De ez a maradvány mágnesesség nem védené meg az embereket. Az űrből érkező sugárzás annyira erős a felszínen, hogy az emberi szöveteket szétroncsolná, károsítaná.

– Akkor hiába keresnek vizet, nem is megyünk vele semmire?

– Ez nem így van!

Mondjam neki, hogy a tudás önmagáért is hasznos? Ja, hogy ezt a 18 éves diákjaim sem hiszik el...

– Minél többet tudunk meg a Mars felszínéről, annál jobban meg tudjuk érteni akár a mi bolygónk működését is, azt, hogy mivel milyen kárt okozunk a Földnek, esetleg képesek leszünk-e a felmelegedést mérsékelni. De ha azt nézzük „csak”, hogy a technológiai fejlesztések mennyiben járulnak hozzá a mindennapi eszközeink fej-

lődéséhez, már megéri. Képzeld el, most februárban landolt egy új szonda a Marson, Perseverance a neve. Meg fogja vizsgálni a leszállási területén a talajt, és az emberiség történetében először úgy gyűjt egy csomó mintát, hogy az később visszakerül a Földre. Képes lesz 6 centiméter mélyen belefúrni a marsi talajba, majd mintát venni. Ezeket a mintákat steril fémhengerekben kamerával megvizsgálja, majd tárolja. Később lehelyezi a talajra a tárolókat, majd néhány év után érkezik egy másik szonda, amely begyűjti, és elhozza a Földre. 43 mintánk lesz így! Ilyen még nem volt a Mars esetében! Már az is a technológia csúcsa, ahogy leérkezik: nem előre beprogramozva, vagy a Földről irányítva landol, hanem ő maga elemzi a leszállás pontos helyét, és korrigál, ha szükséges. Mestereséges intelligenciának is nevezhetnénk. Sőt! Képzeld el, hogy egy olyan berendezést is vitt magával a rover a Marsra, ami oxigént állít elő. Tudod, milyen a Mars légköre?

– Persze. Ritka nagyon, a földinek kb. a 0,75%-a. És ráadásul 96%-a szén-dioxid.

– Szuper! Ebből a 96% szén-dioxidból fog előállítani óránként 10 g oxigént a MOXIE nevű egység. Ez jó arra, hogy megnézzék, hogy lehet a nyersanyagokat felhasználni, meg ha nagyobbat gyártanak, akkor több oxigént tud majd termelni, nem kell a Földről vinni. Jó, hogy mondtad, milyen ritka a légkör. Azt is tesztelik majd egy kis helikopterrel, hogy ilyen ritka légkörben lehet-e repülni. Napelemes kis gép, nem egészen 2 kg-os. Imádnád szerintem.

– UFO-kat is talál majd? – Balázs megkérdezi, amit mindenki megkérdez.

– Nem hiszem. Az UFO azonosítatlan repülő tárgyat jelent. A rover talajvizsgálátokat végez, a hajdani élet nyomait kutatja, az ásványok összetételét elemzi – tehát legtöbbször a talajt nézi, nem az eget. Az viszont fantasztikus lenne, ha ki lehetne a kutatások eredményeképp jelenteni, hogy a Marson volt-e élet valaha, a találgatásoknak véget vetni.

– Magyarok is részt vesznek a kutatásban? Én is lehetek Mars-kutató?

meteor

– Magyarország tagja az Európai Űrügynökségnek, így sok kutatásba bekapcsolódnak a magyarok, akár eszközök fejlesztésével is. Te még bármi lehetsz, akár Mars-kutató is. Képzeld, 2018-ban az InSight szonda landolt a Marson, és rendkívül sok, kis erejű marsrengést detektált. A kutatók mind a mai napig vizsgálják, hogy mi ezen rengések oka. Érdekes az is, hogy a földi földrengésekkel ellentétben, a marsi rengéseknél nem volt felszíni hullám, ami jó lehetőség lett volna mélyebb rétegek elemzésére. Azt sem tudni, miért maradtak abba a rengések egy idő után. Ami nagyon jó volt, hogy iskolások is csatlakozhattak a vizsgálatokhoz, megtanulhatták, hogyan kell elemezni a földrengések adatait, elemző programokat használni.

„Cegléd állomás következik, leszálló utasainknak köszönjük, hogy a vasutat választották! Viszontlátásra!”

Durva beavatkozás ez, még így a reggeli kávéim előtt, visszazökkent minket a valóságba. Adél jót alszik, szerintem a harmadik mondatnál bukott a feje oldalra.

Megreggelizünk, egy-egy szendvics, kakaó, kávé. Elfogadja a szendvicsemet, mondván, sokkal finomabb, mint amit Anya csomagolt. Kétlem. Nézem a nyolcévest, aki még rengeteget kérdezne, de a jólneveltség is felébredt, meg közben Adél is. Balázs meg csak gyűrögeti az alufólia-gombócot, ami eredetileg a reggelim csomagolója volt.

– Tudod, hogy még az ilyen gombócok-Gömböcök vizsgálatának is köze van a Marshoz?

– ???

– Na jó, messziről. De a kavicsok vizsgálatának tényleg van köze hozzá! És ráadásul magyar eredmény!

2012-ben landolt a Curiosity a bolygón, és vizsgálatainak során az üledékben kavicsokat talált. Szép, gömbölyű kavicsokat, olyan formájukat, mint amelyet te gyúrtél az előbb. Földi körülmények között ilyen formát az eredményez, ha a kavics sokat utazik folyóvízben, kopik, csiszolódik, gömbölyödik. A Marson egy ősi folyó okozhatta a formát. De azt nem tudták megállapítani, milyen

távolságon vitte a folyó a köveket. itt jött a képbe két magyar kutató: sok marsi fénykép vizsgálatával, matematikai modellek segítségével bebizonyították, hogy a kavicsok pár 10 km-es úton sodródva kerültek az akkori helyükre.

Folytatnám a témát, ráharaptam, és pitbull módjára nem ereszttem, végre valakit érdekel a tudomány. De Adél közbelép:

– Balázska, öltözz, nemsokára leszállunk. Vedd fel szépen a sapkádat is! Igen, tudom, hogy melegebb van kint, mint a Marson, de azért még megfázhat a füled.

Mégsem a harmadik mondatnál aludt el, konstátálom némi örömmel.

Búcsúpuszi, de-jó-hogy-láttalak-jótdumáltunk. (Mármint a gyereked meg én.) Leszálltak.

Tovább megyek, a Nyugati ismerős csarnokából már rutinosan jutok a vizsgateremig. Izgulok kicsit, nem néztem át a tételeket a vonaton, pedig kellett volna.

*

Én következem. Tételhúzás. Kinyitom a borítékot, ötös szám. Tételsor.

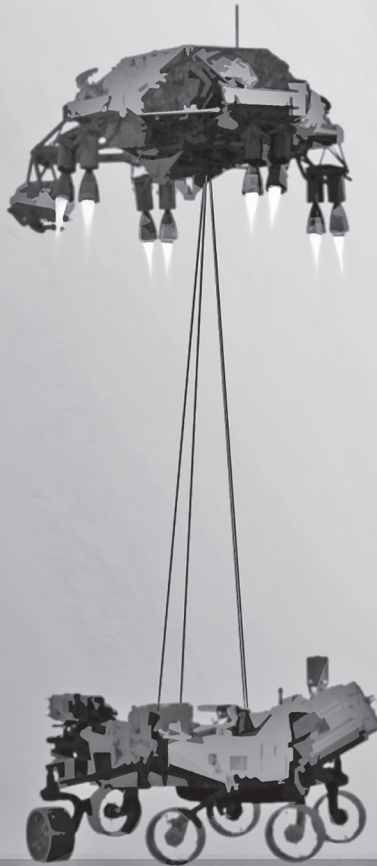
5. Mutassa be a Mars bolygó fizikai paramétereit, jellemzőit. Ismertesse a kapcsolódó legújabb kutatási eredményeket.

És senki nem érti, miért a vgyor.

Miltner Timea

A Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont által meghirdetett cikkírói pályázaton első helyezést elnyert pályamunka

MARS PERSEVERANCE



Illusztráció: NASA/JPL

Csillagászati hírek

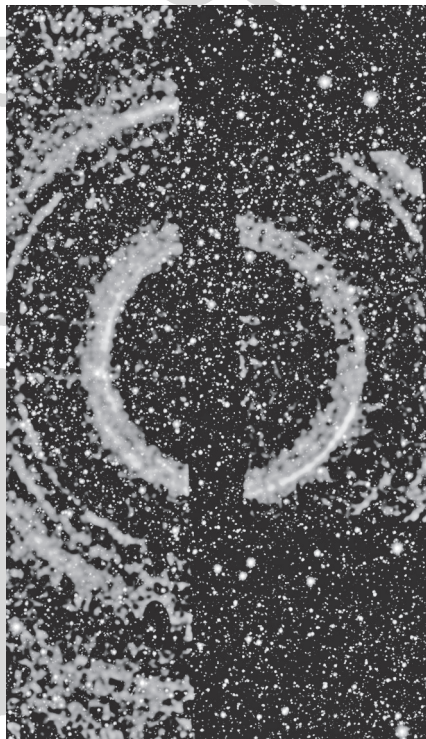
Egy fekete lyuk gyűrűi

A Chandra űrtávcsővel, valamint a Neil Gehrels Swift Observatory segítségével hatalmas kiterjedésű gyűrűket sikerült megörökíteni a V404 Cygni kettős rendszerében keringő fekete lyuk körül. A mintegy 7800 fényév távolságban levő fekete lyuk körüli gyűrűk vizsgálata információt szolgáltat a galaxisbeli por eloszlásával kapcsolatban. A modellek szerint a kettős rendszerben ez a fekete lyuk folyamatosan anyagot fogad be körülbelül fél naptömegnyi társáról, amely anyag a láthatatlan fekete lyuk körül akkréciós korongba gyűlik össze. Az anyag magas hőmérséklete következtében röntgentartományban bocsát kis sugárzást.

2015. június 5-én a Swift-űrteleszkóp röntgenkitörést észlelt a V404 Cygni irányából. A felfénylés következtében az ún. fényechó jelensége során a kibocsátott röntgenfény a rendszert körülvevő anyagon szóródik, illetve visszaverődik. A megfigyelt gyűrűket is a Föld irányába szóródó röntgensugárzás rajzolja ki. Ez a poranyag a modellek szerint a füst részecskéihez hasonlóan apró méretű, szilárd részecskékből áll.

A röntgentartományban készült képeket, valamint a Pan-STARRS távcsővel optikai tartományban készült felvételeket feldolgozva a mellékelt képen látható tartományban megfigyelhető csillagmezőben rajzolódik ki a röntgenfényben látható, összesen nyolc gyűrű. A felvétel elkészítéséhez a kutatók összesen 50, 2015. június 30. és augusztus 25. között elkészült felvételt használtak fel, a Chandra július 11-25. közötti felvételeivel együtt. A kitörés erősségét jól jelzi, hogy a Chandrát irányító szakemberek a leképezőrendszerben a sugárzás forrását a detektorok közötti kihasználatlan területre állították a műszerek meghibásodásának elkerülése érdekében.

A megfigyelt gyűrűk nem csak a fekete lyuknak a múltban a környezetre kifejtett



A V404 Cyg röntgenkettős fekete lyuka körül megfigyelhető gyűrűk rendszere (Forrás: NASA/CXC/U.Wisc-Madison/S. Heinz et al.; Pan-STARRS)

hatásáról hordoznak információt, de a fekete lyuk körüli, ill. a fekete lyuk és a Föld közötti térség poreloszlásáról is. Ha a gyűrűk a Földhöz közelebb helyezkednének el, nagyobbaknak látszanának, a gyűrűk látszó szélessége pedig a kitörés időtartamát jelzi, a visszavert sugárzás spektrumának és erősségének elemzése pedig a poranyag összetételére enged következtetni. Ezen vizsgálatok alapján a poranyag valószínűleg grafit- és szilikátszemcsék keverékéből áll, a gyűrűk sűrűsége pedig erősen irányfüggő.

NASA Chandra, 2021. augusztus 5. – Mpt

Csillagkeletkezési régió a Geminiben

Csillagászati bemutatók kedvelt célpontja a tőlünk mintegy 1500 fényévre található Orion-köd, amely egy hatalmas kiterjedésű csillagkeletkezési régió. Amatőr műszerekkel nehezen elérhető, de a Hubble-űrtávcső felvételén kiválóan tanulmányozható az AFGL 5180 jelű csillagkeletkezési tartomány, amely a Gemini csillagkép területén helyezkedik el. Hasonlóan a többi csillagkeletkezési régióhoz, kiváló célpont naprendszerek kialakulásának tanulmányozásához, saját Naprendszerünk keletkezésének jobb megértéséhez.



Az AFGL 5180 jelű csillagkeletkezési tartomány a Gemini csillagképben (ESA/Hubble & NASA, J. C. Tan, R. Fedriani, Judy Schmidt)

A felvétel középpontjában levő fényes, nagy tömegű csillagból kiinduló anyagkiáramlások a környező kozmikus anyagba üregeket vájnak, melyek a képen jobb felső és bal alsó sarok irányába nyúlnak ki. A csillag fénye leginkább ezekben az irányokban képes terjedni, így ez a két tartomány látszik legfényesebbnek a felvételen.

A felvétel a látható és infravörös tartományban készült. A csillagközi poranyag ugyanis a látható fény tartományába eső sugárzást jelentős mértékben elnyeli, így a csillagkeletkezési tartományok mélyén rejtőző fiatal csillagok fénye szinte csak az infravörös tartományban képes áthatolni a poranyagon.

NASA Stars, 2021. augusztus 16. – Mpt

Vörös törpék és a lakhatóság

A modellek szerint a vörös törpéket jellemző, időről időre előforduló, igen nagy energiájú flerek károsan hatnak a csillagok körül keringő bolygók légkörére (a nagy energiájú kitörések akár el is párologtathatják azokat), ezzel rontják az élet jelenlétének feltételeit.

Német, amerikai és spanyol kutatókból álló kutatócsoport nemrégiben a TESS (Transiting Exoplanet Survey Satellite) teleszkóp optikai méréseinek segítségével (amelyek során elsősorban vörös törpecsillagokat vizsgált), Jekatyerina Ilin vezetésével kidolgoztak egy módszert, amivel a kitörés helye is meghatározható a csillag felszínén. A kutatócsoport gyorsan forgó M típusú törpéken optikai tartományban megfigyelhető flerek után kutatott, amelyek elegendő ideig látszóttak ahhoz, hogy a csillag forgása során fényességük megváltozzon. A változás mértékéből, illetve a csillag tengelyforgási periódusából, a fénygörbe alakjából következtetni lehetett a kitörés szélességi koordinátájára a csillag felszínén. Az erős kitörések a csillagok pólusai környékén keletkeznek, így a közelítőleg a csillag egyenlítőjének síkjában elhelyezkedő bolygórendszer tagjaira jóval kisebb veszélyt jelentenek. Ennek megfelelően a lakhatósági zónában elhelyezkedő bolygók jelentős mértékben védettek a legnagyobb energiájú kitörésekkel szemben.

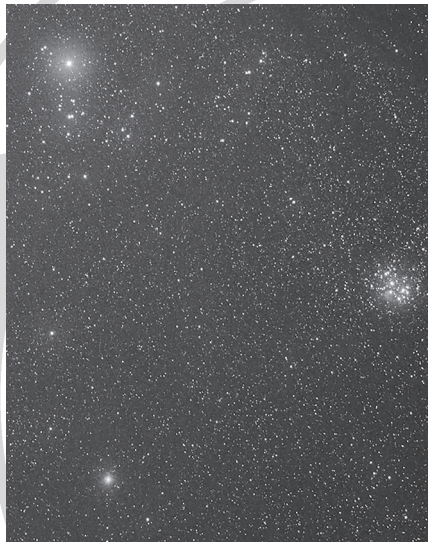
Az adatok azt is megerősítették, hogy a csillagfoltok és flerek a gyorsan forgó csillagok forgástengelyének közelében alakulnak ki. Hasonló „pólusfoltok” létezését indirekt bizonyítékok alapján már régóta sejtették, azonban még nem sikerült ezeket közvetlenül detektálni.

Ehhez az eredményhez több mint 3000 vörös törpecsillag fénygömbjét vizsgálták meg, melyek összességében mintegy 400 évnek megfelelő adatsort jelentenek. Ezek között összesen négy megfelelő csillagot találtak, vizsgálatuk szerint a megfigyelt kitörések mindegyike az 55. szélességi fok felett történt.

Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam, 2021.
augusztus 5. – Pál Bernadett

Alkoholban gazdag üstökös

A Jupiter üstökös-családjához tartozó 46P/Wirtanen-üstökös 2018. december 16-án került alig 11,6 millió km-es földközelségbe, ráadásul ez alig négy nappal napközelsége után következett be. Így Földünkön különösen kedvező alkalom kínálkozott a mintegy 5,43 év keringési idejű üstökös beható vizsgálatára amellet, hogy számos látványos amatőr fotó is készült a kométáról.



A 46P/Wirtanen-üstökös (a kép bal alsó sarkában) a Plejádok és a Hyádok közelében Landy-Gyebnár Mónika 2018. december 13-i felvételén

A földközelség lehetővé tette az üstökös nagy távcsövekkel való részletes megfigyelését, többek között nagyfelbontású színekép készítését is. A Mauna Kea csúcsán levő Keck Observatórium II-es távcsövén levő NIRSPEC-2 spektrográfiájával felvett adatokat Boncho P. Bonev (American University, Washington, D.C.) által vezetett kutatócsoport elemezte. A vízen kívül C_2H_2 , C_2H_6 (etán), NCH (hidrogén-cianid), NH_3 (ammónia), H_2CO (formaldehid) valamint CH_3OH (metanol vagy metil-alkohol) molekulákat sikerült kimutatni. Az eredményeket a korábban a NASA EPOXI szondájával a 103P/Hartley-üstökösről felvett színeképpel

összehasonlítva megállapították, hogy a két üstökösben a naptávolságtól (vagyis a gáz kibocsátási aktivitás mértékétől függetlenül) ezen molekuláknak a vízhez viszonyított mennyisége megegyezik, a metil-alkohol mennyisége ugyanakkor kimagaszló. A metanol aránya az aldehidekhez képest is igen magas. A megfigyelések adatokat szolgáltatnak a szén, a hidrogén és az oxigén eloszlására vonatkozóan a Naprendszer ősködében, amelyből az üstökösök is kialakultak.

A megfigyelések szerint a Wirtanen-üstökös kómájában a magtól távolodva a hőmérséklet nem csökken egyenletesen, hanem abban lokális hőforrások mutatkoznak. Ezen hőforrások keletkezésének egyik lehetséges mechanizmusa, ha a maghoz közeli sűrűbb kómában az atomok napsugárzás hatására bekövetkező ionizációja folytán kiszabaduló elektronok nagy sebességgel ütköznek a messzebb levő anyag csomóiba, így fűtve fel ezen sűrűsödéseket. Egy másik magyarázat szerint a magról napközben viszonylag nagy, centiméteres-deciméteres méretű jeges-poros tömbök válnak ki, majd a kómában ezek is gázanyagot bocsátanak ki, amely gáz ionizációja fűti a magtól távolabbi csomók környezetét.

Érdekesség, hogy az ESA Rosetta nevű szondájának (mely végül a 67P/Churyumov-Gerasimenko-üstököst vizsgálta meg közelről) eredeti célpontja a 46P/Wirtanen-üstökös lett volna, ha az Ariane hordozórakéta meghibásodása nem késlelteti egy évvel a szonda indítását.

Keck Observatory News, 2021. június 29.

– Tóth Imre

A (101955) Bennu veszélyessége

A (101955) Bennu földsúroló kisbolygó a Földünkre egyik legveszélyesebb kisméretű égitest. Az 500 méteres aszteroida igen közeli pályán kering bolygónk pályájához, ráadásul a két pálya alig 6 fokok szögben hajlik egymáshoz. Emiatt a kisbolygó nemcsak veszélyt jelent a Földre, de kiváló célpont is az űrszondás kutatások számára. Az égitestet 1999-ben fedezték fel, azóta pedig több

száz észlelés gyűjt össze, amelyek alapján a pálya jellemzői nagy mértékben pontosíthatók voltak. Ennek révén pontos helyzete akár egészen 2135-ig előre jelezhető, ekkor igen közel fog elhaladni bolygónk mellett. Az elhaladás pontos paraméterei azonban igen fontosak: ha az égitest túlságosan közel halad el bolygónk mellett, annak gravitációs hatása akár a két égitest ütközéséhez is vezethet. Ezeket a kritikus pontokat a pályán gravitációs kulcslyukaknak nevezik a szakemberek, hasonló kritikus pozíciókból összesen 26-ot azonosítottak a Benu pályáján.



Az OSIRIS-REx szonda által készített mozaikfelvétel a (10195) Bennu kisbolygóról (NASA GSFC/University of Arizona)

Davide Farnocchia (JPL) és kutatócsoportja a NASA OSIRIS-REx szondájának mérési adatainak segítségével pontosították a kisbolygó pályáját. Számos faktor, többek között 300 más kisbolygó gravitációs hatását, valamint a Naptól érkező besugárzást is figyelembe véve a kisbolygó pályájának jellemzőit mintegy hússzor pontosabbá sikerült tenni. Az eredmények szerint a becsapódás esélye az eddig számítottnál valamivel magasabb, de még így is csupán 0,06% (1:670) a 2300-as évekig. Ezzel az értékkel a Benu veszélyessége megegyezik a (32075) 1950 DA által jelentett veszéllyel, a becsapódás a jelenlegi adatok szerint 2182 szeptemberében a legvalószínűbb (0,03%, 1:3300). Mindazonáltal ezek az értékek sem adnak okot aggodalomra.

Jó hír ugyanakkor, hogy a modellek szerint a kutatók a Benu méretéhez hasonló kisbolygók közel 80%-át felfedezték már, a legfeljebb 140 méteres objektumoknak pedig már kétharmada ismeretes. Ez utóbbi mérethatárra vonatkozóan egy 2005-os határozat megköveteli a NASA-tól az objektumok legalább 90%-ának felfedezését.

Sky and Telescope, 2021. augusztus 11.

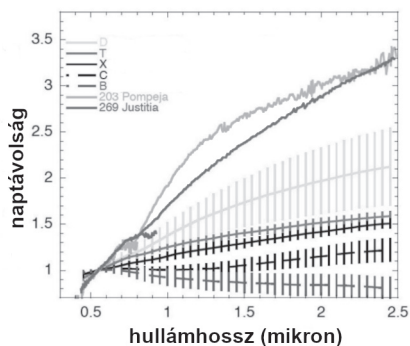
– Molnár Péter

Két rendkívül vörös kisbolygó

Naprendszerünkben a Mars és a Jupiter pályája között húzódik a fő kisbolygóöv, melyben százezerszázmra keringenek a szénben gazdag, szilikátos törmelék kisebb-nagyobb darabjai. Az általában véve is igen sötét felszínű kisbolygók számos típusa közül is kiemelkedik a D típus: szintén szénben gazdag, de illóanyagokat (vizet és széndioxidot) tartalmazó égitestek. Ezen típus előfordulási gyakorisága a Naprendszer pereme felé haladva növekszik, számosan közülük a Jupiter pályáján, a trójai kisbolygók között keringenek.

A Naptól távolodva számos „hóhatár” húzható meg, ahol a különféle vegyületek a csökkenő besugárzásnak köszönhetően már jég formában találhatók meg az égitestek felszínén, és nem párolognak el. A vízre nézve ez a határ valahol a kisbolygóöv külső peremén helyezkedik el, a szén-dioxidra nézve ez a határ sokkal távolabb, valahol a Szaturnusz pályája környékén van, míg a metán esetében a határvonal még ennél is kijebb helyezkedik el. Összességében elmondható, hogy a legösszetettebb szerves anyagok csak a Naprendszer peremén fagynak jéggé.

A felszínen jelen levő szénvegyületek miatt a kisbolygók igen vörösek. A legutóbbi vizsgálatokig a D típusú kisbolygókat tartották a fő kisbolygóöv legvörösebb objektumainak, azonban Szuano Haszegeava (Institute of Space and Astronautical Science, Japán) és kutatócsoportja két, még ezeknél is vörösebb objektumot talált a fő kisbolygóövből vizsgálatuk során, amelyet a 100 km-nél nagyobb, vörös színű kisbolygók feltérké-



A két, rendkívül vörös kisbolygó fényének spektrális eloszlása. Jól látható, hogy a (203) Pompeja és a (269) Justitia a legfelső, D-típushoz képest is jóval vörösebb (Hasegawa et al. 2021)

pezésére végeztek. A (203) Pompeja és a (269) Justitia a felvett adatok szerint még a D-típusú kisbolygóknál is jóval vörösebbek. Mivel az egyre vörösebb objektumok a növekvő naptávolsággal párhuzamosan válnak gyakoribbá és vörösebbé, az eredmények arra mutatnak, hogy a két objektum jóval kijebb keletkezett.

Jelenlegi helyzetük egyértelműen megerősíti a jelenleg elfogadott bolygókeletkezési modellt és annak előrejelzését, amely szerint az óriásbolygók kialakulásuk során fokozatosan befelé vándoroltak. E vándorlás során pedig folyamatosan módosították a kisbolygók pályáit, mintegy „felkavarták” a kisbolygóövek összetételét, bizonyos kisbolygókat pedig gravitációs hatásuk révén magukkal hoztak a belsőbb Naprendszerbe. Jelenlegi helyzetük nemcsak a bolygókeletkezési modell egyik bizonyítéka, de közelségük révén kiváló célpontok lehetnek a korai, külső Naprendszer összetételét vizsgáló kutatások számára is.

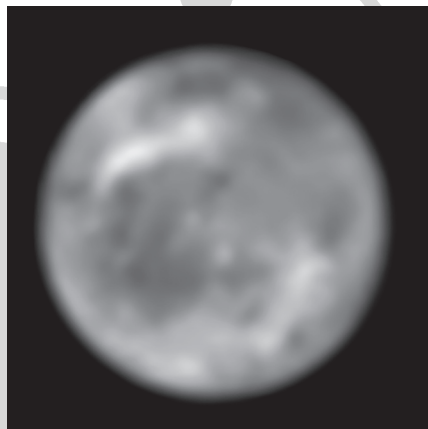
*Sky and Telescope, 2021. augusztus 21.
– Molnár Péter*

Vízgőz a Ganymedes légkörében

A legújabb eredmények szerint a Jupiter Ganymedes holdjának légkörében sikerült vízgőz jelenlétét kimutatni, amely minden bizonnyal a hold felszínén levő jégből történő szublimáció útján került az igen ritka

atmoszférába. A kutatók a Hubble-űrtávcső friss és archív adatainak átvizsgálásával jutottak erre a következtetésre, amely az eddigi közvetett bizonyítékok helyett közvetlenül erre utaló adatokra épül.

A kutatók az űrtávcső elmúlt két évtized során gyűjtött adatait elemezték. Az 1998-ban az Imaging Spectrograph nevű műszerrel ultraibolya tartományban készült képeken ionizált gázból álló színes sávok figyelhetők meg, amelyek a földi auróra-övekhez hasonlatosak, és egyértelműen jelezték, hogy a hold körül mágneses tér található.



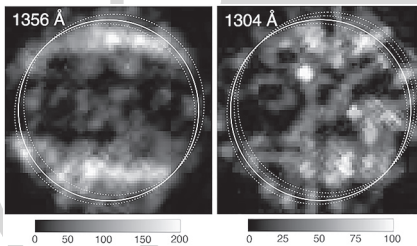
A Ganymedes a Hubble-űrtávcső 1996-os felvételén, 600 millió km-es távolságból, ultraibolya és közeli infravörös tartományban (NASA, ESA, John Spencer [SiRI Boulder])

A további megfigyelések során fény derült a légkörben molekuláris oxigén jelenlétére. A korábbi kutatások már feltárták, hogy a Ganymedes kérge alatt kb. 150 km-es mélységben hatalmas óceán található, melynek víztartalma meghaladja a Földön levő víz mennyiségét. Mivel azonban az óceán nagy mélységben a kéreg alatt helyezkedik el, a légkörben megfigyelt vízgőz nem származhat innen, forrása a felszínen levő vízjég szublimációja.

A két évtizeddel ezelőtti megfigyelések alapján bizonyos jelenségeket, amelyek tisztán molekuláris oxigén jelenlétével nem voltak értelmezhetők, az atomos oxi-

gén vártnál magasabb koncentrációjával magyarázták a kutatók. A 2018 óta a NASA Juno megfigyeléseit támogató, Lorenz Roth (KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Svédország) és csoportja a Hubble-űrtávcső két műszerével (Cosmic Origins Spectrograph - 2018-ból, és a Space Telescope Imaging Spectrograph - 1998-2010 között) felvett adatok összehasonlítása alapján arra a következtetésre jutottak, hogy az eddigi elképzeléssel szemben atomos oxigén gyakorlatilag nincs jelen a hold légkörében, így az ultraibolya tartományban megfigyelt sarkifények létrejöttéért más folyamat lehet felelős.

A Ganymedes felszíni hőmérséklete jelentős változásokat mutat a „nap” folyamán. Az egyenlítő környékén, a helyi dél idején a hőmérséklet elegendő lehet a vízigé szublimációjához. Az ultraibolya tartományban készült képeken a fényességeltérések vizsgálata arra mutatott, hogy a fényesebb területek megfeleltethetők a magasabb vízkoncentrációt mutató területekkel.



Az 1998-ban a Hubble-űrtávcső által készített felvételeken mutatkozó különbségeket akkoriban az atomos oxigén jelenlétével magyarázták (NASA, ESA, Lorenz Roth [KTH])

A megfigyelések fontos alapot jelentenek az ESA jövőbeli, JUICE nevű (JUper ICy moons Explorer) szondája programjának kidolgozásához, amelynek feladata a gázóriások körül keringő jeges holdak tulajdonságainak, fejlődésüknek, illetve a bolygók környezetével való kölcsönhatásának vizsgálata, különös tekintettel az élet számára esetleg alkalmas feltételek létrejöttére. A tervek szerint 2022-ben indítandó szonda 2029-ben érkezik a Jupiter rendszerébe, ahol

legalább három évig fogja vizsgálni a bolygó három legnagyobb holdját, különös tekintettel a Ganymedesre, mint életet hordozni képes égitestre. A 2016 óta Jupiter körül keringő Juno-szondával együtt vizsgálja majd a legnagyobb Jupiter-hold szerepét és kölcsönhatásait a többi Galilei-holddal, valamint a környező mágneses térrel, a két szonda adatai pedig segítenek megérteni a holdrendszerek keletkezésének és fejlődésének mechanizmusait.

NASA Jupiter, 2021. július 26. – Molnár Péter

Kisbolygó-eltérítési kísérlet

Habár jelenleg nem ismeretes olyan kisbolygó, amely a belátható jövőben becsapódással fenyegetné civilizációnkat, nem kérdéses, hogy ilyen veszéllyel az emberiségnek előbb-utóbb szembe kell majd néznie. Ennek megfelelően már számos elméleti megoldás született az idejében felfedezett égitest pályáról való letérítésére.

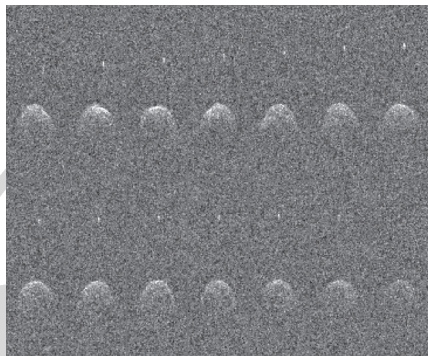
Egy ilyen projekt a DART (Double Asteroid Redirection Test) nevű program, amely a Johns Hopkins Applied Physics Laboratory, valamint a NASA számos szervezete (JPL, Goddard Űrrepülési Központ, Johnson Űrközpont, Glenn Kutatási Központ és Langley Kutatási Központ) együttműködésében valósul meg.

A DART által alkalmazott megoldásban a veszélyes égitestbe csapódó mesterséges test mozgási energiájával kísérik meg eltéríteni pályájáról a veszélyes objektumot. A DART kísérlet célpontja a (65803) Didymos nevű, mintegy 780 méteres kisbolygó 160 méteres holdja (ez a méret közelebb áll a Földre a közelebbi jövőben veszélyt jelenthető kisbolygó méretéhez). E kettős rendszert földfelszíni műszerek folyamatosan megfigyelik fizikai paramétereinek pontos meghatározása érdekében.

A DART űrszonda az apró hold eltérítését mintegy 6,6 km/s sebességgel történő becsapódásával fogja megvalósítani. A pontos becsapódást a szonda autonóm navigációs rendszere biztosítja majd, a DRACO kamera képeinek felhasználásával. Az ütközés a várakozások szerint az apró hold sebességét

meteor

a százalék tört részével fogja megváltoztatni, de ez elegendő lesz a hold keringési idejének több perccel történő módosulásához, melynek ellenőrzése gond nélkül megoldható lesz földfelszíni megfigyelésekkel.



A (65803) Dydimos kettős kisbolygó radarképe az arecibói rádió távcső 2003. november 23, 24, 26-án készült felvételén

A DART kísérlet indítási ablaka 2021. november 24-én nyílik meg. A tervek szerint az eszközt egy SpaceX Falcon 9 hordozórakétán fogják felbocsátani a kaliforniai Vandenberg légibázisról. A hordozórakétáról való leválást követően az eszköz egy éves utazás után 2022 szeptemberében érkezik meg a Didymos rendszerébe, mintegy 11 millió km-re a Földtől.

NASA Planetary Defense, 2021. június 4. – Mpt

Ismét működik a Hubble-űrtávcső

Június 13-án a Hubble-űrtávcső tudományos műszereket vezérlő és felügyelő számítógépe váratlanul leállt, így az űrteleszkóp tudományos programja megszakadt. A mérnökök több alkalommal próbálták újraindítani a számítógépet, azonban nem jártak sikerrel. A későbbi vizsgálatok és diagnosztikai tesztek arra mutattak, hogy valójában nem a vezérlő számítógép hibásodott meg, hanem a hozzá kapcsolódó valamely rendszer hibája (feltehetőleg a tápellátást biztosító alrendszer) okozta a számítógép leállítását.

Az űrtávcsövet 1990-ben állították pályára. Az elmúlt évtizedekben végzett megfigyelései számtalan jelentős eredményre

vezettek úgy a Naprendszeren belüli kozmikus szomszédságunk vizsgálatában, mint a fényévek százmillióra levő hatalmas rendszerek, valamint a Világegyetem keletkezésének, fejlődésének kutatását tekintve. A többi szondához hasonlóan a Hubble-űrtávcső fedélzetén is minden egységből több is található, amelyek tartalékként működnek, így meghibásodás esetén – akár automatikus módon is – lehetséges a tartalék rendszerre való átváltás. Hasonló, az egész űrtávcső működését befolyásoló hibára legutóbb 2008-ban volt példa, két hétig szünetelt a szonda működése, míg a szakemberek a tartalék rendszerekre át nem kapcsoltak. Egy évvel később aztán űrhajósok cserélték ki az ötödik (és egyúttal utolsó) szervizelés alkalmával az űrtávcső két meghibásodott egységét. Az űrrepülőgépprogram leállításával immár nincs olyan űreszköz, amely képes lenne a Hubble elérésére hasonló javítási munkálatok elvégzése érdekében.

A mostani esetben megoldásként a szakemberek a tartalék tápegységre kapcsoltak át, de ez a művelet sem segített, így más rendszereket is átkapcsoltak a tartalék berendezésre – ezzel a jelek szerint az űrteleszkóp normális módon működik, miközben tudományos eszközeit folyamatosan kapcsolták vissza. A most leállt számítógép egységei az 1980-as években készültek, az űrtávcső számos alkatrésze immár harminc évnél is idősebb, így ez a meghibásodás egyértelműen utalhat a teljes rendszer előregedésére. Mivel pedig most számos egységet már a tartalékra kapcsoltak át, egy kritikus egység újabb meghibásodása azt jelentheti, hogy nem lesz lehetőség másik, működő rendszerre váltani – vagyis az eszköz teljes mértékben használhatatlanná válhat tudományos megfigyelésekre.

A tartalék egységekre való váltás egyébként is kritikus művelet, hiszen – részben az űreszköz távolsága miatt – a folyamat nem követhető nyomon, nem szakítható meg és javítható ki futás közben. A feltöltött parancsoknak már első alkalommal tökéletesen kell működniük.

businessinsider.com, 2021. július 16. – Mpt

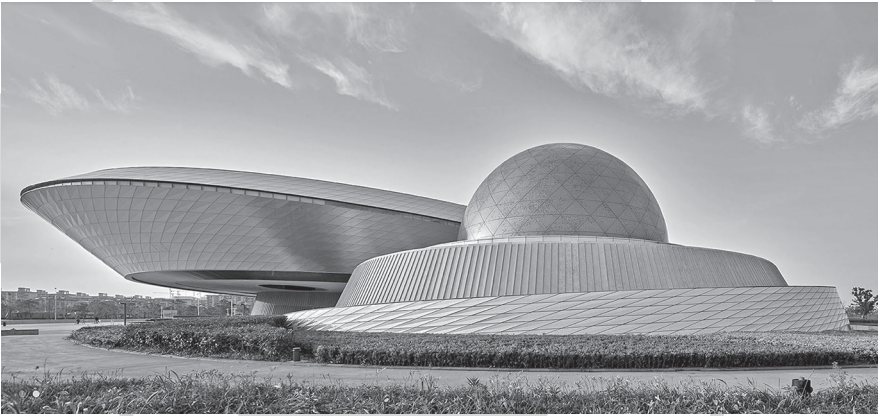
Sanghajban felépült a világ legnagyobb planetárium

Területét tekintve a világ legnagyobb csillagászati ismeretterjesztő létesítménye nyílt meg július 17-én Sanghajban. A Sanghaji Tudományos és Technológiai Múzeum részeként működő Csillagászati Múzeum mintegy 59 ezer négyzetméteres területet foglal magába, de sok más szempontból is kiemelkedő létesítmény.

A csillagászati múzeum nem csak kiállítási területét tekintve hatalmas, de építésze-

A planetárium gömbje szinte súlytalanul látszik lebegni, alatta tovább haladva a látogatót egy, fordított üvegkupola fogadja, amelyre feltekintve az éjszakai égboltot szemlélhetik. Az élmény egyúttal arra serkenti az embereket, hogy felismerjék az egyedülként életet hordozó Föld különleges helyzetét az Univerzumban.

A múzeum kiállításában mintegy 70, közöttük a Holdról, a Marsról és a Vestáról származó meteorit található, emellett pedig a Csang-5 által a Holdról hozott kőzetmin-



A Sanghaji Csillagászati Múzeum épülete (fotó: Ennead Architects)

tileg is érdekes megoldásokkal készült. Az egyenes vonalakat és derékszögű éleket nélkülöző épület célja a kozmosz geometriájának művészi formában történő visszaadása, három átlapolódó ívvel, amelyek égitestek pályáit jelképezik, és a máig megoldatlan háromtest-problémára utalnak.

A látogatók belépés után egy nagy méretű, nyílt térbe lépnek, melynek padlóján a Nap által vetített fényfolt a nap folyamán lassan vándorol, utalva az idő múlására és az évszakok váltakozására. A planetárium vetítőterme egy gömbben kapott helyet, amely az épület tetejéhez csatlakozik, így egy távolról szemlélt holdkeltét idéz.

ták is. Számtalan, a csillagászat történetében jelentős munka reprodukciója Newtontól, Galileitől és Keplertől is megtalálható a kiállítás anyagában.

Az ismeretterjesztést a kiállítási anyagon és a planetáriumi vetítéseken kívül különféle modern eszközök is segítik: ilyenek például az anyagoknak a virtuális valóságban való bemutatása interaktív módon. Az ismeretterjesztés mellett kutatási célokat is szolgál az itt található, 1 méter átmérőjű, közel 24 méter magas, adaptív optikával felszerelt naptávcső.

globaltimes.cn, 2021. július 18.

– Molnár Péter

Múzéj 2021

Múzeumok éjszakái Nagyszalontán

Ideén a járvány miatt sokáig bizonytalan volt, hogy meg lehet-e tartani vagy sem a Múzeumok éjszakája elnevezésű rendezvényt, amely országoként más-más dátumokra eshet. A Nagyszalontai Arany János Emlékmúzeum is tűkön ülve várta a döntést, bár ez csak az utolsó egy-két hétben született meg. Romániában június 12. volt az a nap amikor a múzeumok meghosszabbított nyitva tartással és rendkívüli programokkal várták a látogatókat.

Mikor megtudtam, hogy ez meg lesz tartva, felvettem a kapcsolatot Gali Boglárkával, az intézmény vezetőjével (akinel nyitott kapukat döngtettem, mivel ő is gondolt távcsöves bemutatóra), miszerint csillagászati programmal bővíteném a kínálatot.

Megegyeztünk, hogy lesz egy nappali és egy esti egy-egy órás szakasz, előbbi 17:30-as, utóbbi 23:00 órás kezdettel. Azt tudatosítottuk magunkban, hogy az időjárási előrejelzések nem a legbiztosabbak, de majd meglátjuk!

A megbeszéltekhez képest egy kicsit korábban 17:00-kor már felállítottam a 200/1200 Dobson-szerelésű Newton-reflektoromat, amelyre egy Baader napszűrő fólia került, bár ennek csak 90 mm az átmérője. Ez egy alumíniumból készült maszkban foglal helyet, így nyújtva a megfelelő biztonságot a Nap megfigyeléséhez. A távcsőbe tekintve szomorúan tapasztaltam, hogy nem látható egyetlen aktív terület sem a Nap fotoszféráján, így „csak” egy unalmas fehér korongot mutathatok meg az érdeklődőknek. A tervezett egy óra helyett két órán át vártam a „klienseket” vonuló felhőzet alatt, ami csak néhány alkalommal akadályozta a bemutatót. Ez idő alatt hozzávetőleg 70 felnőtt és gyerek tekintett a 20 mm-s fókuszú Plössl-okulárba. 19:00 óra után már vastag, összefüggő felhőzet vonult a Nap elé, így véget vettem a nappali szakasznak.

Az esti szakaszt már eleve felhős ég alatt kezdtük a Csonkatorony tövében. Az egyetlen dolog ami bemutatható volt, az a Mizar-Alcor többes rendszer. Ezt szintén 60x-os nagyítással mutattam meg. Ekkor már kevesebben voltak kíváncsiak – valószínűleg azért, mert a kisgyermekes családok ebben az időszakban már otthon maradnak. Éjfél környékén már semmilyen csillag nem látszott az égen, így – a tervnek megfelelően – összehajtottam és hazamentem.



Látogatókra várva: Csukás Mátyás és 200/1200-as Dobson-távcsöve.

Összességében pozitívan értékelem ezt az akciót, mivel hosszú kihagyás után végre bemutatót tarthattam, és az időjárási körülményekhez képest még látható égitest is akadt.

Ezt követően vártam, hogy június 26-án lesz-e ismét Múzeumok éjszakája, amikor a magyarországi esemény-sorozathoz kapcsolódik a Nagyszalontai Arany János Emlékmúzeum.

Ez is csak néhány nappal előtte dőlt el és amint ezt tudni lehetett, Gali Boglárka máris

érdeklődött, hogy beteheti-e a programba a járdacsillagászatot is. Természetesen igent mondtam. A bemutatási időszakok időpontján nem változtattunk.

Sajnos ez alkalommal az időjárás nem kedvezett a Nap bemutatására. A legidegesítőbb az volt, amikor a napsütésben szemerkélni kezdett az eső. Csupán 15–20 percig volt megfelelő az időjárás, pedig ezúttal volt egy látványos napfoltcsoport is a Nap korongján.

Ezzel szemben este derült ég fogadott bennünket. Így bemutatásra került a Mizar–Alcor rendszer, az Albireo, az M13 gömbhalmaz, az M27 planetáris köd, az U Cygni mira változó. Még egy meteort is volt szerencsénk látni a Herkules csillagkép északi részében, valószínű a júniusi Bootidák rajból. Szám szerint nem volt sok érdeklődő – nagyjából 50 fő –, viszont annál nagyobb érdeklődést mutattak a csillagászat iránt, számos kérdést téve fel a látottakkal kapcsolatban is.

Bár a második Múzeumok éjszakája nappali szekciója nem volt sikeres, az esti „kiadás” annak volt tekinthető.

Idén először csatlakoztam a Múzeumok éjszakája rendezvényhez (rögtön „dupla bemutatóval”), és nem bántam meg!

Csukás Mátyás

Aquincum

Az Aquincumi Múzeummal régóta jó viszonyt ápol a Polaris Csillagvizsgáló, a Múzeumok éjszakáján rendszeres vendégek vagyunk a romkertben – így volt ez 2021-ben is.

Ezúttal Buttykay Géza, Horváth József és Mártha Zoltán vállalta a távcsöves bemutatót. 21 órától mindhármunknál állt a sor, legalább 15 személy. Így volt ez nagyjából 22:30-ig, éjfélkor pedig mintha elváltak volna, eltűntek az érdeklődők. Annyira belemelegedtem a bemutatásba, hogy még a magammal hozott ásványvízről is megfeledkeztem, a bemutató végén tűnt fel, mennyire szomjas vagyok... Rádásul az első 30 percem azzal telt, hogy megpróbáltam pótolni azt a hiányzó M 8-as csavart, ami a tubust rögzíti a mechanikához. Végül

a karbantartóktól sikerült kérni egyet, amit a kedvemért egy székéből szedtek ki, csak hogy rövid volt, ezért két pénzérmével fogattuk oda. Az est során háromszor meglazult, de mindannyiszor elkaptam a tubust.



Az Aquincumi bemutató egyik hőse, Appius Clavius Arcturus, vagyis tagtársunk, Horváth József korhű római viseletben fogadta az érdeklődőket

Az esti szürkületben az alacsonyan járó Vénusszal kezdtem a bemutatót, majd átálltam az Alcor–Mizar párosra, végül a Lyra-gyűrűsköd következett. A többiek a Cassiopeiában a Bagoly-halmazt mutatták be, illetve megannyi más mélyég-objektumokat. Mártha Zoli elhozta magával a lézermutatóját, és elmagyarázta a csillagképeket.

Amikor megfogyatkoztak az érdeklődők, megengedtem, hogy a távcsövel kicsit saját maguk pásztázzák az égboltot. Ez nagyon tetszett a gyerekeknek. Ugyancsak népszerű volt a „hogyan találod meg a Sarkcsillagot?” játék.

Számomra nagy élmény volt az este, a látogatóknak is tetszett a bemutatónk. A gyermek/felnőtt arány nagyjából 50–50% volt emlékeim szerint.

Buttykay Géza

Te is csillagász leszel!

Nagy várakozással tekintettünk az idei vértessoglári ifjúsági csillagásztábor elé, annál is inkább, mert a pandémia árnyékában egészen az utolsó hetekig bizonytalan volt, hogy lehet-e 2021-ben táborot tartani. Mi szervezők, a jól megszokott lelkesedéssel készültünk a táborra, és számunkra is kellemes meglepetés volt, hogy a meghirdetést követően nagyon hamar beteltek a helyek, még úgy is, hogy nem tudtunk 100%-os garanciát vállalni arra, hogy lesz-e idén tábor Vértessogláron! Köszönhetően a csillagok kedvező állásának, július 5-én, hétfőn több mint 30 csillogó szemű ifjú csillagászpálántával (köztük sokan már visszatérő táborozók), 12 diákolimpikonnal és a felkészítőikkel Budapestről elindult a busz Vértessoglárra, a Boglártanya Erdei Iskola felé.

Első este, miután mindenki üdvözölte régi és új barátait, és elfoglaltuk a szobákat, Kiss Áron Keve táborvezető hivatalosan is megnyitotta a táborot, ismertette a programot, a csoportbeosztásokat, majd a közös vacsorát követően nekiláttunk, hogy felállítsuk a távcsöveket és az észlelőréten várjuk az este beköszöntét. Várakozásainkkal ellentétben felhős éggel indult az este, ami aztán gyönyörű derült csillagos égboltá tiszult az éjszaka folyamán. Láttuk a Vénuszt, a Merkúrt, kettőscsillagokat és a hajnali égbolton még egy gyönyörű holdsarló is megörvendeztetett bennünket.

Kiadósnak nem mondható alvásainkat tartalmas reggelik, pompás Nap- és Merkúr-észlelések követték, majd a jól megérdemelt csendes pihenők ebéd után.



Kiss Áron Keve táborvezető csoportfoglalkozást tart (Mizser Attila felvétele)



Célpont a Vénusz! Kezdődik az észlelés (Budai Ákos felvétele)

A táborban persze nem csak eszünk-alsunk és észlelünk, bőven kijut a jobbnál jobb előadásokból is, így például rögtön a keddi napon táborvezetőnk, Kiss Áron

Keve a Napról, a Holdról és a bolygók megfigyeléséről tartott előadást. A frissen megszerzett tudást aztán az esti észleléskor élőben kamatoztathatták is a táborozók. Itt azonban még nem ért véget az aznapra jutó szellemi táplálék, ugyanis este Kiss László, a Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont főigazgatója tartott előadást a változócsillagokról, változatlan sikert aratva a hallgatóság körében.

Évről évre a tábor egyik elengedhetetlen és egyben legszórakoztatóbb része, hogy az egyes csoportoknak ki kell találniuk a nevüket, meg kell írniuk az indulójukat, majd rögtön el is kezdenek dolgozni első izgalmas csoportfeladatukon, ami egy „égi színjáték” mégpedig az állatövi csillagképekről.

A szerdai nap ragyogó, derült éggel örvendeztetett meg bennünket, így a délelőttöt az észlelőreten töltöttük Nap-észleléssel (H α , CaK), árnyékban hűsöléssel, valamint a Nap és a Vénusz rajzolásával, amiről várjuk a táborozók észlelőlapjait! Feltöltés az MCSE észlelésfeltöltő oldalán!



Észlelőlámpák fényénél (Budai Ákos felvétele)



Látogatóban a Balaton Csillagvizsgálóban (Kocsis Antal felvétele)

A hét folyamán tanultunk még kisbolygókról, üstökösökről, meteorokról, kettőscsillagokról és csillagfejlődésről, szintén Kiss Áron Keve előadásában.

Ifjú csillagászpálántáink izgalommal vegyes érdeklődéssel hallgatták szerda este Molnár Péter rendkívül alapos és minden részletre kiterjedő bemutatóját az asztrofotózásról, melyet szintén éles gyakorlat követett az éjszakai észleléskor. Micsoda élmény!

Az este ragyogóan tiszta égboltja gyönyörű objektumai közül az alábbi észlelési feladat jutott szerdára és csütörtökre:

- a Vénusz rajzolása,
- Jupiter, Ganymedes,
- Szaturnusz, Titan rajzolása,
- változócsillag fényességbecslése,
- kisbolygórajz,
- mélyég-objektum rajzolása,
- a Neptunusz / Uránusz rajzolása.

A csütörtöki esténk kétség kívüli csúcspontja Kiss László „Miért legyél csillagász?” című előadása volt, amelyben rendkívül

élvezhető, egyben egzakt módon mutatta be a csillagász/kutató szakma állomásait, hogy ő honnan indult, meddig jutott, hogyan vezetett a főigazgatói székig az út, mire számíthat egy kezdő csillagász, milyen feladatai vannak egy kutatónak, mik a szakma szépségei, adott esetben milyen áldozattal jár. Nem gondolom, hogy a táborozóink egyikének-másikának ne lettek volna csillagászzal kapcsolatos tervei, ambíciói, de egészen biztos vagyok benne, hogy Laci előadásának meglesz a hatása, mint ahogy sokan indulunk el adott pályán egy jó előadás, könyv, impulzus hatására. Ez bizony az volt!

Nagyon vártuk már a pénteki napot, bár azt nem mondhatom, hogy frissen és fitten ugrottunk ki az ágyból a negyedik éjszakai éjszakát követően, de aki a csillagos égboltot kémleli, tudja, hogy a látvány minden nem alvással töltött óráért kárpótol! Azért, hogy kissé kipihenjük a fáradságukat, a pénteki napra kirándulást szerveztünk a Balaton Csillagvizsgálóba, ahol Kocsis Antal rendkívül lelkesen mesélt nekünk a 40 fokok kupolában a csillagvizsgáló múltjáról és

jelenéről, amit aztán a nap végén a csapatoknak egy rap számban kellett elmesélniük. Kétségkívül ez volt a legjobban sikerült csapatfeladat, briliroztak az ifjú tehetségek a rögtönzött színpadon!

A Balaton Csillagvizsgálóból egyenesen a Balaton-part felé vettük az irányt, ahol az 1-es és 2-es viharjelzések ellenére pompás délutánt töltöttünk, napsütésben, vidámságban, sőt így az esti fürdést is észlelésre cserélhettük... (na jó ez nem mindenki esetében igaz).

észlelni való csemege az utolsó estére is! Így mindenki elégedetten NEM tért nyugovóra (de ennek az észleléshez már nem sok köze volt).

Az utolsó reggelen nehéz volt az ébredés, fáradtan és szomorúan pakoláztuk a távcsöveket és egyéb tábori kellékeket, és indítottuk útnak táborozóinkat. Ezúton is üdvözljük azt a három fáradt csillagász palántát, aki a táborban felejtette a csomagját – a Polarisban aztán elvihették azokat! Megértjük, mi is kellemesen elfáradtunk



Hajnaldik a csillagásztáborban, sokan már a földön fekvé kémlelik az eget – vagy alszanak (fotó: Budai Ákos)

A hazautazás előtti utolsó teljes napunk a délelőtti Nap-észlelést követően nagyrészt az észlelőlapok kidolgozásáról, majd azok közös értékeléséről szólt, ezt követően pedig a rendkívül szórakoztató csoportfeladatok bemutatásáról, csapatvetélkedőkről és az elmaradhatatlan űrdiszkról, amiért ezúton is jár a taps Mizser Attilának!

A felhős-borongós időjárás ellenére az utolsó este is kivonultunk az észlelőrétre, majd egy kollektív sámántáncsal elzavartuk a felhőket (na jó, ez sem igaz...). Tehát kegyes volt hozzánk az időjárás, jutott még

az egy hét során. Sokakkal beszélgetve a gyerekek már most várják a jövő évi tábor, csakúgy, ahogy mi is! Addig is gyertek a Polarisba csillagász szakkörre, a Svábhegyi Csillagvizsgálóba jobbnál jobb éjszakai programokra, kövessetek minket közösségi médiafelületeinken, és ne felejtsetek feltölteni az észlelőlapjaitokat!

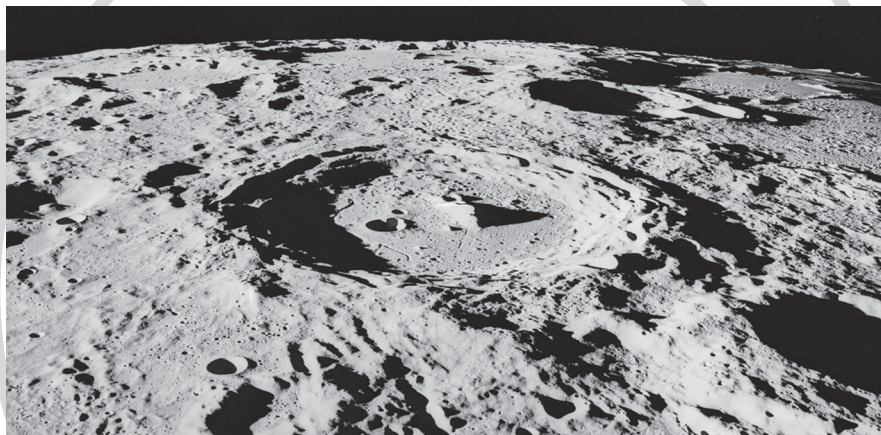
Jövőre veletek (és másokkal) ugyanitt (vagy máshol)!

Ádám Adrienn
a Svábhegyi Csillagvizsgáló munkatársa
első táborozó

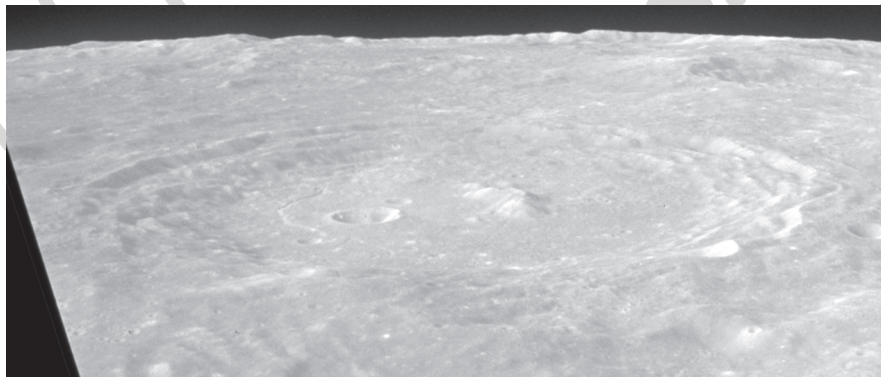
Az Arzachel-kráter

Azt, hogy a „Hold egyik legszebb krátere”, könnyen rámondhatjuk, szinte bármelyik nagyobb méretű holdkráterre. Ha alaposabban szemügyre veszünk egy jókora krátert, például azért, mert éppen rajtot készítünk róla a távcső okulárja mögött, minél tovább szemlélődünk, annál erősebb meggyőződésre juthatunk: a szóban forgó kráter valóban egyedülálló, egyedi és megismé-

telhetetlen. Akárcsak mi magunk, észlelők, emberek. E sorok írója számtalan esetet fel tudna sorolni, amikor egy alapjában nem is túl érdekes kráter egyszer csak megszépült a távcső okulárjában, olyan részletekre derült fény, amelyek fölött azelőtt átsiklott a tekintete. Ezért tartjuk azt, hogy a vizuális holdészlelés a legizgalmasabb amatőrcsillagászati tevékenységek között van, még

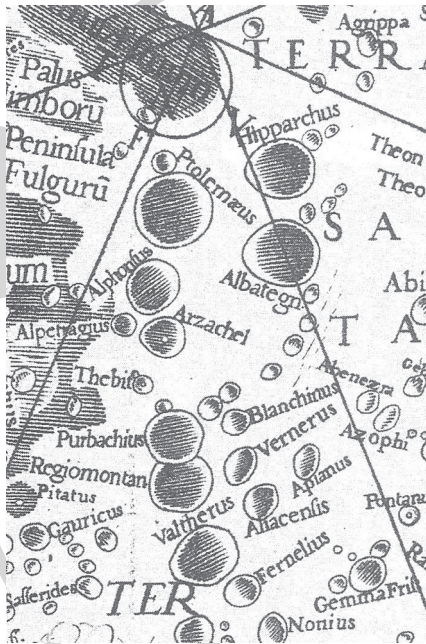


Az Arzachel-kráter madártávlatból, az Apollo-16 felvételén. Figyeljük meg a központi csúcs hatalmas árnyékát és a keleti sánc árnyékának végénél húzódó Arzachel-rianást! (NASA)



Az Apollo-12 felvétele a teljesen megvilágított Arzachelről. Figyeljük meg a nyugat felé tolódott központi csúcsot, az Arzachel A-krátert és a koncentrikusan húzódó Rimae Arzachel, amely egyben vetődés is! (NASA)

manapság is, amikor a digitális észlelési technika egyeduralmukodóvá vált. A most tárgyalt Arzachel-kráter – a hozzá északról csatlakozó 110 kilométeres Alphonsusszal és a 153 kilométeres Ptolemaeus-kráterrel együtt – kétségtelenül a holdkorong egyik leglátványosabb, legkönnyebben azonosítható kráterhármását alkotja. Ezt csak erősíti a holdkorongon elfoglalt pozíciójuk, hiszen alig 2°-kal nyugatra fekszenek a holdi meridiántól, a Dinsmore Alter (1888–1968) által



Az Arzachel-kráter Giovanni Battista Riccioli 1651-ben megjelent *Almagestum Novum* című művéből

Nagy-félszigetnek nevezett felföldön. Az Arzachel szelenografikus koordinátái: déli szélesség 18,2°, nyugati hosszúság 19°. A három kráter közül az Alphonsust már bemutattuk olvasóinknak a Meteor 2011. márciusi számában, most ismerkedjünk meg déli szomszédjával!

Ha az Arzachel csak magányosan állna, akkor is a leglátványosabb kráterek közé tartozna. Méretei lenyűgöző-

ek: átmérője 97 kilométer, mélysége 3610 méter. Gyakorlatilag azonos méretű a Copernicusszal, viszont annál jóval idősebb, viharvertebb. Ugyanakkor bizonyos szempontból még izgalmasabb is. Például a kráter centrumától nyugatra tolódott központi csúcsa minimum kétszer magasabb a Copernicusénál. A különböző források meglehetősen eltérő adatokat adnak meg a központi csúcs magasságára, de még a legalacsonyabb érték szerint is legalább 1,5 kilométer, a legtöbb forrás szerint viszont eléri a 2 kilométert. Egy 1972-es mérés szerint a központi csúcs legmagasabb pontja 2100 méterrel emelkedik a talaj fölé. A krátertalaj nagyjából egyenletes és síma, a központi csúcs és néhány kisebb dombszerű alakzaton kívül három parazitakrátert és egy rianást is megfigyelhetünk rajta. A kráterfalak teraszos szerkezete szintén fantasztikus látvány. Robert A. Garfinkle a 2020-as kiadású *Luna Cognitabán* megjegyzi, hogy egyes helyeken nem kevesebb, mint öt terasz figyelhető meg.

Az Arzachel keletkezését az imbriumi időszakba helyezik a kutatók, ami azt jelenti, hogy kora 3,85–3,2 milliárd év között van. Az Arzachel iskolapéldája lehetne a Tycho típusú komplex krátereknek, ha nem lenne egyúttal FFC alakzat (Floor Fractured Crater – töredezett aljú kráter) is, akárcsak északi szomszédja, az Alphonsus.

A kráter elnevezése a következők szerint alakult: Langrenus 1645-ös holdtérképén, mint ANNE Reg. Fran. találjuk. Az Anne csupa nagybetűvel szerepel Langrenus térképén, elvégre Ausztriai Anna francia királyné (1601–1666) után kapta a nevét. Heveliusnál (1647) a Mons Cragus nevet viseli (a lyciai Cragus-hegység után), és végül Riccioli (1651) nevezi el Arzachelnek, amelyet azóta is visel. Arzachel, vagy teljes nevén Abu Iszhák Ibráhím ibn Jahja az-Zarkáli (1029–1087) toledói arab csillagász, asztrológus és műszerkészítő volt. A Nap mozgását tanulmányozva megállapította annak apszispontjainak a csillagokhoz képesti elmozdulását, valamint oroszlánrésze volt a híres Toledói táblázatok létreho-

zásában. Műszerkészítőként tökéletesítette az asztrolábiumot és egy vízórárt is készített Toledó városában.

Mit láthatunk távcsővel az Arzachelből? A válasz: nagyon sokat, mivel a legkisebb optikai eszközzel is jól látszik, egy 7x50-es binokulárral pedig kifejezetten szép látvány. Cherrington a következő leírást adja az Exploring the Moon-ban, a nyolcnapos holdkorongot bemutató részben: „Nagyjából félúton az Appenninek és a holdkorong déli pereme között, három feltűnő, nagyméretű kráterből álló csoportot találunk, amely bizonyos fokig a Theophilus–Cyrillus–Catharina kráterhármásra emlékeztet, igaz, annál valamivel nagyobb. A három közül a legkisebb és egyben legfiatalabb a trió déli szélén lévő Arzachel. A 3-as osztályba sorolt kráter átmérője 59 mérföld, mélysége 13 000 láb, a hatalmas, teraszos szerkezetű falainak szélessége 10 mérföld. A napsütötte krátertalajt a ragyogó nyugati belső és a fekete keleti fal keretezi. Egészen biztos, hogy látni fogjuk a fényes központi hegyet is, amely öt mérfölddel délnyugatra tolódott a kráter középpontjától.”

Egy 5–6 centiméteres kisrefraktor már nagyon sok részletet megmutat. Láthatóvá válik a teraszos falszerkezet, az egy tömbből álló központi csúcs és a közel 9 kilométer átmérőjű Arzachel A-parazitakráter, a központi csúcstól keletre. Milyen kár, hogy a modern holdtérképeken, mint például a Rükli-féle holdatlasz, már nem jelölik az Arzachel központi csúcsát az eredetileg Beer és Mädler által adott γ -val (1837)!

Nagyobb, 8–10 centiméteres refraktorokkal az Arzachel-kráter finomabb szerkezete is feltárul, például láthatóvá válnak a központi csúcsához délről csatlakozó alacsony dombok. Itt rögtön egy érdekes dolgot is megfigyelhetünk. Az Arzachel H-kráter, amely a Rükli-atlaszban határozottan kráter formájú, a valóságban inkább csak a kis hegyek által közrefogott terület, nem tűnik valóságos kráternek. Felfedezhetjük, hogy az Arzachel A délnyugati sáncán egy apró kráter ül. Az Arzachel A-tól közvetlenül délre megpillanthatjuk a mindössze 3,5

kilométeres Arzachel K-t, az A-tól észak-északkeletre, a sánchoz közel pedig a 3 kilométeres az Arzachel T-krátert. A nagy távcsövekkel azt is láthatjuk, hogy a T egy kettős kráter, egy kb. feleakkora kráter ül a nyugati sáncán. A közel 8 kilométeres Arzachel B-kráter már könnyedén látható az Arzachel északnyugati sáncának a legmagasabb pontján. Ami igazán izgalmas objektummá teszi kráterünket, az a keleti sánc közelében, a sánc ívét követő Rimae Arzachel, vagyis Arzachel-rianás.

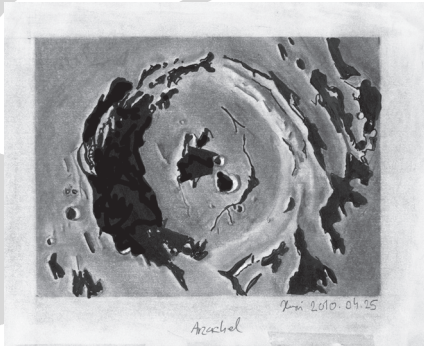


A Ptolemaeus–Alphonsus–Arzachel kráterhármás Velkei Szabolcs 2007. október 19-én készült rajzán. Ez egy kompozit rajz, ami azt jelenti, hogy egy saját digitális felvétel és közvetlen távcsöves megfigyelés kombinációjából született

A rianás legfeltűnőbb szakasza a T jelű krátertől követhető majdnem addig, amíg egy apró kráternél végleg el nem tűnik a krátertalajon. A T-krátertől északra húzódó, madárlábszerűen szétágazó három ág, illetve a központi csúcstól egyenesen északra tartó nagyon vékony ág már csak a legnagyobb műszerekkel figyelhető meg. A Rimae Arzachel legszelebb ágának az északi fele egyúttal vetődés is. Csak fogyó fázisnál figyelhető meg, ilyenkor ugyanis nem láthatjuk a Nap által megvilágított belső, keleti falat, csak a nyugati fal árnyékát, ami egyértelműen bizonyítja, hogy a rianástól keletre fekvő terület alacsonyabban fekszik, mint a nyugati.

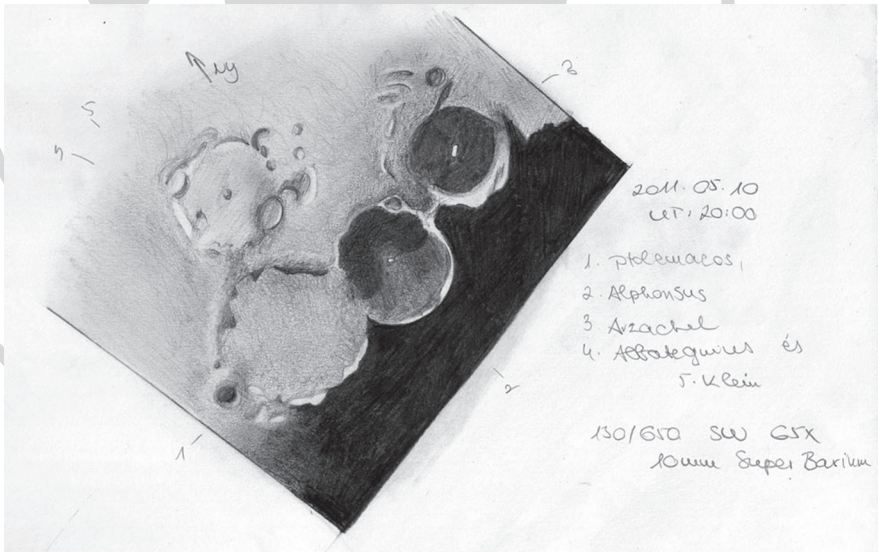
Megfigyelések

Amint azt várni lehet egy ilyen látványos kráter esetében, se szeri, se száma azoknak a jobbnál jobb felvételeknek, amelyeken szerepel az Arzachel. Vizuális észlelésekből is készült néhány az elmúlt esztendőben, a legtöbb rajzon mind a három kráter szerepel. Amiből kevés van, az a kifejezetten csak magára az Arzachelre koncentrálo észlelés. Kezdjük a rajzokkal, időrendi sorrendben!



Ezt a nagyon szép rajzot Hingyi Gábor tagtársunk készítette egy nagyfelbontású fénykép alapján. Dél felül van!

Az első rajzot Velkei Szabolcs készítette egy 200/1000-es Newton-reflektorral, még 2007. október 19-én. A rajz nem csak a Ptolemaeus–Alphonsus–Arzachel hármását, de a tágabb környezetet is ábrázolja, még-hozzá elképesztő pontossággal, igaz, nagyon kicsi felbontásban. Egy rutinos észlelő azonnal kérdéseket tesz fel: lehetséges ilyen nagy területről ilyen pontos rajzot készíteni a távcső mellett? Maga az észlelő mondta el a 2007-es holdas találkozón, hogy ez egy kompozit rajz, vagyis egyes részei a távcső mellett, más részei pedig egy saját készítésű digitális fotó alapján készültek. Ilyen értelemben nem igazi holdészlelés, legalábbis a mi standardjaink szerint, ugyanakkor szépsége, művészi kivitele okán érdemes a bemutatásra. Nincs baj azzal, ha egy hold-rajz nem a távcső mellett készült egészen addig, amíg a szerző tudatja ezt velünk. Ha már fénykép alapján készült rajz, akkor mindenképpen be kell mutatnunk Hingyi Gábor 2010. április 25-én készült, kizárólag csak az Arzachelt ábrázoló rajzát is! Ez a rajz kifejezetten gyakorlás céljából készült egy nagyfelbontású fénykép alapján, és annyira

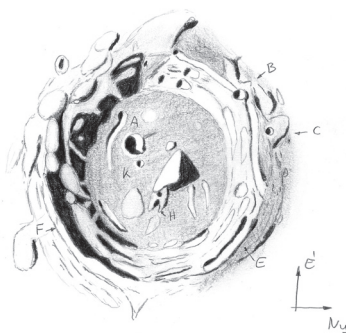


Hannák Judit 2011. május 10-én készítette ezt a rajzot a 130/650-es Newton-reflektorával, 65x-ös nagyítás mellett, meglehetősen mostoha légköri viszonyok mellett

meteor

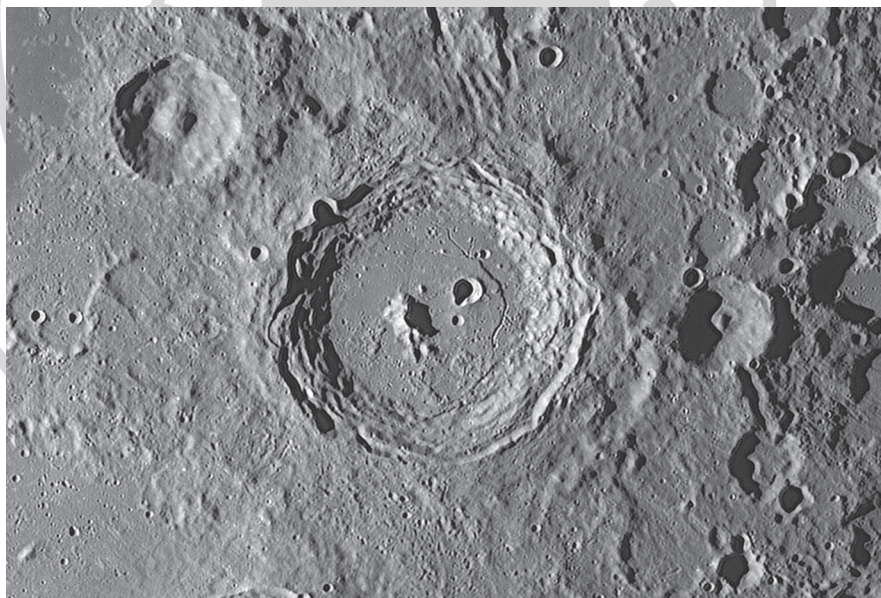
szép lett, hogy a rovatvezetőt ez inspirálta arra, hogy előbb vagy utóbb, de le kell észlelnie, és fel kell dolgoznia az Arzachel-krátert. Hasonlítsuk össze a két rajzot! Míg a Velkei-rajz felbontása valójában egy 5 cm-es refraktoré alatt van, addig a Hingyi-féle rajz egy jó 25 centiméteres távcső felbontását hozza (l. az előző oldalpáron).

Az első igazi vizuális észlelést Hannák Judit, a Nap-rovat vezetője végezte 2011. május 10-én, a 130/650-es Newtonjával, 65x-ös nagyítás mellett. Ezen a szép rajzon, a terminátoron tartózkodó kráterhármason kívül, a Ptolemaeushoz keletről csatlakozó Albategnius is meg lett örökítve. Az észlelés idején az Arzachel belsejét még teljesen kitöltötte az árnyék, de a központi csúcsát már megvilágította a felkelő Nap fénye (l. az előző oldalon). A következő vizuális észlelés éppen egy esztendővel később, 2012. május 30-án született, szintén egy 130/650-es Newton-reflektorral. Az észlelő Kovács Zsigmond volt, aki a bolygóészlelési gyakorlathoz hasonlóan két rajzot készített. Az

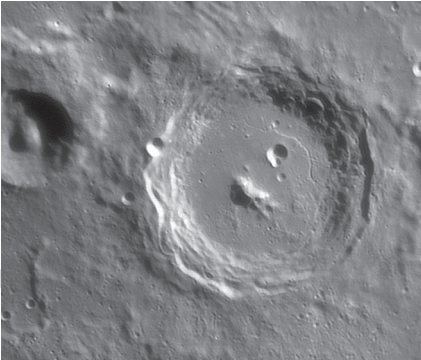


Ezt a rajzot a rovatvezető készítette az Arzachelről 2021. április 20-án a 90/1000-es refraktorral, 250x-es nagyítással, igen nyugodt légkörnél (zenittűkör)

első, úgynevezett vonalas rajzon csak az intenzitások szerepeltek, a második pedig már a végleges, árnyalt rajz volt (l. az észlelésfeltöltőn). Az utolsó észlelést a rovatvezető végezte 2021. április 20-án a 90/1000-es refraktorral, 250x-es nagyítással, zenittűkör használatával: „Szenzációs látvány az



Csabai István 2019. október 20-án, foggyó fázisnál készült felvételén elképesztő részletek láthatóak. Celestron C-14, ASI 178MM-webkamera



Kaszab Dénes felvétele az Arzachelről
2020. május 1-jén készült 400/1800-as Newtonnal
és ASI 120 MM kamerával



Szoboszlai Zoltán a 180/2700-as Makszutow-
Cassegrain-távcsövével és ASI 290 MC-
webkamerájával készítette ezt a felvételt a
Ptolemaeus-Alphonsus-Arzachel kráterhármáról
és tágabb környezetéről

Arzachel-kráter a nyugodt légkörnél. A terminátor már messze jár, így a kráter belsejét jól bevilágítja a délelőtti napfény. A kráter alakja viszonylag szabályos kör, a falak teraszos szerkezete lenyűgöző. Nyugatra toló-

dott központi csúcsa egy háromszög alakú nagy masszívum, amihez délről kisebb gerincek csatlakoznak. Ezek tövében látható a kicsiny H-kráter is. Az Arzachel talaja sima és egyenletes, de sok részletet mutat a központi csúcson kívül. Például a jókora A-kráter és a tőle közvetlenül délre fekvő K-kráter könnyű célpont. Látszik, hogy az A valójában egy ikerkráter. Az A-tól északra hűződik a Rimae Arzachel fő ága, ami szintén könnyű látvány. Valahol a K-kráter magasságában vész bele a talaj szürkésé- gébe. A krátertalajon több omlásnyom is felfedezhető, ezeket igyekeztem lerajzolni. A kis szatelitkráterek közül érdemes még megemlíteni az északnyugati sáncon fekvő B és a tőle délnyugatra, már a külső sáncon fekvő C-krátert.” (Görgei Zoltán)

A digitális észlelésekből csak egy szűk válogatást mutatunk be az elmúlt két esztendő terméséből. Kezdjük a sort rögtön a legnagyobb felbontásúval. Csabai György 2019. október 20-án készített egy egyedülállóan nagyfelbontású felvételt a Celestron C-14-es Schmidt-Cassegrainnel és ASI 178MM-webkamerával, amiből most csak egy szűk kivágást mutatunk be, a teljes mozaikot az MCSE észlelésfeltöltőjén láthatjuk. A felvételt nézegetve olyan érzésünk támad, mint ha egy űrszondás felvételt tanulmányoznánk. Nézzük meg a központi csúcs részleteit, vagy a Rimae Arzachel finom ágait. Mivel ez a felvétel a fogyó fázisnál készült, a rianás fő szakaszának a vetődés jellege kiválóan megfigyelhető. A következő felvételt Kaszab Dénes készítette a 400/1800-as Newtonjával, és az ASI 120 MM-webkamerájával 2020. május elsején. Ezen a felvételen is rendkívül finom részletek látszanak, és mert ez a növekvő fázisnál készült, a Rimae Arzachel vetődés jelleg nem látszik. Az utolsó digitális felvétel egészen friss, 2021. július 31-én hajnalban készítette Szoboszlai Zoltán kiváló 180/2700-as Makszutow-Cassegrain-távcsövével és ASI 290 MC-webkamerájával. Ezt a felvételt közel teljes egészében mutatjuk be, hogy láthassuk az Arzachel tágabb környezetét is.

Görgei Zoltán

Napfogyatkozás június 10-én

A 2021-es év egyetlen, Magyarországról látható napfogyatkozását figyelhattuk meg ezen a csütörtökön. Az időjárás kedvezett az észlelőknek, forró nyári napnak örülhettünk. A fogyatkozás idején a Nap és a Hold is földtávolban tartózkodott, mégis a Nap nyert, látszó mérete 31,5', míg a Holdé csak 29,6' volt. A gyűrűs fogyatkozás sávja Kanadán, a Jeges-tengeren és Szibérián keresztül húzódott, maximális magassága 23 fok volt a horizont felett, a gyűrűs fázis maximális hossza pedig 3 perc 51 másodperc.

Magyarországon részleges fogyatkozást láthattunk, hazánk az umbra déli határán húzódott, így az északi országrészben a napfelszín 5%-át takarta el a Hold, míg a déli határ közelében csak 0,75%-át. E csekély fázis ellenére maga a jelenség majdnem másfél órán át tartott, elegendő időt adva a részletes megfigyelésnek, bemutatásnak.

Észlelőink leírásai jól megmutatják a jelenség lefolyását és a felhőzet alakulását. Mivel a kontaktusokon kívül lassan zajlottak az események, volt idő szemlélődésre, bemutatásra.

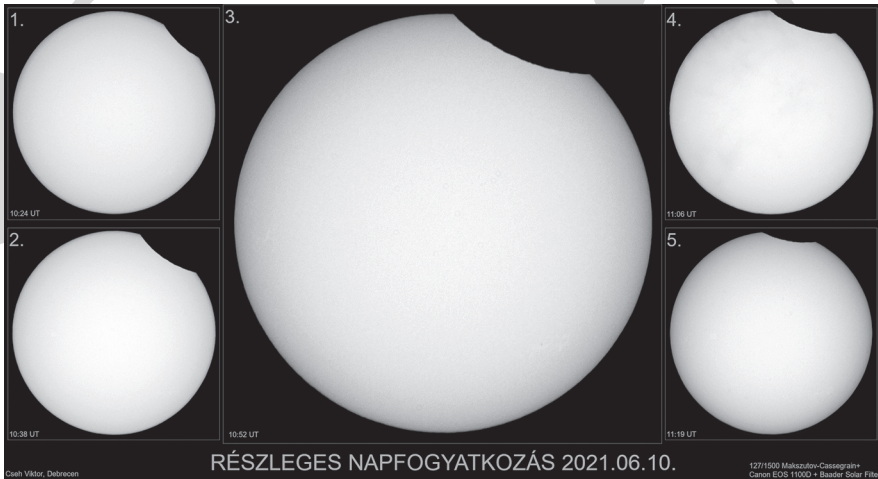
Nagy Balázs Budapestről figyelte a jelenséget. Részletrajzokat tervezett 5–10 percenként, de a vonuló felhőzet megakadályozta ebben. Többször elvonultak a felhők a Nap elől, de sajnos a belépés és a kilépés idején eltakarták a Napot. A derült időszakban viszont még egy repülőgép Nap előtti áthaladását is sikerült megfigyelnie. Kiss Barna Miskolc külvárosából, Görömbölyből fotózta a fogyatkozást, a felvételek elkészítését az erős szél és a folyamatosan vonuló gomolyfelhők takarása nehezítette. A be- és kilépést sem tudta megfigyelni a felhőzet miatt. Szauer Ágostonnak Szombathelyen viszont nagyobb szerencséje volt, csak néha szakította meg az észlelést pár percre egy-egy átvonuló gomolyfelhő, összességében jó időjárási körülmények között lehetett meg-

Bajmóczy György	3,5 L
Bartha Lajos	7 L
Bozsik Vilmos	7 L
Czinder Gábor	15 T
Cseh Viktor	12,7 MC
Dézi Attila	5 L
Földvári István Zoltán	6 L
Hadházi Csaba	20 T
Iskum József	10 L
Keszthelyi Sándor	10,2 L
Kiss Barna	8 L
Kiss Péter	8x25 B
Landy-Gyebnár Mónika	foto
Nagy Balázs	12 L
Pteancu Mircea, RO	6 T
Sragner Márta	10,2 L
Szabó Gergely	8 L
Szabó Sándor	15 L
Szauer Ágoston	10,2 L
Szendrői Gábor	15 MN
Tóth Imre	4 L

figyelni a jelenséget. A rengeteg felvételtől azt töltötte fel az észlelések.mcse.hu oldalra, melyen az utolsó kontaktus előtti másodpercekben szinte már csak néhány holdhegy pereme nyúlik be búcsúzóul a Nap korongja elé. Iskum József budapesti észlelőhelyén a fogyatkozás mindhárom fontos időpontjában vonuló felhőzet és eső csepergése szakította meg a megfigyelést. Sok felvételen nem is lehetett tudni, hogy holdi krátervidéket vagy légköri hullámozást lehet látni. Bartha Lajos és Bozsik Vilmos viszont kisebb műszerrel, egy 70/500-as refraktorról észlelt, második kerületi megfigyelőhelyükön jó volt a légköri nyugodtság. Az első kontaktus megfigyelését a felhőzet megakadályozta, de a II. kontaktus megfigyelésük szerint 11:26:22:5-kor történt. Pusztá szemmel a holdkorong kis íve 10:45-től sötét szűrőn át jól kivehető volt, Bozsik Vilmos pedig még 5 perccel a II. kontaktus előtt is látta a behorpadást.

Hadházi Csaba Hajdúhadhárról a távcsöves fotózás mellett szabad szemmel is figyelte a jelenséget, a Hold sziluettje kis harapásként látszott a napkorong előtt. Dézsi Attila tószegi észlelőhelyén csak egyetlen, fél óra időtartamú megfigyelési ablak nyílt, ekkor fotókat is készített a vizuális észlelés mellett. Pteancu Mircea aradi észlelőnk 20 cm-es Newton távcsövén 6 cm-es blendét alkalmazott, így csökkentve a fényerőt (persze napfólia-szűrőt is használt). Vizuális és fotografikus észlelésén jól látszik a Hold peremének egyenetlensége.

panaszkodott. Az elkészített fotók között akadt egy érdekesség is: „10:32 UT-kor valami átrepült a Nap előtt, műholdsebességgel. Folyamatosan lenyomott exponálógombbal ilyen napállásnál egy ISS átrepülésből is maximum 3 kép születhet, ebből feltételezem, hogy ez is valami műhold lehetett. Mivel az élesség nem ilyesmire volt állítva, hanem a Napra, és a nyugtalanság még azt is folyamatosan borzolgatta, az átrepülő tárgy képe is elmosott lett, ám nem annyira, mintha valami, a földhöz közel szálló objektum lett volna. Mivel a Calsky közel egy



Cseh Viktor kompozit fotóján a fogyatkozás egyes fázisait, illetve a nagy képen a maximumot láthatjuk. (127/1500 MC, Canon EOS 1100D, ISO=800, 1/125 s exp.)

Földvári István Zoltán Budapestől mind a Hold belépéséről, mind a kilépéséről lemaradt a folyton északi irányból mozgó sűrű esőfellegek miatt, de a kihasználható percek alatt a holdi domborzat nagyon szépen kivehető volt. Szokásához híven rajzban is megörökítette a derült pillanatokat. Kiss Péter is rajzolt, ceruzarajzán nem a pontosságra, hanem a jelenség hangulatának megragadására törekedett, ahogy a felhők által megszárt fogyatkozás látszott 8x-os nagyítású binokulárjában.

Landy-Gyebnár Mónika fotósorozatot készített Veszprémből, de nagy forróságra, élénk szélre és borzalmas nyugodtságra

éve megszűnt, esélyem sincs sehol utánakeresgélgni, hogy mi repült erre akkor, de azt hiszem, a folyamatosan duzzadó műholdszámból adódóan szinte mindegy is.”

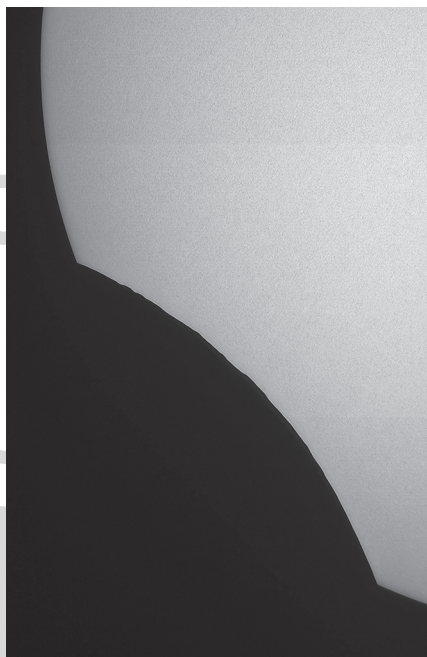
Cseh Viktor debreceni észlelőhelyén fotósorozatot tervezett. Annak ellenére, hogy a belépés megfigyelését felhőzet zavarta és a nyugodtság borzalmas volt, a tervezett fotók elkészültek, és egy szép sorozatot sikerült összeállítania. A képeken jól látszanak a holdi hegvek és a Nap peremsötétedése. Czinder Gábor is egy fotósorozatot készített Szárligeten. Az együttállást egy általa összeállított kollázsban mutatja be az észlelésfeltöltőn. A „fő fotó” a maximális

meteor

fázis idején készült, felette és alatta pedig a jelenség fázisait mutatja. 187 fotó készült azonos beállítással, ezekből került kilenc a kollázsra.

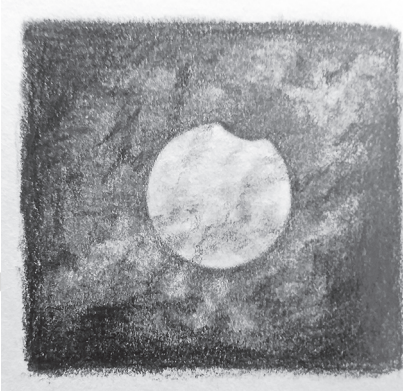
Tóth Imre 4 cm-es Coronado PST-vel fotózta a jelenséget Budapestről. A belépés idején, az előrejelzett első kontaktus után 19 másodperccel (10:04:59 UT-kor) készített fotón már egyértelműen kivehető a holdkorong. Mivel a felvétel H-alfában készült, így itt napperekmént nem a fotoszférát, hanem a kromoszférát látjuk, amely nagyobb, így a kontaktusok is néhány másodperccel hamarabb következnek be. Fotóin a Hold peremének alakzatai is kivehetők, például a Hold déli pólusvidékének hegyei közül a Leibnitz-hegység feltűnő. A légköri nyugodtságra a többiekhez hasonlóan 3-as értéket adott, sajnos a nyugtalan légkör mások fotóit befolyásolta. Fotózás Canon EOS 750D (nem asztro-átalakított) DSLR kamerával TS Plössl f=25 mm okulárprojekcióval történt. A megfigyelés és a kollégáinknak történt bemutatás alatt észak felől sötét esőfelhők zavarták a megfigyelést (reggel még eső is volt), ezért többször hosszabb időre szüneteltetni kellett a felvételek készítését. A látszólag felhőmentes lyukakban sem volt jó az átlátszóság. A részleges napfogyatkozás megfigyelésén kívül normál napmegfigyelést is végzett.

Keszthelyi Sándor küldte a legrészletesebb beszámolót lakhelyéről, Bucsú községből, ebből ragadunk ki néhány nagyon jellegzetes pillanatot: „09:55-től Keszthelyi Sándor meredten nézte a távcsőben a napkorongot, várva a 09:56:27-kori 1. kontaktust, azaz a fogyatkozás kezdetét. Az egyenes állású és irányhelyes látómező felső részére koncentrált, de nem látszott változás. A tisztán látszó Nap teljes kör maradt. 09:57 után mintha sejtett volna valamit, de csak 09:57:12-kor vált bizonyossá a beharapás kezdete. A Nap északi részén és kicsit nyugatra nyomult be a Hold sötét korongja. Ez 5–10 másodperc múlva teljesen bizonyossá vált. A kontaktus idejét Sragner Márta olvasta le egy DCF77 óra segítségével. Ezután ő is megnézte a távcsőben a fogyatkozni



Szendről Gábor 10:25-kor készült felvételén a holdperem csipkézettségét figyelhetjük meg (Intes 150/900 Makszutow-Newton, ZWO ASI 290 MM kamera, kb. 1/9800 s expozíciós idő)

kezdő Napot. Vagyis az előre jelzett 09:56:27 helyett 09:57:12-kor látszott a fogyatkozás kezdete, azaz 45 másodperccel később. Ez sok! Ezt a 25-szörös nagyítás, és a nyugtalan légkör okozhatta. Még az is, hogy ilyenkor az észlelő nem tudja pontosan, hogy hol jelenik meg a beharapás, és mire bizonyossá válik ottléte, már időt veszít. 09:59-kor a távcsőben már nyilvánvaló, szépen látszó volt a fogyás. Egyre nyomul beljebb és szélesedik a koromfekete íves rész. A fogyatkozó rész szabad szemmel (szűrőkel) is észrevehetővé válik 10:06-tól, azaz a távcsöves kontaktus után 9 perccel. 10:22-től a csorbult rész pusztá szemmel már jól látható és egyértelmű. A 10:39-es maximális fázis idejére ez már csak valamivel lesz erősebb. Mindenesetre jól látható szabad szemmel. Távcsőben pedig nagyon szép látvány! Lett volna idő a napfoltok rajzolására



Kiss Péter így örökítette meg a jelenséget 8x25-ös binokulár segítségével: „A rajz nem pontos. Igyekeztem megragadni a fogyatkozás maximuma környékén a vonuló felhők látványát. Később teljesen kitisztult, elmentek a felhők. A rajz teljes mértékben szabad kézzel készült (körző, vonalzó, vagy bármilyen mérés nélkül).”



Munka közben egy vizuális észlelő: Keszthelyi Sándor. Tagtársunk 102/500-as refraktorral kísérté figyelemmel a napfogyatkozást, miközben számos jegyzetet, rajzot készített, a tapasztalatokat pedig részletes leírásban is megörökítette (Keszthelyiné Sragner Márta felvétele)

a napfogyatkozás alatt. Sajnos a mai napon a Napon nagy és szép napfoltcsoportok nem mutatkoztak. Két kis foltcsoport igen, de azokat csupán apró pöttyök alkották. Ezekben az umbra és penumbra nem különült el. Egyrészt látható volt egy csoport a napkorong közepétől kissé északra. Ez a 2832-es jelzésű csoport négy kis pontból állt. Három pötty szabályos háromszöget alkotott és volt egy negyedik társuk is. Gyenge fáklyamező érezhető volt közöttük és körülöttük. Másrészt ettől messze, a Nap nyugati részén és kissé délre mutatkozott a 2829-es sorszámú csoport: egy nagyobb és egy alig látható pöttyből állt. Itt erősebb fáklyamező látszott, főleg a délnyugati napparem felé. Érdekesebb látványt jelentettek a Hold peremének egyenetlenségei. Már a 13. perc elteltével, azaz 10:10-kor észlelhető volt az íves sötét holdperem egyenetlensége, csipkézett-sége, amelyet nyilván a Hold déli részének hegyei, völgyei okoztak. Ahogy nyugatról keletre elhaladt a Hold, úgy mutatott egyre szélesebb és egyre nagyobb sziluettet.

A Napba való beharapás 11:16-ig látszott szabad szemmel a hegesztőüveggel, azaz 6 perccel a jelenség vége előtt még lehetett érzékelni. Következett a második kontaktus, azaz a részleges napfogyatkozás vége, a holdkorong és a napkorong látszó érintkezésének 11:22:27-re várt utolsó pillanata. 11:19-től Sragner Márta figyelte a DCF77 órán futó másodperceket, ugyanettől az időponttól kezdve Keszthelyi Sándor a távcsőben le se vette a szemét a napkorongról. A Nap északi részén a beharapás még jól látszott. Egyre csökkent a fogyatkozást okozó sötét terület. Egyre szűkült, de még 11:22:00-kor is ott volt. Nem akart eltűnni. Mintha ott nem is a holdperem átlagos íve, hanem annak egy kiemelkedő része maradt itt utolsónak. Végül 11:22:30-kor ez is eltűnt. Így az előre jelzett 11:22:27 helyett 11:22:30-ig láttam a fogyatkozást, azaz 3 másodperccel későbbig. Ezt a kidudorodó vonulat okozhatta. Így végre a Nap korongja teljesen ép lett. A napfogyatkozás véget ért.”

Szabó Sándor

Befejező motívumok

2008 decemberében jelent meg a Meteorban a Szabadszemes jelenségek – együttállások rovat első általam írt cikke, ennek már közel 13 éve. Az idő nagyon gyorsan elröpült, e 13 év alatt rengeteg hazai amatőr csillagással ismerkedhettem meg – leginkább csak virtuálisan, mivel nem járok társaságba, kedves emlékek sokasága fűz hozzájuk, barátságok is születtek. Azonban elérkezett az az idő, amikor a korábbi évek lendülete, lelkesedése elfogyott, és már nem látom értelmét annak, hogy tovább folytassam a rovatvezetést. Ilyenkor általában mindenki konfliktusokat sejt a háttérben, ám, megelőzendő a kérdéseket és a pletykákat: semmi ilyenről nincs szó, egyszerűen belefáradtam,

kérdésekre szívesen válaszolok e-mailben (landy.gyebnar@gmail.com)!

Szeretném megköszönni mindazoknak a sok évi együttműködést, akik észleléseikkel támogatták a rovatot ebben az időszakban, s egyúttal biztatni is őket arra, hogy továbbra se feledkezzenek el azokról a légköri jelenségekről, amelyeket közösen megismertünk, bemutattunk!

Nézzük még át azokat az észleléseket, amelyek 2021. július végéig beérkeztek!

Két hónappal ezelőtt még arról beszélünk, hogy soha nem látott korai megjelenésű éjszakai világító felhők érkeztek hazánk egére, még májusban. A lendületes kezdést lendületes fékezéssel folytatta



Szabó Szabolcs Zsolt fantasztikusan látványos krepuszkuláris sugarakat fényképezett június 29-én a szolnoki égbolton

monotonná vált és elvesztette örömeit a rovatvezetői munka. Azonban érdemes még hangsúlyoznom, hogy a továbbiakban is bármikor szívesen segíték bárkinek például jelenséget azonosítani, szakmai jellegű

a jelenség, ugyanis a szezon további része egyáltalán nem volt kiemelkedő. Júniusban Majzik Lionel és Hadházi Csaba küldtek be észlelést a 29-én látott NLC-ről, júliusban pedig Balázs Gábor a 2-án és 4-én észlelt

világító felhőről számolt be. Voltak ugyan még bőven világító felhők, nem egy alkalommal rendkívül nagy kiterjedésű, fényes és látványos volt a jelenség (itt érdemes azt is megjegyezni, hogy június 21-én még spanyolországi észlelések is születtek), más-



A Hold, a Vénusz és a már igen halvány Mars július 12-én, Majzik Lionel felvételén

kor jórészt felhőrésekben láthattuk csak az NLC-eket. Mivel hazánkban a szezon július végével lezárul, ezért idén továbbiakra nem számíthatunk.

Június 13-án Dézsi Attila (Tószeg) a hold-sarló és a Mars együttállásáról küldte be felvételeit, a 10%-os megvilágítású Hold,

a meglehetősen látványos földfényvel, és a vöröslő Marssal megkapó látványt nyújtott a hosszú nyári alkonyon. Június 29-én Szabó Szabolcs Zsolt (Szolnok) napnyugta előtt kicsivel csodálatosan szép krepuszkuláris sugarakat örökített meg, az árnyékvető felhőcsoporttal együtt. A felvételt a finom árnyalatai, hangulatos színei miatt érdemes megkeresni az észlelőoldalon, hogy színesben élvezhessük!

Júliusban 12-én egy Hold-Vénusz-Mars hármas együttállás csalta ki az ég alá Ábrahám Tamást (Zsámbék) és Majzik Lionelt (Tápióbicske). A kora alkonyi égen megjelenő együttállást leginkább fotografikusan lehetett élvezni, mivel a Mars már nagyon halvány volt a világos égi háttérhez képest, és, főként a Dunántúlon, az átlátszóság se volt igazán jó már.

A nyáron több alkalommal is átvonultak felettünk jelentős mennyiségű szaharai porfellegek, illetve júliusban már erdőtűzek füstjei többször is elhomályosították az eget. Lehet, hogy a klímaváltozás a világító felhők mellett ezeket a nemkívánatos jelenségeket is gyakoribbá teszi a jövőben? Mivel nem igazán vannak a közember számára elérhető előrejelzések ezekről az égbolt-homályosító, átlátszóság-romboló jelenségekről, ezért segítségként érdemes azt megjegyezni, hogy a vizuális időjárási műholdképeken (pl. sat24) a napnyugta előtti néhány felvételen már látható, ha valamilyen aeroszol van felettünk a légkörben. Ilyenkor a felhőtlen területek homályosan látszanak a műholdképeken, amint a kis szögben beérkező napfény oldalirányú megvilágítása hangsúlyossá teszi a jelenlétüket.

Landy-Gyebnár Mónika

A Perseidák találkozása a Tarjánban táborozókkal

A meteorok észlelése egyre inkább eltolódott a képrögzítési módszerek felé. Kamerák vagy fényképezőgépek fordulnak az ég felé. Sűrűn exponálnak rövid időtartamokra, így a csillagok pontszerűek maradnak. Az érzékeny, nem egyszer 7–8 magnitúdóig „lelátó” eszközök gazdája alszik, vagy bármi más végez a lakásában. Ha a műszerek által felvett képek egyikére ráfut meteor, akkor a nyomából az égi útvonala, a hossza, a fényváltozása és esetleges rajtszága megállapítható.

Ezzel a folyamattal párhuzamosan a meteorok vizuális észlelése egyre csökkent. Persze véletlenül látnak meteorokat (néha tűzgömböket) laikusok, avagy az égen más néző, vagy más fotózó amatőr csillagászok. Még olyan is megesik, hogy valaki a meteorkamerája mellé állva nézi ugyanazt az égrészt. Nagyon kevesen vannak, akik vizuálisan észlelnek. Még ritkább lett a szabadszemes csoportos meteorozás. Kár, mert az ilyenek jó hangulata és közösségépítő ereje van. Az eget jobban ismerők megtanítják a kezdőket az égtájakra, a főbb csillagképekre, a kisugárzási pontok helyzetére, a fényrendek hierarchiájára, az úthosszak látszó szögtávolságára, és minden más egyébre a hullócsillagokkal kapcsolatban.

A Magyar Csillagászati Egyesület által augusztus 12–15. között megtartott „Meteor 2021 észlelőtábor” jó alkalmat adott a régi meteorészlelési módszer felidézésére. Ilyenkor sok, eget ismerő ember jön össze. Családtagok, barátok, ismerősök is vannak, akik ugyancsak égre foghatók. A tábor három éjszakája (augusztus 12/13, 13/14 és 14/15) éppen a Perseidák meteorraj idén várható maximális jelentkezése idejére esett. A tábor programjába is belekerült a közös meteorészlelés az Őtházak fölötti nagyréten, azaz az Interplanetáris réten. A meteorraj legsűrűbb jelentkezését az első estére várták, így a tervezetben a NYISZ 22:00-tól

24:00-ig tartó észlelési program szerepelt. Az égiek mászt akartak, a maximum nem akkor és nem itt következett be. Ez csak utólag derült ki, de erről majd később.

Augusztus 12-én este az ég felhőmentesnek ígérkezett, és ilyen is maradt. A tábor óriási területét a helyi önkormányzat a szélein is rendbetette, a bozótosokat kiirtotta, a füvet mindenhol lenyíratta. Így a legmagasabb domb tetejére jöhetek össze a meteorosok (GPS-koordináták: 47,592900, 18,495035, magasság: 251 méter). Kisebb csoportokban helyezkedtek el, mindenki kicsit más irányba fordulva nézett egy bizonyos égrészt. A csoportosulás egésze így az egészet szemmel tarthatta. Voltak kempingszékekben ülők, akik félmagasra néztek. A gumimatraca vagy hálósákra fekvők a zenit környékét fürkészték, vagy tudatosan oldalt fordulva más égrészre koncentráltak.

Az egyik csoportnál Keszthelyi Sándor volt az írnok. A meteorok az írnok adott egy sorszámot, spirálfüzetbe írta az órát és a percet. A jelenség fényességét egész magnitúdóban az észlelő mondta be. Ugyanő megállapította, hogy a Perseida raj tagja volt, vagy sem. A megfigyelés kezdetén minden észlelő kapott egy sorszámot. 1-es lett Keszthelyi Sándor (Bucsu), 2-es Sragner Márta (Bucsu), 3-as Vágóné Koch Mária (Pécs), 4-es Makkos Gábor (Győr), 5-ös Mercz Bereniké (Budapest), 6-os Garamvölgyi László (Budapest), 7-es Márta Zoltán (Budapest) és 8-as Vinczellér Gábor (Üröm). Aki látta a meteort, bemondta a saját sorszámát, az is a jegyzőkönyvbe került. Ugyanis a vizuális meteorészlelésnél egy észlelő egyedi megfigyeléséből számolnak ZHR-t. Így valójában minden egyes embernek külön kellett volna írnia a saját meteorjait. A csoport együtt észlelt, de azt utólag észlelőnként és meteoronként szétbonthatóvá tehattük. Így a nemzetközi központokba küldhetővé és ott feldolgozhatóvá vált.

Nem messze, bőven hallótávolságon belül Igaz Antal irányított egy másik csoportot. Ott is kaptak az észlelők egy-egy sorszámot 1-től 5-ig. Az első meteorok feltűnésekor kavarodást jelentett a magnitúdó-érték egész száma és a két csoport észlelőinek azonos sorszámai. Ez tarthatatlan volt, és Igaz Antalék hamar áttértek arra, hogy az észlelőik A, B, C, D, E betűs azonosítót kaptak. A következő éjszakákon pedig még gyakorlatiasabb módszert találtak ki. Aki

Eszter, Gilyén Péter, Lőrinczy Lászlóné és Sinay Gáborné velünk együtt nézték az eget és a hullócsillagokat.

A gyakorlatlanabbak is megtanulták 5–10 perc alatt, hogy mit kell nézni, hogyan kell fényességet becsülni, hol a Cassiopeia, hol a Perseus csillagkép, mit és milyen sorrendben kell bediktálni. Az égbolton felhő nem volt, a néhány kondenzcsík maradvány nem takarta le a meteorok pályáját. A Hold kiflije 22 órakor lehanyatlott. A zenitben 5,5 volt a



Meteorok Tarjából, az Ötházak fölött. 2021. augusztus 13-án három óra alatt három Perseidát és egy „pukkanós” Kappa Cygnidát fényképezett Rosenberg Róbert 14 mm-es objektívvel

amerre fordulva nézett, az lett a neve. Látták: észak, dél, kelet, nyugat, északkelet stb. A két csoport 13 megfigyelője már önmagában lefedte az eget. Viszont még érkeztek a dombra mások, akiket az írkok már nem vettek be a csoportjukba, hiszen volt írivalójuk bőven. Így további egyének, kis csoportok voltak közelebb és távolabb az ég alatt. Ők is felkiáltottak a meteor felvillanásának pillanatában. 35–40 meteoronéző bizonyosan volt. Még Kulin György szelleme is itt lebegett, ugyanis egy budapesti négy fős baráti társaság is mellénk települt. Kulin

szabadszemes határ. Viszonylag sok repülőgép jött-ment az égen, azokat nem lehetett eltéveszteni: több fénypontból villogtak, hangjukat is lehetett hallani. Volt, aki telefonján megállapította, hogy hol szállt fel a gép és hová igyekszik. A műholdak fénypontokként látszottak, fényük nyugodtabb volt, percekig haladtak, és égi sebességük sokkal lassabb volt a meteoroknál. Ugyanis a meteorjelenséggel három nagy baj van. Az egyik, hogy nagyon rövid ideig, azaz nagyjából egy másodpercig látszanak. A másik, hogy nem tudni, melyik pillanatban jönnek

elő az ég sötétjéből. A harmadik, hogy azt sem tudni, az ég melyik részén tűnnek fel. Mire a kiáltások felhangzanak, már hiába forgolódik az, aki nem látta, már nem is fogja látni. A váratlan látványt megpillantva szótlannul senki sem marad. Volt, aki azt kiáltotta, hogy „top!”, volt, aki azt, hogy „meteor!”, volt aki azt, hogy „ott ment!”, és volt, aki csak annyit, hogy „perseida!”. Az ennyire nagy létszámú, több tucat égrenéző morájának erőssége alapján az írnokok akár meg is becsülhették a meteor fényességét, még ha nem is látták a jelenséget.

Végre 22:03-kor (NYISZ) elkezdődött a szervezett, csoportos, vizuális meteorészlelés az Interplanetáris réten! Így jegyzetelt az írnok:

1. 22:04 +1 Perseida. Láttá: 2, 3, 4, 8.
2. 22:04 +3 Perseida. Láttá: 2, 8.
3. 22:06 +3 Perseida. Láttá: 3, 8.
4. 22:07 +3 Perseida. Láttá: 1.

... és így tovább...

22:03-tól 23:12-ig, azaz 69 perc alatt 57 meteort látott a 8 fős csoport. Ebből 7 szóránymeteor volt, a további 50 a Perseida meteorraj tagja. Már az ég alatt feltűnt, hogy közöttük kevés a fényes.—1 magnitúdónál fényesebb egy sem akadt. A Perseidák szinte csak 2-es, 3-as és 4-es fényrendűek voltak. A Perseidák csomósodása már jól ismert. Egy percen belül több jön, aztán 4–5 percig semmi. Idén sem volt másként, és ez az ég alatt észrevehető volt még annak is, aki életében először meteorozott. Például 23:05-kor három rajmeteor teljesen egy időben lobbant fel. A Tejút a Cassiopeiától a Sagittarius közepéig látszott. Zenitben (a Vega környékén) +5,5 magnitúdó volt a szabadszemes határ. Viszont az ég alsó, horizontközeli 10 fokos sávja homályos volt, amely ilyen meleg, szélcsendes, poros, bágyadt nyári éjszakákon nem ritkaság. Például észak felé a Capella gyenge csillagként alig pislákkolt. „Nem túl jó az ég, de meteorozásra azért kiválói!” – így szólt a jelige.

23:12-től gyenge fátyolfelhőzet jelent meg délnyugaton és az ég 30 százalékára kiterjedt. Az ezen reflektálódó fények miatt a hmg +4,0-re leromlott, ezért a meteormeg-

figyelést a csoportok befejezték. A döntés az volt, hogy 01:50-ra újra összejönnek ide az észlelők. Amikor csak páran jöttek vissza. Az ég akkor sem javult, a 30 százaléka felhős, és további 30 százalék a fátyolfelhős volt. Az első éjszaka eseményei ezzel zárultak.

Augusztus 12-én Talabérné Fodor Éva (bakonykúti lakos) a tarjáni Interplanetáris réten, a csoportos meteorészlelők közelében, de egyénileg meteorozott 22:03–23:00-ig. Észak felé nézett. Egy papírlapra leskiccelte az arrafelé látható főbb objektumokat (Cassiopeia, Sarkcsillag, Göncölszekér) és rárajzolta a területre futó hullócsillagokat. A nyilak jól mutatják a Perseidák kisugárzási pontját, 14 rajmeteor alapján. Minden meteor mellé odaírta a fényességet is. –1 és +5 közöttieket látott. „A legtöbb meteor hosszú csíkot húzott, kettő közülük nagyon fényes volt, –1 magnitúdójúra tippeltem.”

Megjegyzendő, hogy Magyarországon alig találni olyan helyet, ahol a távolabbi települések éjszakai fénybúrái nem érzékelhetőek. A tarjáni táborból körülnézve is így van. Tarján falu észak felé 2 kilométerre van, de kicsi a lakosságszáma (2500 fős), nincs ipari üzeme, így alig sejthető a fény. Tatabánya megyeszékhely, 66 000 lakossal, tele kivilágított üzemekkel, gyártelepekkel, utcákkal és lakónegyedekkel, innen délnyugat felé 7–9 kilométerre hosszan húzódik. Ez már világosabb teszi arrafelé az ég alját, az ég tisztaságától függően kisebb, vagy nagyobb mértékben. Még van egy hasonló fényhatás, az hosszan terpeszkedik a keleti ég alján: a fényárban úszó Budapest, 1 750 000 lakossal, plusz az agglomerációval. A főváros közepe légvonalban 40 kilométernyire, erre eső széle 35 kilométerre található, ezért fénybúrája innen látható. A Budapestről a tarjáni észlelőrétre érkezőknek álomszép a sok halvány csillag és a Tejút sávja.

Augusztus 13-án is lenyűgött a Nap. Látszott, hogy az ég nemcsak felhőtlen, hanem valamivel tisztább lesz. Így a meteorokra vágyók 22 órára újra összegyűltek a tarjáni tábor tetején. Igaz Antal vezetésével és írnokoskodásával egy 4 fős csoport

alakult. A tagok elnevezése „Észak”, „Dél”, „Kelet”, „Nyugat” lett, annak megfelelően, hogy ki milyen irányba nézve észlelt. A másik csoportnál maradtak az arab számozásnál. 1-es lett Keszthelyi Sándor (Bucsu), 2-es Sragner Márta (Bucsu), 3-as Kara Barnabás Hunor (Győr), 4-es Kara Bulcsú Benedek (Győr), 5-ös Mercz Bereniké (Budapest), 6-os Garamvölgyi László (Budapest), 7-es Mercz Olívia (Budapest), 8-as Csabai László (Békéscsaba). Az első órában (22:15-23:15-

A felhőtlen ég alul nem volt annyira bágyadt, mint egy nappal azelőtt. A zenitben a határmagnitúdó +5,9 volt. Az elméleti holdnyugta 22:29-kor volt és már nem zavart. A Tejút a Perseustól a Sagittarius közepéig terjedt. 22:15-kor indult a szervezett meteorészlelés. Mivel azt hittük, hogy az előző éjszaka megtörtént a Perseidák maximuma, és gyengült a raj: próbaképpen 1 órás meteorozásra vállalkoztunk. Azután letelt az első óra. 22:15–23:15-ig 42 meteort látott



Két meteor Balázs Gábor 2021. augusztus 13-i felvételén. ZWO ASI 120 MC-s kamera, 30 s expozíció. A kamerát a dabasi Dr. Gordon Hopkins Csillagvizsgáló biztosította

ig) Keszthelyi Sándor volt az írnok. Egy következő óra alatt (23:45-00:45-ig) Kara Barnabás Hunor körömlötte le a meteorok adatait. A meteormegfigyelés szakmai felügyelete biztosított volt. Pár méteren belül tartózkodott az MCSE Meteorok szakcsoportjának vezetője (Igaz Antal), az MCSE Meteor folyóirat Meteorok rovatának korábbi vezetője (Sárneckzy Krisztián) és az MCSE Meteor folyóirat Meteorok rovatának jelenlegi vezetője (Keszthelyi Sándor). A 12 meteorormegfigyelő mellé még legalább 10–15 fő kuporodott és gyönyörködött a csillagos éghullócsillagaiban.

a 8 fős csoport. Ebből 8 szórványmeteor volt, a további 34 a Perseida meteorraj tagja. Az előző este azonos időszakában még 42 rajtag esett, így a csökkenés 20 százalékos. Valamivel kevesebb, de azért még potyogtak a Perseidák.

Fél órás kávészünetet tartottunk, majd 23:45-től folytattuk az égrenézést. Az égen alig volt felhő, a 10 %-os takartság is csak vékony fátyolfelhőt jelentett. Hmg: 6,0 volt a zenitben. Az írnoki teendőt Kara Barnabás Hunor vette át. Egy észlelő (a régi 7-es) elment aludni, egy másik bejött a helyére 9-esként. Ismét 8 fős lett a cso-

port: 1-es Keszthelyi Sándor (Bucsu), 2-es Sragner Márta (Bucsu), 3-as Kara Barnabás Hunor (Győr), 4-es Kara Bulcsú Benedek (Győr), 5-ös Mercz Bereniké (Budapest), 6-os Garamvölgyi László (Budapest), 8-as Csabai László (Békéscsaba), 9-es Csabai Lászlóné Ilona (Békéscsaba). Újabb 1 óra következett. A második órában 23:45-00:45-ig 32 meteor esett. Ebből 5 sporadikus volt, a további 27 a Perseida meteorraj tagja. Az óránkénti csökkenés nyilvánvalóvá vált, pedig a Perseidák radiánspontja még magasabbra emelkedett az idő múlásával. Tehát a meteorraj maximumán már túl vagyunk, láthattuk a sűrűbb potyogást is, a csökkenést is. Megnyugodva oszlottunk fel és csatlakoztunk a távcsövező táborozó társainkhoz. A távcsövek mellett még láthattunk egy-egy kósza Perseidát, de már tudtuk, hogy ez már csak gyenge utóhatékuk a hullócsillagoknak.

14-én délből jött a döbbenetes hír: Észak-Amerikában, az Egyesült Államok és Kanada felett a Perseidák 06:00 és 09:00 UT között váratlan kitörést produkáltak! Az ottani hajnalban néhány vizuális észlelő is szemtanúja volt ennek. Arrafelé is az augusztus 12/13-i maximumot láthatták először, majd a következő estéken és éjjeleken csökkent az aktivitás. Így a 14-i kitörés váratlan és nagymértékű, 2-3-szoros meteorszámot jelentő volt! A Perseidák telecsíkozták az amerikai AllSky kamerák látómezőit, mert 900-1100 meteort rögzítettek az éjszaka folyamán. Az IMO adatbázisába 14-én 08:38 UT körül 148-as ZHR-t jelentő észlelés és más hasonló 100 feletti került. A dolog nemcsak váratlan, de szokatlan is volt. Mi erről lemaradtunk, mert a kitörés időszakában, azaz 14-én 08:00-11:00-ig nálunk már sütött a Nap.

Az augusztus 14-én este csüggedten, de még egyszer összeverbuválódtak a meteor-észlelők a tarjáni tábor dombján. A Perseidák meteorraj maximumáról tudtunk, az már elmúlt. A kitörés megvolt, arról már lekéstünk. Hátha még láthatunk valami érdekessé! Az ég felhőtlen, alul közepes tisztaságú volt. A sarlóhold csak 22:30-ig volt horizont felett, és kissé világított Tatabánya irányában. A zenitben a hmg 5,4 volt. Kitelepültek:

1-es Mercz Olívia (Budapest), 2-es Mercz Bereniké (Budapest), 3-as Kara Bulcsú Benedek (Győr), 4-es Kara Barnabás Hunor (Győr), 5-ös Keszthelyi Sándor (Bucsu) írnök, 6-os Bódi Áron (Miskolc), 7-es Sragner Márta (Bucsu), 8-as Porhanda Zsolt (Budapest). 22:02-kor kezdett a csoport. 22:02-23:02-ig, azaz 1 óra alatt 27 meteor jött, azokból 23 volt rajmeteor.

Kis szünet után 23:43-tól folytattuk és még egy 1 órás észlelési időszakot vállaltunk. Itt már nem felhőtlen volt az ég. Az ég északi 25 százalékát vékony felhőzet borította és csak 75% volt tiszta. Azért zenitben jó ég volt, ott 5,8 magnitúdó volt a határ. 23:43-00:43-ig, azaz 1 óra alatt 8-an 28 meteort diktáltak az írnöknek, amelyek közül 22 volt a Perseida meteorraj tagja. Megint valamivel kevesebb.

Foglaljuk össze a három éjszakán végzett 5 egyórás észlelést! 12-én 43 Perseida esett óránként. 13-én először 34, utána 27 Perseida/óra látszott. 14-én először 23, utána 22 Per/óra látszó aktivitást tapasztalt a csoport. Összesen 5,15 óra alatt 156 rajmeteort láthattunk. Ennek számtani közepe: 30,3 Perseida/óra.

A 156 Perseida fényességének eloszlása: 7 darab -1 magnitúdós; 14 volt 0 magnitúdós; 20 darab 1 magnitúdós; 42 volt 2 magnitúdós; 40 darab 3 magnitúdós; 32 volt 4 magnitúdós; és csak 1 darab 5 magnitúdós. Azaz a 2 és 3 fényrendű meteorok képviselték a Perseidák 53 %-át és az 1 és 4 közöttiek a 86 %-át. A fényességbecslések számtani közepe: 2,2 magnitúdó. Mínusz 1-es Perseida 7 volt, annál fényesebb egy sem.

Az észlelt meteorok adatait, és azt, hogy melyiket ki látta, beküldtük az MCSE Észlelésfeltöltőjébe. Az adatbázis nyilvános, bárki megtekintheti. Az International Meteor Organization (IMO) számára is beküldte az észleléseket Igaz Antal, mégpedig kisebb időszakokra bontva, minden egyes észlelő neve alá, az általa látott meteorszámokat, hogy abból ZHR-eket számolhassanak.

Köszönjük minden észlelőnek a közreműködést!

Keszthelyi Sándor

Egy csillaggal több az égen

2013 nyarán először különös jelenség szelte át a tarjáni észlelőréteget. Háromkerekű motorjával, igaz magyar megjelenésével ikonikus alakjává vált a tábornak Ménesi János. A mögötte lévő „kukából” egy 300-as Dobson várta esténként, hogy megmu-



tathassa mindenkinek az égbolt csodáit. Napközben egy másik szenvedélyével, az íjászattal színesítette a tábor programját. A köztes időkben mindenkinek volt pár jó szava. Többek között mi is barátként tiszteltük és szerettük. Otthonában, Budaörsön is jó embernek ismerték. Kertészként sokat járt az emberek között, szerette a természetet és az állatokat. Volt, hogy a hajléktalannak adta kabátját, vagy kenyeret vett neki, de az is előfordult, hogy egy érdeklődő kislánynak távcsövet ajándékozott.

2021. február 21-én, 55 évesen a Nagy Embert a picí vírus magával vitte az örök vadászmezőkre, hol feszíti most íját, s fentről köszön már mindenkinek, mint mindig a tábor végén búcsúzott: „ÁLDÁS”!

Földi hamvai a Dunában egyesültek a természettel.

A megemlékezést írták barátai: Bánfi János, Magyar Antal és Hanyecz Ottó

Balra: Ménesi János megérkezik az MTT-re, 2013-ban. A hordóban egy 300 mm-es Dobson rejtőzik
Lent: Együtt a barátokkal. Balról jobbra: Bánfi János, Hanyecz Ottó, Ménesi János és Magyar Antal



Változók a nyári égen

A május és július közötti három hónapban 40 észlelőnktől összesen 6689 vizuális és 5286 CCD észlelés érkezett be szakcsoportunkhoz. Ez némileg elmarad az ilyenkor szokásos aktivitáshoz képest, sőt még az előző időszakhoz képest is, amit nagyvonalúan írjunk az időjárás számlájára. Változós közösségünk három új észlelővel gyarapodott, nekik sok lelkesedést, és még több derült időszakot kívánunk.

Az égen ebben az időszakban is a nówáké volt a főszerep az égen. A márciusban kitört V1405 Cas ebben az időszakban is folytatta szokatlan fényváltozását, május 3-án érte el tényleges maximumát 5,3^m-nál, ezt követően 6,5–8,5^m közötti hullámmozást, majd egy újabb, 5,9^m-s kifényesedést figyelhattunk meg. Lapzártakor 8^m körüli, de még várható tőle további hasonló fénymenet, mielőtt végső halványodásba kezd.

Az ASAS-SN csapat május 3-i felfedezése volt az ASASSN-21ha UGSU típusú törpenóva, mely azzal érdemelte ki a figyelmet, hogy 12,2^m-s dupla szupermaximumot, és nem kevesebb, mint hat visszafényesedést mutatott.

A már jól ismert törpenóva, a DO Dra, szokatlan, kettős kitörést mutatott, május 3-án 12,4^m-s, június 1-én pedig egy halványabb, 13,5^m-s csúcscsal.

Újabb fényes nówát talált június 12-én Ueda Szeidzsi, amely a V1674 Her nevet kapta. Az eddig ismert egyik leggyorsabb nówának bizonyult, már a felfedezés napján elérte a 6,2^m-s, közel szabadszemes maximumát, ezt követően alig 4 nap alatt halványodott 10^m-ig, jelenleg már 15^m alatti a fényessége.

Július 16-án ismét egy szokatlan nówakitörést figyelhattunk meg, Itagaki Koicsi ekkor talált rá a V606 Vul nevet kiérdemlő objektumra. Felfedezés után 12,3–13,0^m között halványodott, de mint kiderült, ez csak egy előzetes kifényesedés lehetett, a valódi maximumát csak augusztus 2-ára

Név	Nk.	Észl.	Műszer
Bagó Balázs	Bgb	693	35 T
Benő Dávid	Bdv	196	20 T
Csukás Máttyás, RO	Ckm	95	20 T
Eigner Balázs	Eig	498	30 T
Erdei Csaba	Erc*	1	6 L
Fidrich Róbert	Fid	10	27 T
Fröhlich Viktória	Fvi	4	sz
Gombos Szilárd, RO	Gss	35	25 T
Hadházi Csaba	Hdh	451	20 T
Hajdú Sándor	Hsd*	1	10x50 B
Illés Elek	Ile	31	15 T
Juhász László	Jlo	441	25 T
Kárpáti Ádám	Kti	257	10 L
Keszthelyi Sándor	Ksz	123	10 L
K. Sragner Márta	Srg	3	7x35 B
Kiss Péter	Kpt	2	10 T
Klajnik Krisztián	Klk	1	30 T
Kocsis Antal	Koc	149	31 T
Komáromi Tamás	Kmr	9	30 SC
Kovács Adrián, SK	Kvd	221	25 T
Mátis István, RO	Mvn	28	15 T
Mizser Attila	Mzs	204	25 T
Papp Sándor	Pps	207	24 T
Pirity János	Pir	34	20 T
Poyner, Gary GB	Poy	3629	50 T
Rätz, Kerstin, D	Rek	180	10x50 B
Sárközi József	Saj	2	sz
Szauer Ágoston	Szu	40	10x50 B
Szulovszky András	Sul	2	12 L
Tekler Vilmos	Tvg*	9	20 T
Tepliczky István	Tey	121	20 T
Timár András	Tia	47	25 SC, CCD
Tordai Tamás	Tor	3728	25 T, CCD
Török Tünde	Tti	11	10x50 B
Tuboly Vince	Tuv	132	50 T
Uhrin András, N	Uha	28	12 L
Vincze Iván	Vii	126	17 T
Vörösházi Villó	Vii	6	20x60 B
Zsíros Zoltán	Zsz	67	15x80 B

érte el 10,0^m fényességgel. Lapzártakor is 12^m körül járt.

A „futottak még” kategóriában (amatőrök által kevésbé elérhető, ám érdekes objektumok) szerepel a május 10-én, a Gaia program keretén belül az Aquilában felfedezett Gaia21cpb, amely egy erősen vörösödött nóva volt, és alig fényesedett 16^m fölé.

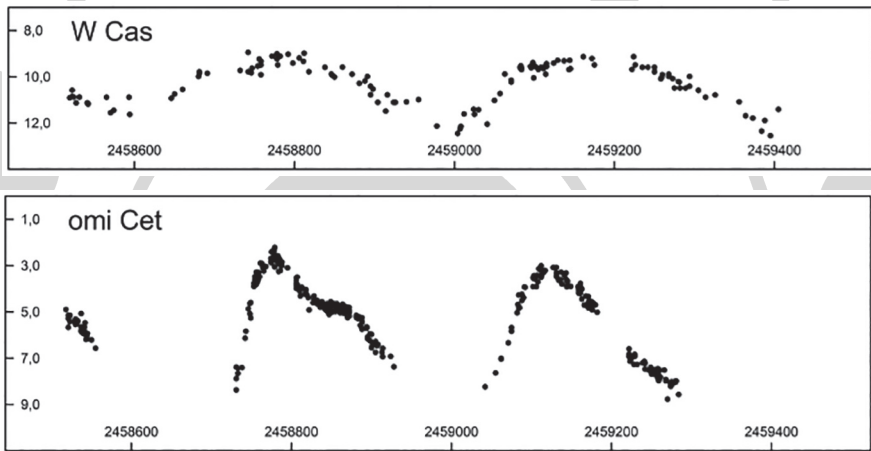
Június 3-án ismét az ASAS-SN program talált rá a Scorpiusban az ASASSN-21jm

feltételezett nővére, ami ekkor 16 magnitúdós volt.

Július 14-én a V606 Aql, azaz a 1899. év 5 magnitúdós nővére ismét törpenőva-kitörésen esett át, 2018 óta ez már a negyedik alkalom, a kitörések 18,5–19,0 magnitúdó közötti fényességűek.

0049+58 W Cas M. Színképelemzőnek lenni nem egyszerű munka. Kezdetben persze könnyűnek tűnhetett, balra a forró csillagok, jobbra a hűvösebbek. De aztán jöttek a bonyodalmak, az M színképbe sorolt

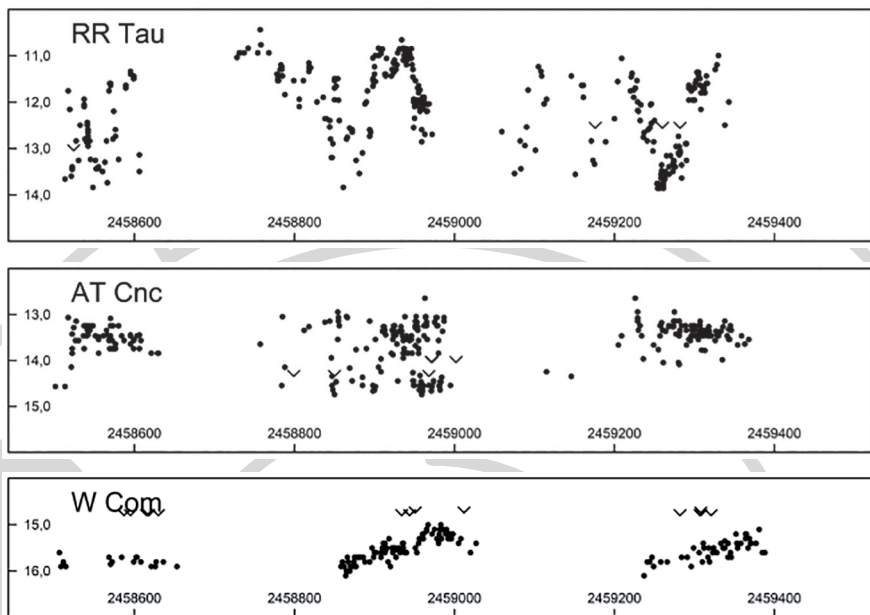
amint a nevéből is sejthető, ugyancsak változócsillag, a fényességét 9,5–12 magnitúdó között változtató fehér törpe. A fényváltozás periódusa 10–13 év közöttinek becsülhető, ami a fénygörbén is megmutatkozik, a minimum-fényességek nagyjából ilyen időtartamban ingadoznak 9 és 10 magnitúdó között. A rendszer gyenge szimbiotikus ketősnak tekinthető, mivel közös anyagfelhő veszi körül őket, és a két csillag között enyhe anyagáramlás is történik, viszont ahhoz nincsenek elég közel egymáshoz, hogy szimbiotikus kitöréseket is mutassanak.



objektumok nem nagyon akartak hasonlítani egymásra, megjelentek a párhuzamos színképek: a C és az S – az előbbi esetében a szén színképvonalai erősebben az oxigénénél, az utóbbinál pedig a titán-oxid helyett cirkónium-oxid jelenik meg a spektrumban. És hogy még bonyolultabb legyen a rendszer, néhány csillagot még így sem sikerült egyértelműen besorolni, ezért szükség lett átmeneti osztályokra, ez lett a SC és az CS, a W Cassiopeiae ez utóbbi csoportnak a képviselője.

0214–03 Mira Cet M. Nem ritkaság, hogy egy mira típusú változónak kísérőcsillaga legyen, ám az esetek többségében elég nagy távolságra vannak egymástól. A Mira Ceti esetében a társ, a VZ Ceti 0,5"-re található,

0533+26 RR Tau UXOR. Georg H. Herbig 1960-ban tett közzé egy rövid, 26 tételes listát, amelyben emissziós A és B színképtípusú, ködösséggel kapcsolatba hozható csillag szerepelt, és ezzel a fiatal, fősorozat előtti objektumok kutatásának új területét indította el. Az ilyen – HAeBe elnevezésű, azóta nagy számban talált – objektumok mintegy negyedénél, a szabálytalan fényváltozás mellett, Algol típusú fedési jelenséget is megfigyelhetünk, ezek a csillagok alkotják az UXOR alosztályt. Az RR Tauri esetében ez közel 3 magnitúdós elhalványodást jelent. A jelenség kézenfekvő magyarázata a csillag körül keringő nagyobb anyagfelhő lenne, ám ez nem ad választ az objektumok nagy számára, ezért további kutatásokra van szükség.

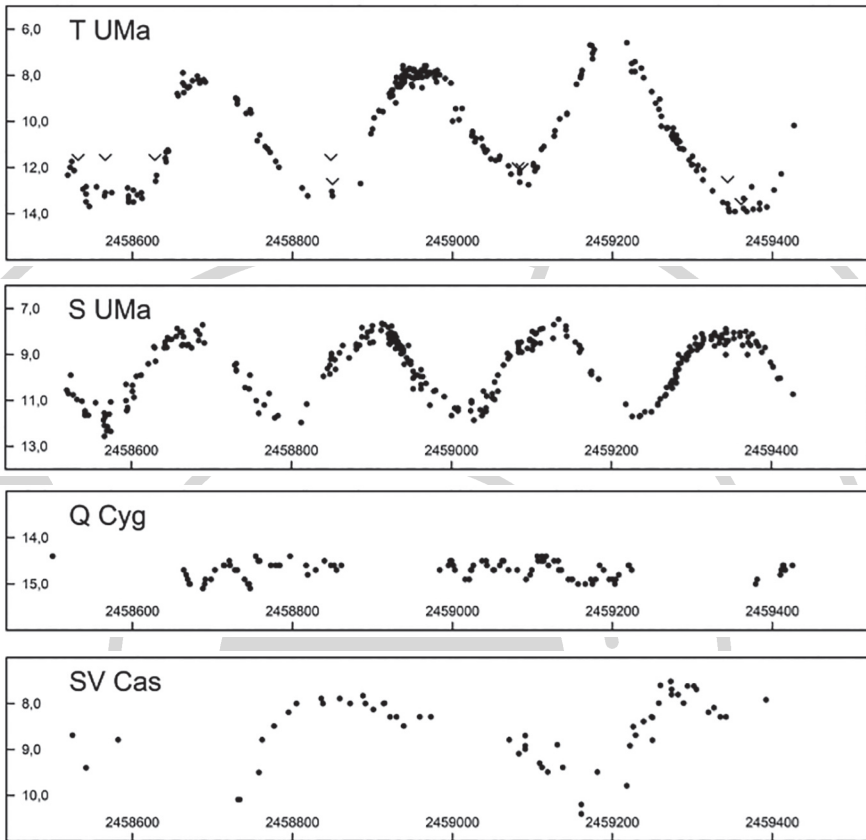


0822+25 AT Cnc NA+UGZ/DQ: A második olyan UGZ típusú változó, amely körül nóvakitörés ledobott anyaghéját sikerült felfedezni 2009-ben. A mindössze 3' méretű kód tágulásának kinematikai elemzése alapján a nóvakitörés nagyjából 330 éve, az 1600-as években történhetett meg. Ebben az időszakban egy koreai feljegyzés számol be vendégsillagról, miszerint 1645. február-március környékén a Yugui – Szellem – csillagképben tűnt fel egy új, fényes csillag. Ettől a csillagalakzattól, amely tartalmazza az M44 nyílthalmazt – feltehetően a nevét is a kódos megjelenésről kapta –, azonban több mint 5 fokra található az AT Cancri, így nem lehetünk teljesen biztosak abban, hogy a régi megfigyelők ezt a változót látták.

1216+28 W Com BLLAC. A részecskefizikusok egyre nagyobb gyorsítókat kénytelenek építeni, hogy minél nagyobb energiájú részecskéket tudjanak előállítani a szubatomai világ megismerése érdekében, pedig léteznek az ilyen részecskéknél természetes forrásai is. Ezek a blazárok, köztük a W Comae Berenices. A blazárok a kozmikus

részecskék egyik legfontosabb forrásai, melyek közt – az újabb megfigyelések alapján – olyan egzotikus részecskék bújhatnak meg, amelyekre jelenleg még elfogadott elméleteink sincsenek. Szerencsére ezek az objektumok a vizuális tartományban is aktívak, és bár a W Com jelenleg épp egy halvány időszakát éli, érdemes nyomon követni ezt a távoli objektumot.

1231+60 T UMa M és 1239+61 S UMa M. Mióta robotizált égboltfelmérések ontják magukból az újabbnál újabb változócsillagokat, az amatőrök nem tudnak lépést tartani a megnövekedett mennyiséggel. Ennek persze a régi változók isszák meg a levét, csökken irántuk az érdeklődés. Ilyenkor előnyben vannak azok az égterületek, ahol sok változó zsúfolódik össze, amilyen például a δ UMa környéke, ahol félszabályos változók körében (Z, Y, RY UMa, RY Dra) találhatjuk meg a T és S Ursae Maioris mirákat. Mivel a periódusaik némileg eltérőek (257 és 226 nap), néha egy időben vannak maximumban, néhány ciklussal később pedig már ellentétesen.



2137+42 Q Cyg NA. Öreg nóva nem vén nóva – ha lenne ilyen mondás, mindenképp igaz lenne az 1876-os év fényes nóvájára, a Q Cygni-re. Közel 150 évvel a kitörése után is képes érdekességeket mutatni, ugyanis a minimumfényessége 0,5–1,0 magnitúdó amplitúdójú „elfojtott” kitöréseket mutat. Ezek sok tekintetben hasonlítanak a normál törpenóvák, de főként az UGZ osztály kitöréseire. Ilyen jelenséget más régi nóvák-nál is megfigyelhetünk, sőt sok nóvaszerű változónál is, ami elég jól egybeesik a nóvák életútjának kitörés utáni hibernációs fázisáról alkotott elképzelésnek. Ez alapján valószínű, hogy egy idő után csillagunk törpenóvává válik – érdemes szemmel tartani a következő néhány száz évben.

2334+51 SV Cas SRA. Egy elhanyagolt, méltatlanul alulészlelt változó, kívül a változó-észlelői érdeklődés látómezején. Az elmúlt három évben mindössze 80 VCSSZ-észlelés született a csillagról. Pedig több okból is megérdemelné a nagyobb figyelmet. Egyrészt a katalógusban szereplő 265 napos periódus-ideje mára jelentősen megváltozott, jelenleg bőven 400 nap fölötti ciklusokat láthatunk a fénygörbén. Másrészt az infravörös fotometria-riai jellemzői alapján inkább tekinthető mira változónak, mint félszabályosnak, ami azt is jelzi, hogy a GCVS típusbesorolását, ami csak fénygörbe alapján különbözteti meg a változókat, ideje lenne revízió alá venni.

Kovács István

Észlelőtábor a Zselic szívében

Idén új barátokkal bővült szokásosnak mondható nyári asztro-expedíciónk, amelyet tavasszal kezdtünk szervezni Sánta Gábor észlelőtársunkkal. Bár a vírushelyzet miatt bizonytalan volt a dolog kimenetele, mégis izgalomban teltek az előkészületek, vajon összehozható-e idén egy igazi őrült észlelőtúra? Nos igen, sikerült minden problémát megoldanunk, így nyakunkba vehettük az országot.

A Zselic szívében fekvő Zsákfalu, Magyarlukafa lett az idei tábor bázisa. Fontos szempont volt, hogy most ne kelljen külső észlelőréteget keresnünk, emellett természetesen a legfontosabb feltétel a tiszta, fényszennyezés-mentes ég volt. A település kb. százfős lakossága igazi európai közösség: hollandok, flamandok, és természetesen magyarok lakják. Magyarlukafa egyszerű, csendes kis ékszerdoboz a Zselici tájvédelmi körzet déli csücskén. A legközelebbi nagyobb város, Szigetvár is húsz kilométernyi távolságban van, így az ég sötét, a természet pedig szinte érintetlen. Szállásadónk büszkén mesélt a saját kertjükben fellelhető 25 féle lepkefajról, de ritkaságnak számító bogárfajokkal is találkozottunk, például az esti szürkületben számolatlanul repkedő szarvasbogárral.

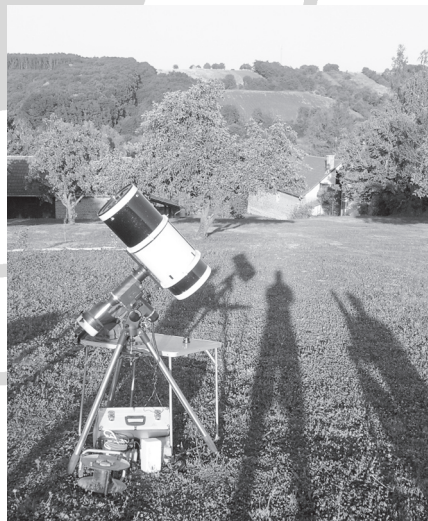
A találkozó július 6-án volt a szálláson, bár Gombos Szilárd a hosszú út miatt már vasárnap délután vendégszeretetünket élvezte Gyermelyen, így mi az utat közösen tettük meg. Útba ejtettük Hencse községet, ahol egy kis kitérővel leróttuk tiszteletünket Szentmártoni Béla amatőr csillagász nyughelyénél.

Késő délutánra gyűlt össze a csapat. Megállapodtunk abban, hogy mely napon ki kápráztatja el az észlelőket a gasztronómia csodáival, így az első vacsorát Sánta Gábor készítette a szállásunk jól felszerelt konyhájában. Az étel bolognai spagetti volt, amelyet olasz barátaink is megirigyelnének.

Az első pillanatban szembetűnő volt, hogy a csapat inkább a baráti kapcsolatokat tartotta fontosabbnak, mint a szakmai beszélgetéseket, így az expedíció új tagjai is könnyebben be tudtak illeszkedni. Ez egyébként végigkísérte a táborban töltött időt.

Az első éjszakán az ég fátyolfelhős volt, a páratartalom nagyon magas. Bár mindenki kivitte, összeszerelte a távcsövé, csak néhány észlelés született.

A második éjszakára a meteorológiai előrejelzés tiszta eget ígért, így a rekkenő hőségben bíztunk az eredményes észlelésben. Mindenki a maga módján készített észlelőlistát nézegette, tervezgetett. Mekis Miklós barátom egy csillagtérképekkel, a Stellariumból nyomtatott égrészletekkel készült, amire összeszedte az objektumokat, amelyeket észlelni kívánt. Előre beosztotta az észlelés minden pillanatát; listát készített az expozíciós időkről, szűrőkről, percekre bontva.



Hölgye Attila 250/750-es távcsöve az észlelőréten (Sánta Gábor felvétele)

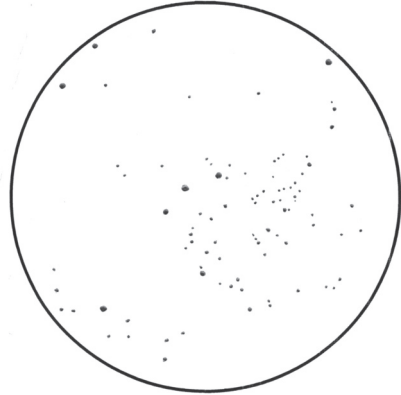
Természetesen szántunk időt arra is, hogy mindenki elmondja az első éjszaka tapasztalatait. Én elsősorban az új, 250/750-es fényerős távcsöveimmel barátkoztam, illetve készült egy fotóm a legendás „E” ködről, amely Barnard 142-143 néven szerepel a katalógusban. Miklós „elsőbálozóként” az NGC 6960 (Boszorkányseprű-köd) fotózásával indított. A nyers képek feldolgozása után döbbsen néztük a Fátyol-köd részletet, amelyet ASI 178 monokróm kamerával és keskenysávú szűrőkkel készített. Érdekes megemlíteni, hogy a képhez egy mindössze 72 mm-es apokromátot használt.



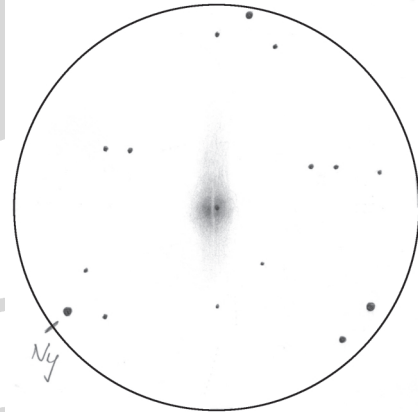
Mekis Miklós fotója az NGC 6960-ról (SW 72/420 apokromát, 0,85x flattener, ASI 178MM kamera, Optolong keskenysávú szűrők)

Nagy Mélykúti Ákos az üstökösök felkeresése mellett néhány halvány planetáris kapott lencsevégre, illetve készült egy kép az NGC 6764 jelű galaxisról, amellyel egy látómezőbe került a C/2019 O3 (Palomar) üstökös.

Gombos Szilárd egy igazi kuriózumot rajzolt le, egyik kedvenc objektumát vetette papírra, az NGC 6507 nyílthalmazt a Sagittarius csillagképben. Az objektumot megvizsgálta 54-szeres nagyításon, ám a halmaz a 24x-es nagyítás mellett teljesebben ki igazán.



Az NGC 6507 jelű nyílthalmaz a Sagittariusban. A rajz elkészítéséhez Gombos Szilárd egy 120/600-as refraktort és egy 25 mm-es Plössl okulárt használt



Az NGC 7814 GX Peg és a benne robbant SN2021rhu Sánta Gábor rajzán (35 T, 275x, 16'). A szupernóva a galaxis magja közelében, a porsávtól jobbra látható

Sánta Gábor egy igazi nagyágyúval készült, elhozta szeretett 355/1650 Sky-Watcher Dobson-távcsövé, amellyel elsősorban horizonthoz közeli, déli gömbhal-



Nagy Mélykúti Ákos fotója a C/2020 T2 (Palomar)-üstökösről. A felvételt 200/800 Newton-tubussal és egy Canon 750D fényképezőgéppel készítette, 9x50 s expozíciós idővel. A képeket Deep Sky Stacker segítségével összegezte

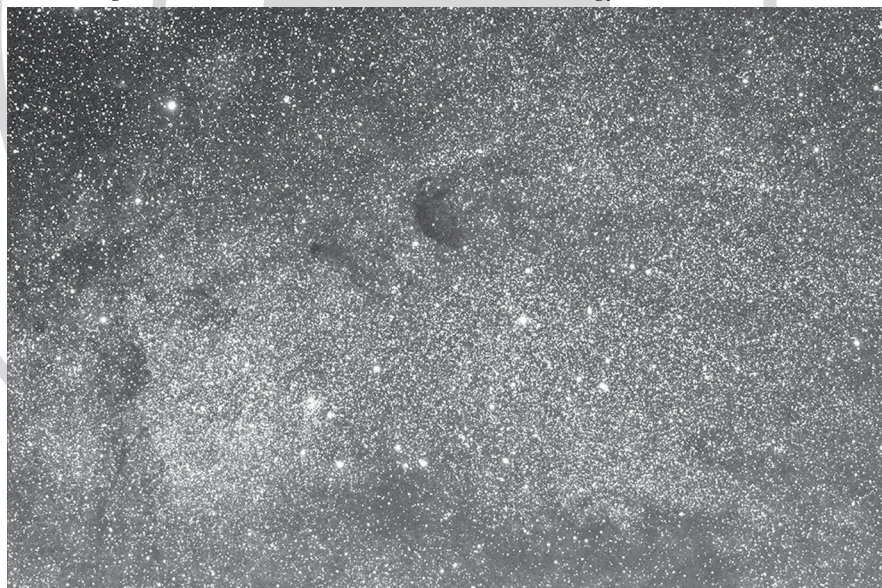
mazok rajzolására készült. Listáját üstökösök, szupernóvák és azok szülőgalaxisai is színesítették.

Aznap én főztem a csapatnak egy kondér lecsót kolbással, tojással, illetve saját termesztésű cukkinival. Eközben megérkezett Szabó Sándor barátunk, aki egy 40 centiméteres Dobson-távcsövet hozott, így az ebéd fokozott izgalomban telt.

Már az esti szürkületben sejtettük, hogy beválik az előrejelzés, és elképesztően jó egünk lesz. Sok éve észlelek, azonban ilyen fényesen ragyogó Tejutat még eddig nem láttam. Az első éjszaka után mindenki elkezdte a listáján szereplő objektumokat felkeresni. Miklós, Szilárd, Ákos illetve én elindítottuk a kamerákat, Gábor, Sándor pedig elővették féltve őrzött okulárjaikat. Később Szilárddal mi is csatlakoztunk a vizuális észlelőtársainkhoz saját, második távcsöveinkkel. Az éjszaka sötétjének igazi bizonyítéka, hogy elképesztő észlelések születtek mind grafikus, mind pedig fotografikusan.

Nagy Mélykúti Ákos az este beálltával megkezdte maratoni üstökösészlelését. A rövid, 9x50 másodperces képek eredményei mindig lenyűgöznek, mint például a C/2020 T2 (Palomar) üstökös fotója.

Szabó Sándor amatőrtársunk délutáni forróságban összerakott 40 cm-es Dobson-távcsövével megkezdte a listáján szereplő üstökösök észlelését. Érdekességképpen elmondta, hogy a C/2020 J1 (SONEAR) a



Hölgye Attila felvétele a Kis Sagittarius Csillagfelhőről, benne a Barnard 92, 93 sötét ködökkel, illetve az NGC 6603 nyílthalmazzal. Lacerta 72/430 apokromát, Canon 600D fényképezőgép, összesen 2,5 órányi expozíciós idő

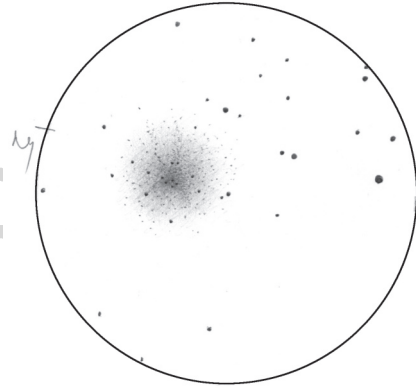
364-ik, a C/2020 PV6 (PANSTARRS) pedig a 365-ik az általa megpillantott kométák listáján. Ő egyébként összesen nyolc üstökös észlelt vizuálisan, emellett négy szupernóvát, illetve számos mélyég-objektumot is felkeresett. Utóbbiak közül a Lagúna-köd (Messier 8) volt a leglátványosabb a 40 centiméteres távcsőben, ezt mindannyian megtekintettünk, hiszen ilyen részletesen eddig egyikünk sem látta. Nagyobb nagytávval még a „Királynő Trónszéke” néven ismert alakzat is egyértelműen látszott OIII szűrővel.

Belevetettem magam a sötét ködök világába. Segítségemre volt az új, fényerős távcsővem, azonban asztrofotó készítését is terveztem. Az éjszakát a Kis Sagittarius Csillagfelhő fotózásának szenteltem. Ezen a 2x3 fokalapú területen több Barnard- és LDN köd, illetve nyílthalmaz, palnetáris köd is található. A kész képen sikerült azonosítani egy emissziós ködöt is, amely GN 18.15.0 katalógusnéven szerepel. Ezt eddig hazai amatőr csillagász nem fotózta.

A következő napot szereléssel kezdtem, mert a házilag gyártott 250/750 Newton-tubusomat sajnos nem bírta el a viharvert HEQ5 mechanikám, így a tengelykereszt szétesett. A javítás sikeresnek bizonyult, így jó étvággal fogyasztottam el Ákos barátunk mustáros csirkéjét, amivel sikerült fölülmúlnia az előző évben főzött indiai csirkéjét. A délután tetőző forróságot a hűvös házban töltöttük az észlelések feldolgozásával, illetve pihenéssel.

Este felsétáltunk a ház mögötti dombra, és folytattuk a hajnalban félbehagyott észleléseket, amihez csatlakozott Horváth Viktor barátunk is kis refraktorával. Munkája miatt sajnos csak egy rövidre szabott észlelésre tudott hozzánk csatlakozni. Mindenesetre úgy nyilatkozott, hogy megérte a sok vezetést az ég látványa, rengeteg objektumot sikerült a kis refraktorával felkeresnie, ám az ideje rövidsége és a fáradtsága sajnos a rajzos beszámolót nem tett lehetővé.

Sánta Gábor eközben folytatta a gömbhalmaz észleléseit, az éjszakát szó szerint végigrajzolta.



Sánta Gábor rajza az NGC 6293 gömbhalmazról (355/1650 T, 300x, 12'). A halmaz vizuális észleléséhez és a részleteinek rajzolásához gyakorlott szem szükséges

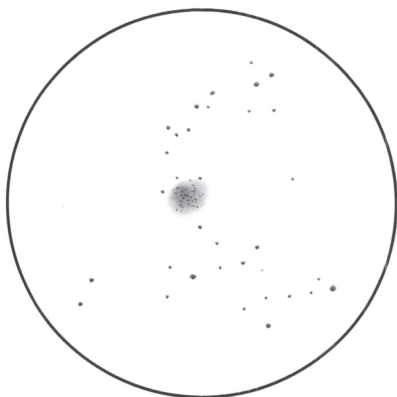
Nagy Mélykúti Ákos eközben az üstökösök mellett időt szánt néhány Barnard-köd, és planetáris fotózására, illetve lencsevégre került a C/2017 K2 (PANSTARRS) üstökös is, amely elmondása szerint nagy kedvence.



A C/2017 K2 (PANSTARRS) Nagy Mélykúti Ákos felvételén (200/800-as Newton, Canon 750D)

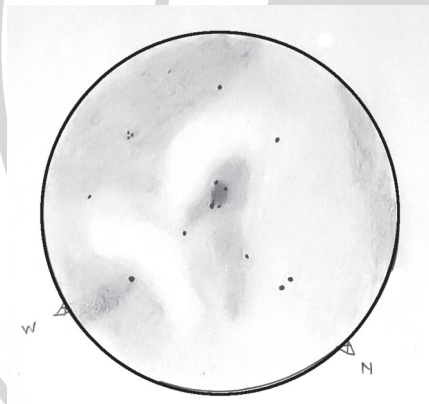
Gombos Szilárd frissen vásárolt technikájával asztrofotók készítésébe kezdett, ám emellett természetesen a szívéhez közelebb álló rajzolást sem hagyta abba, így született meg a Kígyótartó déli részén található Messier 107 gömbhalmaz rajza. A grafika elkészítését segítette a tiszta és nagyon nyugodt ég. A magyarlukafai ég egyik jeles bizonyítéka, hogy a kis távcsővel egészen 187x-ig engedte a légkör a nagyítást.

Eközben a 25 cm-es távcsővemmel folytattam a Barnard-ködök észlelését, ami a



Gombos Szilárd rajza a Messier 107-ről 12 cm-es refraktorról, 55x-ös nagyítás mellett

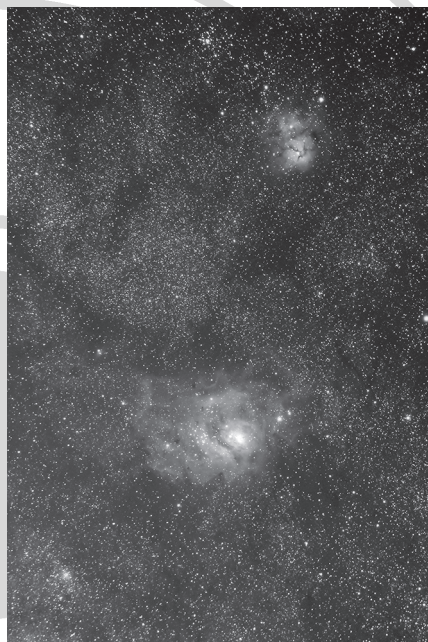
vizuális észlelés csúcspontját jelenti számomra. Néhány negatív észlelés mellett azért sikerült hét sötét ködöt azonosítanom, így elkészítettem – többek között – a Barnard 86 (Gekko-köd) rajzomat.



Hölgye Attila rajza az NGC 6520 nyílthalmazról és a tőle nyugati irányban helyezkedő Barnard 86 sötét ködről. 250 mm-es f/3-as Newton-távcső, 63x

Csütörtökön néhányan hazaindultak, így az estére csak négyen készültünk. Míg az éjszakát tervezgettük, fátyolfelhők jelentek meg az égen, ami baljós jele volt az éjszakai észlelés elmaradásának. Az előrejelzés sajnos valóra vált, estére beborult, így kezdetét

vette egy hajnalig tartó jó kis beszélgetés, ami alatt Mekis Miklós amatőrtársunk feldolgozta a Messier 8 (Lagúna-köd) és a Messier 20 (Trifid-köd) fotóit, amelyet a kis 72 mm-es apokromátjával és átalakítatlan Canon EOS R gépével készített. Az este a felhős ég ellenére kicsit visszahozta az észlelések hangulatát.



Mekis Miklós 27x300 másodperces fotója a Lagúna-ködről és a Trifid-ködről. A két fényes ködösség közötti csillagmezőt számos LDN sötét köd szabdalja, amely izgalmassá teszi a nagy látómezejű képet

Másnap a reggelit követően sok szép emlékel és új barátokkal búcsút vettünk a szállásunktól és a zselici égtől. A Magyarlufakán töltött néhány nap bebizonyította mindannyiunk számára, hogy az észlelés mellett fontos – talán a legfontosabb – dolog a baráti kapcsolataink ápolása, közösségünk építése. Reméljük, hogy sok hasonló észlelőtábort tarthatunk még a jövőben az összeszokott kis csapatunkkal!

Hölgye Attila

Észleljünk üstököszt!

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

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

- Üstökösmegfigyelés,
- 2021. január 1. után készült,
- Pozitív észlelés (negatív észlelés nem számít, de természetesen azt is várjuk),
- Észlelés, vagyis a szokásosan szükséges adatokon kívül az üstökösről legalább egy adatot megad (összfényesség, magfényesség; átmérő, DC; ha van, akkor csóvahossz, csóva PA). Szükséges a becslési módszer és az összehasonlító forrása is! Természetesen minél több adat kerül rögzítésre, annál értékesebb az észlelés.

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

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

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

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

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

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

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

Az észlelések száma folyamatosan halmozódik.

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

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

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



Üstökösbögre: 1800 Ft

Üstökössapka (baseball) 1600 Ft

Üstököskitűző: 600 Ft

Üstökös galléros póló (fekete vagy fehér): 3200 Ft (a méretet kérjük megadni)

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

MCSE Üstökös Szakcsoport

Vándorcsillagok: klasszikus Miskolc, innovatív Bakony

Idén tavasszal azzal a céllal indítottam útjára a Vándorcsillagok c. műsort, hogy színteret biztosítson az ország legkülönbözőbb csillagvizsgálóinak és amatőr csillagászati közösségeinek a bemutatkozásra. Tesszük mindezt egy-egy részletekbe menő, képanyaggal megtámogatott online interjú keretében, amely túlmutat a prospektusokra nyomtatott történeti összefoglalókon, valamint a látogatóknak kínált programok listáján, és sokkal inkább fókuszál az egyedi adottságokra és az ismeretterjesztéssel kapcsolatos tevékenységekre.

Csillagászati Egyesület alapító tagjai, Ivanics-Rieger Klaudia és Ivanics Ferenc voltak a műsor vendégei; előtte azonban még az MCSE Miskolci Csoportjának képviselőjében Romenda Rolanddal és Leitner Zsolttal beszélgettünk. Valószínűleg keresve sem találhattam volna két ennyire eltérő profilú vidéki csoportot, miközben a legfontosabb erények, mint az amatőr csillagászat szeretete és az ismeretterjesztés önzetlen művelése, egyaránt megtalálhatóak bennük. Míg a miskolci amatőr csillagászat hosszú évtizedekre visszatekintő hagyománnyal és



Miskolcra érkezett a Vándorcsillagok

A koncepció gyorsan kiforrt magát: az MCSE Facebook-oldalán közzétett, később pedig a Youtube-ra is feltöltött másfél órás interjúk alanyai hónapról hónapra egy-egy vidéki csillagászati csoport képviselői. A műsor elsősorban az egyesület helyi csoportjait hivatott reflektorfénybe állítani, ez azonban nem jelent kizárólagosságot, amire rögtön a negyedik adás nyújtott példát. Augusztus elején ugyanis a Bakonyi

egy kisebb csillagvizsgálóval rendelkezik, ahol elsősorban klasszikus távcsöves bemutatókkal és előadásokkal várják az érdeklődőket, addig a BCSE „hazátlanul” járja a Bakony, mostanság pedig már szinte az egész ország településeit, ahol innovatív programokkal egészítik ki a csillagos égbolt bemutatását.

A Zsolttal és Rolanddal folytatott beszélgetés nem is kezdődhetett mással, mint

múltidézéssel, Miskolcon ugyanis már nem sokkal a II. világháború után lerakták a csillagászati ismeretterjesztés alapjait. Ebben elsősorban Dr. Szabó Gyulának (1914–1991) voltak elvülhetetlen érdemei, aki a helyi Kilián György Gimnázium történelem-földrajz szakos tanáraként érte el az ottani Uránia Bemutató Csillagvizsgáló felépítését az iskola udvarán. Az '50-es évek végére azonban ezt a csillagvizsgálót már kezdék körülépíteni, ezért 1963-ra egy frissen épült kilenc emeletes lakóház („toronyház”) tetejére költöztették. A rendszerváltást követően az intézmény a Diósgyőri Gimnázium



A Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgáló a miskolci toronyházon kapott helyet

kezelésébe került, majd közel egy évtizedre bezárták, hogy 2000-ben nyissan ki újra. Ez az időszak egybeesett azzal a szándékkal, hogy a helyi amatőr csillagászok csatlakozzanak az ország legnagyobb csillagászati egyesületéhez, megalakítva ezzel az MCSE Miskolci csoportját. Az aktivizálódó csillagászati élet is közrejátszott abban, hogy a csillagvizsgáló szakmai működtetésével a fenntartó önkormányzat a szintén ekkor tájt megalapított egyesületet, a Miskolci

Amatőr csillagászok Észlelő Körét bízta meg. A csillagvizsgáló, amely 2000 óta Szabó Gyula nevét viseli, igazi retro-külsővel rendelkezik (ezen sorok írója a képek láttán egyértelmű párhuzamot velt felfedezni a Szegedi Csillagvizsgálóval), a klubhelyesgből pedig egy meredek lépcsőn át lehet felkapaszkodni a kupolatérbe. Az itt lakó 30 cm-es Newton-reflektor nem csak maximalizálja a külvárosi égbolt által nyújtott észlelési lehetőségeket, de egyben megkoronázza a csillagvizsgálóból áradó „tudományos szentély” hangulatot is.

A miskolci csillagászati életéről szóló beszélgetésünknek egy rendkívül érdekes szegmense volt ez a téma. Bár az épület adottságai nem tökéletesek, és az infrastruktúra elöregedése, valamint a helyhiány gyakran okoz problémát, Zsolt és Roland is egyetértett abban, hogy egy esetleges felújítással sem szeretnék megváltoztatni a csillagvizsgáló klasszikus jellegét. Nem csak azért, mert ebben a környezetben érzik jól magukat, hanem azért is, mert nem a külső, hanem a tartalom a lényeg.

Tartalom pedig akad bőven. A csillagvizsgálóban havonta egyszer, péntek este az előadással és távcsöves bemutatóval egybekötött „Csillagparty”-t tart a Miskolci Csoport törzsgárdája, amelyhez potom 500 Ft-os belépőjeggyel bárki csatlakozhat. Emellett rendszeresek az évtizedekkel ezelőtt meghonosított ingyenes szakköri alkalmak is. A csoportokban általában két éves ciklusokban mind elméleti, mind pedig gyakorlati ismeretekre lehet szert tenni, Szabó Gyula munkásságának szellemiségében. Az információk begyűjtése és az elvárások azonban sokat változtak az elmúlt évtizedekben, és ahogy Leitner Zsolt elmondta, az érdeklődés érezhetően csökkent a klasszikus szakköri programok iránt. Lelkesedésből és fiatalos lendületből azonban egyelőre nincs hiány, és a Miskolci Csoport tagjai igyekeznek minden eszközt megragadni, hogy újabb fiatalok figyelmét ragadhassák meg. Ennek egyik legjobb módszere a nagyközönség számára hétköznapiokon is elérhető távcsöves bemutatók és a város különböző

pontjaira megszervezett járdacsillagászati programok.

A Bakonyi Csillagászati Egyesület teljesen más utat járt be, minthogy még az egyesület elődje, az Úrkúti Csillagászati Klub sem tekinthet vissza évtizedes múlttra. Ez az akkor még informális csoport már 2015-ben is kreatív és közösségépítő programjaival tűnt ki. Ilyenek voltak pl. a vízirakéta állomás és napkályha építés, vagy éppen a „Távcsövezz otthon” program, amelynek keretében fiatalok kaphatják meg első távcsöveiket. Néhány évvel később aztán a baráti társaság tagjai elhatározták, hogy

tudták szólítani. A fő célt azonban olyan programok kidolgozása jelentette, amelyek borult időben vagy akár beltérben is alkalmazhatóak csillagászati és űrkutatási bemutatókra. Ezzel párhuzamosan azonban a távcsöves bemutatók sem szűntek meg, a Bakonyi sötét égboltja alatt többek között egy 40 cm-es Dobsonnal szoktak észleléseket tartani, az ajkai Agóra udvarán pedig nem volt példanélküli a négyszáznál is több látogatót vonzó bemutató.

A BCSE azonban nem csak a közvetlen városi környezetre koncentrálja tevékenységét, hanem az igazi nagybetűs vidéket is



Népszerűek a BCSE meteoritokat bemutató foglalkozásai

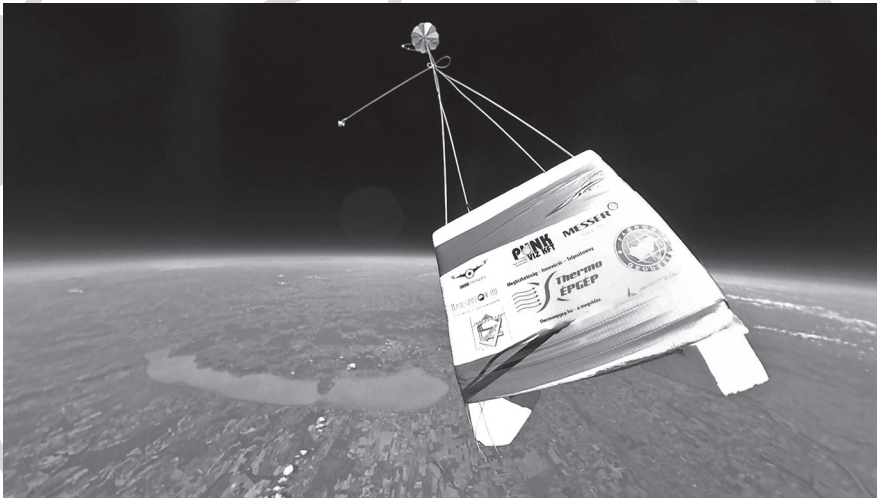
tevékenységüket új szintre emelik azáltal, hogy hivatalos státuszt nyerve pályázati forrásokat vonnak újabbnál újabb ötleteik megvalósítására. A 2018 februárjában bejegyzett Bakonyi Csillagászati Egyesület pedig nem tétlenkedett: rajzpályázat kiírásával és LEGO-ból készített marsjáró robotok (plusz a kipróbálásukhoz dukáló marsi terepasztal!) építésével a gyermekeket, szakmai előadásaikkal a felnőtt generációt, meteoritbemutatóikkal pedig mindkét csoportot meg

járják - gyakorlatilag kivétel nélkül mennek mindenhová, ahonnan hívják őket. A bakonyi régióban pedig akad bőven helyszín, a kis falvakban ugyanis rendkívüli igény (avagy szükség) mutatkozik ilyen jellegű edukatív, de egyben szórakoztató programokra. A BCSE alapítójának ez egyfajta kultúrmissziójává is vált: az egyesület tevékenységeiből befolyó forrásokból egyáltalán nem vesznek ki pénzt, a programokat beke-
rülési áron kínálják iskoláknak, kultúrinn-

tézményeknek és önkormányzatoknak. Ez a fáradhatatlan ismeretterjesztés játszhatott szerepet abban, hogy 2019-ben elnyerték a Nonprofit Információs és Oktató Központ Alapítvány által adományozott Civil-díjat a legígéretesebb új szervezet kategóriájában.

A Holdra szállás 50. évfordulójára szervezett ballonos kísérlet pedig meghozta az országos ismertséget (a visszatérő egység megtalálása pedig egy remek sztorit) is az egyesület számára. Azóta már a magasba emelkedett az Űrbatyu 2 is, amely lélegzetelállító felvételeket készített a Balatonról és a tó medencéjéről, ráadásul mindezt 360°-os kamerával. Utóbbi felvételei nem csak

konceptiót a megyei Vakok és Gyengénlátók Egyesületének segítségével, majd sor került az első „hivatalos” bemutatóra is, ahonnan rengeteg pozitív visszajelzést és impulzust kaptak a folytatáshoz. A jó hír pedig gyorsan terjedt, beszélgetésünk idején épp Békéscsabára készülődtek a több mint hetven tapintható modellel, és már más megyei szervezetek is sorra jelentkeztek be a különleges programra. A BCSE pedig újra és újra útra kel, mert ahogy az Ivanics házaspár elmondta, nekik ez már nem csak hobbi, hanem életforma is, amellyel szeretnének annyi élményt és tudást nyújtani, amennyi csak lehetséges.



Az Űrbatyu

a Youtube-on elérhetőek, de a BCSE programjai során akár VR szemüvegen keresztül is élvezhetjük a magasba emelkedést.

A legújabb programjuk nem csak innovatív, de egy hátrányos helyzetű, a csillagászat által nehezen megszólítható kört céloz meg. Az év elején készült el ugyanis szorgos otthoni munkával a Tapintható Univerzum kiállítás, amely vakok és gyengénlátók számára teszi elképzelhetővé a kozmikus formákat, legyen szó meteoritokról, felszíni formákról, vagy akár komplett égitestekről. Első alkalommal Veszprémben tesztelték a

Ez a fajta elkötelezettség az ismeretterjesztés iránt szépen egybe cseng a miskolciak hozzáállásával. Az itt felsoroltak pedig csak a jéghegy csúcsát képezik. Kétszer másfél óra beszélgetést múltidézésről, aktualitásokról és jövőbeli tervekről természetesen nem lehet összefoglalni néhány oldalon, de remélhetőleg kedvet tud csinálni az említett videók megtekintéséhez – vagy a jövőbeliekhez. A Vándorcsillagok ugyanis folytatódik, szeptemberben ismét keletre tekintve – irány Hajdúbozsörmény!

Barna Barnabás

2021 első félévének kettőscsillag-észleléseiből

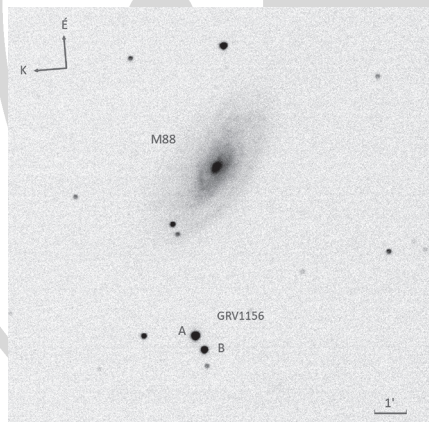
A 2021-es év első fele a pandémia hozta lezárások jegyében telt. Sokan a kényszerű korlátozásokat csillagászati megfigyelésekre váltották. A beérkezett észlelésekből válogatva lássuk, milyen kettősöket észleltek amatőrtársaink ebben az időszakban! Külön öröm, hogy az észlelők között köszönhetem Mircea Pteancu határon túli tagtársunkat!

GRV1156 (WDS 12321+1420)

Coma Berenices

2021.01.15. 00:47 UT

Benő Dávid egy meglehetősen halvány, mindazonáltal viszonylag tágabb párt célzott meg Newton-távcsövével. Az észlelés különlegessége, hogy a képmezőben helyet kapott az M88 galaxis. Érdekes felkeresni a bejegyzést az észlelések.mcse.hu-n, ugyanis észlelőnk a remek kép mellett informatív térképet is készített a párról.



A GRV 1156 fizikai kettős Benő Dávid felvételén

„20 T: Közel hasonló fényességű csillagokból álló kettős az M88 galaxis közelében. Asztrometriához és fotometriához használt adatbázis: UCAC4, szoftver: Astroart 7. A méréshez használt fotón 1 pixel=0,99”.

Sep: 30,3, PA: 207,2, A: 10,5^m, B: 11,7^m.”

Név	Észl.	Műszer
Benő Dávid	8	20 T
Csabai István	2	35 SC
Domán Tamás	7	12,7 MC
Földvári István Zoltán	4	7 L
Görgei Zoltán	25	9 L
Mikálász Viktor	1	20 T
Polonkai Dóra	1	10x50 B
Pteancu, Mircea RO	4	20 T
Szamosvári Zsolt	25	12 L
Talabér Gergely	48	9 L

AGC1 (Sirius, WDS 06451-1643)

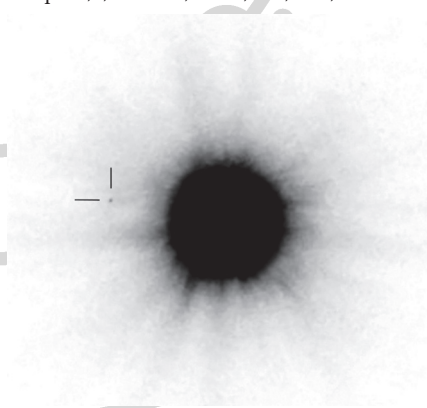
Canis Maior

2021.03.03. 17:52 UT, S: 6 T: 4

A mindenki által jól ismert Siriusról – amely az éjszakai égbolt legfényesebb csillaga – közismert, hogy kettős. Vizuálisan megpillantani azonban keveseknek adatott meg a főcsillag kísérőjét, a Sirius B-t a tagok rendkívül nagy fényességkülönbsége miatt (9,91 magnitúdó). Csabai István márciusban örökítette meg a Sírúst mint kettőt.

„35 SC: Több alkalommal fotóztam már a Sirius kettős csillagot. A mostani esetben több mint 4000 képkockából válogattam a legjobbakat.”

Sep: 10,6, PA: 285, A: -1,46^m, B: 8,7^m



Csabai István felvételén vonalakkal jelöltük a Sírús B-t. 35,4 SC, ASI 462MC kamera

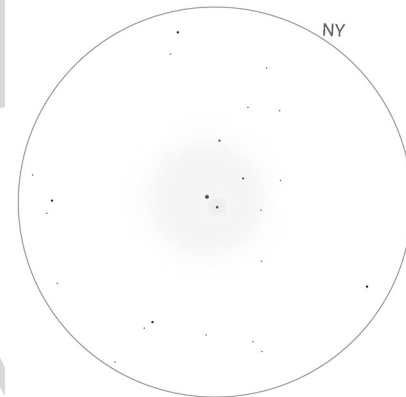
SHJ 282 (WDS 18549+3358)

Lyra

2021.06.22. 22:25 UT

Domán Tamás digitális rajzait mindenkinek szeretném a figyelmébe ajánlani, aki szeretne egy kis esztétikát is vinni az észleléseibe. Az SHJ 282 egy figyelemreméltó négyes rendszer a Lant csillagképben. Nyári éjszákán már egy 8–10 cm-es távcsővel is megpillanthatjuk a rendszer 11 magnitúdó körüli halványabb komponenseit, az AB tag 1,8" szeparációja pedig az eget és a távcsövünket is próbára teszi!

12,7 MC: A csillagok színei jól látszottak, jól elkülönültek. A HR 7140 társa (1,8") 214x-es nagyításon nem volt érzékelhető. Nyugodtabb légkör esetén biztosan bontaná a 127-es MC."



Az SHJ 282 látómezőrajza (12,7 MC, 47x).

Az észlelésfeltöltőn színesben megtekinthetjük Domán Tamás rajzát

STF 2675 (κ Cep, WDS 20089+7743)

Cepheus

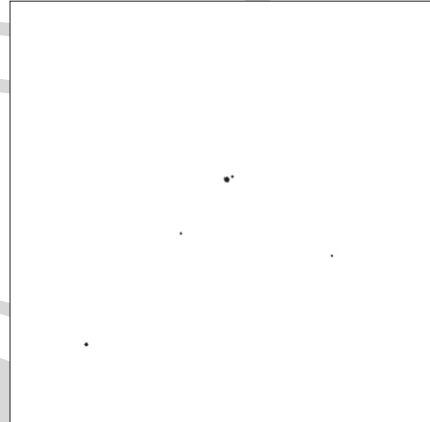
2021.06.05. 01:15 UT, S: 4 T: 5

Földvári István Zoltán ugyancsak vizuálisan észlelt és készített digitális rajzot a κ Cep-ről, amely egy nagy fényességkülönbségű, standard pár a Cepheusban. Szép teljesítmény a felettebb fényszennyezett Budapestről 7 cm-es kistávcsővel kettősöket megfigyelni.

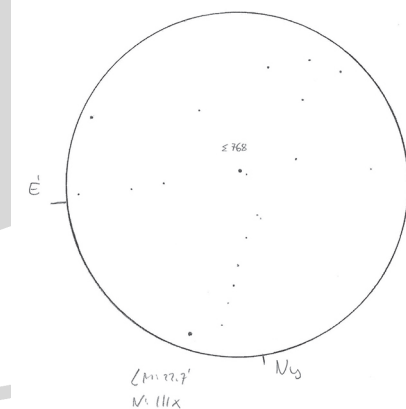
„7 L, 125x: Fehéres, elsőre reménytelennek tűnő kettőscsillag, ám az észlelés folyamatá-

ban, amikor a látvány kissé beáll, gyönyörűen látszik a kis halvány kísérő PA 120 fokon, hogy aztán újra el, s feltűnjön. Szenvedni kell a B tagért, de nagyon megéri.”

Sep: 7,2, PA: 120, A: 4^m, B: 8^m



Az STF 2675 Földvári István Zoltán rajzán. 7 L, 125x



STF 768: kisebb nagyításon szépen mutat, szeparációja 18,8" (Görgei Zoltán)

STF 768 (WDS 05433+4107)

Auriga

2021.03.10. 20:30 UT, S: 7 T: 3

A Szekeresben található, tőlünk 763 fényévre lévő kettős fizikai kapcsolata egyelőre bizonytalan. Görgei Zoltán észlelése jól példázza, hogy a kettősök megfigyelése kisebb nagyításon néha nagyobb élmény.

meteor

„9 L, 40x: Nagyon szépen látszik a halvány kísérő a fényes főcsillag mellett. 111x: Szép látvány ez a nagyon eltérő széles pár. S: 20" körüli, PA: 225 fok

250x: Ezzel a nagyítással az STF 768 már túlságosan széthúzott, így jellegtelen pár. Tőle nyugatra, kb. 3' távolságra egy kb. 12 magnitúdós, kissé eltérő, 10–15"-es névtelen pár látszik. PA: 260 fok. Megj.: zenittükör!”

1. pár Sep: 20, PA: 225,

2. pár Sep: 10, PA: 260, A: 12^m, B: 12,5^m.

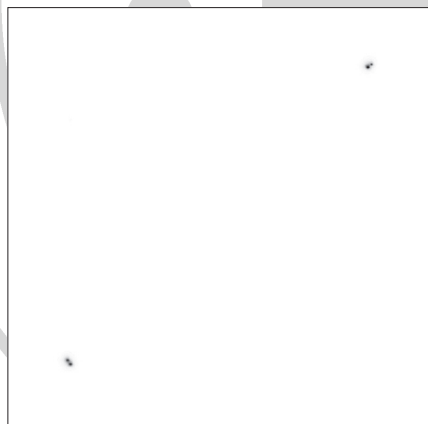
STF 2382 (WDS 18443+3940)

Lyra

2021.05.26. 21:58 UT

Az ϵ^1 és ϵ^2 Lyrae kettőscsillag az egyik legszebb négyes rendszer, melynek mindkét tagját egy-egy jól megfigyelhető kettős alkotja. Mikálác Viktor Budapestről fotózta a híres párt.

„20 T: Az ϵ Lyrae „dupla kettőscsillag” a Lant csillagképben. 5000 felvételtől a legjobb 6-ot összegeztem. A feltüntetett szeparációkat a fénykép alapján számoltam ki, a pozíciószög a Stellariumból származik.”



Mikálác Viktor felvétele az ϵ^1 és ϵ^2 „kétszer kettősről”

A Vega és az ϵ^{1-2} Lyr (WDS 18443+3940)

Lyra

2021.05.08. 21:30, S: 9 T: 4

Polonkai Dóra egy 10x50-es binokulárral eredt a Lant csillagkép káprázatos alfája és

a hozzá közel található dupla kettős nyomaiba.

„10x50 B: Először alig találtam meg szabad szemmel a Lyra csillagképet, de kis idő múlva rátaláltam déli irányban. A binoklival megkerestem a 0,09 magnitúdós fényességű Vegát, s észrevettem a közelében látható ϵ Lyrae kettőscsillagot. Az okuláron keresztül a kettős mindkét tagja szélesen volt felbontva. Fantasztikus volt a látvány: együtt a Vega és a kettőscsillag a 6,8 fokos látómezőben.”

STF2084 (ζ Her, WDS 16413+3136)

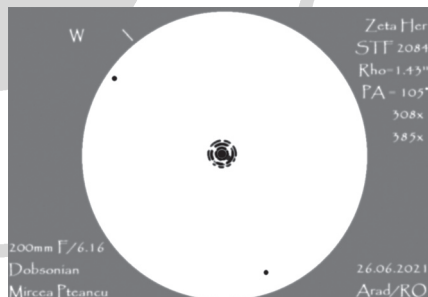
Hercules

2021.06.26. 20, S: 5 T: 3

Régi tagtársunk, Mircea Pteancu Aradról észlelte ezt a meglehetősen szoros (1,47 ívmásodperc szeparációjú), fizikailag is egy rendszert alkotó kettőt.

„20 T, 308x: A kísérő az első és második diffrakciós gyűrűk között látszott. A kísérő Airy-korongja kevesebb, mint a fele a főcsillag Airy-korong átmérőjének. PA = 105 fok. A főcsillag színe csontfehér, a kísérőé szalmasárga. A 385x-ös nagyítás (TS Planetary 3,2 mm) nem hozott több információt.

Sep: 1,43, PA: 105, A: 2,95^m, B: 5,4^m.”



Mircea Pteancu rajza a ζ Her-ről

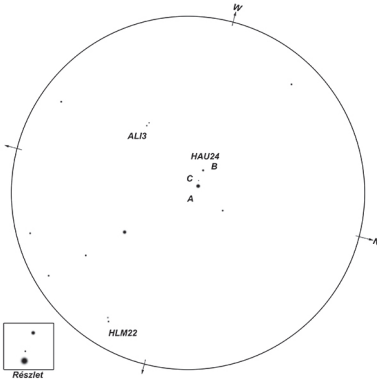
HAU24, ALI3 és a HLM22

Lyra

2021.06.14. 21:20 UT, S: 8 T: 4

A Lant csillagkép – ahogy már korábban is láthattuk – a nyári észlelések egyik fő célpontja. Szamosvári Zsolt sem tudott ellenállni, meg is örökített nem is egy, de mind-

járt három párt egy látómezőben, melyek közül az első egy érdekes optikai kettős (hármás) rendszer.



Szamosvári Zsolt rajzán három kettőst is megörökített egy látómezőben (bővebben I. a szövegben)

HAU 24 (WDS 19206+3511): „Az AB tag első pillantásra egyértelmű volt. Szép tág kettős. A fényességkülönbség legalább 3,5 magnitúdó. A C tag megpillantása nagyon nehéz, ugyanis az A tag erős fénye nehezíti, elfordított látással is csak pillanatokra jön elő. A fényességkülönbség nagy, legalább 6 magnitúdó. Mindegyiket fehérnek látom.

A rajz készítése során délnyugati irányban, 4' távolságra látok egy halvány, szorosabb párost, továbbá keletre messzebb, 8'-re egy tágabb, halványabb párost. A WDS-ből az előzőt az ALI3, az utóbbit a HLM 22 párossal azonosítottam.”

AB Sep: 45, PA: 271, AC Sep: 15, PA: 270

ALI 3 (WDS 19205+3509): „A HAU24 észlelése során bukkantam erre a halvány párra. Szűken, de határozottan bontott. A tagok 11 magnitúdósak, közel azonos fényességűek. Színük talán fehér.” Sep: 10, PA: 292”

HLM 22 (WDS 19206+3506): A HAU24 észlelése során pillantottam meg a látómező keleti szélén. Nagyon halványnak láttam őket, de standard kettősként rögzítettem a

rajzon. A fényességüket 11,5 magnitúdóra becsültem, bár a kísérő fényessége legalább 0,5 magnitúdóval kisebb. Színük inkább fehér.” Sep: 10, PA: 255

STF1692 (WDS 12560+3819)

Canes Venatici

2021.03.31. 20:19 UT, S: 7, T: 4

A Cor Caroli (α Canum Venaticorum, „Károly Szíve” valószínűleg I. Károly 17. században élt angol király után kapta a nevét, más források szerint a kettős fiának, II. Károlynak állít örök emléket. A Cor Caroli a csillagkép leghíresebb kettőse valóban fizikai párt alkot. Mindkét tagja meglehetősen fényes, ezért a standard kettős gyakorlatilag bármilyen kistávcsővel könnyen észlelhető. E sorok írója sem vágyott másra, mint a több szoros, halványan derengő, elfordított látással kisilabizált, és szemet próbáló kettős után végre egy könnyed célponttal zárni a márciust.



A Cor Caroli a Vadászebekben, Talabér Gergely rajzán (9 L, 46x)

„9 L, 46x: Még sosem rajzoltam le, nem is értem miért. Káprázatos, bármilyen távcsővel észlelhető pár épp a standard (5–20”) felső határán. Nagyon könnyű megtalálni! A főcsillag sárga, a kísérő narancs színben játszik.”

Sep: 19,5, PA: 230, A: 2,85^m, B: 5,52^m

Talabér Gergely

Jelenségnaptár

A bolygók járása (október)

Merkúr: A hónap első felében a Nap közelsége miatt nem figyelhető meg, 9-én van alsó együttállásban. 15-én már kereshető napkelte előtt a keleti látóhatár közelében. Láthatósága villámgyorsan javul. 25-én van legnagyobb nyugati kitérésben, 18,6°-ra a Naptól. Noha ez viszonylag kis érték, a Nap előtt egy és háromnegyed órával kelő bolygó kitűnően látható, ezért ez idei második legkedvezőbb hajnali láthatósága.

Vénusz: Továbbra is feltűnően látszik az esti délnyugati égen, ragyogása kiemeli a többi égitest közül. A hónap elején egy óra húsz perccel, a végén két órával nyugszik a Nap után. 29-én van legnagyobb keleti kitérésben, 47°-ra a Naptól. Fényessége -4,2 magnitúdóról -4,5 magnitúdóra, átmérője 18,6"-ról 25,3"-re nő, fázisa 0,62-ről 0,49-ra csökken.

Mars: Előretartó mozgást végez a Virgo csillagképben. Október 8-án együttállásban a Nappal, ezért a hónap folyamán nem figyelhető meg. Fényessége 1,6 magnitúdóról 1,5 magnitúdóra nő, látszó átmérője 3,6".

Jupiter: 18-ig hátráló, utána előretartó mozgást végez a Capricornus csillagképben. Az éjszaka első felében figyelhető meg a délnyugati ég alján mint fényes égitest, éjfél után nyugszik. Fényessége -2,6 magnitúdó, átmérője 44".

Szaturnusz: Hátráló, majd 11-étől előretartó mozgást végez a Capricornusban. Az esti délnyugati ég alján kereshető, éjfél után nyugszik. Fényessége 0,6^m, átmérője 17".

Uránusz: Az esti órákban kel, az éjszaka nagy részében megfigyelhető. Folytatja hátráló mozgását az Aries csillagképben. Fényessége 5,7 magnitúdó, átmérője 3,8".

Neptunusz: Az éjszaka első felében figyelhető meg. Hátráló mozgást végez az Aquarius csillagképben. Fényessége 7,8 magnitúdó, átmérője 2,4".

Kaposvári Zoltán

Együttállások

Október 9-én 16:55 UT-kor a délnyugati horizont felett 5 fokkal kereshetjük a -3,8 magnitúdós Vénuszt, tőle 2,5 fokra a 14%-os holdsarló lesz látható.

Október 28-án 22:29 UT-kor az utolsó negyedben járó Hold az M44 mellett, attól 3,1 fokra mutatkozik. A keleti ég felett 10-11 fokkal tartózkodó égi páros szép fotótémát kínál.

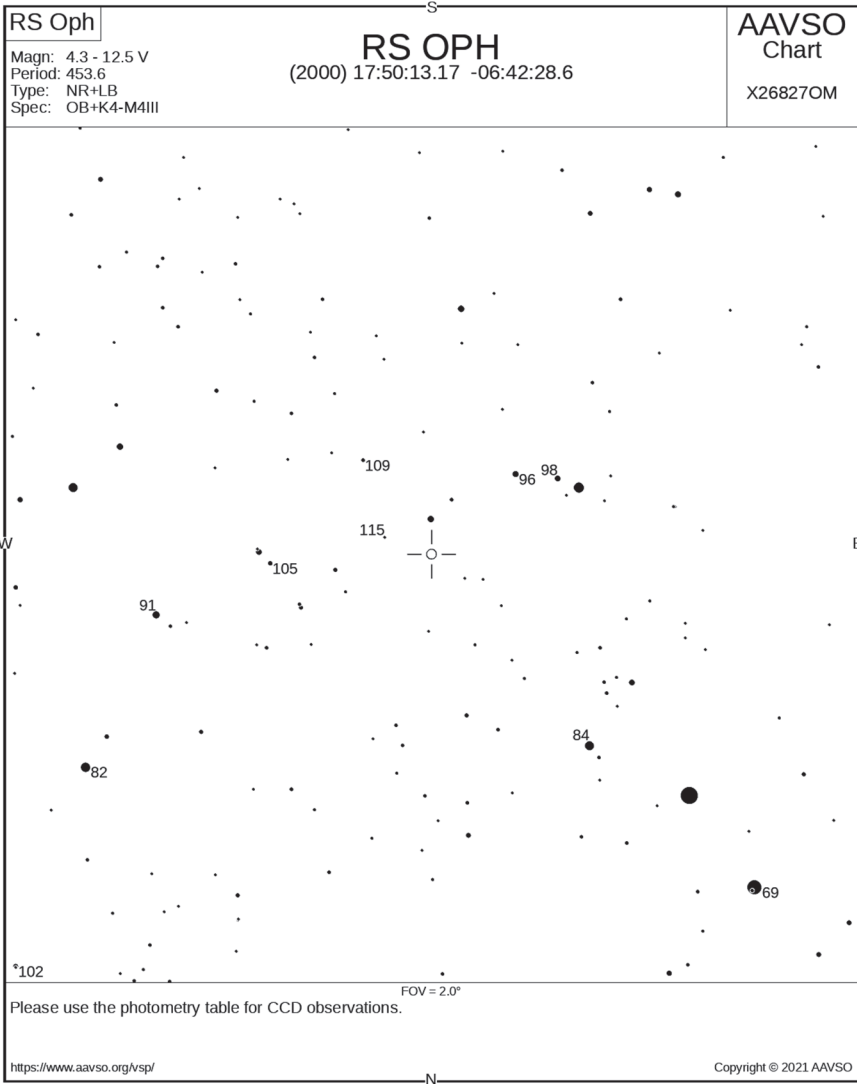
Snt

Ismét kitört az RS Ophiuchi

Az Ophiuchus csillagképben található RS Oph egyike a legismertebb visszatérő nóváknak. A magyar amatőrök először 1958-ban észlelték a csillag kitörését, az elmúlt évtizedek során több mint 4 ezer fényességadat gyűlt össze az MCSE VCSSZ adatbankjában.

A Kígyótartó (Ophiuchus) csillagkép egyik különleges csillaga az RS Ophiuchi visszatérő nóva. Ezt a csillagot 1898 óta ismerjük, először abban az évben sikerült megfigyelni kitörését, melynek során a normálisan csak távcsővel észlelhető jelentéktelen csillag néhány nap leforgása alatt kb. százszorosára fényesedett, szabad szemmel már éppen láthatóvá vált. Az ilyen viselkedésű változócsillagokat nevezzük nóváknak, vagyis „új” csillagoknak, melyek jelentős felfényesedésükkel hívják fel magukra a figyelmet. A nóvák szoros kettőscsillagok, melyekben egy vörös óriáscsillag anyagot ad át egy fehér törpének – a törpecsillagnak átadott anyag felhalmozódása termionuklerális robbanáshoz vezet, ami műszereinkkel jól megfigyelhető. A robbanás után az anyagátadás folytatódik, ami néhány évtized, évszázad után újabb kitörést eredményez. Visszatérő nóvának azokat a nóvákat nevezzük, amelyeknek már több kitörését is észleltük.

Az RS Oph 2021-es kitöréséről először K. Geary írországi amatőrcsillagász adott



hírt, augusztus 8-án kitört az RS Oph. Az ír észlelő 6,0 magnitúdós fényességnél észlelte a felszálló ágon. Egy nappal később érte el maximális fényességét, 4,7 magnitúdót, majd fokozatos halványodásba kezdett.

Habár lapunk megjelenésekor már messze túl van maximumán, a leszálló ág észlelése is érdekes feladat óriásbinokulárokkal vagy

8–10 cm-es refraktorokkal. A kora esti égen nagyjából november közepéig észlelhetjük, majd eltűnik a Nap fényözönében. Január végétől észlelhetjük majd ismét a hajnali égen. Az RS Oph követése minimumban is érdekes feladat, mivel a rendszer vörös komponense félszabályos változásokat mutat.

Mzs

Így láttuk az üstököszt

Megjelent a Magyar Csillagászati Egyesület kiadásában Nagy Mélykúti Ákos és Sárneckzy Krisztián szerzőpáros „Így láttuk az üstököszt: C/2020 F3 (NEOWISE)” című könyve.



A címlapon: Landy-Gyebnár Mónika felvétele

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

Hamar kiderült róla, hogy a C/1995 O1 (Hale-Bopp) 1997-es tűndöklése óta a legfényesebb üstökös lehet az északi égbolton. Igaz ezt abban az évben már két üstökös-ről is rebesgették, így sokan szkeptikusan fogadták a hírt. De amint az üstökös túljutott

2020. július 7-én, 0,295 CSE távolságra bekövetkezett napközelpontján, gyorsan kiderült róla, hogy olyan fényes lehet, hogy akár szabad szemmel is megfigyelhetővé válik. Nem is kellett sokat várni, míg a külföldi megfigyelések után az első hazai, köztük amatőr csillagászok által készített észlelések is megjelentek. A következő hónap csillagász körökben szinte nem is szólt másról, mint ennek az üstökösnek a megfigyeléséről.

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

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

MCSE

XV. Országos Napórás Találkozó

Tata, Kuny Domokos Múzeum (a tatai Várban), 2021. szeptember 18., 10 óra.

A rendezvényhez kapcsolódó napórakiállításon különféle napórákat is megtekinthetünk, továbbá Tata városának napóráit városnézés keretében tekintjük meg. Szívesen látjuk a napórák tervezőit, készítőit, elméleti és történeti kutatóit, avagy bárkit, aki kedveli a napórákat és/vagy a napórásokat! Előadók: Bartha Lajos, Druga László, Keszthelyi Sándor, Marton Géza, Mátis András, Miroslov Znašik, Molnár János, Sziájtó Lajos, Varga Máté, Vilmos Mihály. A részvétel ingyenes, de regisztrációhoz kötött. Kérjük, részvételi szándékát jelezze mindenki a tataicsillagda@gmail.com e-mail címen.

Keszthelyi Sándor

BEMUTATÓ ÉS KÖZÖSSÉGI CSILLAGVIZSGÁLÓK

Agora Tudományos Élményközpont

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

Bajai Bemutató Csillagvizsgáló

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

Balaton Csillagvizsgáló

8184 Balatonfűzfő, Sport Centrum
www.balatoncsillagvizsgalo.hu

B&B Csillagvizsgáló Kft.

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

Bay Zoltán Oktatóközpont

5700 Gyula, Városerdő
mzlajos@gmail.com

Bödök Zsigmond Bemutató Csillagvizsgáló

7751 Boly, Békáspusztá
draconid@freemail.hu

Bödök Zsigmond Csillagda

930 52 Blahová 54, Szlovákia
www.uma.sk

Canis Maior Csillagvizsgáló

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

Fényi Gyula Csillagvizsgáló

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

Gaia Csillagda

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

Gedőcz-tetői Csillagvizsgáló

3100 Salgótarján, Gedőczy u. 36.
www.csillagvizsgalo.starjan.hu/

Gordon Hopkins Csillagvizsgáló

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

Győri Egyetemi Bemutató Csillagvizsgáló

Győr, Egyetem tér 1. K3. gyor.mcse.hu

Hármashegyi Csillagda

Debrecen-Nagycsere, Természet Háza
zsuzsivasut.hu/termeszeti-haza

Haynald Observatórium

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

Hegyháti Csillagvizsgáló

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

Hortobágyi Csillagda

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

Jászberényi Csillagvizsgáló

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

Kecskeméti Főiskola Csillagvizsgálója

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

Kiss György Csillagda

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

Kőszeg Város Oktató- és Bemutató Csillagvizsgálója

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

Kövesligethy Radó Oktató és Bemutató Csillagvizsgáló

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

Kulin György Bemutató Csillagvizsgáló

Könyves Kálmán Gimnázium
1043 Budapest, Tanoda tér 1.
kulincsilagda.hu/

MCSE Csillagtanya

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

Pannon Csillagda

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

Polaris Csillagvizsgáló

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

Posztoczky Károly Bemutató Csillagvizsgáló és Múzeum

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

Specula (Varázstorony)

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

Svábhegyi Csillagvizsgáló

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

Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgáló

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

Szegedi Csillagvizsgáló

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

Tápiómenti Bemutató Csillagvizsgáló

2241 Süllyáp, Régi Úri út
www.sacse.hu

Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló

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

TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgáló

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

Zselici Csillagpark

7477 Zselickisfalud, 064/2 hrsz.
zselicicsillagpark.hu

Polaris Csillagvizsgáló ÓBUDA



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

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

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

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

Észlelőszakkör és tükörcsiszoló kör minden korosztály számára. A szakköri foglalkozásokon való részvétel feltétele az MCSE-tagság.

További információk: www.mcse.hu

Helyi csoportjaink programjaiból

Baja: Összejövetelek szerdánként 17:30-tól a Tóth Kálmán u. 19. alatti bemutató csillagvizsgálóban. Hegedűs Tibor +36-20-9370-042, baja@electra.bajaobs.hu.

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

Eger: Kéthetente szakköri foglalkozás a Líceum Varázstornyában (Specula). Információk: eger.mcse.hu

Esztergom: A Technika Házában minden szerdán 18 órakor találkoznak a tagok.

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

Miskolc: A programokkal kapcsolatban Leitner Zsolt ad felvilágosítást. E-mail: universe@hdsnet.hu

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

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



ORSZÁGOS CSILLAGÁSZATI- ŰRKUTATÁSI TALÁLKOZÓ

HAJDÚBÖSZÖRMÉNY

2021. SZEPTEMBER 24–26.



„Szaharai” telihold 2021. június 24-én, Tápióbicskéről, Majzik Lionel felvételén.
Június végén forró, afrikai eredetű légtömegek érkeztek Magyarország fölé,
amelyek finom sivatagi port is hoztak magukkal.
Különleges látványt nyújtott a porrétegen keresztül „átvilágító” telihold



Részleges napfogyatkozás 2021. június 10-én, Bajmóczy György fotóján.
A felvétel hidrogén alfa tartományban készült 35 mm-es Lunt naptávcsővel,
400 képkocka felhasználásával, 10:20 UT-kor

Munkában a tábor résztvevői az MCSE és a Svábhegyi Csillagvizsgáló vértesszőlári ifjúsági táborában.
Az éjszakai észlelések során a diákok elsősorban a klasszikus,
vizuális észlelési módszerekkel ismerkedtek meg (Budai Ákos felvétele)

