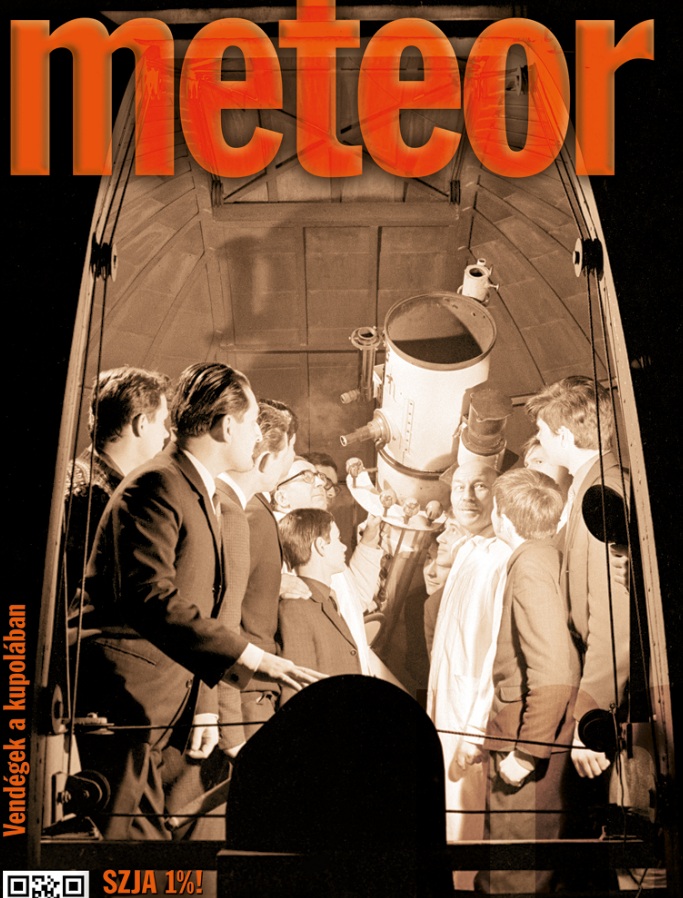
2019. április

meteor



Vendégek a kupolában

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

meteor.mcse.hu

Kulin Eszter és Végh Hanna (a 2018. évi Kulin-vetélkedő egyik nyertese) a tatai Poszt̂oczky Károly Bemutató Csillagvizsgáló kupolájában. Kovaliczky István felvétele

meteor

A MAGYAR CSILLAGÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
Journal of the Hungarian Astronomical Association
H-1300 Budapest, Pf. 148., Hungary
1037 Budapest, Laborc u. 2/C.
TELEFON: (1) 240-7708, +36-70-548-9124
E-MAIL: meteor@mcse.hu,
HONLAP: **meteor.mcse.hu**
HU ISSN 0133-249X
KIADÓ: **Magyar Csillagászati Egyesület**
BANKSZÁMLASZÁM: 62900177-16700448-00000000
IBAN szám: HU61 6290 0177 1670
0448 0000 0000, BIC: TAKBHUHBXXX

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

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

A METEOR ELŐFIZETÉSI DÍJA 2019-RE:

nem tagok számára	8220 Ft
Egy szám ára:	685 Ft

AZ EGYESÜLETI TAGSÁG FORMÁI (2019)

rendes tagsági díj (jogi személyek számára is) (illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv)	8000 Ft
ifjúsági tagság	4000 Ft
családi tagság	12 000 Ft
rendes tagsági díj (RO, SRB, SK)	8000 Ft
más országok	19 000 Ft

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

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

Tartalom

Eötvösre emlékezve 3

Diákok a csillagvizsgálóban 4

Csillagászati verseny
a Zsolnay Kulturális Negyedben 6

Csillagászati hírek 10

Mesterséges égitestek
Őszi észlelések 18

Nap
Napfoltciklusok határán 20

Óraátállítás 25

Tavaszi időszámítást szeretnék 26

Hold
Az Eötvös-kráter a Holdon 28
A holdsarló nyomában 32

Szeiber Károly (1951–2019) 36

Üstökösök
Klasszikus ősz 38

Mélyég-objektumok
Téli észleléseink között 48

Híres kettőscsillagok
A Cor Caroli 55

International Astronomical Youth Camp 58

Jelenségnaptár – Programajánló
Május 59

Hónapsoroló 64

XLIX. évfolyam 4. (514.) szám
Lapzárta: 2019. március 25.

Címlapunkon: Miskolc, 1968. január 25. Foglalkozást tartanak a Miskolci Kilián-lakótelep toronyházának tetején lévő kupolában létrehozott csillagvizsgálóban, ahol a tudományos tevékenységen kívül iskolai csoportoknak tartanak bemutatókat. MTI Fotó: Kunkovács László. MTVA Sajtó- és Fotóarchívum

ROVATVEZETŐINK

NAP
Hannák Judit
1042 Budapest, Petőfi u. 24., IX/27.
E-mail: nap@mcse.hu, tel.: +36-30-542-6880

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

BOLYGÓK
Kiss Áron Keve
2600 Vác, Báthori u. 15.
E-mail: bolygok@mcse.hu

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK
Sárneczky Krisztián
1131 Budapest, Göncöl u. 43. XIV. lh. II/11.
Tel.: +36-20-984-0978, E-mail: sky@mcse.hu

METEOROK
Presits Péter
1053 Budapest, Henszlmann I. u. 3. III/13.
E-mail: presitspeter@gmail.com

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ÉSZLELÉSI ROVATAINKBAN ALKALMAZOTT GYAKORIBB RÖVIDÍTÉSEK:

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

MŰSZEREK:

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

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

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

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

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

Eötvösre emlékezve

Lapunk olvasói megszokhatták, hogy a vezércikk általában valamilyen csillagászati vagy űrkutatási aktualitáshoz kapcsolódik. Ebben a hónapban viszont báró Eötvös Lorándra (1848–1919) emlékezünk halálának századik évfordulóján. Hogy a hagyományoktól teljesen ne rugaszkodjunk el, gazdag életművéből azokat az epizódokat igyekszünk felidézni, amelyek a csillagászat szempontjából is említést érdemelnek. (További fontos tények olvashatók Tóth Imre cikkében e számunk 28–31. oldalán.)

A XXI. századra már nyilvánvaló, hogy valamennyi magyar tudós közül Eötvös Loránd tevékenysége érte el a legnagyobb nemzetközi elismerést. Világszínvonalú kutatásaival a fizika és a geofizika területén egyaránt maradandót alkotott. A magyarok számára ugyanakkor nemcsak tudós volt, hanem nagy hatású tanár és művelődéspolitikus, a hazai oktatás és tanárképzés előmozdítója, továbbá a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) eddig leghosszabb ideig hivatalban levő elnöke is.

Az MTA által működtetett kutatóhálózatot veszélyeztető jelenlegi politikai helyzetben érdemes felidézni Eötvös Lorándnak az MTA elnökeként 1890-ben kifejtett gondolatát: *„Tudomány és gyakorlat, mindkettő az emberiség jólétének emelésére szolgál, de míg a gyakorlat, közvetlenül az életre hatván, a nagyvilágban él, és jutalmát ott megtalálhatja, addig a tudomány elvont feladataival csak a szakemberek kis köreiben fejlődhet, s kevés igaz barát támogatására szorul. A tudomány pártfogói között az elsők az akadémiák. A mi Akadémiánknak is megvan ez a hivatása. Találja meg körünkben otthonát mindaz a magyar ember, kit inkább lelkesít az eszmény, mint az anyagi érdek, s ki nem a pillanat igényeinek, hanem a jövő haladásának előmozdításán dolgozik!”*

Eötvös Loránd tudományos munkássága két eltérő területhez kötődik. Fiatalon a folyadékok felületi feszültségét tanulmányozva kísérleteiből a molekuláris felületi energia hőmérsékletfüggésére vont le következtetéseket. Az efféle kísérletezgetés a kiegyezés utáni évtizedekben semmilyen közvetlen haszonnal sem kecsegtetett, színtiszta alapkutatás lévén. A XX. század végén viszont Eötvös ez irányú munkája segítette elő a zsíroldó hatású mosószerek előállítását. A korszerű mosószerekben levő felületaktív anyagok ugyanis csökkentik az oldószer, esetünkben a mosóvíz felületi feszültségét. Így az alapkutatás végül is gazdasági hasznot termelt.

A mi tudományunk, a csillagászat művelése ugyancsak alapkutatás. A Nap és a Naprendszer vizsgálata során elért eredményeken kívül nemigen várható a kutatásra fordított költségek gyors (vagy akár lassú) megtérülése. Viszont az egész emberiség komfortérzete nő azáltal, ha jobban megismerjük kozmikus környezetünket, és tudjuk, hogy mire számíthatunk a Föld mint égitest közeli és távolabbi jövőjét illetően.

Eötvös Loránd másik kutatási témájában, a gravitációval kapcsolatos vizsgálatokban elért eredményeit éppen csak megemlítem. A súlyos és tehetetlen tömeg azonosságának nagy pontosságú kísérleti igazolása nemcsak az általános relativitáselmélet egyik fontos tartópillére, hanem a napjainkban népszerű gravitációs fizikáé is. Ez utóbbi kutatási terület pedig szorosan kapcsolódik a csillagászathoz is.

Végül, de nem utolsósorban arra is emlékezzünk, hogy rövid ideig tartó kultuszminisztersége idején Eötvös Loránd kezdeményezte hazánkban a diákok számára rendezendő tanulmányi versenyek tartását. A 125 éve elültetett mag friss terméseként idén nyáron éppen Magyarország lesz a házigazdája a középiskolások számára szervezett Nemzetközi Csillagászati és Asztrofizikai Diákolimpiának.

Szabados László

Diákok a csillagvizsgálóban

A címlapon látható felvétel a miskolci Uránia Bemutató Csillagvizsgáló kupoláját mutatja 1968 januárjában. A nagyszerű képet Kunkovács László, az MTI fotósa készítette. A résen kandikálunk be, odabent körülállják a nagy távcsövet diákok és felnőttek. A távcsőtől balra egy szemüveges férfi fehér köpenyben, ő Dr. Szabó Gyula (1914–1991), a csillagvizsgáló vezetője, a miskolci amatőrcsillagászat lelke, szervezője. A több mint fél évszázaddal ezelőtt készült fénykép „főszereplője" a 306/2285-ös Newton-reflektor, a korszak jellegzetes bemutatótávcsöve.

A hosszú Newtonok kora ez, amikor országszerte egymás után készültek az f/8-as, f/10-es Newton-távcsövek (az én első 15 cm-es Newtonom éppenséggel f/11-es volt). Ilyen fényerejű tükröket állított elő akkoriban a budapesti Uránia műhelye Kulin György vezetésével. Egyre-másra létesültek a 30 cm körüli főműszerrel ellátott bemutatóhelyek. Ilyen távcsövet kapott Győr (1959-ben avatták a műszert), ez a típus szerepelt a Budapesti Ipari Vásáron, majd újabb és újabb települések bemutató csillagvizsgálói kaptak belőle (Székesfehérvár, Dunaújváros, Balatonfűzfő, Ózd, Nyíregyháza…). Az utolsó ilyen műszert 1981-ben avatták Pécsett, a planetárium ekkor kapott csillagvizsgálót, amelynek kupolájában egy 40 cm-es Nasmyth-rendszerű távcső lakott. Pete Gábor műszertörténeti vizsgálódásai szerint majd' másfél tucatnyi ilyen, Orgoványi János által tervezett nagymechanika készült hazánkban. Úgy tűnik, már csak három van rendszeres használatban: a győri, a miskolci és a székesfehérvári bemutató csillagvizsgálóban. Mindhárom helyszínen nagy becsben tartják ezeket a műszereket, amelyek több mint fél évszázada szolgálják a csillagászati ismeretterjesztést.

A nagy bemutatótávcsövek főtükrét Kulin György csiszolta, a mechanikákat pedig a helyi nagyvállalatok készítették el „szocialista szerződések" keretében, az Orgoványi-féle tervek alapján. Volt úgy, hogy mindjárt kettőt is gyártottak belőle, az optikai elemekért cserébe. A második távcsőnek aztán Kulin György keresett gazdát. A miskolci 30-as mechanikáját a Diósgyőri Gépgyár művelődési házának csillagászati szakköre készítette, a nagy kupolát pedig a Lenin Kohászati Művek dolgozói. Akkoriban természetes volt, hogy az újonnan alakuló vidéki bemutató csillagvizsgálók az „Uránia" nevet veszik fel, hasonlóan az akkoriban még létező gellérthegyi Urániához.

A Természet és Technika 1952. júniusi száma szerint a miskolci Uránia Bemutató Csillagvizsgáló 1951-ben kezdte meg működését a Kilián Gimnáziumban. Az intézmény udvarán hamarosan elkészült a kis csillagda épülete is, ahol a műszereket először letolható tető, majd kupola védte. A távcsöves bemutatók, szakköri foglalkozások mellett rendszeres napészleléseket is végeztek 1952 és 1962 között. A fejlődő városrész hamarosan körülölelte a kis kupolát, ezért aztán kapóra jött a közelben épülő tízemeletes toronyház, amelynek legfelső szintjén új csillagvizsgálót alakítottak ki. Az 1963-ban átadott intézmény fő észlelési profilja a mesterséges égitestek átvonulásainak vizuális megfigyelése volt. A moszkvai Kozmosz központ számára adatokat szolgáltató 1114. számú Szputnyikmegfigyelő Állomáson az MTA szakmai felügyelete alatt tizenkét év alatt 4200 átvonulást figyeltek meg, és 72 ezer pozícióészlelést végeztek. A megfigyeléseket a műholdak pályáinak pontos meghatározásában hasznosította a moszkvai központ, a hazai kutatók pedig a felsőlégkör sűrűségének változásait tudták megállapítani a nagyszámú adat alapján.

Emellett természetesen a bemutató csillagvizsgálók hagyományos feladait is ellátta a miskolci Uránia: távcsöves bemutatók a nagyközönség számára, csoportok fogadása, szakköri foglalkozások az ifjúságnak stb. Ebben az időszakban az intézmény a városi tanácshoz tartozott, majd 1974-ben átkerült a Tudományos Ismeretterjesztő Társulathoz.

Sokan kezdék Miskolcon pályafutásukat: a meteorológus Vissy Károly valamikor a szakkör tagja volt, és a neves csillagászűrkutató Horváth András is itt kezdte szakmai pályáját. Az észlelő amatőrök közül a miskolci szakkörből indult Braskó Sándor, Kereszty Zsolt, Mádai Attila és Papp István is – mindannyian jól ismertek amatőrcsillagász körökben.

Ugyancsak 1974-ben leszerelték a szputnyikkövető állomást, és ezzel egy korszaknak valóban vége szakadt a csillagvizsgáló életében. A korábbi tervekben azonban szerepelt egy hegyi észlelőállomás kiépítése is a Hollóstető közelében elhelyezkedő kis üdülőtelepen, Rókafarmon. A budapesti Uránia fiatal munkatársaival – Kelemen Jánossal és Zombori Ottóval – együttműködve itt valósult meg az első észlelő-építőtábor 1977 júliusában. Az rókafarmi telken akkor már állt két faház, a tábor résztvevői a terepet rendezték, járólapokat fektettek, árkot ástak a vízvezeték számára. Akkor még úgy nézett ki, hamarosan bemutató csillagvizsgáló létesülhet a Bükkben is, komoly teljesítményű, 50 cm-es, Zeiss gyártmányú teleszkóppal felszerelve. A tervekből semmi sem valósult meg, Rókafarm azonban sokak számára jelentette a nyári táborozást épp úgy, mint az őszi-tavaszi észlelőhétvégéket. Utoljára 1984-ben volt itt csillagásztábor.

Egy bemutató csillagvizsgáló életében is vannak csúcspontok és hullámvölgyek, így volt ez Miskolcon is. Az 1980-as évek végén a megyei lapban már *Haldokló Uránia* címmel jelenik meg tudósítás az egykor szebb napokat látott intézményről. A drámai címválasztás mögött pénzhiány és talán akarathiány is meghúzódik. A fenntartó ekkor már egyre súlyosabb forráshiánnyal küszködik. A nagymúltú miskolci Urániát végül 1991-ben bezárják – nem sokan hittünk abban, hogy lehetséges lesz valaha az újrakezdés. Kilenc évvel később azonban megtörtént a csoda: újra megnyílt a csillagvizsgáló, immár az önkormányzat égisze alatt, felvéve az alapító, Dr. Szabó Gyula nevét. Azóta is működik rendületlenül, amiben természetesen elévülhetetlen érdemei vannak a miskolci amatőröknek: Jaczkó Imrének, a csillagvizsgáló vezetőjének, Leitner Zsolt és Romenda Roland szakkörvezetőknek, továbbá Boros Zoltánnak és Óvári Lászlónak, akik rendszeresen segítik a programok lebonyolítását.

A bemutató csillagvizsgáló munkatársai ma is megbecsülik a kupolában lakó 30-as Newtont. A távcsövet legutóbb 2007-ben újította fel Zsámba István, aki ezekkel a szavakkal összegezte munkájának eredményét: „A hatvanas években megépített vaskolosszus egy valódi, már-már muzeális értékekkel bíró gyöngyszeme az egykori acélvárosnak, hiszen alkatrészeit az akkori világszínvonalú LKM-ben és a nagyhírű Diósgyőri Gépgyárban készítették még ma is bámulatos pontossággal. Örömömre szolgált, hogy e nagyszerű műszer állapotának feljavítása közben találkozhattam egy darabka történelemmel a miskolci nehézipar és az amatőrcsillagászat múltjából."

A csillagásztáborok is visszaköltöztek Miskolc környékére: Szentléleken tartottuk távcsöves találkozóinkat 2001 és 2005 között, a Turistapark manapság is befogad észlelőhétvégéket. A bükki táj csillagos égboltja – Novák Richárd és munkatársai erőfeszítései eredményeként – 2017-ben megkapta a Csillagoségbolt-Park besorolást, nem sokkal később pedig felröppent a hír: Répáshután komoly bemutató csillagvizsgáló épül. Négy évtizeddel ezelőtti álmaink a bükki csillagdáról, úgy tűnik, hamarosan valóra válnak – Rókafarm helyett Répáshután.

Mi pedig emlékezzünk szeretettel és tisztelettel nagy elődeinkre: Kulin Györgyre, Orgoványi Jánosra, Szabó Gyulára és mindazokra, akik amatőrcsillagász mozgalmunkat segítették az egyre távolabb tűnő hatvanas években. Jó látni, hogy évtizedekre való szellemi munícióval látták el a magyar amatőrcsillagászokat Miskolcon, a Bükk vidékén, és szerte az országban.

Mizser Attila

Csillagászati verseny a Zsolnay Kulturális Negyedben

2018 szeptemberében a magyar ajkú középiskolás diákság számára meghirdetett országos csillagászati versenyre minden korábbinál nagyobb számban jelentkeztek érdeklődők. Erdélyből ebben a tanévben már 3 iskola is nevezett versenyzőket, és első alkalommal érkezett nevezés a Felvidékről is. A három bevezető forduló összesített pontszámai alapján a 27 legjobb eredményt elért versenyző kapott meghívást a nyilvános döntőre. A döntőbe be nem jutott versenyzők harmadik fordulóban szerzett pontjait és összesített végső helyezésüket is kiküldtük, így minden, a versenybe benevezett résztvevő megismerhette idei eredményét. A közülük még jövőre is középiskolában tanulókat és tanáraikat ősszel újra várjuk a következő tanévi versenyre.

A 2018/19 tanévi Országos Középiskolai Csillagászati Verseny döntőjébe meghívást kapott diákok számára a Zsolnay Kulturális Negyed biztosított tökéletes helyszínt. A látnivalókban gazdag Negyed E78-as épületének földszinti előcsarnokában 2019. március 2-án (szombaton) 10:30-kor nyitotta meg a helyi szakma képviseletében Dr. Gyenizse Péter (PTE) és prof. emer. Dr. Szabados László (MTA CSFK), a zsűri elnöke az idei verseny döntőjének rendezvényét, majd a szervezőbizottság koordinátora, Dr. Hegedüs Tibor (SZTE Bajai Obszervatórium) ismertette a verseny menetét és szabályait.

11:00-kor kezdetét vette a versengés az „elméleti" feladatmegoldási fordulóval.

A 27 meghívottból végül ténylegesen megjelent 25 diák számára az E78-as épület emeleti „Panoráma" termében sikerült kialakítani nemzetközi diákolimpiai színvonalú feltételeket: a kétszemélyes, hosszúkás asztalok közepén e célra készített ideiglenes takarófal biztosította a szeparált környezetet. A Diákok két órát kaptak öt különböző nehézségű elméleti feladat megoldására. Mobil eszközöktől mentesen, csak az érettségiken is megengedett típusú zsebszámológépekkel és a zsűri által szerkesztett, központilag kiadott konstans-táblázattal dolgozhattak.

Alig fogyasztotta el jól megérdemelt ebédjét a rendezvény résztvevői köre – a diákoknak máris folytatódott a tudáspróba, a zsűri pedig megkezdhette az elméleti feladatok pontozását.

A második, ún. adatfeldolgozási forduló olyan feladatok megoldását jelenti a versenyzők számára, amelyek a csillagászati kutatások gyakorlati területéhez tartoznak, de természetesen elméleti alapokat is igényelnek. Ez hagyományszerűen képfeldolgozási feladatokat, illetve mérési adatok további feldolgozását, valamilyen fizikai információk kinyerését jelentik a megfigyelési anyagokból. Idén két ilyen feladatot kaptak a diákok: két ellipszoidális galaxis intenzitásprofilját kellett megvizsgálniuk, valamint Nap-felvételeken található foltok pozíciókimérései alapján a Nap tengelyforgási sebességének becslését elvégezni. A feladatok megoldásához szükséges laptopokat a Könyves Kálmán Gimnázium és a Szegedi Tudományegyetem GINOP-2.3.2-15-2017-00033 sz. projektje biztosította, amihez mindkét intézmény vezetőit és a lebonyolításban közreműködő kollégáit köszönet illeti.

Mindeközben mindenki kíváncsian leste az eget: vajon lesz-e távcsöves forduló? Sajnos az égiek nem kedveztek idén (sem) a szabad szemes és távcsöves, szabad égbolt alatti feladatoknak. Így az idén kiírt ilyen jellegű feladatokat későbbi versenyekre tettük félre. A felhős idő esetére készült egy műszer- és észleléstechnikai totó, égboltismereti rajzos (vaktérképes) feladatsor – amelyet stílszerűen a planetáriumban írtak meg.

Másnap viszonylag korán, már háromnegyed 9-kor gyülekeztek a versenyzők a Zsolnay Negyed Planetáriumánál, és megkezdődhetett az 1 órás, de igen intenzív „planetáriumi" forduló, amelyen szférikus csillagászati, tájékozódási és égboltismereti tudásukról adtak számot a diákok.

Miközben a zsűri az utolsó két forduló pontozásával küzdött, a diákok és a velük érkezett szülők és tanárok két vetítéses előadáson vettek részt. Először Dr. Gyenizse Péter mutatott be csodálatos, piros-kék szemüveggel nézhető 3D-s képeket a Marsról, majd Dr. Sánta Imre beszélt a lézerek széles körű alkalmazásairól, a magfúziótól a „kvantumtitkosított" információátvitelig. Ezek után végre felszállhatott a füst: elkészült a zsűri az összesített végeredménnyel. Sok év alatt kicsiszolódott módszer szerint a diákok végig csak egy általuk választott kódnéven szerepeltek, a kódokhoz tartozó valódi nevek egy borítékban lezárásra kerültek a legelején – és csak a végeredmény kialakulása után bontottuk fel. A másik fontos értékelési tény, hogy a különböző fordulók az

Az elméleti és adatfeldolgozási fordulónak az E78-as épület Panoráma terme adott otthont

A zsűri pontozás közben, egy másik teremben

alábbi súllyal vettek részt a végső értékelés kialakításában (ez nagyjából a nemzetközi IOAA diákolimpiától átvett szisztéma): elmélet 50%, adatfeldolgozás 20%, észlelés 15%, planetárium 15%.

A záró eredményhirdetést Dr. Szalai Tamás, a zsűri tagja vezette le. Az eredmények ismertetése előtt szó eshetett a négy forduló tapasztalatairól, amit egy-egy, a feladatok elkészítésében és az értékelésében közreműködő kolléga foglalt össze. Végül

Az eredményhirdetés percei: Tófalusi Ádám mutatja arany oklevelét

ismertetésre került a kialakult sorrend. Tárgyjutalmakat és oklevelet szokás szerint az első 4-5 helyezet kap, így idén az első helyezett Tófalusi Ádám (Debrecen) 130/900-as Newton távcsövet, EQ2 mechanikán, a második helyezett Császár Kornél (Zalaegerszeg) 70/500-as refraktort, AZ3-as mechanikán, a harmadik helyezett Varga Vázsony (Budapest) 76/300-as asztali Dobson-távcsövet, végül a 4. Benkóczy Levente (Székesfehérvár) 2 könyvet, az 5. helyezett Bacsó Zétény (Budapest) pedig 1 könyvet kapott – a távcsöveket a Budapesti Távcső Centrum ajánlotta fel, a könyveket pedig az AstroTech Kft. Valamennyi résztvevő, beleértve a döntőbe jutott diákok kísérő tanárait is, emléklapot és az MCSE valamint az AstroTech közös ajándékcsomagját vehette át a záróünnepségen. A legfontosabb hírt Kalup Csilla hirdette ki: a zsűri döntésére a magyar diákolimpiai keretbe beválogatott 15 legjobb teljesítményt elért diák olimpiai felkészítésének tervezetét, időrendjét, legfontosabb tudnivalóit. A zsűri elnöke, Dr. Szabados László záró gondolataival és a verseny lebonyolítását koordináló Dr. Hegedüs Tibor állófogadásra invitáló szavaival zárult az esemény. Mindketten köszönetet mondtak a Zsolnay Örökségkezelő Nonprofit Kft. munkatársainak és a rendezvény lebonyolításában segédkező minden kollégának (akik szintén emléklapot vehettek át).

Minden jelenlévő megegyezett abban, hogy ismét egy remek, hangulatos országos döntő zajlott le, egy csodaszép helyen. A diákok sportszerűen küzdöttek, tudásuk legjavát

Név	Iskola/Intézmény	elmélet		adatfeldolg.		észlelés		planetárium		összpontszám	
	Összes elérhető pont:	**40**	%	**16**	%	**12**	%	**12**	%	**80**	%
1. Tófalusi Ádám	Debreceni Agóra	40	**100%**	8,5	53%	7,2	60%	6,7	56%	62,4	78,0%
2. Császár Kornél	Zalaegerszegi Zrínyi M. Gimn.	33	83%	9,5	59%	7,0	58%	10,0	**83%**	59,5	74,4%
3. Varga Vázsony	Budapesti Fazekas M. Gimnázium	36	90%	5,0	31%	6,3	53%	6,0	50%	53,3	66,6%
4. Benkóczy Levente	Lánczos Kornél Gim., Szfvár	32	80%	8,0	50%	7,2	60%	4,0	33%	51,2	64,0%
5. Bacsó Zétény	Budapest V. ker. Eötvös J. Gimn.	31	78%	7,5	47%	7,8	**65%**	4,7	39%	51,0	63,7%
6. Rajmon Imola	Bp. XIII. ker. Berzsenyi D. Gimn.	32	80%	5,0	31%	6,8	57%	4,0	33%	47,8	59,8%
7. Bánhidi Dominik	Szent László ÁMK, Baja	29	73%	8,0	50%	6,9	58%	3,3	28%	47,2	59,0%
8. Soós Benjámin	Budapesti Fazekas M. Gim.	29	73%	6,5	41%	5,6	47%	5,7	47%	46,8	58,5%
9. Kozák András	ELTE Apáczai Csere J. Gimn.	26	65%	10,5	**66%**	6,2	52%	3,3	28%	46,0	57,5%
10. Tordai Tegze	Bethlen Gábor Gimn., Hmvhely	27	68%	7,5	47%	6,4	53%	4,3	36%	45,2	56,5%
11. Bokor Endre	Budapesti Fazekas M. Gimn.	30	75%	5,5	34%	5,5	46%	2,3	19%	43,3	54,2%
12. Kóti Dávid Attila	Érdi Vörösmarty Mihály Gimn.	26	65%	5,5	34%	7,0	58%	4,0	33%	42,5	53,1%
13. Mendei Barna	Szegedi Radnóti M. Gimn.	27	68%	6,5	41%	6,1	51%	2,3	19%	41,9	52,4%
14. Szabó László	Bethlen Gábor Gimn., Hmvhely	28	70%	5,0	31%	5,0	42%	0,3	3%	38,3	47,9%
15. Mátéfy Ádám	Bp. XVII. Ker. Balassi B. Gimn.	20	50%	7,5	47%	5,4	45%	4,7	39%	37,6	47,0%

A verseny résztvevőinek és szervezőinek közös csoportképe a pécsi planetárium bejáratánál

adták – amit az országos versenyek történetében először elért 100%-os teljesítmény is mutat az elméleti feladatok megoldásában. Érmes reményekkel kezdik meg legjobbjaink az idén hazánkban (2019. augusztus 2–10. között) megrendezendő diákolimpiára történő felkészülést.

A rendezvényt legnagyobb részben az EMET NTP-TMV-18-0117 sz. pályázati támogatása, valamint a már fentebb említett cégek mellett a Magyar Csillagászat Nonprofit Kft., az MTA CSFK KTM Csillagászati Intézet és az EMET NTP-NTMV-18B-0003 sz. pályázat támogatta.

Az idei döntő lebonyolításában részt vettek:

A szakmai zsűri: Elnök: Prof. Emer. Dr. Szabados László, az MTA doktora (MTA CSFK KTM Csillagászati Intézet), Tagok: Dr. Borkovits Tamás, az MTA doktora (SZTE Bajai Obszervatórium), Dr. Kovács József, PhD (ELTE Gothard Asztrofizikai Obszervatórium), Nyerges Gyula (Budapesti Planetárium), Dr. Szalai Tamás, PhD (Szegedi Tudományegyetem).

A döntő szakmai levezetői, segítői a következők voltak: Koordinátor: Dr. Hegedüs Tibor, PhD (SZTE Bajai Obszervatórium igazgatója). Segítők: Braun Krisztina (SZTE Bajai Obszervatórium), Dálya Gergely és Kalup Csilla (ELTE), Mizser Attila (az MCSE főtitkára), Rózsahegyi Márton (MTA CSFK KTM Csillagászati Intézete), Szöllősi Attila (MCSE), Udvardi Imre (Könyves Kálmán Gimnázium, Budapest), Világos Blanka (MCSE). Helyi rendezők: Dr. Gyenizse Péter (PTE) és Szebényi Anita (ZSÖK).

A cikkhez mellékelt fotók készítői: Hegedüs Tibor, Rózsahegyi Márton és Szöllősi Attila.

A szervezők nevében: Hegedüs Tibor

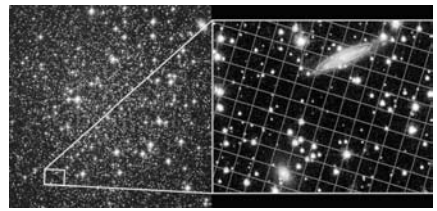
Csillagászati hírek

A Tejútrendszer pontos tömege

Galaxisunk pontos tömegének ismerete rendkívül fontos a rendszer fejlődésének megértése szempontjából, de számos más csillagászati probléma megoldásához is kulcsfontosságú. Az évtizedekkel ezelőtt, különféle módszerekkel elvégzett mérések és becslések a rendszer tömegére 500 és 3000 milliárd naptömegnyi tömeget adtak.

Tudjuk, hogy Világegyetemünk, és így a galaxisok tömegének jelentős részét a titokzatos sötét anyag adja. Ezt az anyagot csupán az ismert, világító anyagra gyakorolt gravitációs hatásra révén észlelhetjük. A Tejútrendszert tekintve, tömegének meghatározásához kiválóan alkalmasak a viszonylag nagy távolságban a központi fekete lyuk körül keringő gömbhalmazok. Ezek vizsgálatához a kutatók legutóbb mind a Hubble-űrtávcső adatait, mind pedig az ESA Gaia szondájának rendkívül pontos méréseit felhasználták. A Gaia rendkívüli pontossággal méri az objektumok égi pozícióját és távolságát, de a gömbhalmazok esetében sokáig csak a látóirányú sebesség meghatározására volt lehetőség. A Gaia rendkívül pontos méréseivel, illetve a NASA közel 10 évre visszanyúló, a gömbhalmazok égi helyzetére vonatkozó adatai segítségével azonban a látóirányra merőleges sebességkomponensek is meghatározhatók. A két űreszköz adatai szépen kiegészítik egymást: a Gaia segítségével 34 gömbhalmazt vizsgáltak 65 ezer fényéven belül, míg a Hubble-űrtávcső nagyobb érzékenysége következtében távolabbi objektumok is elérhetők voltak: további 12 gömbhalmaz 130 ezer fényéven belül.

Mindezek révén a Tejútrendszer tömegének eloszlása akár a Földtől egymillió fényéves távolságig meghatározható volt, a modellek alapján pedig a galaxisokon belüli tömegeloszlás ismeretében a Tejútrendszer teljes tömege is számíthatóvá vált. Az új eredmények szerint a Tejútrendszer teljes



Balra: a Hubble-űrtávcső felvétele az 52 000 fényévre levő NGC 5466 gömbhalmaz egy részéről. Jobbra: a Hubble 10 évet átfogó felvételsorozatának egy pillanata, amelyen az eredeti mozgóképen jól látható az egyedi csillagok elmozdulása a háttérhez képest (NASA, ESA, S.T. Sohn, J. DePasquale (STScI))

tömege mintegy 1500 milliárd naptömeg. Ennek csupán kis részét képviseli a mintegy 200 milliárd csillag és a 4 millió naptömegnyi központi fekete lyuk, igen jelentős részét a titokzatos sötét anyag teszi ki. Mindezek alapján Galaxisunk átlagos tömegűnek tekinthető fényességéhez mérten – a legkisebb galaxisok tömege csupán egymilliárd, a legnagyobbaké akár 30 ezer milliárd naptömeg is lehet.

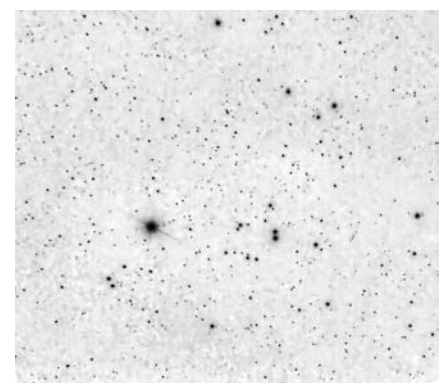
NASA Hubble, 2019. március 7.
– Molnár Péter

Szétesik a Hyádok

Valaha Napunk is egy hatalmas hidrogénfelhőből keletkezett. A felhőben azonban számos csomósodás jelent meg, amelyek később csillagokká fejlődtek, így Napunk egy nyílthalmaz tagjaként élt életének kezdeti szakaszában. A nyílthalmazok tagjait azonban nem köti össze szoros gravitációs vonzás (szemben a gömbhalmazokkal), így a Tejútrendszer centruma körüli keringésük során a Galaxis más objektumai az egyes tagokra folyamatosan eltérő gravitációs hatást gyakorolnak, így az árapályerők következtében a nyílthalmazok néhány keringés után szétesnek, csillagaik végül elkeverednek a Galaxis többi csillaga között.

Közismert nyílthalmaz a Hyádok, amely a Bika csillagkép „szeme”, az Aldebaran körül helyezkedik el. Maga az Aldebaran nem tartozik a halmazhoz, csupán előtércsillag, de a mondabeli Atlas lányait és nővéreit magába foglaló halmaz igen fontos: ez a Földünkhöz legközelebbi ismert nyílthalmaz, alig 150 fényévre tőlünk. A csillagok kora csupán néhány százmillió év, így a korai Nap tulajdonságainak tanulmányozására is remekül felhasználhatók.

Az Európai Űrügynökség Gaia nevű űrszondája 2013-as felbocsátása óta végzi a különféle égitestek pozíciójának rendkívül pontos mérését. (Sok objektumra a látszó égi pozíció mellett távolságot, illetve mozgásának komponenseit is méri.) Siegfried Röser (Heidelbergi Egyetem, Németország) és munkatársai a szonda legutóbbi közzétett adatsorát felhasználva vizsgálták a Hyádok halmazt. Ennek során számos, a halmazból már kiszakadt csillagot is sikerült azonosítaniuk.



A Hyádok (Sebastian Jasper felvétele)

A nyílthalmazok szétszakadása során árapálycsóvák jelennek meg a halmaz pályáján, annak haladási irányát tekintve mind a halmaz előtt, mind utána. A kutatók valóban ennek jeleit fedezték fel: a Hyádokhoz tartozó 501 ismert csillag mellett sikerült a halmaz előtt kinyúló árapálycsóvában mintegy 292 csillagot azonosítani, amelyek legtávolabbika már 550 fényévre távolodott a halmaz középpontjától. A Hyádokat követő csóva hossza körülbelül 230 fényév, ebben pedig 237 csillag található.

Az eredmények nem csak a Hyádok folyamatban levő felbomlását bizonyítják, de mutatják, hogy a Gaia méréseinek pontossága révén lehetőség van egyedi csillagok pályájának időben viszonylag hosszútávon történő visszakövetésére, így akár keletkezési helyük azonosítására, a valaha létezett nyílthalmazok rekonstruálására.

Sky and Telescope, 2019. február 26. – Mpt

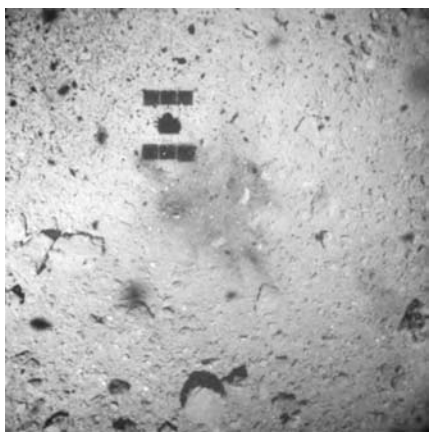
Sikeres mintagyűjtés

13 évvel ezelőtt a japán Hayabusa szonda elsőként próbált meg anyagot gyűjteni egy kisbolygóról. A (25143) Itokawa kisbolygó megközelítése sikeres volt, azonban a felszíni anyag kidobódását előidéző lövedék kilövése meghiúsult. Bár a szonda a mérnökök kitartó munkájának köszönhetően sikeresen visszatért a Földre, mindössze néhány mikrogramm anyagot sikerült begyűjtenie.

A szonda utódja, a Hayabusa–2 tavaly nyár óta kering a (162173) Ryugu kisbolygó körül, felkészülve a mintavételre. A mintavétel azonban nehezebbnek bizonyult. Az Itokawa felszínén nagy kiterjedésű, lapos, porral borított területek vannak, ahonnan a lehetőségekhez képest könnyebb lenne a mintavétel. Hasonló területek azonban a várakozásokkal ellentétben a Ryugu kisbolygón nem voltak megtalálhatók, szinte az egész felszínét sziklák borítják. A mérnökök végül két, igen keskeny területet jelöltek ki mintavétel céljára, ahol a szonda viszonylag biztonságosan közelíthette meg a felszínt. A művelet valószínűleg sikeres volt, a becsapódó lövedék által felvert por bekerülhetett a szonda mintagyűjtő egységébe.

Bár a szondán nincsenek a begyűjtött anyag mennyiségét mérő műszerek, a telemetriai adatok, a szonda sebességváltozása, valamint a kamrában megfigyelt hőmérsékletváltozás a sikeres anyaggyűjtésre utalnak. A szonda még két további alkalommal képes mintavételre – egyelőre a szakemberek mérlegelik, hogy a mostani, valószínűleg sikeres mintavétel után megéri-e kockázatni a további mintavételt.

A szonda még egy kísérletet fog végrehajtani. A felszínbe egy robbanóanyaggal töltött lövedéket lő, amely egy új krátert hoz majd létre. A robbanás idején saját védelme érdekében a szonda a kisbolygó túloldala felett tartózkodik majd, de egy leváló kamera megfigyeli majd a kráter kialakulását. Ezt követően a friss kráterből is mintát vesz a szonda, így a Földön lehetőség lesz a kozmikus hatásoknak kitett felszíni anyag, illetve a védett, mélyebbről származó anyag összehasonlítása.



A Hayabusa–2 felvétele február 22-én készült, közvetlenül a mintavétel utáni emelkedő szakasz megkezdése után. A felvételen látható a szonda árnyéka is. A sötét foltot a hajtóművek okozták a felszínt borító világosabb poranyag elfúvásával (JAXA/Tokyio, Kochi, Rikyyo, Nagoya, Meiji, Aizu Egyetemek/Chiba Institute of Technolgy/AIST)

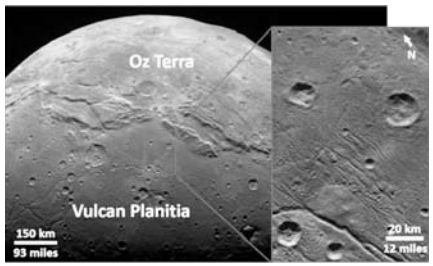
A Hayabusa–2 még ez év végéig a kisbolygó körül kering majd, majd visszaindul a Földre. A körülbelül 1 éves út után a mintákat tartalmazó kapszula Ausztrália sivatagában ér földet. Amennyiben a szonda továbbra is megfelelően működik, egy másik kisbolygót megközelítésére is mód nyílik majd.

Sky and Telescope, 2019. február 25. – Mpt

Hiányzó kráterek és a korai Naprendszer

A New Horizons 2015-ös elhaladása során a Pluto és a Charon felszínének körülbelül felét sikerült igen jó felbontással feltérképezni. A szonda felvételeinek legjobb felbontása a Pluto esetében 76, míg a Charon esetében 154 méter pixelenként. Kelsi Singer (Southwest Research Institute) és kollégái a két égitesten található kráterek méreteloszlását vizsgálták, mivel ez a Kuiper-övben levő égitestek méreteloszlására utal. Ezen keresztül pedig eldönthető, hogy a Kuiper-öv anyaga valóban a Naprendszer kialakulásakor jelen levő, ősi anyagot őrizte-e meg.

A vizsgálatok alapján a kutatók érdekes eredményre jutottak: a jelek szerint 13 km-es átmérő alatt a vártnál sokkal kevesebb krátert találtak. E kráterátmérő létrehozásáért az 1–2 km-es becsapódó égitestek felelősek. A krátereket kriovulkanizmus és gleccserekhez hasonló képződmények eltüntethetik, de ezek a nagyobb krátereket is eltörölték volna. Mivel nem ismeretes olyan természetes folyamat, amely egy adott mérethatár alatti kráterek eltüntetéséért felmerülhetne, így minden bizonnyal ebben a tartományban kevesebb becsapódás is történt a régmúltban. Az eredmények jó összhangban vannak a Jupiter és a Szaturnusz holdjain végzett kráterszámlálásokkal.



A kráterszámálás során vizsgált egyik terület, a Vulcan Planitia a Charonon (NASA/JHUAPL/LORRI/SwRI)

Ugyanakkor az eredmények nincsenek teljesen szinkronban az OASES nevű program eredményével, amely során távoli csillagok elhalványodásaival, illetve ezek időtartamának mérésével 60 órányi megfigyelés során 2000 csillagot észleltek, és ennek során csupán egyetlen, körülbelül 1 km-es Kuiper-övbeli objektumot találtak. Bár ezen egyetlen égitest felfedezése is meglepő, ez utóbbi megfigyelés alapján az 1 km-es mérettartományba eső objektumok a várt eloszlásnál nagyobb gyakorisággal vannak jelen – szemben a Pluto és Charon felszínén talált kráterek számából levont következtetéssel.

A Kuiper-övben levő 1–2 km-es égitestek számának ismerete fontos a bolygókeletkezés megértéséhez, valamint a korai Naprendszerben lejátszódott folyamatok rekonstruálásához. Ha ezen objektumok száma alacsony, ez azt jelentheti, hogy a Kuiper-öv olyan ritka, hogy nem történt jelentős számú ütközés az elmúlt 4 milliárd évben (mivel az ütközések a nagyobb testek kisebbé darabolódásával járnak). Ha viszont az ütközések száma is minimális volt, akkor a Naprendszer ősanyaga jó közelítéssel változatlan formában maradt meg a Kuiper-övben.

A Kuiper-övben levő objektumok méreteloszlásának vizsgálatához további okkultációs megfigyelések szükségesek. Ilyen program lesz a TAOS-II (Transneptunian Automated Occultation Survey II), amely az égboltot másodpercenként 20 felvételen örökíti meg, a csillagok elhalványodása után kutatva. A gyorsaság különösen fontos, hiszen ezek az apró égitestek a Kuipter-öv távolságából igen kisméretű, de viszonylag gyorsan mozgó árnyékot vetnek bolygónkra. A jelenség felismerésében segít az ún. Fresnel-diffrakció: a csillag fénye ilyen eseménynél először elhalványodik, majd visszafényesedik, ezt követően ismét elhalványodik és visszafényesedik – ezzel könnyen megkülönböztethető például a légkör által okozott szcintilláció hatásától.

Sky and Telescope, 2019. február 28. – Molnár Péter

Hogyan létezhet ez a hold?

A Hubble-űrtávcső képein 2013-ban fedeztek fel egy igen kis méretű (34 km-es) Neptunusz-holdat. Mivel a Neptunusz esetében a holdakat a görög és római mitológia tengerrel kapcsolatos alakjairól nevezik el, az apró hold a Hippocamp nevet kapta (egy félig ló, félig hal teremtmény, tudományos neve a csikóhalnak, illetve hippocampus neve agyunk egyik igen fontos részének is). A hold furcsasága, hogy pályája alig 12 000 km-re, vagyis igen közel húzódik a nála mintegy ezerszer nagyobb tömegű, 420 km-es Protus pályájához. A modellek szerint a gravitációs kölcsönhatások révén ez az apró hold stabilan nem létezhetne, a többi hold gravitációs hatása vagy kirepíti a bolygó holdrendszeréből, vagy pedig egy nagyobb hold vonzása következtében becsapódik – figyelembe véve azt, hogy a nagy holdak kifelé vándorlása során egy adott időszakban a Protus szinte pontosan a Hippocamp pályáján keringett.

A legújabb modellek szerint a holdacska valószínűleg a Protus korábbi, üstökössel történt ütközésének törmeléke. A Voyager–2 1989-ben már felfedezett egy óriási becsapódási krátert a Protuson, amelyet akkoriban a hold kialakulásának végső fázisában történt eseménynek tulajdonítottak.

A Neptunusz holdrendszere igen viharos múltat tár fel. Sok millió évvel ezelőtt kerülhetett sor a Triton befogására, amely valójában a Kuipter-övből származó égitest. A Triton, miközben a Neptunusz körül fokozatosan körpályára állt, felborította a bolygó akkori holdrendszerét, a régi holdak ütközésének maradványai pedig lassan második generációs holdakká álltak össze. Valószínűleg az üstökösbecsapódások tovább folytatódtak a Naprendszer további fejlődése során, így keletkezhetett a Protusból kiszakadt Hippocamp, mint egyike az első harmadik generációs holdaknak.

A Naprendszert körülvevő térség üstökös-populációjának ismeretében valószínűleg más, külső bolygók körül keringő holdak is elszenvedtek hasonló végzetes ütközéseket, így sok hold lehet második- vagy akár többedik generációs az óriásbolygók körül.

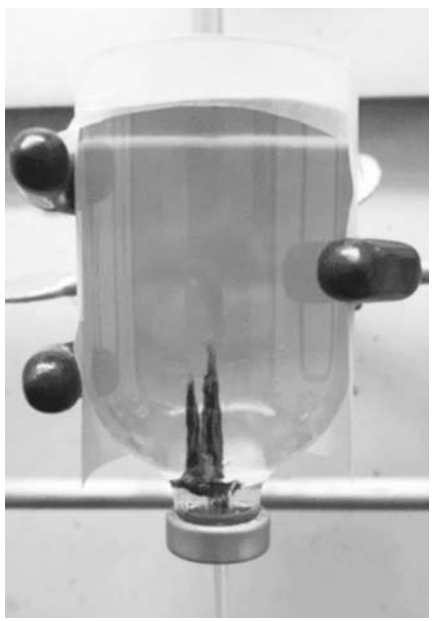
NASA Hubble, 2019. február 20. – Mpt

Az élet eredete az óceánok fenekén

Régi kérdés, hogyan indulhatott útjára a földi élet röviddel a bolygó kialakulása után, mintegy 4 milliárd évvel ezelőtt. Szintén régóta ismert, hogy az óceánok fenekén ún. füstölők helyezkednek el, amelyek a föld-

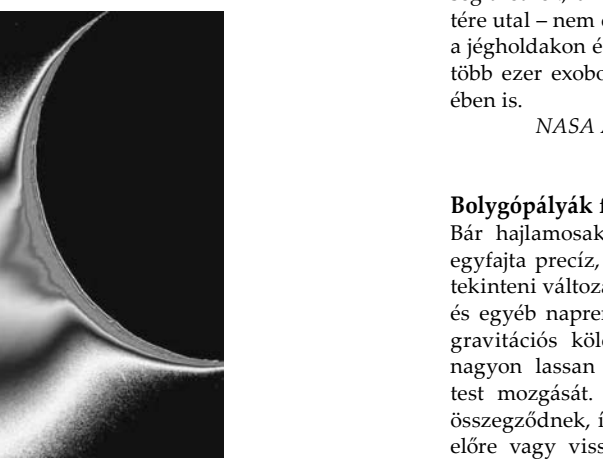
kéreg repedésein át jelentős mennyiségű oldott ásványi anyagot juttatnak folyamatosan környezetükbe. Mivel az élet számára alapvetően szükséges kémiai anyagok, valamint a fejlődéshez szükséges hő és víz rendelkezésre állt, megindulhatott az élet kialakulása – ennek a folyamatnak a részletei azonban nem pontosan ismertek.

Laurie Barge asztrobiológus és csoportja (NASA JPL) laboratóriumi körülmények között szimulálták az élet első építőköveinek megjelenését. A munka egyrészt a földi élet megjelenésével kapcsolatos kérdéseket segít tisztázni, illetve további támpontokat nyújhat idegen égitesteken esetleg létező élet nyomai után való kutatáshoz.



Laboratóriumban kialakított mélytengeri füstölő. A valódi füstölők több méter magasra nőhetnek, és több ezer évig áramolhatnak belőlük az élet számára alapvető ásványi anyagok (NASA/JPL-Caltech/Flores)

A kutatók a speciális tartályt az ősi földi óceán összetételének megfelelő anyaggal töltötték meg. A vízhez az ősi óceánban feltételezhetően már jelen levő ásványi anyagokat (pl. vas-hidroxid, $FE(OH)_2$), valamint egyszerű molekulákat (pl. piruvát (CH_3COCOO^-), ammónia (NH_3)) adtak. Az oxigén koncentrációját csökkentették, mivel az ősi földi környezetben oxigén csak csekély mennyiségben volt jelen, valamint az oldal lúgosságát is megfelelően beállították. Az oldatot ezt követően 70 °C-ra melegítették. A kísérlet során kis mennyiségű oxigén hatására valóban megjelentek az élet építőköveiként működő aminosavak, többek között az alanin, valamint az aminosavak kölcsönhatásai közben keletkező anyagok, például az alfa-hidroxisavak közül a laktátok.



A Cassini-szonda ellenfényben készült felvétele a Szaturnusz Enceladus nevű holdjáról. A képen balra lefelé megfigyelhető struktúra vízkristályok alkotta felhő, amelyek a jeges felszín alatti óceánból szabadultak ki (NASA/JPL/Space Science Institute)

A laboratóriumi kísérletek megerősítették, hogy az élethez szükséges alapvető ásványi anyagok, víz és megfelelően meleg környezetben az aminosavak kialakulása meglehetősen gyorsan megindulhatott, ezekből pedig kialakulhatnak a proteinek is. További kutatást igényel természetesen, hogy ezekből az alapvető anyagokból kiindulva mennyi idő szükséges még az első sejtek megjelenéséig.

Az eredmények összesen kilenc évnyi munka végét jelentik, amelynek során a mélytengeri füstölők környezetében megjelenő anyagok, valamint az átlagos füstölő által szállított energia mennyiségére vonatkozó megfigyelések folytak.

A kutatások egyrészt a földi élet kialakulásának megértéséhez nyújtanak segítséget. Ugyanakkor a Naprendszerünkben például a Jupiter és a Szaturnusz Europa, illetve Enceladus nevű holdjain a jégkéreg alatt jelentős térfogatú vízóceán található, az óriásbolygók hatására jelentkező árapályfűtés hatására pedig a mélyben a földihez hasonló füstölők is kialakulhattak. A hasonló kutatások olyan további jelek azonosításában segíthetnek, amelyek észlelése élet jelenlétére utal – nem csak a Naprendszeren belül, a jégholdakon és a Mars felszínén, hanem a több ezer exobolygó megfigyelhető légkörében is.

NASA Astrobiology, 2019. február 25.
– Molnár Péter

Bolygópályák földi geológiai rétegekben

Bár hajlamosak vagyunk a Naprendszert egyfajta precíz, jól megtervezett óraműnek tekinteni változatlan szerkezettel, a bolygók és egyéb naprendszerbeli égitestek közötti gravitációs kölcsönhatások folyamatosan, nagyon lassan módosítják az összes égitest mozgását. A kis perturbációk idővel összegződnek, így nagyjából 60 millió évre előre vagy vissza gyakorlatilag lehetetlen pontos bolygópálya-elemeket meghatározni. Hatvan millió év pedig nem csak a kozmikus, de geológiai értelemben is csupán egy szempillantás.

A jelenleg aggodalomra okot adó, ember okozta előre jelzett klímaváltozáshoz hasonló mértékű változásokon a földi éghajlat már számos alkalommal átesett. A modellek szerint ezek elsődleges oka a Napból érkező besugárzás változása, amelynek mértéke a földpálya sugarától, a pálya lapultságától, valamint a bolygó forgástengelyének hajlásszögétől függ. Az éghajlat múltbéli alakulását az üledékes rétegek is megőrizték.

A kapcsolat megléte nem új, de az összefüggés bonyolultságát Paul Olsen geológus és planetológus (Columbia Egyetem) kutatócsoportja minden eddiginél részletesebben tárta fel. Ezek alapján az egyes bolygók pályaváltozásaira akár 200 millió évre visszamenőleg is következtethetnek a szakemberek.

A módszer lényege, hogy számos különböző időtartamú ciklikus változást azonosítottak ősi tavak üledékes kőzeteiben, amelyek a klíma száraz vagy nedves voltának nyomait őrzik. A korábban is ismert 20, 100 és 400 ezer éves viszonylag stabil ciklusok mellett egy változó hosszúságú, jelenleg 2,4 millió éves ciklus (ami 200 millió éve még csak 1,75 millió éves volt) jelenlétét is felismerték. Ezt a ciklust a Föld és a Mars gravitációs kölcsönhatására vezetik vissza.

Paul Olsen az arizonai Petrified Forest nemzeti parkban, az ottani 200 millió éves kőzetrétegek között (Kevin Krajick/Earth institute, Columbia University)

A módszer a kutatók szerint jelentős mértékben fejleszthető és pontosítható. További rétegsorok elemzése révén további, illetve hosszabb időskálán lezajló változások lesznek azonosíthatók. A bolygópályák vizsgálata mellett az eredmények akár a sötét anyag tejútrendszerbeli eloszlásának vizsgálata szempontjából is felhasználhatók lesznek.

Phys.org, 2019. március 4. – Sódor Ádám

Az évtized legmagasabb NASA-költségvetése

A politikai csatározások és megszorítások hónapjai után az Egyesült Államok kormányzata jóváhagyta a NASA 2019-es költségvetését, amely a várakozásoknál kedvezőbbnek bizonyult. A kongresszus végül 21,5 milliárd dollárt biztosított a 2019-es költségvetési évre. Az előző évi költségvetésnél mintegy 3,5%-kal, a Fehér Ház által javasoltnál pedig mintegy 8%-kal magasabb összeg elsősorban a tudományos, repüléstechnikával és emberes küldetésekkel kapcsolatos programokat érinti kedvezően. Az inflációt is figyelembe véve az idei költségvetés az elmúlt évtized megmagasabb összegét biztosítja.

A NASA inflációval korrigált éves költségvetésének alakulása (a függőleges tengelyen milliárd dollár)

Többek között szerencsés helyzetben vannak föld- és bolygótudományok, valamint az Europa Clipper fejlesztésére vonatkozó program. Bár a James Webb-űrtávcső folyamatos késései nem örvendeztették meg a honatyákat, további 800 millió dolláros támogatást kap a program. Ezzel együtt a 2020-as évek közepére tervezett WFIRST (Wide Field Infrared Survey Telescope) is megmenekül a törléstől a 312 milliós támogatásnak köszönhetően. Az oktatással foglalkozó, eredetileg nem támogatott program is 110 millió dollárt kapott.

A holdkutatással kapcsolatos program a vártnál valamivel kevesebb, 450 millió dolláros támogatást kapott, azzal a jelzéssel, hogy ennek csupán a fele használható fel, méghozzá egy pontos, részletes holdkutatási program kidolgozására, illetve ennek megvalósítására. A költségvetés vesztese ugyanakkor a marskutatás, bár a Mars Sample Return 550 milliós keretet kapott.

A szokásos ügymenetnek megfelelően márciusban megtörténik az első költségvetési tervezet benyújtása. Figyelembe véve a politikai helyzetet valamint a költségvetés növekvő hiányát, valószínűleg a 2019-es kiemelkedő támogatása emlékezetes marad a NASA számára.

The Planetary Society, 2019. február 15. – Mpt

Asztrofizikus Barbie

A Mattel által 1959-ben piacra dobott, és a kislányok körében azóta is nagy népszerűségnek örvendő Barbie-baba az idők folyamán számtalan szerepkörben bukkant fel. A cég fennállásának 60. évfordulója kapcsán a tervek szerint számos, már megjelent témakörben bocsátanak ki újabb változatokat. Űrkutatással kapcsolatos, szkafanderes Barbie elsőként 1965-ben készült, amit 1985-ben, 1994-ben, 1998-ban és 2016-ban követtek a – divatnak megfelelően változó, többé-kevésbé realisztikus – szkafanderekbe öltözött babák. 2013-ban a NASA-val együttműködve kifejezetten a Mars kutatásával kapcsolatban jelent meg új játék.

Most a National Geographic Society-vel együttműködve megjelentett, ötféle területen tevékenykedő Barbie közül mindegyik célja a fiatal lányok érdeklődésének felkeltése a természettudományok iránt: a modellek között szerepel a vadállatok életterének megőrzéséért dolgozó szakember, tengerbiológus, rovartudós – és egy „asztrofizikus". Ez utóbbi szakterületét a mellette álló, katadioptrikus rendszerűnek tűnő távcső, valamint egy áttekintő csillagtérkép jelzi. Reméljük, a 15 dollárba kerülő baba valóban beváltja a reményeket a tudományok iránt való érdeklődés felkeltése tekintetében.

Space.com, 2019. február 17. – EH

Amerikai asztronautának amerikai űrhajót!

Ismeretes, hogy a három évtizeden át futó űrrepülőgép-programot a NASA 2011-ben leállította. Az azóta eltelt időben az amerikai űrhajósok csak Szojuz űrhajókkal juthattak el a Nemzetközi Űrállomásra.

A helyzet rövidesen megváltozhat. Március 2-án indították a SpaceX első, személyszállításhoz kialakított űrhajóját. A Falcon–9 hordozórakétán levő SpaceX Dragon Crew nevű kabin tesztrepülésén mindössze egy Ripley nevű bábu foglalt helyet az egyik ülésben (a beleépített szenzorokkal az emberi szervezetre ható erőket mérték). Az űrjármű mintegy 180 kg utánpótlást is szállított az ISS-re.

A mintegy 3,1 milliárd dolláros szerződés keretében kifejlesztett űreszköz az eddig használt Dragon teherűrhajókkal szemben számos újítást tartalmaz. Az űrhajó csúcsán elhelyezett mentőrakéta helyett a Dragont rakétacsokor veszi körbe, amely mindvégig az űrhajón marad. Ezzel a repülés bármely szakaszában megvalósítható a mentési művelet. A Dragon Crew egyéb szempontból is eltér a már 18 alkalommal indított Dragon teherűrhajótól: nem szimmetrikus alakja következtében kétséges volt a légkörbe lépéskor tanusított viselkedése, nagyobb tömege miatt pedig három helyett négy ejtőernyőre van szükség.

A felbocsátást követő 27 órás megközelítő manőver után az űrhajó automatikus rendszerei révén sikeresen dokkolt az Űrállomáshoz. A megfelelő tesztek, valamint a nyomáskiegyenlítés elvégzése után a Nemzetközi Űrállomás parancsnoka, Oleg Kononyenko és a kanadai David Saint Jacques szálltak át a Dragonba.

A hatnapos repülés végén az űreszközt mintegy 135 kg, a Földre szállítandó teherrel rakodták meg, majd levált az Űrállomásról. 15,5 perces fékezés után belépett a sűrűbb légrétegekbe, ahol az űrhajó csatlakozásra szolgáló része, valamint napelemei elégtek. A NASA WB-57 jelű felderítő gépe az Atlanti-óceán felett repülve észlelte a kialakult plazmagömbből kibukkanó kabin hősugárzását, nem sokkal ezután az ejtőernyők kinyíltak, majd az űrhajó simán vízre szállt, alig egy órával később pedig már hajófedélzetre emelték.

A jelenlegi adatok szerint a Demo–1 repülés teljes sikerrel végződött. A tervek szerint Douglas Hurley és Robert Behnken űrhajósok fognak utazni a nyár közepére tervezett immár emberes repülésen. A nyárra tervezett, Demo–2 emberes repülés az első alkalom lesz 2011 óta, hogy amerikai űrhajós amerikai űrhajón utazhat a világűrbe.

Ugyanakkor a NASA a Boeing céggel kötött mintegy 4,82 milliárd dolláros szerződése is érvényben van, miszerint a cég a CST-100 Starliner nevű kereskedelmi űrhajót fejleszti. A hétszemélyes űrhajóban a tervek szerint általában 4 űrhajós és jelentős mennyiségű utánpótlás fog az ISS-re jutni. Ennek a rendszernek az első tesztrepülése április–május folyamán várható, siker esetén az első emberes űrutazás pedig ősszel valósulhat meg Chris Ferguson parancsnokkal, valamint Mike Fincke és Nicole Mann űrhajósokkal.

www.nasa.gov – Mpt

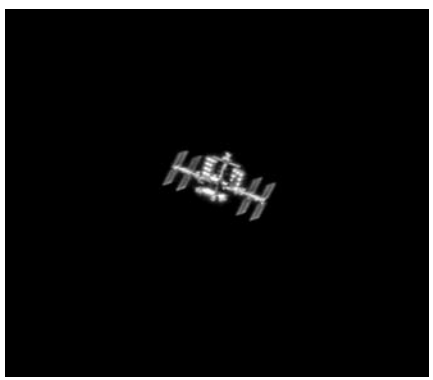
Mesterséges égitestek – őszi észlelések

Szeptemberben a hónap sztárja a japán HTV–7 szállítóűrhajó volt, amelynek esti átvonulásait jól lehetett követni, s remek alkalmat biztosított a fotózásra is, sőt, az időjárás is kedvezően alakult. Ennek köszönhetően közös észlelési akcióban Nagy Szabolcs (Wimbledon) és Landy-Gyebnár Mónika minden átvonulást követtek, angliai észlelőnknek sikerült távcsővégre kapnia a japán Gólyát. A japán űreszköznek nincsenek kinyitható napelemtáblái, ehelyett a henger felületét borították be napelemekkel, így a látványát kettéosztja a napelemekkel fedett és a fedetlen (hajtóműveket tartalmazó) rész. Nagy Szabolcs fotóin e két rész kiválóan elkülönül, s egyúttal azonosítható-vá is teszi a HTV-t. Szeptember 26-án még az ISS mögött haladva, különállóan fotózta a szállítóhajót észlelőnk, 27-én pedig már az ISS-hez kapcsoltan!

Mivel az űrhajózási előrejelző oldalak nem jeleskedtek a HTV helyzetének meghatározásában, a közös akció során a hazai égen átvonult hajó pontos pozícióját megkapta Nagy Szabolcs, így a nála egy fordulattal későbbi kedvező átvonulásról könnyebben készíthette el a távcsöves felvételeket.

Október során 3-án Nagy Szabolcsnak sikerült remek égi körülmények közt ismét nagyszerű közeli képet készítenie a 86 fokos égi magasságban átrepülő Űrállomásról, amelyen ezúttal is kivehető volt a HTV–7, valamint a Szojuz legénységi, és Progressz teherszállító hajók is. Október 10-én Bajmóczy György (Bicske) a Mars közvetlen közelében elszáguldó ISS-t tudta megörökíteni, külön öröm, hogy a Mars felszínének alakzatai is jól láthatóak a felvételén, miközben az ISS áthúzott a távcső látómezőjén.

Novemberben volt az ISS 20. születésnapja, ezért ehhez kapcsolódva észlelési akciót hirdettünk az Űrállomás ünneplése céljából. Ennek keretében 4-én Benei Balázs a Napra fordította távcsövét: „Boldog születésnapot, ISS! Közeleg az űrállomás 20. évfordulója, ennek az alkalomnak a tiszteletére készítettem ezt a kompozitot a Nap előtti átvonulásról. A Nap 12° magasan volt, az ISS látszó átmérője 20,92″, az átvonulás 3,66 másodpercig tartott. Ekkor az űrállomás már valahol az Isztambul és Ankara közötti húzódó vidék fölött járt.” Benei Balázs, ahogy azt tőle már megszokhattuk, ezúttal is mobiltelefonnal fotózta az átvonulást, s a felvételen az igen nagy távolság ellenére is kiválóan felismerhető az ISS jellegzetes alakja!



Október 3-án született Wimbledonban Nagy Szabolcs igen kiváló fotója az ISS-ről Skywatcher 250/1200 Flextube Dobsonra applikált ASI224MC kamerával

Habár a téli félév nem igazán kedvező a Nap előtti átvonulásokra az alacsony napállás és így az Űrállomás nagy távolsága miatt, ez sem jelent akadályt, ha a kedvező időjárás segíti a kitartó és türelmes észlelőt. Földvári István Zoltán (Budapest) szintén csatlakozott az észlelési akcióhoz, és a hónap végén, 28-án készíthette el az ISS átvonulásról az ünnepi felvételét. Ezen az estén két alkalommal is szerencsével járt, így két átvonulásról született fotója.

Kell némi fanatizmus ahhoz, ha az ember szeretne egy 20. születésnapot 20 átvonulásról készült fotóval alaposan megünnepelni. Landy-Gyebnár Mónika belevágott, és november hónap során sikerült is teljesítenie a tervet! „November 1–14-e között minden hajnalon sikerült legalább egyik átvonulást elcsípni, de amikor 24-én az esti égre tért át az ISS, masszívan borult volt közel másfél héten át. Végül 28-án és 30-án még sikerült a projekthez szükséges képeket elkészíteni. A képekért néha kellett kicsit utazni is persze, de nagyrészt Veszprémben készültek a város szélén lévő észlelőhelyemen.” A hajnali átvonulások idején vagy Veszprémben, vagy valahol az elérhető közelségében sikerült kedvező időjárást találni (a veszprémi mikroklímára különösen jellemző köd elől menekülve), az esti átvonulásokkal sokkal kevesebb szerencse járt. Az utolsó estén mentette meg a tervet az utolsó átvonulás, amelyet egy néhány perces felhőszünetben tudott megörökíteni.

A napkorong előtt átsuhanó Nemzetközi Űrállomás Benei Balázs 2019. november 4-én 07:04-kor készült felvételén. A fotó Kelenföldről készült 72/500-as MOM Unioptik refraktorral, Samsung Galaxy A5 mobiltelefonnal

December 5-én kora este Földvári István Zoltán fotózta le az átvonuló Űrállomást. Nagy Szabolcs a 2018-as év során felbocsátott mindegyik, ISS felé igyekvő szállítóűrhajót sikeresen megörökítette, s ezekről készült összefoglalóját és lelkes beszámolóját küldte be az észlelőoldalra. Amellett, hogy az űreszközök végigfotózásához kell egy jó adag szerencse is az időjárás megfelelő alakulása formájában, még ennél is nagyobb adag elhivatottság szükséges ahhoz, hogy valaki kövessen minden egyes eseményt és megtegyen mindent azért, hogy sikerrel járjanak a törekvései. A szállítóhajók aprócska méretéről is érdemes szót ejteni: a Cygnus 6,3x3,07 m, a Progressz 7,23x2,72 m, a Dragon 6,1x3,7 m, a legnagyobb HTV is csupán 9x4,4 m! Nagy Szabolcs szavait minden, a témán gondolkodó fotósnak ajánlom: „Ritka érdeklődési kör ez, de aki szereti a fősodortól kissé eltérő kihívásokat, annak bátran merem ajánlani az alacsony földkörüli pályán keringő űrjárművek fotózását. Nem tagadom, nehéz és sok türelmet igénylő kihívás ez, de nem nehezebb, mint bolygókat vagy a mélyég-objektumokat fotózni. Legalább annyi kitartást, elhivatottságot és hobbi iránti szeretetet, tiszteletet kíván, mint az asztrofotózás bármely másik ága. Őszintén szólva, akit kicsit is elvarázsol az előttünk álló, meglehetősen biztató eredményekkel kecsegtető űrutazás forradalma, annak tudom ajánlani ezt a mellékágat.”

A szép szavakhoz azt is tegyük hozzá, hogy ez egy olyan ága közös hobbinknak, amelyet városi, fényszennyezett égen is úzhet az ember, így olyanoknak is lehetőséget biztosít, akik nem tudnak megfelelő pillanatban kiautózni a felszerelésükkel sötét, vidéki ég alá.

A rovathoz kapcsolódó képeket az észlelőoldalon (eszlelesek.mcse.hu) érdemes megtekinteni, hiszen a legtöbb fotó csak a feltöltött, teljes méretben élvezhető és inspiráló igazán, és az animációkat se lehet nyomtatásban leközölni.

Landy-Gyebnár Mónika

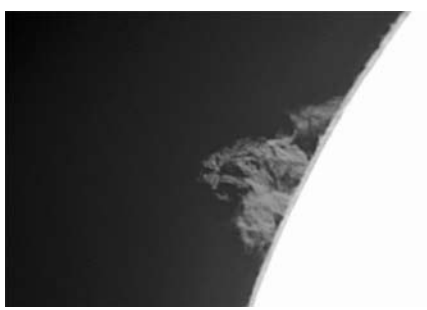
Napfoltciklusok határán

Az őszi-téli hónapok során nem sok látnivalót tartogatott számunkra központi csillagunk. Erőteljesen megmutatkozik, hogy napfoltminimumban járunk, amikor sokszor hetekig, vagy akár egy teljes hónapig is híján vagyunk nemcsak foltoknak, de bármilyen aktivitásnak, amit megfigyelhetnénk. Persze mindig érdemes Hα tartományban is pásztázni a napfelszínt, egy-egy érdekes protuberanciát vagy filamentet elcsípni, azonban most voltak hosszabb időszakok, amikor még a kromoszféra is szinte teljesen eseménytelennek bizonyult. Mégis tartogatott ez a pár hónap izgalmakat, ugyanis úgy fest, hogy megjelent a 25-ös napfoltciklus első hírnöke!

Legkitartóbb megfigyelőink odaadással kémlelték a Napot az inaktív időszakokban is, egyedül december–január során csappant meg az észlelések száma, amikor az időjárás igencsak kedvezőtlenül alakult, nehezítve bármiféle megfigyelést. Megfigyelőink októberben 67, november 45, decemberben 19, januárban 36, míg februárban már 44 db beszámolót küldtek be, összesen tehát 211 db észlelés érkezett a szakcsoporthoz.

Október elején a még szeptember végén létrejött 12723-as bipoláris csoport volt látható, a nyugati oldalon. A vezető folt kisebbnek látszott, a követő pedig nagyobbnak, a csoport észak–déli irányban kissé elnyúlt. A vezető folt mögött néhány pórus sorakozott letöredezve. Október 2-ára a vezető és követő folt is összezsugorodott, egyforma méretűek lettek, bár mindkét napon 4 db foltot számláltak a csoportban. 3-án már alig látszottak, viszont mivel a csoport a nyugati perem közelébe ért, a körülölelő fáklyamező jól kivehetően látszott. 4-én már csak a fáklyamező mutatkozott. 5-én a csoport levonult a korongról, bár a NOAA adatai alapján 7-éig volt megfigyelhető az aktív terület. A csoport H-alfában is látszott, a fényes aktív terület egészen 6-áig megjelent az SDO Hα felvételein, azonban ebben az időszakban a kromoszféra felszíne egyébként szinte teljesen üresnek bizonyult, egy-egy nagyon apró filamentet és protuberanciát leszámítva, melyek például Áldott Gábor vizuális megfigyeléseiben is feltűntek. Észlelőink ezt a foltcsoportot nem figyelték meg.

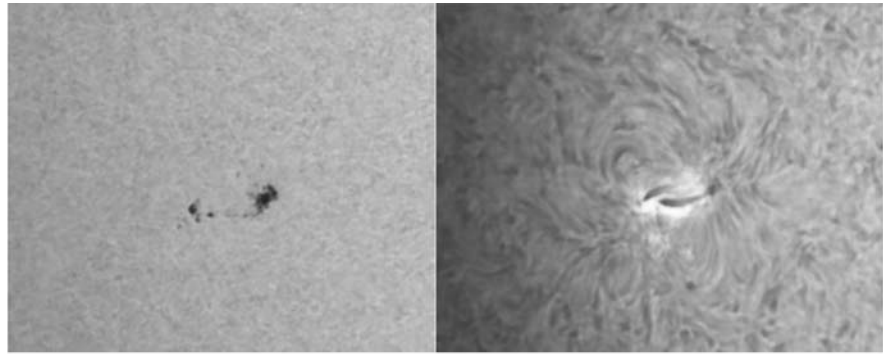
Név	Észl.	Műszer
Áldott Gábor	25	8 L, Hα
Boga Balázs	14	10 T
Hadházi Csaba	72	20 T
Horváth Attila Róbert	1	8 L, Hα
Irmai Attila	12	15 T
Iskum József	5	10 T
Kiss Barna	53	20 T
Molnár Iván	23	28 SC
Szeri László	1	15 L
Zseli József	5	9 L, Hα



Áldott Gábor felvétele 2018. október 10-én 15:05 UT-kor készült egy gyönyörű, függönyszerű protuberanciáról (80/1200-as Zeiss AS refraktor, PST Hα szűrővel és ASI-120MM-S kamera)

Október 8–12. között teljesen üres volt a korong, de 11-én Hα-ban megjelent egy aktívnak tűnő terület a centrálmeridiántól kissé nyugatra, a déli féltekén. Ez a terület azonban számozást nem kapott, feltehetően gyenge mágneses tere miatt. Áldott Gábor 10-i megfigyelésében is valószínűleg ezt a területet említi: „a keleti peremen van egy nehezen észrevehető kompakt fényes fáklyás terület." Észlelőnk ezen a napon egy gyönyörű protuberanciát is lefotózott.

Október 13-án jelent meg a 12724-es csoport keleten, majd ezt nagyjából 20 szoláris foknyi távolságból követte a 12725-ös, amely számozást csak a következő napon kapott. Mindkét csoport monopoláris, rövid életük során mindössze 1–1 foltot számláltak benne. A 12724-es csoportban a folt 16-án szívódott fel, míg a 12725-ösben 19-én. Az SDO adatai egészen 25-éig mutatták a területeket, mint aktív régiókat, de valójában már egyetlen látható folt sem volt benne 18-a után. A csoportok megjelentek Iskum József, Kiss Barna, Molnár Iván, Áldott Gábor és Irmai Attila megfigyelésén is 13-a és 15-e között. 16-án már inaktív felszínt jelentettek megfigyelőink.



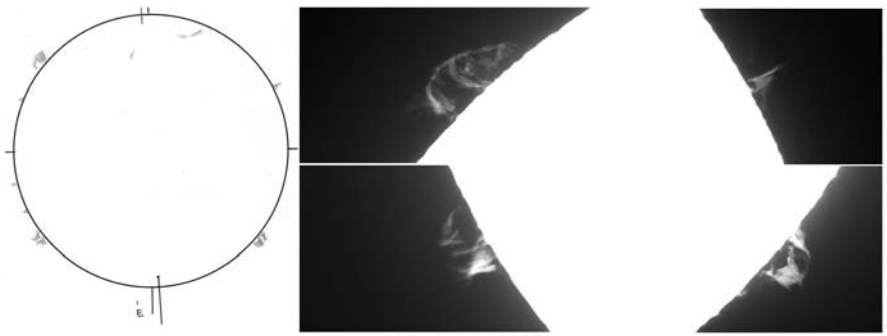
Áldott Gábor szimultán felvételei a 12727-es foltcsoportról: balra fehér fényben, jobbra pedig Hα tartományban. A felvételek 2018. november 17-én 11:25 és 12:14 UT között készültek 80/1200-as Zeiss AS refraktorral, Herschel-prizmával, Solar Continuum szűrővel, illetve a jobb oldali felvétel PST Hα szűrővel

Ezután a NOAA adatai szerint egészen november 14-éig nem jelent meg újabb napfolt az SDO adatai alapján, azonban Áldott Gábor és Molnár Iván is beszámolt november 10-én egy apró, magányos foltról az északi féltekén, egészen magas, +27 fokos északi szélességen. Áldott Gábor szerint legfeljebb két pórust lehetett benne megfigyelni, míg Molnár Iván felvételén egyetlen apró pórusként jelenik meg. Áldott Gábor észlelésében azt latolgatja, hogy talán ez a folt már a 25-ös napfoltciklushoz tartozik tekintettel arra, hogy az a 24-es napfoltciklus foltjaihoz képest jóval magasabb szélességen jelent meg. Ezt látszanak alátámasztani az SDO HMI magnetográf felvételei is, melyeken a csoport az előző csoportokhoz képest ellentétes polaritással jelent meg.

Ebben az időszakban a kromoszféra felszíne is egyébként szinte teljesen üresnek bizonyult, hidrogén-alfa tartományban figyelve is csak apró, jelentéktelenebb protuberanciákról számoltak be megfigyelőink, például Áldott Gábor október 23-i november 1-i és 4-i észlelésében, valamint Zseli József október 29-i és 31-i, illetve november 4-i felvételein.

Október 14-én jelent meg a 12726-os, egyetlen apró foltot számláló aktív terület a nyugati félgömbön, majd ezt követte a 12727-es csoport, amely szintén apró, széttöredező volt és három foltot számlált. Molnár Iván 14-én a következőket jegyezte le: „A jó észlelési feltételek mellett is csak egy foltot láttam, fáklyamezőt sem észleltem. A napkorong közepe táján egy pórust észleltem, vagy kis foltot, de ezt nem számítottam be." Észlelőnk 15-én is megfigyelte a csoportokat: „A 12726-os foltcsoportban nem láttam foltot, sem fáklyamezőt. Ellenben egy új foltcsoport alakult ki közel az egyenlítőhöz a centrálmeridiántól nyugatra. Valószínűleg a tegnap látott pórus helyén. A foltok száma három, fáklyamezőt nem észleltem." A 12726-os csoport rövid életűnek bizonyult, azonban a 12727-es 17-én kissé felélénkült és látványosabbá vált, egyértelműen látszott, hogy bipoláris, amelyben a vezető foltban nem, azonban a követő foltban egyértelmű-

en elkülöníthető volt az umbra és a penumbra. Molnár Iván, aki kitartóan követte a foltcsoportok életét, ezen a napon ezt írta: „A 12726-os foltcsoportban nem észleltem foltot, sem fáklyamezőt. A 12727-es foltcsoportban a foltok száma hatra emelkedett. Fáklyamezőt ott sem észleltem.” A kromoszférát kémlelve H-alfa tartományban is a 12727-es csoport tűnt aktívabbnak, ez a terület sokkal fényesebbnek mutatkozott. November 18-ára a csoport követő foltja mondható, és H-alfa tartományban is látványosabbnak bizonyult (Kiss Barna már 5-én megfigyelte). Azonban a csoport már a nyugati peremhez közelebb, 30–40 szoláris fokra jelent meg a peremtől, így sokáig nem élvezhettük társaságát. 10-én levonult teljesen a korongról a terület és 11-én inaktív volt a Nap. Sajnos Kiss Barna 5-i és 6-i észlelésén kívül senki más nem figyelte meg a csoportot, feltehetőleg a rossz időjárás és felhőborítottság miatt.



Áldott Gábor korongrajza és fotói 2018. december 29-én készültek 08:50 és 09:43 UT között 80/1200-as Zeiss AS refraktorral (Herschel-prizmával, Solar Continuum szűrő, PST Hα szűrő). A protuberanciafotók ASI-120MM-S kamerával készültek. A korongrajzon jól látható és felismerhető mind a négy protuberancia, valamint a tömzsi filament is a déli oldalon (a rajz fordított állású, észak lent)

kettéesett és kissé összezsugorodott, a vezető foltot most két hasonló méretű apró, kerek folt követte, s jól kivehetővé vált az ezeket övező fáklyamező is, ahogy nyugat felé haladt a csoport. November 19-ére a foltok felszívódni látszottak, bár a NOAA adatai még 20-án is két foltot számláltak, vizuálisan ezek már nem voltak kivehetőek. Az aktív régió 21-én vonult le végleg a korongról.

Néhány napos inaktivitás után 25-én megjelent egy újabb aktív terület, a 12728-as, amely négy apró pórust számlált, azonban 27-ére ezek a pórusszerű foltok felszívódtak. A szakcsoporthoz 17-e után nem érkezett újabb megfigyelés, csak inaktív fotoszféráról. Ezután december 5-ig inaktív volt a napfelszín.

December 6-án jelent meg a 12729-es csoport, amely az eddigi őszi-téli csoportokhoz képest a maga 6 db foltjával kiemelkedőnek

December 12-én újabb apró aktív terület jelent meg, most a centrálmeridián közelében, 12730-as számozással, azonban ez a csoport, amely igazából egyetlen pórusból állt, mindössze egy napig élt. 15-én követte a 12731-es bipoláris póruscsoport keleten, amely szintén rövid életű volt, 17-ére felszívódott. Egyik csoport sem volt látványos H-alfában sem, habár látszott az aktív terület, de nem volt túl fényes egyik sem. Megfigyelőink egyik csoportról se számoltak be.

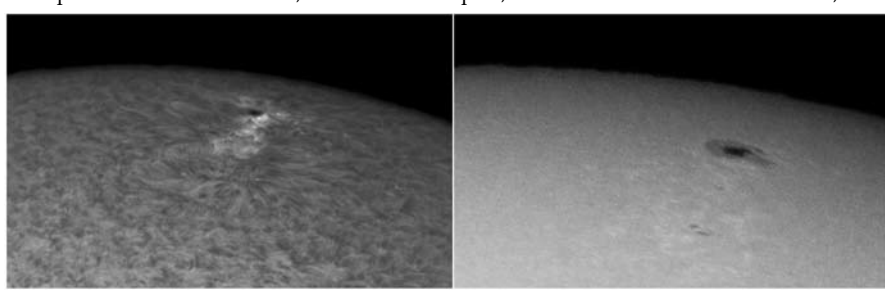
Az év vége ezután teljesen foltmentesen zárult, december közepe után egyetlen aktív terület sem jelent meg. A kromoszférát kémlelve karácsony körül néhány apró „foltszerű” filamentet megfigyelhettünk főleg az északi féltekén, illetve 26-án megjelent keleten egy aktívabbnak tűnő fényesebb régió is, amely három napig megfigyelhető volt. H-alfában észlelve úgy tűnhetett, hogy

egy újabb aktív terület, vagy foltcsoport, azonban folt nem jelent meg benne és ezáltal számozást sem kapott. 29-én délen, egészen a pólus közelében megjelent egy tömzsi, látványos filament is, valamint néhány látványosabb protuberancia.

Az új év újdonságokat tartogatott, január 1-jén ugyanis rögtön megjelent a centrálmeridiánhoz közel egy újabb csoport, amely számozást 2-án kapott (12732). Áldott Gábor január 1-jén megemlíti, hogy már december 31-én látott ezen a helyen egy pórust. Az eddigi csoportoknál látványosabb volt, apró, töredezett darabokkal, melyek egy vezető és egy követő folt köré rendeződtek, jól elkülöníthető umbrákkal és kissé összeolvadó penumbrával. A NOAA adatai szerint 2-án 3 db foltot lehetett számlálni a területen, azonban a fotók tanulságai szerint ennél több is előfordult benne aznap. 3-ára a csoport kissé átrendeződött, a vezető folt

sem találtunk túl sok érdekességet ezekben az időszakokban, voltak olyan napok, amikor még egy apró filament, vagy protuberancia sem látszott H-alfában. Áldott Gábor 13-án így írt a látványról: „A fotoszféra inaktív! H-alfában három darab halvány protuberancián kívül más nem látható. Az egész látható felszín nagyon nyugodt.”

Január végéhez közeledve már 22-én látszott, hogy egy egészen aktív terület van kialakulóban, H-alfában már aznap nagyon fényesnek látszott a terület keleten, és egy nagyobb méretű, kb. 30 szoláris fok hosszúságú filament is megjelent a déli féltekén, a pólus közelében. 23-án jelent meg a 12733-as bipoláris foltcsoport, sok apró és halvány, töredezett pórusból állt össze a vezető és követő rész, és 8 foltot számlált. 24-én kissé elnyúltak a pórusok, és 9-re nőtt a foltok száma. 26-ára egészen látványos lett a csoport, több mint 10 szoláris fokot ért el, és a



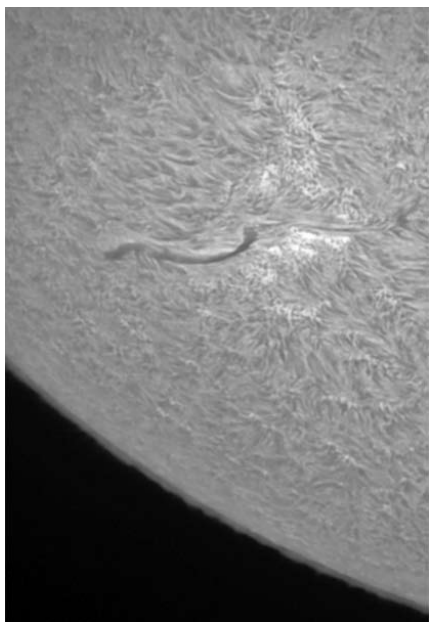
Zseli József és Molnár Iván szimultán felvételei a 12733-as napfoltcsoportról H-alfa tartományban és fehér fényben, 2019. január 29-én. A bal oldali felvételt Zseli József készítette 90/800-as H-alfa naptávcsővel és ASI 290 MM kamerával. A jobb oldali képet Molnár Iván készítette 280/2800-as Schmidt-Cassegrain AVX távcsővel, Baader Astrosolar fóliával és Solar Continuum szűrővel, valamint Canon EOS 600D kamerával

összeállt egy kissé nagyobb (de továbbra sem jelentős) folttá, mögötte a követő foltok is jobban tömörültek, majd 4-én zsugorodni kezdtek, csökkent a foltok száma is. A csoport 6-án vonult le a korongról nyugaton, a fáklyamező azonban még látható volt.

Januárban és februárban rekordokat „döntött” a minimum, ekkor volt a 24-es foltciklus minimum-időszakának eddigi egyik leghosszabb inaktív időszaka. Január 7-től 22-éig teljesen üres volt a korong, februárban pedig egész hónapban egyetlen foltot sem lehetett megfigyelni. A kromoszférában

feldolgozott időszakban rekordmennyiségűnek számító, 17 db foltot számláltak benne. A benne lévő pórusok folttá fejlődtek, már néhány magányos umbrával. 26-ára a vezető rész összeállt egy kerek folttá, jól kivehető apró umbrával és szabályos penumbrával, 27-ére pedig még kerekebb lett. A követő csoportrész elnyúltan „rohant” utána, s eddigre abban is kissé összeálltak a foltok, három jól elválasztható umbrát lehetett megfigyelni benne. 29-én a csoport egészen közel került már a nyugati peremhez, így egyre kevesebb látszott a foltokból, de még

ekkor is igen aktívnak bizonyult. Ez a csoport nem csak a foltok számában bizonyult rekordernek ezen a télen, hanem azért is, mert a mágneses aktivitása a többihez képest is sokkal erősebbnek mutatkozott. 26-án egy C5.0-s, 29-én egy C1.9-es és egy C2.1-es, 30-án pedig egy C1.3-as és egy C5.2-es erősségű flert jegyeztek fel benne.



Áldott Gábor felvétele a február közepétől a kromoszférában megfigyelhető aktív területről, valamint a fölötte húzódó filamentről. Észlelőnk szerint a területen fehér fényben fáklyamezőt lehetett megfigyelni, azonban a kromoszférában nagyon látványos volt a terület. Sajnos számozást nem kapott a terület, mivel foltok itt nem alakultak ki, azonban így is izgalmas látnivalót nyújtott. A fotó 80/1200-as Zeiss AS refraktorral és PST H-alfa szűrővel készült február 16-án, ASI-120MM-S kamerával

Sajnos a január végi szép, aktív csoport után ismét egy hosszabb inaktív időszak következett, februárban egyetlen aktív területet, vagy foltot sem jegyeztek fel észlelőink. Február 4-e körül H-alfában megjelent ugyan egy újabb fényesebb terület keleten, azonban ebben nem alakult ki folt, így számozást sem kapott. Február 17-én fordult be egy újabb aktívnak tűnő terület is (Molnár Iván előtte 15-én fáklyamezőt figyelt meg ezen a területen), benne épp a területet átszelve egy vékony, látványos filamenttel, 22-ére elérve legnagyobb méretét, amikor kb. 30 szoláris fok hosszan kanyargott. Az alakja alig változott egyhetes élete során. Azokra a filamentekre emlékeztetett, melyeket a maximum környékén lehetett gyakran megfigyelni a korongon. Így inaktivitása ellenére azért februárra is tartogatott központi csillagunk szemet gyönyörködtető látványt, nem hagyta, hogy észlelőink unatkozni kezdjenek.

Átmenet a 25-ös napfoltciklusba

A korábbi előrejelzések és számítások alapján a jelenlegi, 24-es napfoltciklus végét és a 25-ös napfoltciklus kezdetét 2019 második felére, 2020 elejére tették, azonban láthatjuk, hogy tavaly novemberben megjelent az északi szélesség 27-es fokán egy ellentétes polaritású foltcsoport (a minimumra jellemzően az egyenlítőhöz akár 10 szoláris fokon belül közelítő foltokhoz képest igen magasan). Ez a csoport, bár nem jelent meg az SDO adatai között, azonban eléggé egyértelműnek tűnik, hogy a következő, 25-ös napfoltciklus egyik előhírnöke. Ez a jelenség, bár nagyon izgalmas, és sok találgatásra ad okot, de egyáltalán nem meglepő, hiszen a napfoltciklusok közötti átmenet nem éles, sohasem egyik napról a másikra következik be, hanem akár egy éven keresztül is lehetséges némi átfedés, amikor az új ciklushoz tartozó eltérő polaritású foltok jelennek meg időről időre. Hogy egész pontosan mikor következik be a ciklus minimuma, azt a számítási módszerek miatt csak körülbelül fél évvel később fogjuk megtudni, de az aktivitás jelenlegi szintjéből és az első hírnöknek számító foltok megjelenéséből következtethetünk rá, hogy ez esetleg éppen most érkezett el. Következő rovatainkban a minimum és a következő napfoltciklus kezdetének alakulásáról, előrejelzéséről is beszámolunk.

Hannák Judit

Óraátállítás

Gyermekkoromban – Sárospatakon – még nem ismertük az órák ide-oda állítását. Megszoktuk, hogy nyáron korán fel lehet kelni és elkezdhetjük a kerti munkát, vagy elindulhatunk horgászni, hogy legyen egy finom vacsoránk. Én is nagyon vártam az estét, mivel a csillagos ég látványa mindig elbűvölt. Télen a hosszú esték köszöntöttek ránk. Ehhez sem kellett alkalmazkodni. A Nap későn kelt és hamar lement. A napi teendők ellátására csupán néhány óránk maradt, de ez sohasem okozott problémát.

A téli, kurta világosságot, szerintem Arany János Az év utólján című verse jellemzi a legjobban. Ebből idézek:

Kifelé az évnek a szekere rudja,
Pályáját a nap is csak robotban futja,
Csak azért jő fel, hogy a gondját kivesse,
Ahol a reggel van, ott a dél, az este.

Ezek a nagyszerű sorok kiválóan jellemzik a téli napforduló körüli időszakot. Csillagunk nappali íve rövid, a delelési magassága Budapesten mindössze 19 fok. Ez a földrajzi szélesség 47,5 fokára igaz. A fővárostól északabbra a delelési magasság kisebb, attól délre pedig nagyobb.

Annak idején a Magyar Televízióban készítettem egy műsort a nyári időszámításról. Az akkori Magyar Közlönyben az szerepelt, hogy a bevezetés oka az ország energiamegtakarítása. Utánajártam az állításnak. Kiderült, hogy az ország éves energiafelhasználásának 1/365-öd részét lehet megspórolni. Tehát mindössze egyetlen napra érvényes megtakarítás érhető el!

A kétféle időszámítás azonban komoly zavarokat okozott a mindennapokban, elsősorban a menetrend szerinti járatok kapcsán. 60 percet álltak a járművek, vagy annyival korábban indultak.

A természetet, pl. az állatokat, nem érdekelte az, hogy mi emberek, milyen törvényileg előírt időszámítást használunk. Minden élőlény a fény ritmusához alkalmazkodik.

A véleményem most is az, mint akkor – mi is éljük a megszokott, a fény által meghatározott életünket. Szerintem semmi szükség sincs erre az időszámítási csiki-csukira. Így minden kiszámíthatóvá és előre tervezhetővé válik.

Ami pedig az időzónákat illeti: a gömb alakúnak tekintett Föld 24 óránként fordul meg a tengelye körül. Ezért a 360 fokos hosszúságot 24 db 15–15 fokos időzónára kellett osztani. Természetesen az országok határai máshogy húzódnak, mint azt ahogy az időzónák szerinti beosztás meghatározza. Például a velünk határos Romániában egy órával többet mutatnak az órák, mint nálunk. A nagy kiterjedésű országokban, mint India, kormányzatilag bevezetett ún. dekretális időszámítás érvényes.

A Föld nyugatról keleti irányba fordul meg a tengelye körül. Ezért a „széltében" mintegy 500 kilométer kiterjedésű országunk keleti és nyugati végein mindig más-más időpontban fog felkelni és lenyugodni a Nap. Ez a természet rendje. Ezen pedig egyetlen törvény sem fog sohasem változtatni.

Orha Zoltán

Nem könnyű leolvasni a pontos időt a selmecbányai városháza toronyóráján. A nagy- és kismutatót évszázadokkal ezelőtt felcserélték
(Mizser Attila felvétele)

Tavaszi időszámítást szeretnék

Zajlik a vita a nyári és a téli időszámítás szükségességéről, illetve szükségtelenségéről (Meteor, 2019, 3. sz., 3. és 4–5. o.). Mindazonáltal a ~~mindenhez értő~~ mindenben illetékes politikusok jóvoltából hamarosan nálunk is megszűnik az óramutató-állítgatás évente kétszeri kötelező rítusa.

Ami engem illet, nem fogok nosztalgiával gondolni azokra a vasárnap reggelekre, amikor a hokedli tetején állva az évszaktól függően egyszer vagy tizenegyszer kellett körbetekernem a faliórák nagymutatóját (a kismutató 30 fokos arrébbtolása bárdolatlanság az óra igényes mechanikai szerkezete miatt). De nem a tekerendő óramutatók nagy száma miatt, hanem azért, mert a szervezetem bioritmusa ezen művelet után általában egy hétre kizökkent. Az emberi szervezetet ugyanis lehetetlen gombnyomással vagy rendeleti úton egy órával előbbre vagy visszafelé igazítani.

Az óraállítás intézményét a kényszer szülte: a németek vezették be elsőként, amikor az I. világháború idején valóban nagyfokú energiatakarékosságra volt szükségük. Az intézkedést már akkor sem fogadta osztatlan lelkesedéssel a lakosság. Ezt igazolja az itt bemutatott két korabeli képes levelezőlap szövege is. Az 1916-os nyári időszámítás bevezetése alkalmából kiadott képeslap szövege a karikatúrához méltóan igényes fordításban: „Az egész világ rohan, adjatok utat, / mert az óra mától eggyel többet mutat." Az 1916. szeptember 30-i óra-visszaállítás alkalmából pedig ez a szöveg: „Visszaáll a régi idő." „Most kétszeresen megkergült időben élünk." (Az eredeti német szöveg szójáték: a verrückten jelentése visszaállított, a verrückt jelentése pedig őrült.)

Most, egy évszázad múltán nincs energiaválság (sem világháború), és a villamos energiának csak egészen kis hányadát fordítjuk világításra, szemben a XX. század elejére jellemző helyzettel. Ha valóban takarékoskodni akarunk az energiával, akkor azt az áramzabáló vagy a kisebb fogyasztású, de fölöslegesen bekapcsolt elektromos készülékek körültekintő működtetésével kell elérni.

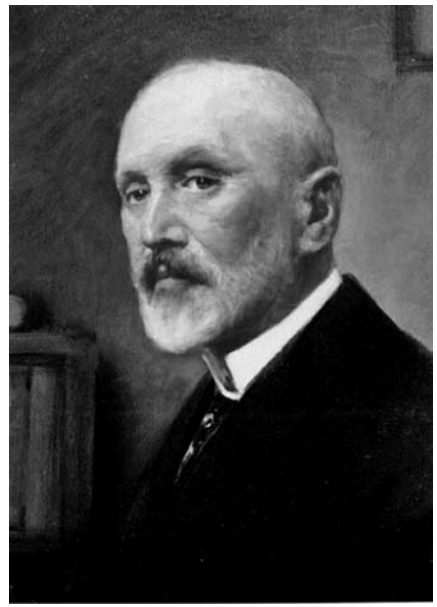
Ezért is szeretnék tavaszi időszámítást a nyári és a téli helyett. Tavasszal ugyanis nem kell nagyon fűteni, sem hűteni az épületek belsejét. Ráadásul az az éjszaka nem túl rövid és nem is kellemetlenül hosszú a szabad ég alatt észlelő csillagászok számára.

Szabados László

Budapest, 1980. április 5. A Fővárosi Tanács Madách téri bejárata fölötti órát állítja előre Kaló István, a posta dolgozója a nyári időszámításra történő átállás miatt. MTI Fotó: E. Várkonyi Péter

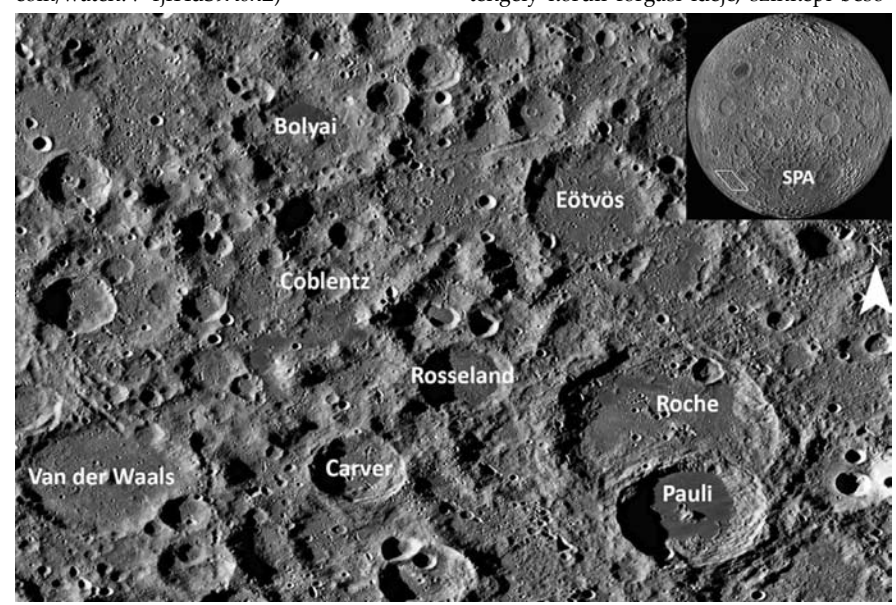
Az Eötvös-kráter a Holdon

Báró vásárosnaményi Eötvös Loránd Ágoston (Buda, 1848. július 27. – Budapest, 1919. április 8.) magyar fizikus, geofizikus és a felsőoktatás megújítója, neves közjogi méltóság (1894/95-ben vallás- és közoktatási miniszter), közéleti személyiség és sportember halálának 100. évfordulójáról idén emlékezünk meg. A centenárium alkalmával a Magyar Tudományos Akadémia, az Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE) az Egyesült Nemzetek Nevelésügyi, Tudományos és Kulturális Szervezete (UNESCO) a 2019-es évet Eötvös Loránd emlékévnek nyilvánította. Továbbá, a nevét viselő ELTE a 2018/2019-es tanévet teljes egészében névadója tiszteletére szentelte. Az Eötvös Loránd emlékév megnyitásaként 2019. január 14-én tudományos ülésszakot tartott a Magyar Tudományos Akadémia. A tudóst még ma is övező hatalmas tiszteletről, érdeklődésről és népszerűségről mi sem tanúskodott jobban, mint az Akadémia székházának zsúfolásig megtelt Nagyterme, amelyet szinte szó szerint ezen a jeles napon beragyogott a tudós ma is elevenen élő kiemelkedő szellemisége.



Eötvös Loránd (1848–1919).
Részlet Komáromi Kacz Endre festményéből

Eötvös Lorándnak a fizikában elért számos eredménye közül azok, amelyek a csillagászati vonatkozásúak is, illetve a fizika alapjait érintőek, az Eötvös-hatás, valamint a súlyos és tehetetlen tömeg azonosságait talán érdemes most itt a Meteor hasábjain is röviden felidézni. Eötvös egy erre a célra készített speciális ingájával mutatta ki 1915-ben, hogy a Föld felszínén nyugatról keletre mozgó testeknél a test súlya csökken, a keletről nyugati irányban mozgóknál pedig növekszik. Ezt a jelenséget Eötvös-effektusnak nevezi a tudomány. Még 1906-ban a göttingai (göttingeni) egyetem pályadíjat tűzött ki a tehetetlen és súlyos tömeg azonosságának kísérleti igazolására. Ezt Eötvös Loránd nyerte el, mert az ingájával sikerült 200 milliomod rész pontossággal kimutatni a két tömeg azonosságát. Einstein az általános relativitáselméletet a két tömeg azonosságára alapozta. Eötvös tehát Einstein általános relativitáselméletének tartópillérét, az ekvivalencia elvét igazolta kísérleteivel. Einstein az 1918 januárjában Eötvöshöz intézett levelében ezzel kapcsolatban a következőket írta: „Nem szeretném ezt a levélváltást elmulasztani anélkül, hogy Önnek hálámat ne fejezzem ki azért a támogatásért, amelyet a súlyos és tehetetlen tömeg azonosságára vonatkozó ismereteink az Ön kutatásai révén nyertek.” Eötvös Loránd halála után, a Párizsban a Szellemi Együttműködés Nemzetközi Szövetsége, mely Mme Curie-vel és Albert Einsteinnel az élén alakult meg, szintén megemlékezett az elhunyt Eötvös Lorándról, és Einstein ezekkel a szavakkal jelentette be a hírt: „A fizika egyik fejedelme halt meg!” (Ribár Béla: Híres magyar tudósok, Újvidék, 1997 c. könyve alapján). Egyébként Eötvös Loránd életéről, rendkívül gazdag életművéről, szerteágazó tevékenységéről és tudományos munkásságáról gazdag forrásanyag áll rendelkezésre, többek között a Meteor 2014/7–8. sz. 4–17. oldalán Haisch László cikkében, valamint „Magyarok a Holdon” című videón (az MCSE Youtube-csatornáján), amely az MCSE 2009. április 11-i közgyűlésén elhangzott előadás felvétele (https://www.youtube.com/watch?v=fjrHuS9X0xE)



Az Eötvös-kráter és környéke. A Hold Földről nem látható, túlsó oldala a NASA LRO WAC felvételeiből összeállított mozaikképen, amelyen az Eötvös-kráter környezetét fehér vonalakkal határolt négyszög jelzi (jobbra fent). A SPA rövidítés a South-Pole – Aitken medence területét, a Hold legnagyobb becsapódási medencéjét jelöli (Jan Hendrik Pasckert és munkatársai, 2015, NASA LRO/LROC/WAC, SESE/ASU)

Eötvös Loránd nevét a természettudományokkal kapcsolatosan egy ásvány, egy kisbolygó és egy holdkráter is őrzi. Születésének századik évfordulóján, 1948-ban a londoni Science Museumban Eötvös-emlékkiállítást rendeztek Hungary’s greatest man of science címmel. Krenner József Sándor (1839–1920) mineralógus egy Macedóniában talált tallium-, arzén- és kéntartalmú ásványt Eötvös Loránd tiszteletére loránditnak nevezett el. A (12301) Eötvös egy főövi aszteroida, amelyet Eric Walter Elst fedezett fel 1991. szeptember 4-én az ESO La Silla obszervatóriumában, és akkor az 1991 RR12 ideiglenes jelölést kapta. A Nap körüli ellipszispályájának fél nagytengelye 2,47 CSE, napközelben 1,81 CSE-re van központi csillagunktól, naptávolban 2,93 CSE-re távolodik tőle. A pálya excentricitása 0,24, a pályasíkja 3,4 fokos szöget zár be az ekliptika síkjával. A 3,65 év keringési idejű aszteroida mérete, albedója, tengely körüli forgási ideje, színképi besorolása, illetve ásványi összetétele ma még nem ismeretes.

Az alábbiakban a Holdon Eötvös Lorándról elnevezett krátert mutatjuk be. A Nemzetközi Csillagászati Unió (IAU) egy 1964-es javaslat után 1970-ben a Hold túlsó oldalán feltérképezett alakzatok és kráterek között nyolcat neves magyar tudósokról

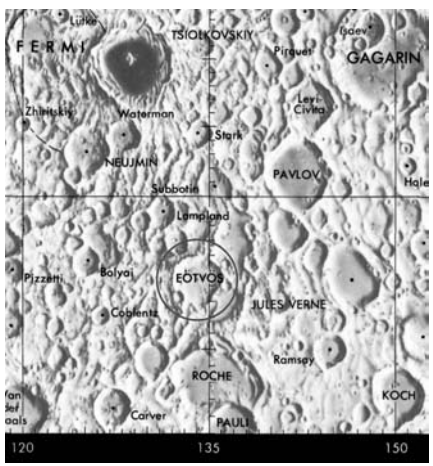
nevezett el, ezek egyike az Eötvös-kráter. A Hold túlsó oldalának alakzatairól az IAU 17. számú, a Holddal foglalkozó szakbizottsága Donald H. Menzel és munkacsoportja által 1971-ben összeállított és közzétett hivatalos lista tartalmazza ezt az elnevezést.

Az Eötvös-kráter szelenografikus (holdrajzi) koordinátái: 35,5°D, 133,9°K (D: déli szélesség, K: keleti hosszúság), átmérője 99 km – más források szerint 101,8 km. A Holdnak ezen vidékén egyébként még két másik krátert is magyar tudósról neveztek el: a Bolyai János (1802–1860) matematikus nevét viselő 135 km átmérőjű Bolyai-kráter (33,6°D, 125,9°K) az Eötvös-krátertől nyugat–északnyugatra, távolabb, északnyugatra pedig a 31 km átmérőjű Izsak-kráter (ékezet nélkül), Izsák Imre (1929–1965) matematikus, fizikus, csillagász emlékére.

Az Eötvös-kráter a Hold túlsó oldalának déli félteké jén a nagy átmérőjű Fermi-krátertől és a sötét aljzatú, feltűnően nagy, 180 km átmérőjű Ciolkovszkij-krátertől még délebbre, valamint a hatalmas méretű, 272 km-es Milne-fantomkrátertől keletre, illetve a szintén feltűnő, 143 km-es Pavlov-krátertől délkeletre található. Kissé távolabb, északkelet felé van a 265 km átmérőjű Gagarin-kráter is. Az Eötvös-krátertől délre, közvetlen közelében a nagy 160 km átmérőjű Roche- és az ezt részben délről elfedő 84 km-es Pauli-kráter helyezkedik el, megkönnyítve az Eötvös-kráter megtalálását. A Roche-kráter egyébként kissé lepusztult, inkább lehetne „fallal körülvett sík területnek” nevezni.

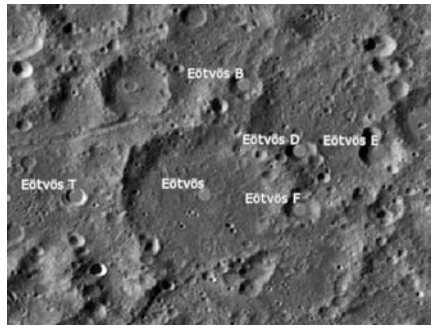
Az Eötvös-kráterhez öt mellékkráter vagy szatellitkráter tartozik, amelyek a közelében vannak, és a holdi nevezéktanban az ábécé nagybetűi jelölik ezeket, de nem feltétlenül kell az A betűvel kezdeni a jelöléseket. Az Eötvös mellékkráterei ezek jelölése és zárójelek között az átmérőjük és holdrajzi koordinátáikkal: B (22 km, 33,0°D, 134,8°K), D (16 km, 34,4°D, 136,1° K), E (23 km, 34,5°D, 138,1° K), F (21 km, 35,8°D, 136,2° K) és T (15 km, 35,3°D, 130,8° K). A D és F mellékkráterek a fő kráter keleti peremének külső részén ülnek, illetve érintik azt, a B és T kráterek pedig kívülesnek az Eötvös-kráteren.

Az Eötvös-kráter délkeleti pereme erősen lepusztult, nem emelkedik ki a környezetéből, amit jól mutat a NASA LRO (Lunar Reconnasissance Orbiter) nagylátómezejű (WAC) kamerájával csaknem merőleges rálátási geometria mellett készült felvételén. Csak a nyugatról észak felé húzódó perem maradt ép, a többi része erősen lepusztult. Délkeleti irányban nyitott a kráterközi síkság felé, és szinte simán át lehetne „sétálni” vagy egy holdjárónak átgördülni a Roche-kráter szabdalt, lepusztult északi perem felé, és viszonylag könnyen át lehetne jutni a Roche-kráter aljzatára. Az Eötvös-kráter aljzatán több lepusztult peremű „kráterkaréj” vagy egykor lávaanyaggal kitöltött kisebb kráter látszik alacsony, az aljzatról nem kimagasodó, éppen csak sejthető peremmel. Ezeknek a geológiában használatos idegen elnevezése palimpszeszt (lesimított, újból lesimított alakzat), ami esetünkben a holdfelszínből épp csak kiemelkedő, alig kivehető, alig felismerhető kör alakú kiemelkedéseket, kráteríveket jelent.



Az Eötvös-kráter a Ciolkovszkij- és a Gagarin-kráterektől délre található a Roche-kráter közelében. A Bolyai-kráter az Eötvös-krátertől nyugatra van (LPC1 holdi egyenlítői övezet térképe alapján)

Érdekesség az LRO WAC felvételén, hogy az Eötvös-kráter északi-északkeleti belső peremének az aljzaton egy lapos kráteren belül centrálisan egy élesebb, kiemelkedő peremű kisebb kráter foglal helyet, ami fiatalabb, később keletkezett, mint a vele koncentrikus nagyobb kráter.



A közel 100 km átmérőjű Eötvös-kráter és mellékkráterei: B (22 km), D (16 km), E (23 km), F (21 km) és T (15 km). A kráter délkeleti pereme erősen lepusztult (NASA LRO/LROC, USGS)

Az Eötvös-krátert is magában foglaló terület a Hold túlsó oldalán érdekesnek mutatkozik az ősi holdi vulkánosság tanulmányozása szempontjából is. Ma még csak kevéssé ismert, hogy a Hold tőlünk nem látható oldalának milyen volt a vulkánossága, hol vannak és melyek ennek a ma megfigyelhető nyomai a felszínen. Ugyanis korábbi vizsgálatok már kimutatták, hogy vannak a túlsó oldalon az egykori ősi vulkánosságnak nyomai, és ezek alapján kiderült, hogy sokkal kisebb léptékű volt a holdi vulkáni tevékenység a túlsó oldalon, mint a felénk forduló oldalon, ahol a Földről nézve szabad szemmel is nagyon feltűnőek a mare területek, és távcsővel jól megfigyelhetőek az egykori vulkánosság nyomai.

A Hold túlsó oldalán egykor zajlott vulkánosság nyomainak kutatását 2015-től tovább folytatták a Münsteri Egyetem (Westfalische Wilhelms-Universität, WWU, Münster, Németország) Planetológiai Intézetének kutatói, Jan Hendrik Pasckert, Harald Hiesinger és Carolyn H. van der Bogert. Vizsgálatuk eredményeképpen 28 mare bazalt előfordulást mutattak ki a Mare Australe és a South-Pole Aitken Basin (röv. SPA medence) között a Hold túlsó oldalának déli területein. Ez a terület a Bolyai – Eötvös – Van der Waals – Roche/Pauli kráterek által határolt vidék. Eredményeik szerint a bazaltelőfordulások hét nagyobb csoportosulást mutatnak: Bolyai, Roche V, Rosseland, Pauli, Roche, a Rosseland és Coblentz kráterektől délre eső terület, valamint marefoltok az Eötvös- és Roche-kráterek között. Ezeken a bazalt kora 1,7–3,5 milliárd év közötti, területenként kissé eltérő értékeket mutatva Így az Eötvös- és Roche-kráterek között marefolt 1,9–3,1 milliárd évvel ezelőtt képződött. Vizsgálataikból arra a következtetésre jutottak, hogy a Hold túloldalán és a felénk eső oldalon is közel egyforma hosszan tartott a vulkánosság, és közel egy időben, kb. 1,2 milliárd évvel ezelőtt ért véget. Régebben ugyanis úgy gondolták, hogy korábban, vagyis 2,5 milliárd évvel ezelőtt véget ért a holdi vulkáni tevékenység. Az Eötvös-krátert is tartalmazó Mare Australe – SPA közötti vizsgált területen a mare bazalt 21 m és 172 m közötti vastagságú, a becsült térfogata 0,1 és 379 köbkilométer közötti lehet. Ez a tág térfogattartomány egyaránt jellemző a Hold túlsó és felénk forduló oldala mare bazaltos területeire.

Ami a magyar vonatkozású holdkrátereket illeti, ezek közül a Hold tőlünk nem látható oldalán vannak a következők: Von Békésy, Bolyai, Eötvös, Hevesy (északi pólusvidék), Izsák, Von Kármán, Von Neumann, Szilárd. A Hold kedvező librációs helyzetében megpillanthatók és a librációs térképeken is szerepelnek a következő kráterek: Fényi, Hédervári (déli pólusvidék), Lénárd (északi pólusvidék) Petzval, Zsigmondy.

A Hold iránt ismét megnövekedett érdeklődést jól mutatja, hogy az űrkutatás történetében először hajtott végre sima leszállást holdszonda a Hold túlsó oldalán, mégpedig a kínai Chang'e–4 a Von Kármán-kráterben. A kráter Kármán Tódor (Theodor von Kármán) (1881–1963) magyar származású gépészmérnök, fizikus, a szuperszonikus repülés, valamint a rakétatechnológia és hiperszonikus űrhajózás egyik úttörője nevét viseli. A Hold kutatása tovább folytatódik a túlsó oldal megismerésével is.

Tóth Imre

A holdsarló nyomában

A korai holdsarlók észlelése nagyon izgalmas és pihentető tevékenység; a napnyugta horizontját kémlelve az észlelő mindig kikapcsolódik. A korai, vékony holdsarló megtalálása pedig nagyszerű élmény most is, és az volt régen is. Ez az észlelési terület viszonylag egyszerű eszközökkel művelhető: papír, íróeszköz, időadatok és egy binokulár segítségével. Legutóbb a Meteor 2015. szeptemberi számában olvashattunk a hazai amatőrök holdsarló-megfigyeléseiről.

Sokan észlelik a vékony holdsarlókat napjainkban Magyarországon és külföldön egyaránt. 2015 március 21-től 2019 február 6.-ig (kb. három év tíz hónap időintervallumban) összesen 30 darab észlelés gyűlt össze. Ez nem mondható túl soknak. A mellékelt táblázatok tartalmazzák az időszak szabadszemes és távcsöves észleléseit időrendben. (Voltak olyan alkalmak is, amikor csak távcsővel látták a megfigyelők a sarlóholdat, vagy nem számoltak be a szabadszemes megfigyelésről.)

A beérkezett holdsarló-észleléseket áttekintve a következőket állapíthatjuk meg: a „legöregebb" szabadszemes holdsarlót Keszthelyi Sándor figyelte meg (kora: 46h 55m), a legfiatalabb szabad szemes holdsarló észlelője pedig Nagy Gábor (kora: 22h 50m). A csak távcsővel látott holdsarlók közül Keszthelyi Sándor és Keszthelyiné Sragner Márta kuriózumnak számító, rendkívül vékony holdsarlója a legfiatalabb (kora: 14h 31m). A szabadszemes holdsarlók észlelésének 25%-a a hajnali, a 75%-a pedig esti égen történt. A két, csak távcsővel megfigyelt holdsarló-észlelés mindegyike az esti égen történt.

A legalaposabban megfigyelt holdsarló a 2018. január 18-i volt, amelyről összesen hat sikeres észlelés is született, Mándoktól Pécsig hat különböző helyszínről. Egy kivételével az összes megfigyelés a Kárpát-medencében született.

Molnár Nikolett a szolnoki toronyházból, a TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgálóból örökítette meg a 24 óra 14 perc korú holdsarlót a hajnali égen. 2016. december 28., 127/1500-as Makszutov–Cassegrain-távcső, Canon EOS 1200D fényképezőgép, ISO 400, 1 s expozíció

Észlelések

„18:00 UT után nem sokkal némi SkyMapPro használat után kivonultam 10x50-es binoklimmal a nyakamban, hogy megpróbáljam megtalálni a Hold sarlóját. Pár perc keresés után bele is futott a látómezőbe a kb. 120 fokos, fehér ív. Ekkor 18:09 volt. Szabad szemmel teljes bizonyossággal csak 18:20-kor sikerült megpillantanom, ugyanilyen paraméterek mellett, bár így elég nehéz eset volt (gyanús, hogy romlik a szemem). Még pár percig figyeltem, főleg a binoklival, aztán bejöttem. Távcsöves kora, ha jól számolom 22h38m, a szabadszemes pedig 22^h50^m." 2016.05.07. (Nagy Gábor, Hejőpapi)

„Nem tudom sikerült-e ma másnak is megfigyelni és nyomon követni a reggeli pirkadatban a fogyó holdsarlót a Mérleg csillagképben. Én elsőnek reggel 5:02 UT-kor lettem arra figyelmes, hogy egy vékony holdsarló látható a DK-i égen, amint a redőnyöket húztam föl a folyosó ablakain. Ezt követően a kis 8x30-as Zeiss Deltrintem binokulárral is tüzetesebben megnéztem. Könnyen látszott, részletek nélkül. 5:42 UT-kor már szinte beleveszett a világosodás fényeibe, ekkor már csak a láthatóság határán volt szabad szemmel. A megfigyelés kezdetén az időjárás derült, párás, +0°C van, minimális légmozgással. 5:40 UT-tól ÉNy felől fátyolosodás kezdődött, 5:50 UT-tól már teljesen beleveszett a világosodásba, ezt követően már nem láttam." (2016.11.28. Bucsi Gábor, Békés)

„Mivel éppen éppen az Egyiptomban lévő Hurghadában tartózkodunk, innen fogom most megfigyelni a hajnali égen a holdsarlót. A légköri viszonyok nem túl kedvezőek; állandóan nagy mennyiségű por lebeg a légkörben, rossz az átlátszóság. Ennek ellenére a Holdat nem volt nehéz észrevenni. Szinte párhuzamosan áll a horizonttal az íve. Sőt! Mintha inkább már átbillenne, az ellentétes oldalra; mintha esti sarlót látnánk. A holdsarló kora 22^h40^m az első szabadszemes megpillantásakor. Sajnos nem volt sok időnk sokáig figyelni a sarlót. Csupán néhány

Szabad szemmel észlelt holdsarlók

A holdsarló kora	Dátum	Láthatóság	Észlelőhely	Észlelő
31h 05m	2015.03.21.	esti	Hejőpapi	Nagy Gábor
31h 41m	2015.03.21.	esti	Fót	Farkas Ernő
32h 09m	2015.03.21.	esti	Szombathely	Szauer Ágoston
23h 00m	2015.04.19.	esti	Adony	Rosenberg Róbert
25h 59m	2015.09.12.	hajnali	Győrújfalu	Vingler Béla
45h 54m	2015.11.13.	esti	Fót	Farkas Ernő
33h 02m	2016.02.07.	hajnali	Hejőpapi	Nagy Gábor
22h 50m	2016.05.07.	esti	Hejőpapi	Nagy Gábor
43h 57m	2016.05.10.	esti	Tiszaújváros	Nagy Gábor
32h 04m	2016.09.03.	esti	-	Pteancu Mircea
29h 37m	2016.11.28.	hajnali	Békés	Bucsi Gábor
24h 55m	2016.12.28.	hajnali	Budakalász	Soponyai György
46h 55m	2017.09.18.	hajnali	Pécs	Keszthelyi Sándor
38h 10m	2018.01.18.	esti	Pécs	Keszthelyi Sándor
37h 43m	2018.01.18.	esti	Mándok	Cseh Viktor
37h 50m	2018.01.18.	esti	Hajdúhadház	Hadházi Csaba
37h 51m	2018.01.18.	esti	Dávod	Pócsai Sándor
37h 52m	2018.01.18.	esti	Veszprém	Landy-Gyebnár Mónika
38h 13m	2018.01.18.	esti	Hegyhátsál	Horváth Tibor
36h 23m	2018.08.12.	esti	Zselici Csillagpark	Lakatos Tamás
24h 40m	2018.10.08.	hajnali	Hurghada, Egyiptom	Cseh Viktor, Cseh-Nagy Katalin
40h 00m	2018.10.10.	esti	Adony	Rosenberg Róbert
25h 09m	2018.12.06.	hajnali	Debrecen	Cseh Viktor, Cseh-Nagy Katalin
38h 01m	2019.01.07.	esti	Debrecen	Cseh Viktor
38h 06m	2019.01.07.	esti	Bóly	Käsz Lászlóné, Käsz László
38h 09m	2019.01.07.	esti	Bakony	Landy-Gyebnár Mónika
38h 15m	2019.01.07.	esti	Budakalász	Soponyai György
42h 44m	2019.02.06.	esti	Debrecen	Cseh Viktor, Cseh-Nagy Katalin

Csak távcsővel látott holdsarlók

A holdsarló kora	Dátum	Láthatóság	Észlelőhely	Észlelő
23h 10m	2015.04.19.	esti	Adony	Rosenberg Róbert
14h 31m	2016.01.10.	esti	Pécs	Keszthelyi Sándor, Keszthelyiné S. Márta

fotót tudtam készíteni." (2018.10.08. Cseh Viktor és Cseh-Nagy Katalin, Hurghada, Egyiptom)

„A munkahelyünkről (Pécs, Móra F. u. 72) kilépve a parkolóban pillantottuk meg a holdsarlót kb. 8°-ra a városi horizonttól. Ragyogó kék égbolt, némi városi füsttel, szmoggal. Elindultunk kifelé a városból Reménypusztánál, Szatmáry Elemér barátunk boltja mellett álltunk meg 15:42-kor. A puszta Pécstől délre a legmagasabb ponton helyezkedik el, szép körkilátást biztosítva. Elővettem az autóban tartott 10x50 B-t és jobban megnéztem a sarlót. A szabad szemmel 120°-osra becsül ív megnyúlt vele, kb. 160°-osra becsültem, és ami szenzációs volt, az északi peremen fénylő »csomók« (2 db), amelyek a éppen csak hozzáértek a sarló belső ívéhez. A sarló határozottan DNy-ra billent.

A Föld fénye a Holdon (a hamuszürke fény) határozottan jött. Közben az elvörösödő ég alján, a már a horizont alatt levő Nap sugarai árnyékot vetítettek a párára, ezt nem tudom, hogy a Papuk-, vagy az Alpok csúcsai, esetleg egy zivatarfelhő (ez a legkevésbé valószínű) okozta. Mindenesetre látványos volt. A sarló közeledését a horizonthoz egészen hazáig, Bólyig tudtuk követni. A falu szélén még látszott a horizonttól kb. 1 fokra. Ekkor már a hamuszürke fény is határozottan 3-as volt. A kör alak pedig határozottan torzult.

Tegnapelőtt 55 mm hó esett az egész táj havas, hideg szél fújt, ennek ellenére a magasban pára/füst/por (?) volt a légkörben (ezért is látszott a krepuszkuláris fény?), tehát a megfigyelési körülmények nem voltak ideálisak." (2019.01.07. Kász László, Kász Lászlóné, Pécs/Bóly)

„2016. január 10-én este kedvező alkalom adódott észlelni a korai holdsarlót. Az újhold ennek a napnak a hajnalán 02:31-kor következett be, de a Hold estére már jól eltávolodott a Naptól. A Naptól való 7–8 foknyi távolsága annak is köszönhető, hogy a Hold deklinációja 5 fokkal nagyobb volt, azaz ennyivel északabbra, vagyis »feljebb« helyezkedett el. A napnyugta utáni 51 perccel későbbre számított holdnyugta is reményt jelentett. 15:55-kor kocsiba ültünk és elindultunk felfelé a Mecsek déli oldalán. Az út jól járható volt, közben a kanyarokban még ki-kisütött a felhőcsíkok között bujkáló Nap. A lenti +3 fok levegőhőmérséklet felfelé egyre nőtt, a hegytetőn már +6 fokra emelkedett. Az 535 méteres Misina-tetőn leparkoltunk. Az elméleti napnyugta percében, 16:21-kor belépőjegyet vettünk a tévétorony alján, és a lift felvitt minket 75 méterrel feljebb, a 610 méter magasban lévő kilátóteraszig.

36 óra 23 perces holdsarló az esti égen, a Zselici Csillagparkból. Lakatos Tamás felvétele 2018. augusztus 12-én készült

A körpanoráma pompás volt. Körben a Mecsek vonulatai, a közbenső völgyekben hófoltok és ködösségek. A Villányi-hegység erősen látszott. A Dráva és Száva közötti Papuk 80 kilométerre lévő vonulata gyengébben húzódott. Ám délnyugatra a felhőzet ott volt 10–15 foknyi magasan, igaz, világos és sárga résekkel. A Nap már lenyugodott, de még nagyon világos volt. A napnyugta pozíciója még felismerhető volt a nyugati Mecsek hegyeihez és dombjaihoz képest. Erős délnyugati szél fújt itt, de a felhőzet szinte semmit sem mozgott.

16:27-kor ültünk be a torony körpresszójába, és a délnyugati ablak melletti asztalnál helyezkedtünk el. Kávét és üdítőt rendeltünk. Kiraktuk a jegyzetfüzetet, írószert, időmérő eszközt. Egyikünk egy 7x35 mm-es nagylátómezejű binokulárral, másikunk egy 20x80 mm-es óriásbinokulárral vette célba a felhőréseket 16:30-tól. A 10–15 fokos felhőben két rés volt a horizonttal párhuzamosan. Az idő múltával 16:45-re már csak egy felhőrés maradt, ez szabálytalan szélekkel húzódott 0,5–1,0 fok szélesen. Csak abban bízhattunk, hogy a nem mozgó felhőzethez képest a lassan nyugvó Holdat a résben megláthatjuk.

40 óra 40 perces holdsarló az esti égen, Rosenberg Norbert felvételén, 2018. október 10-én, Adonyból

Folyamatosan fürkésztük a látcsövekkel a résnek a korábbi napnyugta feletti szakaszait, bízva a Hold megpillantásában. 16:45. 16:50. 16:55. Semmi! Semmit sem vettünk észre. Egyre sötétebb lett, lenn kigyúltak Pécs fényfüzérei. A délnyugati felhőzet egyre feketébb lett. A felhőrés narancsos színben állt. 17:00 és semmi!

És akkor 17:02-kor a 7x35-ös binokulár mögötti Sragner Márta azt mondja: »Ott a Hold! A rés közepe táján!« Én éppen a városi panorámában gyönyörködtem, de gyorsan felvettem a 20x80-as B-t, ám azzal nem láttam a Holdat. Márta továbbra is látta, összesen talán másfél-két percen át. Eközben többször türelmesen elmagyarázta, hogy hol látja: »„A legalsó feketeségben van egy pirosló homály. Afelett a tiszta résben van egy fekete felhődarab, attól jobbra egy kis fekete csomó, attól jobbra egy közepes – a két utóbbi alatt ott van a Hold. Vízszintesen, fekvő helyzetben van.« A pontos helyre pillantva először nem láttam, másodszor nem láttam, harmadszorra megláttam én is! Ám csak 15–20 másodpercnyi időre láthattam a vízszintes helyzetű, egyenes vonalú, 10–15 ívperc hosszú holdsarlódarabkát – mert a sárga holdtöredék lesüllyedt a felhőrés aljára és bemerült az alsó, maszatos mezőbe.

Többé nem láttuk, és mivel 17:08-kor a maradék felhőrés is csaknem összecsukódott, további nézelődésre nem volt esély. Az elméleti holdnyugta amúgy is 17:12-kor volt ezen a helyen és ilyen magasságban.

Így végül is az első észrevételkor – azaz 17:02-kor – a Hold kora 14 óra 31 perces volt az újhold bekövetkezéséhez képest. A Hold szabadszemes megpillantásán nem is próbáltuk meg, mert erre semmi esélyünk sem volt. A kezünkben lévő látcsövekkel is gyengén láttuk a holdsarlódarabkát, de azért láttuk. Ez a 14 óra 31 perces Hold nekünk életünk eddigi legjobbja, távcsővel" (2016.01.10. Keszthelyi Sándor és Keszthelyiné Sragner Márta, Pécs)

„Az Antall József utcán haladva pillantottuk meg 15:48 UT-kor a holdsarlót szabad szemmel; a légkör átlátszósága olyannyira kitűnő volt, hogy alig 8 perccel napnyugta után ez lehetségessé vált, pedig a Hold nem volt túl magasan. A sarló nagyjából 120 fokos ívdarabnak látszott, és az egyenlítőtől délre látható volt rajta egy pici fényesebb terület.

Később 16:55 UT-kor visszafelé sétálva a Piac utcáról láttuk a már nagyon alacsonyan járó Holdat. Ekkor látszott a hamuszürke fény is, a holdsarló színe sárgás volt, és alakja már picit torzult a látóhatár közelében. Első megpillantásakor a holdsarló kora 42^h44^m volt." (2019.02.06., Cseh Viktor, Cseh-Nagy Katalin, Debrecen)

Cseh Viktor

Szeiber Károly (1951–2019)

Szeiber Károly, sokunk barátja, váratlan hirtelenséggel elhunyt. 1951. március 30-án született Budapesten. Újpesten élt testvéreivel: húgával, Máriával és öccsével, Jánossal. 1969-ben egy rokon nekik ajándékozott egy 15 cm-es f/6 tükrös távcsövet. A harmadik emeleti lakásuk gangján próbálgatták a Newtont, a lapos tetőn pedig meteoroztak. Tihanyi István is mellettük lakott, ő is részese lett a közös távcsövezéseknek. Szinte elsőként kezdtek levelezni Szentmártoni Bélával és lettek Albireo-tagok. 1971-ben ismerkedtünk meg, akkor indult Újpesten csillagászati szakkör, és a Könyves Kálmán Gimnáziumban távcsövezhettünk. Itt lett barát a négy újpesti amatőr csillagász. Az 1970-es évek elején a Börzsönybe vonatoztunk ki, vagy Göd határába egy kis alapobjektíves fotózásra, kicsi, könnyű mechanikákkal, amelyeket egy Elmű kapcsolóóra motorja hajtott, kisebb refraktorokkal, amelyeket hátizsákban elbírtunk (például a jó öreg MOM 72/500-as).

Karcsi bőrdíszműves volt, de az érdeklődése a műszaki dolgokhoz vonzotta. Szórakozásból elektronikai áramköröket készített, elektronikus berendezéseket tervezett és épített. Több amatőrtársának készített kisebb segédeszközöket a távcsövezéshez, óragépvezérlőt, szálkereszt-megvilágítást, zenitprizmaházat stb. Egy időben dolgozott a Mikroelektronikai Vállalatnál is.

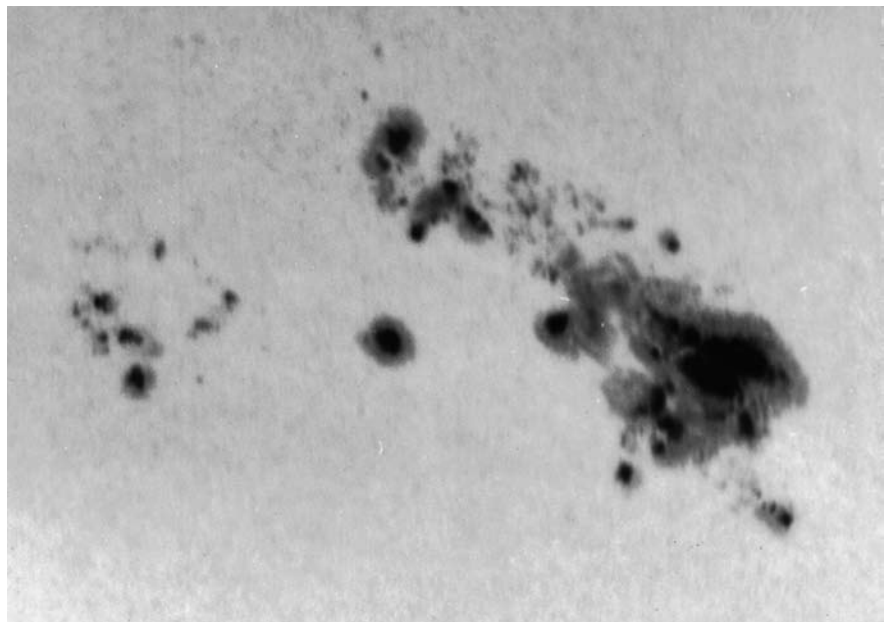
Szeiber Károly távcsövével a ráktanyai felső észlelőréten, 1989 nyarán

A csillagászat mellett kedvenc elfoglaltsága volt még a fényképezés is. A felvételeit házi előhívó laborjukban dolgozta ki, a negatívtól a papírképig. Sok ismerőssel levelezett, a számítástechnikának a megismerésétől valamiért azonban elzárkózott, ezzel már nem akart foglalkozni. Emiatt az 1971–2007 között gyűjtött számos precíz észlelését, fényképfelvételeit is amatőrtársai töltötték fel az észlelésfeltöltő oldalra.

Így vallott hobbijáról: „A hatvanas évek közepétől érdeklődöm a csillagászat iránt. Semmi sem tudott úgy megfogni, mint a csillagos ég látványa. Ahogy egyre több távcsövet építettem és egyre több távcsőbe pillantottam bele, egyre jobban érdekeltek a mélyég-objektumok. Végül a növekvő fényszennyezés miatt úgy döntöttem, hogy a Nap megfigyelésével foglalkozom. Erre a célra egy 90/1000 Vixen-refraktort vásároltam."

Szerencsés generációba született, különleges égi jelenségeket láthatott. Fényes üstökösök egész sorát: Bennett, Kohoutek, Halley, West, Levy, Hale–Bopp. Megfigyelte a Shoemaker–Levy 9-üstökös Jupiterbe csapódását is. Nagy Mars-oppozíciókat, a Nova Cygni 1975-öt, Merkúr- és Vénusz-átvonulásokat, napfoltmaximumokat, nem is beszélve az űrkutatás eredményeiről.

A lakóházuk előtti nyárfák az utóbbi években már megakadályozták kilátását az erkélyükről, így az otthoni észlelés lehetősége elveszett számára. Emiatt főként táborokba járva tudott távcsőbe nézni, illetve alkalmanként a Polaris Csillagvizsgálóban, Óbudán.



„A Meteor részére!" Szeiber Károly részletfelvétele egy nagyméretű napfoltcsoportról 1989. június 16-án készült, 63/840-es refraktorral, Solar-Skreen napszűrőn – narancssárga szűrőn keresztül, 10 mm-es orszthoszkopikus okulárral (okulárprojekció) MA 8 filmre, 1/1000 s expozíciós idővel

Számos táboron és találkozón vett részt, éveken keresztül járt Ráktanyára, legtöbb égboltfelvétele is ott készült. Megfordult Ágasváron, Vinyén, Pécsváradon, Pakson és Tatán tartott összejöveteleken is.

Utoljára 2017-ben, a nyári tarjáni táboron találkozhattunk vele. Megromlott egészségi állapota miatt több táborozást már nem tervezett. 2018-ban egy nyári rosszullét miatt pacemakert kapott, ami nagyon megviselte lelkileg, már barátaival sem nagyon akarta tartani a kapcsolatot. Többé nem sikerült találkoznom vele. 2019. január 9-én kedvenc galaxisai közé költözött.

Iskum József

Klasszikus ősz

Ezúttal a 2018-as nyár és ősz közepes fényességű és halvány üstököseivel foglalkozunk, melyek megjelenésükben nem feltétlenül nyújtottak maradandót, ám hírességük, ritka láthatóságuk, vagy különleges felfedezésük miatt örök emlékek maradnak az észlelők számára. Összefoglalónkból két nyári vándor, a tavaly decemberben feldolgozott C/2017 S3 (PANSTARRS), az előző számunkban ismertetett 21P/Giacobini–Zinner, valamint a később feldolgozandó, már télen csúcsra járó 46P/Wirtanen üstökösök maradnak ki, így főleg az őszi vándorokra koncentrálunk. A hiányzó üstökösök ellenére is hat hónap 77 vizuális és 324 digitális megfigyelését kellett feldolgoznunk, melyeket 16 amatőrtársunk készített 40 üstökösről.

Az időszak legnagyobb szenzációja kétségkívül Donald Machholz újabb vizuális felfedezése, hiszen legutóbb 2010-ben találtak üstököst okulárba tekintve. Az amerikai üstökösvadász mellé csatlakozott két japán fotografikus felfedező is, így hármas elnevezésű üstökösünk lett, amire – tisztán amatőrcsillagász felfedezőket tekintve – 1994 óta nem volt példa. Érdekesség, hogy akkor is Machholz és két japán észlelő alkotta a szerencsés triumvirátust. A hagyományos módszerrel megtalált C/2018 V1 (Machholz–Fujikawa–Iwamoto) mellett három klasszikus periodikus üstökös tette emlékezetessé az időszakot, a két csodás kitörést is bemutató 29P/Schwassmann–Wachmann, a 38 év után visszatérő 38P/Stephan–Oterma, és az évszázados földközelségét egy váratlan kifényesedéssel emlékezetessé tevő 64P/Swift–Gehrels.

C/2018 V1 (Machholz–Fujikawa–Iwamoto)

Majdnem pontosan negyven évvel azután, hogy 1978 szeptemberében korunk legsikeresebb vizuális üstökösvadásza, Donald Edward Machholz felfedezte első üstökösét, megtalálta a tizenkettedik róla elnevezett

Név	Észl.	Műszer
Gucsik Bence Arnold	7d	13,0 T
Hadházi Csaba	6d	20,0 T
Kaszab Dénes	2d	20,0 T
Kernya János Gábor	1	35,5 T
Kovács Attila (Écs)	20d	15,6 T
Kovács Attila (Verőce)	1d	15,0 T
Landy-Gyebnár Mónika	5d	4/600 t
Majzik Lionel	1d	20,0 T
Molnár Iván	2d	28,0 SC
Nagy Mélykuti Ákos	275d	20,0 T
Sánta Gábor	20	60 T
Sárneczky Krisztián	3	20 T
Szabó Sándor	42	60 T
Szauer Ágoston	3d	10,2 L
Tóth Zoltán	11	60 T
Uhrin András	1d	43,2 T

kométát, beérve ezzel Michel Giacobinit, Honda Minorut, vagy éppen Charles Messier-t. Előző felfedezése 2010-ben történt, és egyáltalán nem volt biztos, hogy meglesz a tucatnyi üstökös, mivel az automata égboltfelmérő programok, és a számtalan, digitális módszerrel kutató amatőr mellett szinte lehetetlennek tűnt, hogy egy új üstökös felfedezetlen maradjon, mire eléri a 11–12^{m}-s fényességet. Hősünk nem adta fel, és tavaly november 7-én végül megtörtént a csoda, 746 óra kutatás után 47 cm-es tükrös távcsövével felfedezte 12. üstökösét. A 3'-es jövevény fényességét 10,5 magnitúdóra becsülte, és 113x-os nagyítás mellett fél óra alatt már észrevehető volt elmozdulása is.

Amikor a kaliforniai üstökösvadász a 70-es évek elején elkezdte munkáját, még nemhogy távirat vagy telex formájában, de sokszor hagyományos levélben jelentették felfedezésüket az amatőrök az amerikai Cambridge-ben található Csillagászati Táviratok Központjának. Gyakran előfordult, hogy mire világgá tudták kürtölni egy új kométa felfedezését, két-három másik észlelő is felfedezte, így gyakoriak voltak a háromnevű (maximum ennyit engedélyeznek a szabályok) üstökösök, ennél több felfedező esetén pedig az is előfordult, hogy valaki hiába dolgozott és reménykedett. Így járt egyébként első két felfedezésével az üstököst másodiknak megtaláló Fudzsikava Sigehisa is, de ne szaladjunk ennyire előre.

Az információáramlás mai sebessége mellett olyan gyorsan szárnyra kapnak az új felfedezésekről szóló hírek, hogy nagyon nehéz független felfedezőként másodiknak lenni. A szabályok ugyanis úgy szólnak, hogy amint kikerül a világhálóra a hír (jellemzően a Minor Planet Center új felfedezéseket bejelentő oldalára), már nem ismernek el több felfedezőt, hiába nem olvasta valaki a közleményt, mielőtt megtalálta az égitestet. Erre azért van szükség, mert nem lehet eldönteni, hogy a bejelentő valóban nem tudott a felfedezésről, vagy csak megszédült az elnevezéssel járó dicsőség lehetőségétől.

A Minor Planet Center most is gyorsan megkapta Machholz elektronikus levelét, azonban a vizuális felfedezés miatt megerősítést kértek tőle, mielőtt kiteszik az információt a honlapjukra. Közben azonban az éjszaka tovább haladt Ázsia felé, ahol a még mindig nagy számban munkálkodó japán üstökösvadászok ugrásra készen várták a hajnalt. Nemhiába, hiszen előbb a még Machholznál is régebb óta kereső Fudzsikava, fél órával később pedig az egyszeres felfedező Ivamoto Maszajuki is lefotózta a Virgóban, az őszpont környékén járó vándort. Fotografikus észleléseik tökéletes megerősítései voltak Machholz felfedezésének, így amikor másnap hajnalban ismét megpillantotta az üstökös, már több amerikai obszervatóriumból is az új jövevényt fotózták, köztük az egyik első Fidrich Róbert volt, egy új-mexikói robottávcsővel.

Fudzsikava kereken ötven évvel ezelőtt, 1968-ban találta első üstököseit, de előbb csak ötödik volt a sorban, másodszor pedig két hetet késett a levele, pedig csak 20 perccel maradt le a korszak japán ikonjától, Honda Minorutól. Végül a C/1969 P1 (Fujikawa) lett az első hivatalosan elismert kométája. Legutóbbi felfedezése 2002-ben történt még vizuálisan (ugyanazzal a 16 cm-es tükörrel, amivel 1969-ben is sikeres volt!), de hallgatva az idők szavára, azóta digitális technikára váltott, így hetedik üstökösét már egy 120 mm-es, f/3,5-ös teleobjektívvel készült felvételen találta. Ivamoto korábban egyszer, a C/2013 E2 megtalálásakor élhette át a felfedezés örömét, de ő már akkor is azt a 10 cm-es, f/4-es, Pentax SDUF II-es távcsövet használta (egy DSLR géppel felszerelve), amit most is, és amelyet minden asztrofotós szívesen látna a távcsőparkjában.

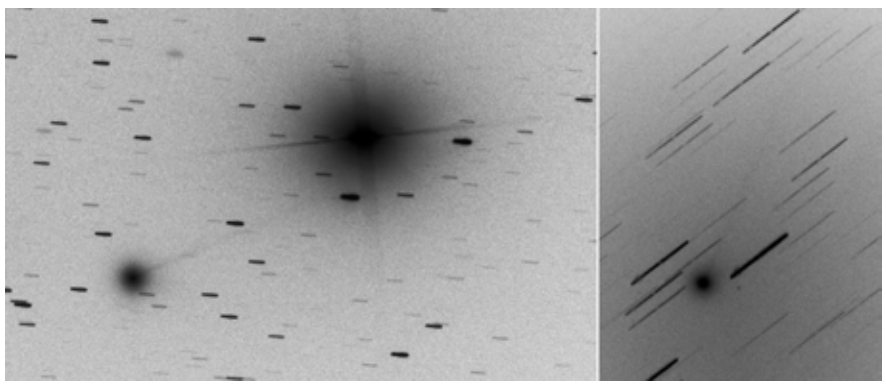
A felfedezés megerősítése után következett a pálya meghatározása, hogy kiderüljön, mit várhatunk a friss üstököstől, illetve az is érdekes kérdés volt, hogy miként került el a korábbi felfedezést. A számítások szerint valójában egy halvány üstökösről van szó, amely megtalálása idején a Vénusz távolságára járt a Naptól, és 1,2 CSE-re bolygónktól. Mindkettőhöz közeledett, perihéliumát december 3-án érte el 0,387 CSE távolságban, bolygónkhoz pedig november végén került legközelebb, 0,668 CSE-re. A két utóbbi adatot összevetve kiszámolható, hogy már november végén igen kicsi elongációba került, így megfigyelésére nagyon szűk észlelési ablak állt rendelkezésünkre.

A vizuális észlelők közül Kernya János Gábor három nappal a felfedezés után már észlelte is a kométát: „A párás égen látható vándor kb. 15 fok magasra emelkedett, ennek ellenére a 35 cm-es távcsőben 51x-es nagyításnál igen könnyen látható. A 10,2 magnitúdós égitest kb. 0,9 ívpercnyi korongszerű, erősen kondenzált fénylés (DC=7). A mostani megfigyeléshez hasonló élményt korábban 2009. március 16-án élhettem át, akkor az esti égen látszó Itagaki-üstököst csíptem el felfedezése után két nappal."

A következő vizuális észlelések 14-én hajnalban születtek, amikor Sánta Gábor és Szabó Sándor azonos időben, de egymástól függetlenül figyelte a hirtelen feltűnt vándort: „A 20x80 B-vel negatív, de a 15 L szépen hozza a 8,8 magnitúdós, 2,5 ívperc méretű, kerek, kompakt (DC=6), zöldes színű kómát. Erősen kondenzált, néha csillagszerű mag érezhető.",„60 T, 305x: A kerek kóma mintha észak felé kicsit megnyúlt lenne, mérete 1,3 ívperc, fényessége 8,7 magnitúdó. A magvidék sárgás, de kis nagyítással nagyon

zöldes színű az üstökös." Az adatok gyors fényesedést mutatnak, ráadásul három nappal később, a Leonida-maximum hajnalán Sárneczky Krisztián már 8,3 magnitúdóra becsülte fényességét. Mindezek ellenére nem egyértelmű, hogy kitörés történt volna a felfedezés előtt, mert az adatokra egy gyors ütemű, de egyáltalán nem példa nélküli fényesedés is illeszthető. Sajnos a pályaelemek sem segítenek, mert fotografikusan is csak olyan rövid ideig sikerült követni, hogy a pálya pontos alakját nem sikerült meghatározni.

Erre utal az is, hogy a következő napon, 12-én hajnalban mindkét eddigi fotósunk egyértelműen rögzíteni tudta a Porrimától (γ Virginis) alig harmad fokra járó üstökös ioncsóváját. Ráadásul ez a csóva majdnem pontosan a fényes csillag felé mutatott, majdnem teljesen áthidalva a két égitest közötti távolságot. Két fotósunk a következő négy hajnalon is mozgásban maradt, három-egy arányban felosztva egymás között az éjszakákat – legszorgosabb női észlelőnk javára. Attól eltekintve, hogy novemberben teljesen szokatlan, hogy ilyen sok derült hajnalunk legyen, nagy újdonságot már nem mutatott a kométa. Erős központi sűrűsödés, körötte pár ívperces zöld kóma, és nagyon vékony ioncsóva, maximum fél fokos hosszal.



Az üstökös vékony ioncsóvája Nagy Mélykuti Ákos november 12-ei (a fényes csillag a Porrima), és Landy-Gyebnár Mónika november 13-ai fotóján. A fél fokos csóva a valóságban 1,5 millió km hosszú volt

Ha már fotográfiák, az üstökös nagy népszerűségnek örvendett fotósaink között is, akik közül Nagy Mélykuti Ákos már 9-én hajnalban, két nappal a felfedezés után lefotózta, de a kerek, kékes színű, 2 ívperces és 9,9 magnitúdós diffúz kómán kívül nem sokat tudott rögzíteni. Landy-Gyebnár Mónika másnap már mintha elcsípett volna valami apró csóvakezdeményt, de ahogy ő is írta, nem tennénk érte tűzbe a kezünk. Ezután ismét pécsi észlelőnk következett 11-én hajnalban, aki a két nappal korábbihoz képest sokkal karakteresebb, erős központi sűrűsödést mutató, élénkzöld kómát fotózott, de csóvának még mindig nem volt nyoma. Ez a felvételpár viszont nagyon azt sugallja, hogy történt valami kitörés az üstökös magjában, de nem a felfedezés előtt, hanem pont pár nappal utána.

Mindent összevetve az üstökös rejtőzködéséhez inkább szerencsés pályahelyzete járult hozzá, már augusztus elejétől 30°-nál kisebb elongációban látszott, amikor pedig október végén ennél messzebbre került csillagunktól, éppen telehold környékén jártunk. Felfedezése a Hold hajnali elvonulása után történt. Amikor a nyár elején még viszonylag nagyobb elongációban látszott, a Naptól délre járva igazából csak a déli féltekéről lehetett volna felfedezni, de ott jelen pillanatban nem működik professzionális keresőprogram, a kisebb amatőrtávcsövekhez pedig túl halvány volt. A nagy északi programok számára csak tavasszal lett volna elérhető, de akkor is alacsonyan a déli égükön, ekkor viszont vélhetően még 20–21 magnitúdónál halványabb volt. Összeségében sok szerencse, gyors fényesedés, és persze az amatőrcsillagászok határtalan szorgalma kellett az újabb vizuális üstökösfelfedezéshez.

29P/Schwassmann–Wachmann

Ezt a különleges, a maga nemében egyedülálló égitestet Arnold Schwassmann és Arno Arthur Wachmann (Hamburgi Obszervatórium) fedezte fel egy 1927. november 15-én készült 4 órás expozíciójú lemezen. A 13,5 magnitúdós üstökös gyorsan halványodott, a hónap végén már csak 16 magnitúdós volt. Már ez előre vetítette jövőjét, amely azóta is a folyamatos, időnként 6–7^{m}-s kitörésekről szól. Teszi mindezt a Jupiternél valamivel nagyobb távolságban (5,7–5,8 CSE), közel kör alakú pályán járva. Nagy kitörései ráadásul jól azonosítható periodicitást mutatnak, ugyan nem óramű pontossággal, és időnkénti kihagyásokkal, de nagyjából kéthavonta követik egymást.

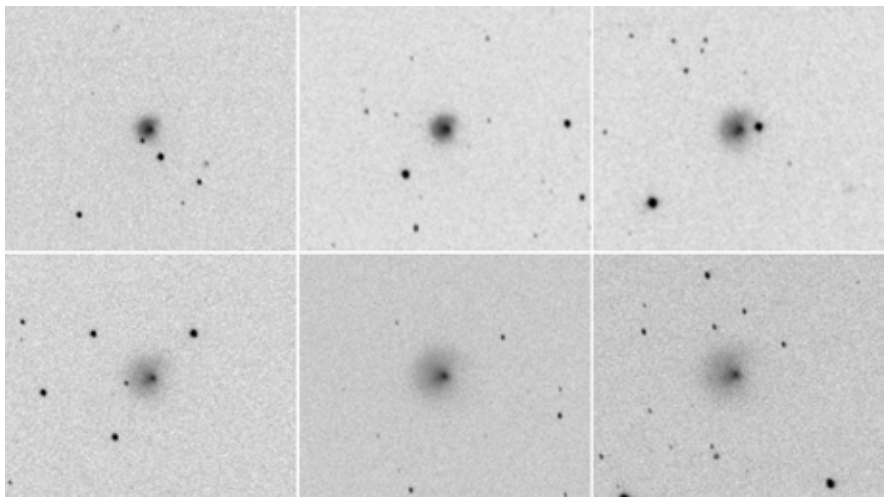
Ez nyilván kapcsolatban áll az üstökösök között szokatlanul nagy, 60–65 km átmérőjű mag igen lassú forgásával, amit infravörös kómamorfológiai megfigyelések során is igazoltak. A sokat kutatott folyamatot vélhetően komplex fizio-kémiai reakciók hajtják, melyek során a felszín alatt a jegek megolvadnak, az olvadékban gázok oldódnak fel (esetünkben vélhetően szén-monoxid oldódik metánban és/vagy etánban), a nyomás miatt túltelítetté váló oldatok pedig az őket kordában tartó kemény felszíni jégrétegek nappali megolvadása, meggyengülése, és a nyomás hirtelen csökkenése miatt a világűrbe robbannak – tulajdonképpen robbanásos (krio)vulkánkitörést látunk. A folyamat nélkülözhetetlen feltétele a mag lassú forgása, ami megnöveli a nappali és éjszakai időszak közötti hőmérséklet különbséget, és hagy időt a kémiai folyamatok lejátszódásához az éjszakai, a fizikai folyamatok lejátszódásához a nappali oldalon.

Bár az üstökös naptávolsága közel kör alakú pályáján alig változik, a mostani időszaknak az ad jelentőséget, hogy idén márciusban érte el napközelpontját, így fényessége is valamivel nagyobb, mint a korábbi években. A Piscesben járó égitest júliusban vált elérhetővé, de első vizuális (Szabó Sándor és Tóth Zoltán) és fotografikus (Nagy Mélykuti Ákos) észlelői alapállapotában találták a hónap közepén, rendre 15,0v és 16,1p magnitúdós fényességgel. Az első kisebb esemény augusztus elején történt, amikor 4-én szorgos fotósunk ismét lefotózta, a kitörések utáni tipikus, kompakt, félkör alakú megjelenést mutatta, de 14,3 magnitúdós fényessége csak egy kisebb kitörésre utalt, ami egy hét alatt oszló felhővé alakult (Szabó Sándor ekkor vizuálisan már diffúznak látta), majd a hónap végére teljesen eltűnt, ismét 16^{m}-ra csökkentve a fényességet.

Szeptember első fele is a halványság jegyében telt, aztán 21-e környékén bekövetkezett a várva várt nagy kitörés, amelyet pár nappal később egy újabb követett. Sajnos a telehold miatt kevés észlelés született a kitörés kezdetéről, de amikor 29-én este Nagy Mélykuti Ákos lefotózta, klasszikus kitörés utáni látvány fogadta: fényes mag, tőle délnyugat irányba félkör alakú, éles peremű kitörési felhő, melynek tágulásáról és halványodásáról – hála a szép, őszi időnek – nagyszerű fotósorozatot készített a következő két hétben. Ez idő alatt a valamivel 12^{m} alatti összfényessége nem, csak felületi fényessége csökkent, miközben átmérője fél ívpercről bő másfél ívpercre nőtt. Vizuálisan előbb Tóth Zoltán látta a kitörést szeptember 29-én: „50,8 T, 123x: Nagyon szép, kitörésen átesett 29P látvány fogad. A DC=7-es kóma, ami 1,0′-es és 12,8^{m}-s; szinte virít a csillagok között." Majd október 5-én Szabó Sándor is megpillantotta: „60 T, 81x: Kis nagyítással is nagyon könnyen látszik az idén már többszörös kitörésen átesett üstökös. Az 1,6′-es, 12,7^{m}-s kóma kelet felé megnyúlt, mintha rövid, vastag csóvája lenne."

Mintha október 10-e környékén lett volna egy újabb kisebb kitörése, a mag fényessége 13^{m}-ra ugrott, de a hónap végére megint 16^{m}-ra esett, miközben a nagy kitörés felhője már 3′ méretű, halovány szellemként

övezte a központot. Az utolsó őszi hónapban nagyrészt inaktív volt, november 6-án már csak 16,5 magnitúdós a központi sűrűsödés, aztán 21-én napközben – pontosan két hónappal az előző nagy kitörés után – jött az újabb robbanás, így november 28-án este Nagy Mélykuti Ákos fotózhatta, Sánta Gábor pedig vizuálisan észlelte az újabb porfelhőt, félkör alakban, fél ívperc körüli átmérővel. Fényessége rendre 12,7p és 12,8v magnitúdó volt. A téli hónapokban aztán tovább követtük a természet eme különleges csodáját.



Nagy Mélykuti Ákos nyolc napra terjedő észleléssorozata remekül mutatja a kitörési felhő tágulását. A korábbi mérések szerint a kiáramló anyag 100–200 m/s-os sebességgel hagyja el a mag felszínét. A felvételek rendre szeptember 27-én, 28-án, 30-án, illetve október 2-án, 4-én és 5-én készültek (200/800 T + Canon EOS 750D, ISO 1600, 7,5 perc)

38P/Stephan–Oterma

Első megpillantója Jérôme Coggia volt, aki 1867. január 22-én fedezte fel a marseilles-i obszervatóriumból, de a 18 éves ifjú asszisztens egy ismeretlen ködnek gondolta, így végül az elmozdulását két nappal később detektáló intézetigazgatóról, Édouard Stephanról nevezték el. Coggia kihagyása az elnevezésből ma is vitákat kavar az üstökösztörténészek között, vélhetően sokkal igazságosabb lett volna kettőjükről elnevezni a kométát, bár kétségtelen, hogy üstökös mivoltát Stephan tárta fel. Talán ez a rossz emlék is szerepet játszott abban, hogy később Coggia sikeres üstökösvadász lett, ma hat kométa viseli a nevét, köztük az 1874-es, amely 0 magnitúdós fényességével és 70 fokos csóvájával minden idők egyik legszebb üstököse volt.

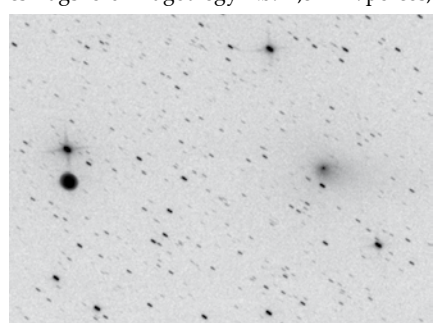
A 8–9 magnitúdós üstököst bő két hónapig tudták követni, ami kevés volt a periódus pontos meghatározásához, csak annyi látszott, hogy a keringési idő olyan 40 év körül lehet. Az 1904-es napközelséget a rossz láthatóság és a bizonytalan előrejelzés miatt el is szalasztották az észlelők, ám 1942. november 6-án egy finn csillagászn ő, Liisi Oterma ismét ráakadt az elveszett üstökösre, amely akkor 9^m-ig fényesedett. A 38 évenként napközebe kerülő üstökös legutóbb 1980 végén járt itt, amikor igen kedvező láthatóság mellett hazánkból is többen észlelték, fényessége elérte a 8,5–9^m-t. Idén valamivel rosszabb láthatóság mellett november 10-ére vártuk napközelségét, amikor 1,589 CSE-re megközelítette csillagunkat.

A beszerezhető térképek, a távcsövek és az észlelési technikák szempontjából is egy világ választja el egymástól az előző és a mostani visszatérés időszakát, így biztosak lehettünk benne, hogy sokkal több megfigyelés készül majd e klasszikus üstökösről, mint legutóbb. Végül nem is kellett csalódnunk, bár a július 20. és november 30. között beérkezett 7 vizuális és 23 fotografikus megfigyelés valamivel kevesebb a vártnál – igaz, télen tovább követtük a december 17-én földközelbe kerülő (Δ=0,766 CSE) vándort.

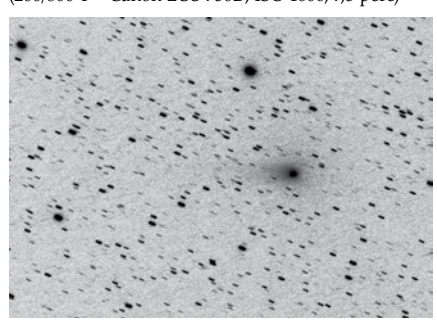
A láthatóság első észlelését Nagy Mélykuti Ákos készítette július 20-án hajnalban, de a Cetben járó, negyed ívperces, diffúz foltnak látszó égitest csak $16{,}2^m$-s volt. Nem is csoda, hiszen ekkor még messze járt csillagunktól és bolygónktól is (egyaránt 2,1 CSE-re). Még augusztusban sem tört ki a Stephan–Oterma-láz, de a Perseida-maximum környékén megszülettek az első vizuális észlelések is. Az üstökös első látója Szabó Sándor volt 10-én hajnalban, de csak a 60 cm-es távcső miatt volt egyértelmű a fél ívpercnél is kisebb, $14{,}7^m$-s üstökös. Két nappal később Sánta Gábor is csatlakozott hozzá, akivel már 13,5–$14{,}0^m$-s fényességet becsültek, miközben Nagy Mélykuti Ákos fotografikusan $14{,}9^m$-snak mérte.

Az őszi hónapokban lassan mások is rákaptak az egy élet alatt jó esetben is csak kétszer látható üstökösre, de a hónap közepéig még csak korábbi fotósunk követte, ahogy fényessége eléri a 13^m-t, illetve megjelenik pár ívperc hosszú porcsóvája. Szeptember 18-án Szabó Sándor a fél ívperces kóma fényét $13{,}2^m$-ra becsülte, négy nappal később pedig Kovács Attila (Écs) készített egy szép felvételt a λ Orionis közelében elhaladó üstökösről, amelyen a fényes, kék csillagok ragyogása mellett még igencsak eltörpül a halvány üstökös. Októberi megfigyeléseink a hónap első két hetére koncentrálódnak, de az Orion északkeleti szegletében járó üstökös nem sok változást mutatott, legfeljebb csóvája lett zömökebb, és persze fényessége növekedett olyan 11 magnitúdó környékére, bár a Tejút sűrű csillagmezői eléggé megnehezítették a pontos fényességmérést.

Novemberben, a C/2018 V1-nél már említett meglepően jó időjárásnak köszönhetően megszaporodtak az észlelések a Geminibe átkerülő üstökösről, amely 10-én elérte napközelpontját. A tucatnyi fotó és a három vizuális észlelés egyenletesen oszlik el a hónap folyamán, és összesen kilenc amatőrcsillagász munkáját dicsérik. Többen is kihasználták, hogy 8/9-én éjjel az üstökös 12′-re megközelítette az Eszkimó-ködöt (NGC 2392), Sárneczky Krisztián például vizuálisan gyönyörködött a párosban, melynek közelebbi tagja $10{,}5^m$-s fényességével maximum közelébe jutott. A fotókon a kóma/csóva szerkezetének változása látható, Kaszab Dénes, Molnár Iván és Nagy Mélykuti Ákos felvételein is érezhető az a visszahajló szerkezet, amit általában hosszúperiódusú üstökösöknél szoktunk megfigyelni: „Nagyon érdekes az üstökös, a csillagszerű magot egy kb. 1,5–2 ívperces,



A 38P és az Eszkimó-köd november 9-ei együttállása Nagy Mélykúti Ákos fotóján (200/800 T + Canon EOS 750D, ISO 1600, 7,5 perc)



A szép csillagkörnyezetben járó 38P/Stephan–Oterma porcsóvája Molnár Iván november 17-ei felvételén (280/2800 SC + Canon 600D, ISO 3200, 20 perc)

fényes kóma veszi körbe. A mag az elméleti középponttól PA 330 irányba helyezkedik el, de csak pár ívmásodpercre attól. A kóma azonban PA 150 irányban fényesebb, majd átfordul, és csóvává alakul PA 265 irányba. Ebbe az irányba 31′ hosszan követhető. A belső kómát egy 5′ átmérőjű, halványan derengő nagyobb kóma veszi körbe." (Nagy Mélykuti Ákos, november 15.). A fél fokos csóva szerkezete is igen érdekes, az első 7–8′ még klasszikus, széles megjelenésű, ezt követően azonban északi fele elenyészik, és a csak a déli része folytatódik nagyon enyhe ívben nyugat felé.

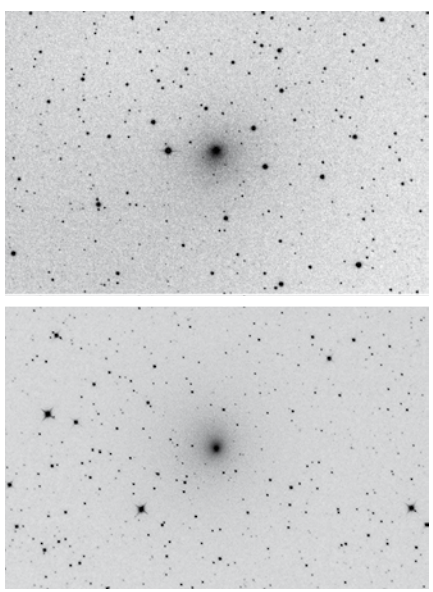
64P/Swift–Gehrels

A XIX. század második felének egyik legsikeresebb üstökösvadásza, a 13 felfedezéssel büszkélkedő Lewis Swift fedezte fel 1892. november 17-én hajnalban a ξ Pegasi közelében, ám mivel fél óra alatt sem mozdult el, William Herschel egyik elveszett ködének gondolta. Csak másnap este, a pozíciók ellenőrzésekor derült ki, hogy valójában egy lassú mozgású, 10,5 magnitúdós üstökös. Két hónapnyi követés után ugyan nem sikerült kellően pontos pályaelemeket meghatározni, ám senki sem gondolta, hogy ezt követően nyolc napközelsége során is észrevétlen marad.

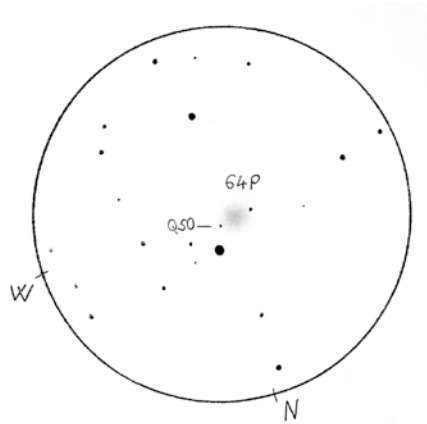
Csak a nagy, fényerős Schmidt-teleszkópok elterjedése után sikerült megtalálni, a földközeli kisbolygók után kutató Tom Gehrels fotózta le újra 1973. február 8-án a Palomar-hegyről. A már távolodó égitest alig 19 magnitúdós volt, viszont azóta a kilenc évente visszajáró kométa minden napközelségét észlelték. Az 1981-es kedvező helyzetű perihélium idején 10,5 magnitúdóig fényesedett, ekkor hazánkból is készült néhány megfigyelés. Több szerencsétlen helyzetű napközelség után idén végre ismét jó helyzetben láthattuk, mi több, október végén évszázados földközelségbe került (Δ=0,445 CSE), amit még egy kisebb kitöréssel is fűszerezett, így fényessége jelentősebben meghaladta a várt 10 magnitúdót.

Az 1,394 CSE távolságú napközelpontját november 3-án elérő égitest volt a rovatunkban szereplő üstökösök közül a legnépszerűbb, augusztus 12. és november 30. között 11 vizuális és 46 fotografikus megfigyelést kaptunk róla. Ez kedvező helyzetének, nagy fényességének, és hosszú láthatóságának köszönhető.

A nagy fényesség egy kitörés eredménye volt, amely még halvány fázisban érte az üstököst augusztus közepén. Persze nem is biztos, hogy igazi kitörésről volt szó, mivel a gyors, gyakorlatilag egy napos fényesedés után hónapokon keresztül megtartotta nagy aktivitását, egy öreg periodikus üstökösre jellemző fénygörbét mutatva. Mivel a korábbi két visszatérés alkalmával csak a perihélium után találták meg, a 80-as és 90-es években pedig sokkal kevesebben észleltek üstökösöket, mint manapság (az 1981-es visszatérés során 48 pozícióméré készült a kométáról, tavaly csak október 15-éig bezárólag 1093!), még az is lehet, hogy ez a normális viselkedése, csak korábban



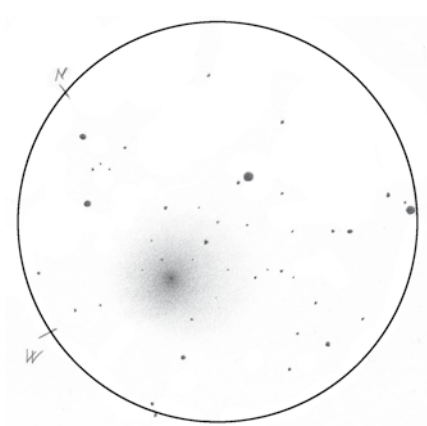
Az üstökös elnyúlt kómája Hadházi Csaba október 29-ei (fent) és Majzik Lionel október 30-ai (lent) felvételén. Mindkét fotó 20 cm-es reflektorral és Canon EOD 1300D géppel készült, 11 illetve 10 perces expozíciós idővel



Az RXS J00281+3103 jelű kvazár (QSO) fénye 5 milliárd éves utazás után világított át a 64P/Swift–Gehrels kómáján. Tóth Zoltán rajza szeptember 29-én készült (50,8 T, 307x, LM=20′)

sosem láttuk ilyen részletesen a fényesedés ezen fázisát.

Számunkra is az augusztus 14-ei kitöréssel kezdődhetett volna az üstökös története, ha Nagy Mélykuti Ákos két nappal korábban nem veszi célpontjai sorába. Ekkor a halovány, negyed ívperces üstökös fényessége még 16,5^{m} körül volt, bár mintha már egy rövid csóvakezdemény látható lenne a felvételen Az égitest felfényesedését az elsősorban szupernóvák és egyéb tranziensek



Sánta Gábor rajza a 64P/Swift–Gehrels diffúz kómájáról november 14-én készült egy 15 cm-es reflektorral, 83x-os nagyítás mellett, LM=32′

keresésével foglalkozó, de naprendszeres csoporttal is büszkélkedő Zwicky Transient Facility (ZTF) felvételein vették észre. A szerencse folytán augusztus 13-án és 14-én is látókörükbe került a kométa, amelynek fényessége egy nap alatt 16,6^{m}-ról 13,9^{m}-ra emelkedett. A felfedezésnek történeti vonatkozása is van, a ZTF ugyanis azt az 1,22 m-es Oschin Schmidt-távcsövet használja, amellyel 1973-ban Gehrels újra megtalálta az üstököst.

A felfényesedés híre futótűzként terjedt a világhálón, így 15-én este Szabó Sándor és Tóth Zoltán, másnap pedig Sánta Gábor is megpillantotta. Középső észlelőnk leírásából idézünk: „50,8 T, 164x: Már látható a kitörésen átesett üstökös, de igényli a nagyobb nagyítást. 307x: Szép, diffúz korong, 14,2 magnitúdó fényességű, de csak DC=1–2-es sűrűsödésű, ezért a nem túl tiszta égen belevész a háttérbe." Fotósaink (Gucsik Bence, Kovács Attila (Écs), Nagy Mélykuti Ákos) a hónap második felében is követték, de a 14^{m}-s fényesség azért nem túl látványos, ráadásul mintha az üstökös vesztett volna egy kicsit az erejéből. Szeptember elejére aztán visszaerősödött, a fotókon egyre markánsabb központi sűrűsödés mutatkozott, és csóvája is több ívpercesre nőtt. Különleges látványban volt része szeptember 29-én Tóth Zoltánnak, ugyanis az észlelés idején az üstökös kómájának peremén ült az RXS J00281+3103 jelű, tőlünk nagyjából 5 milliárd fényévre lévő kvazár.

Az üstökös fényesedése és a kóma mérete ívpercben a kitörés utáni két hónapban, vizuális észleléseink szerint:

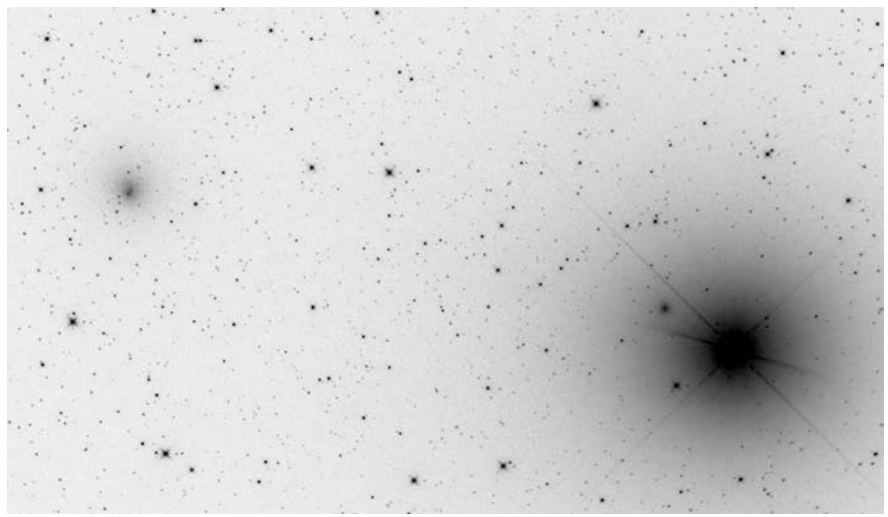
08.15.	14,3	0,7	Szabó
08.15.	14,2	0,9	Tóth
08.16.	13,5:	1	Sánta
09.10.	13,3	0,8	Sánta
09.18.	12,8	2,2	Szabó
09.29.	12,3	1,4	Tóth
10.05.	11,7	1,2	Szabó

Októberben és novemberben Kovács Attila (Écs) és Nagy Mélykuti Ákos egymásra licitálva követték az Andromeda csillag-

Név	T	q			
C/2010 U3 (Boattini)	2019.02.26.	8,446	06.11.	1p	16,8
C/2015 O1 (PANSTARRS)	2018.02.19.	3,730	06.04–11.10.	7p	13,7–15,8
			07.08–11.14.	4v	13,3–14,0
C/2015 V1 (PANSTARRS)	2017.12.17.	4,267	08.11.	1p	17,3
C/2016 A1 (PANSTARRS)	2017.11.23.	5,328	11.10–11.	2p	16,3–16,7
C/2016 M1 (PANSTARRS)	2018.08.10.	2,210	06.05–11.	2p	8,6
C/2016 N4 (MASTER)	2017.09.16.	3,199	06.11–20.	2p	16,8–17,4
C/2016 N6 (PANSTARRS)	2018.07.18.	2,669	09.15–11.14.	8p	12,4–13,9
			11.14.	1v	13,2
C/2016 R2 (PANSTARRS)	2018.05.09.	2,602	08.14–11.11.	16p	14,1–16,5
			09.06–11.14.	3v	12,5–13,8
C/2017 K2 (PANSTARRS)	2022.12.19.	1,797	06.11–11.06.	16p	17,3–18,3
C/2017 M4 (ATLAS)	2019.01.18.	3,252	06.05–10.30.	22p	14,2–15,7
			07.08–10.05.	9v	13,5–14,2
C/2017 T2 (PANSTARRS)	2020.05.04.	1,615	09.15–11.28.	10p	15,4–16,8
			11.14.	1v	15,7
C/2018 A3 (ATLAS)	2019.01.12.	3,277	11.10–11.	2p	15,7–16,2
			11.14.	1v	<16,0
C/2018 C2 (Lemmon)	2018.06.02.	1,957	06.11–09.08.	8p	15,0–16,8
			07.13.	2v	15,6–15,8
C/2018 K1 (Weiland)	2018.04.06.	1,879	06.20–07.14.	2p	15,9
C/2018 L2 (ATLAS)	2018.12.02.	1,712	09.27–10.30.	7p	13,4–13,9
			10.05–30.	2v	11,3–12,4
C/2018 M1 (Catalina)	2018.07.10.	1,304	07.19–09.15.	3p	17,5
C/2018 N1 (NEOWISE)	2018.08.01.	1,307	07.19–09.30.	7p	11:–16,2
			07.14–08.11.	4v	11,6–12,0
37P/Forbes	2018.05.04.	1,610	06.11–10.30.	17p	14,3–18:
			07.13–09.18.	7v	13,3–14,8
48P/Johnson	2018.08.12.	2,004	06.11–11.28.	13p	12,9–15,6
			07.13–08.11	5v	12,7–13,7
59P/Kearn-Kwee	2018.09.16.	2,359	10.04–11.	3p	17,1–17,9
60P/Tsuchinshan	2018.12.11.	1,623	11.08–11.	3p	14,8–15,6
			11.14.	1v	15,5
65P/Gunn	2017.10.16.	2,910	08.11–10.05.	7p	16,7–17,9
66P/du Toit	2018.05.19.	1,290	07.19–10.30.	10p	15,6–17,7
			07.14–08.12.	4v	13,5
78P/Gehrels	2019.04.02.	2,014	07.19–11.28.	16p	14,8–17,1
			10.05.	1v	14,5
123P/West–Hartley	2019.02.05.	2,127	10.05–11.10.	6p	16:–17,3
129P/ Shoemaker–Levy	2022.11.30.	3,924	08.11.	1p	17,5
137P/Shoemaker–Levy	2018.12.13.	1,930	08.11–10.04.	8p	16,7–18:
			08.11.	2v	15,8–16,0
171P/Spahr	2019.01.13.	1,772	11.08–16.	3p	16,9–18:
240P/NEAT	2018.05.15.	2,134	11.08–10.	2p	16,7–17
243P/NEAT	2018.08.26.	2,454	10.30–11.10.	3p	16,9–17,4
361P/Spacewatch	2018.07.02.	2,780	11.08–10.	2p	17,4–17,5
364P/PANSTARRS	2018.06.24.	0,798	06.09–10.30.	3p	17,6
			09.18.	1v	13,3
368P/NEAT	2018.09.14.	2,068	10.30–11.06.	6p	16,9–17,8

képben furcsa ívet vető üstököst, 16 illetve 14 felvételt készítve róla, igazság szerint azonban meglehetősen unalmasan alakult az üstökös sorsa. Az erős, csillagszerű mag körül terpeszkedő, elliptikus, 8–10′-es kóma, és a vele egybeszakadó, tömzsi, rövid csóva nem sok változást mutatott, valamiféle ioncsóvának még a nyoma sem látszott. Mindez talán annak volt köszönhető, hogy nap- és földtávolsága is alig változott a két hónap alatt, a stabil megjelenés pedig az aktivitás konszolidált menetére utalt. Az egyetlen izgalmat az jelentette, hogy november 15-e környékén háromnegyed fokra haladt el a Mirach mellett (β Andromedae), így egy fotón lehetett rögzíteni az NGC 404 jelű törpegalaxissal.

A kóma elnyúltsága vizuális észlelőink figyelmét sem kerülte el, a korábbi előrejelzéshez képest magasabb fényesség pedig örömmel töltötte el őket. Sánta Gábor november 14-én készítette az alábbi leírást: „Döbbenetesen fényes! Az interneten olvasható adatok alapján 10 magnitúdós objektumra számítottam, és ezért megpróbáltam a β And mellett járó égitestet 20x80-as binokulárral megkeresni. A pontos hely ismerete nélkül, azonnal látható! Hatalmas, diffúz kómája bő egyharmad holdtányérnyi (12′), amelynek összfényessége 8,4 magnitúdó! A 15 cm-es refraktorral (83x) a diffúz, de nagyon szép, réteges kóma közepén 13,2 magnitúdós, csillagszerű mag ül, amelyet 2–3′-es belső kóma övez. A külső kóma jórészt egyenletes fényességű, ám délnyugat felé egy fényesebb terület figyelhető meg, amely a magból kiáramló anyagként értelmezhető.”



A 64P és a Mirach fényében rejtőző NGC 404 együttállása Kovács Attila (Écs) november 14-ei felvételén (156/640 T + Canon EOS 350D, ISO 1600)

Halvány üstökösök

Az eddig ismertetett négy üstökös mellett további 36 halványabbat próbáltunk elérni, amelyek közül csak három maradt rejtve észlelőink előtt. Táblázatunkban a név után az üstökös napközelségének dátuma, a perihélium-távolság (CSE), az észlelési időszak, a vizuális (v) és fotografikus (p) észlelések száma, valamint az észlelt fényességek szélsőértékei olvashatók. A vizuális észlelések Sánta Gábor (12), Szabó Sándor (29) és Tóth Zoltán (7), a fotografikusak pedig Gucsik Bence (5) és Nagy Mélykuti Ákos (219) és Zalezsák Tamás (1) munkáját dicsérik.

Sárneczky Krisztián

Téli észleléseink között

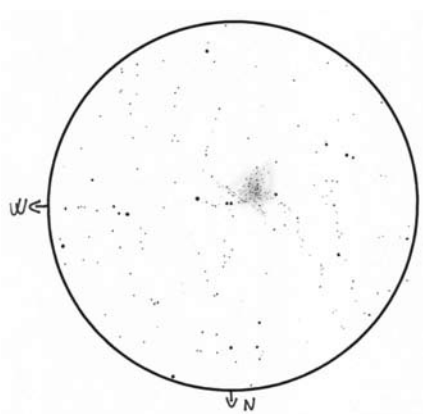
2018. december 1-je és 2019. február 28-a között 25 észlelőtől 57 digitális és 64 vizuális (összesen 121) megfigyelést kaptunk. Téli hónapok során ritkán gyűlik össze ennyi megfigyelés, ennek magyarázata a szokatlanul enyhe időjárásban rejlik, amelyet sokszor kísértek derült egek. A téli hónapokban két izgalmas esemény történt, amelyekről a Meteor hasábjain is beszámolunk: az első az M77-ben felrobbant SN 2018ivc szupernóva, amely kemény próbára tette észlelőinket. A másik – szokatlanabb – esemény a 2004-ben felfedezett McNeil-köd elhalványulása volt.

Név	Észl.	Műszer
Antal Péter	3	12 L
Áldott Gábor	4d	15 T
Balázs Gábor	1	10x50 B
Benő Dávid	3d	7,2 L
Cseh Viktor	2	13 T
Csuti István	1d	7,2 L
Cziniel Szabolcs	11	20,3 SC
Erdei József	2	20 T
Fejes Zsolt	1d	15 T
Földvári István Zoltán	6	12,7 MC
Gerák Ferenc	6d	20 T
Hadházi Csaba	1d	20 T
Hődör Gábor	1d	20 T
Kaszab Dénes	1d	20 T
Kernya János Gábor	23	35,5 T
Kiss Barna	1d	8 L
Kocsis Antal	1d	10 L
Kocsis Richárd	11	20 T
Molnár Iván	1d	28 SC
Nagy Mélykuti Ákos	35d	20 T
Sánta Gábor	10	35,5 T
Sebestyén Attila	1d	15 T
Takács Norbert	3	13 T
Torma Péter	1	6 L

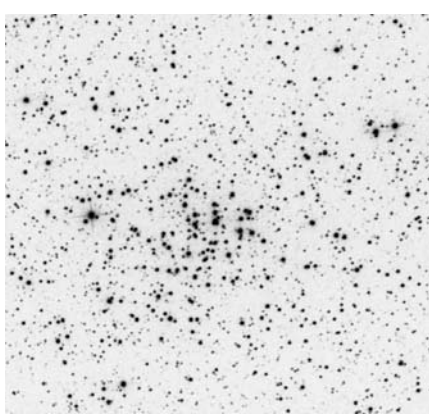
Nyílthalmazok, ködök

NGC 2360 NY CMa

13 T, 26x: A „Caroline-csoport" már kisebb távcsövekkel is látványos. Több tucat csillag sűrűsödik egy 10′-es területen, ezek hasonló fényességűek, és szorosan egymás mellett kuporognak. Így olyan a halmaz, mint egy kis méhkas. Több csillaglánc is kiindul az NGC 2360-ból, az egyik ezek közül egészen messzire ÉK-i irányba. Az LM Ny-i részét az STF 1057 jelű többes rendszer uralja. (Cseh Viktor, 2015)



Cseh Viktor rajza az NGC 2360-ról (13 T, 26x, 130′)

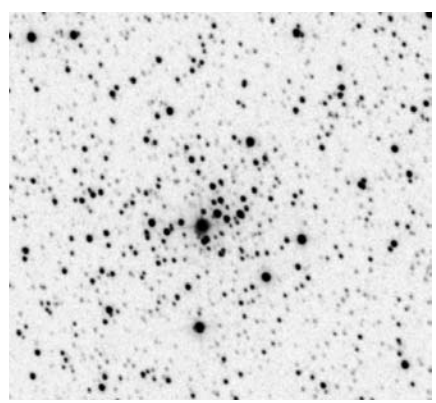


Nagy Mélykuti Ákos felvétele az NGC 2360-ról (20 T, Canon 750D, 10x90 s, ISO 1600)

Az NGC 2360 nagyon kellemes, 7 magnitúdós, viszonylag sűrű csillaggyülekezet a Nagy Kutya északkeleti részén, amelyet Caroline Herschel fedezett fel 1783. február 26-án. A Földtől 3700 fényévre lévő csoport viszonylag idős, mintegy 2,2 milliárd esztendős, így benne sok vörös óriás, és érdekességként egy vagy két kék vándor is található. Utóbbiak a sűrű halmazban néha előforduló csillag-összeolvadások során jöttek létre, és inkább gömbhalmazokban szoktak előfordulni. Binokulárokkal is látható pamacs, amely 10 cm-es műszerekkel, jó égbolton kiváló látványt nyújt.

NGC 2414 NY (Ast?) Pup

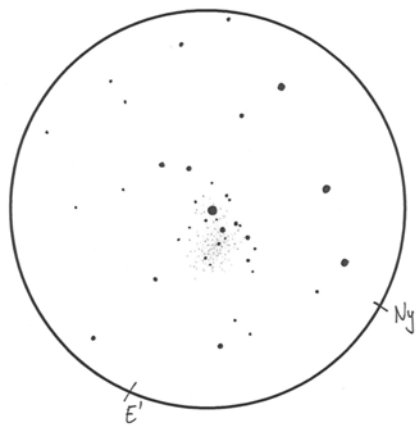
10 L, 170x: Kb 5–6′ átmérőjű, szegény és ritka halmaz. 47x-es nagyítással 4–5 tagja látszik, a többi összeolvad, mint egy szürkés, apró felhőpamacs. 170x-essel – viszonylag – nagy LM-ben néhány további, apró halmaztag is látszik. Legfényesebb csillagai háromszög alakban helyezkednek el. Engem egy miniatűr M39-re emlékeztetett. (Lőrincz Imre, 2001)



Nagy Mélykuti Ákos felvétele az NGC 2414-ről (20 T, Canon EOS 750D, 10x90 s, ISO 1600)

20 T, 96x: Laza, szinte teljesen bontott halmaz 15 csillaggal. A tagok zöme egy K–Ny-i, kígyózó, 4–5′ hosszú láncba tömörül, amelynek a közepén fényes előtércsillag emeli a halmaz látványát. A lánctól északi és déli irányba 2–3 halmaztag látható. Kis grízes ködösség figyelhető még meg. (Sánta Gábor, 2001, Szegedi Csillagvizsgáló)

23,5 SC, 261x: Kicsiny nyílthalmaz, mely a 261x-es nagyítással észlelhető a legjobban. Az objektum nem nevezhető csillagdúsnak, a LM-ben csak négy fényesebb csillaga, valamint egy kettőscsillaga emelkedik ki. Legfényesebb csillaga kb 8,7^{m}-s, míg a többi 9,7–13,5^{m} közötti. A fényes csillagtól közvetlenül délre feltűnő egy kb. 10,8 és 11,2 magnitúdós komponensek alkotta, 2–3″ szögtávolságú kettőscsillag. Ettől a csillagpártól közvetlenül nyugatra is megpillantható egy kettőscsillag, ez azonban nehéz látvány, kb. 12,6 és 13,2 magnitúdós csillagok alkotta, 3–4″ szögtávolságú kettőscsillag. Talán 15–20 csillag alkotja ezt a nyílthalmazt, mely annak ellenére, hogy nem igazán emelkedik ki a környező csillagmezőből, mégis kellemes látványt nyújt. (Kernya János Gábor, 2001, Bajai Csillagászati Kutatóintézet)



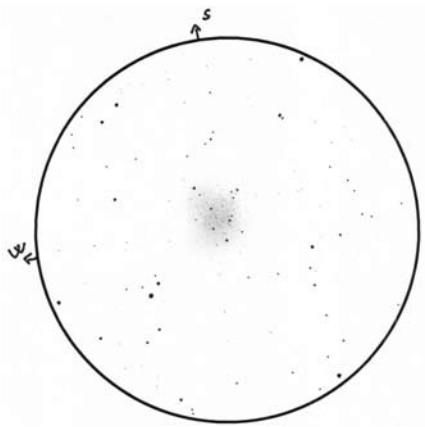
Sánta Gábor rajza az NGC 2414 NY Pup-ról (2008.02.26., 28 SC, 311x, 10′)

27 T, 214x: Szegényes halmaz egy fényes csillag körül. Valójában az egész objektum egy töredezett csillagvonal. Hossza kb 5′. Összesen 13 csillagát számoltam meg, de mintha kicsit ködös lenne, bár ez a gyenge égen bizonytalan. (Tóth Zoltán, 2001)

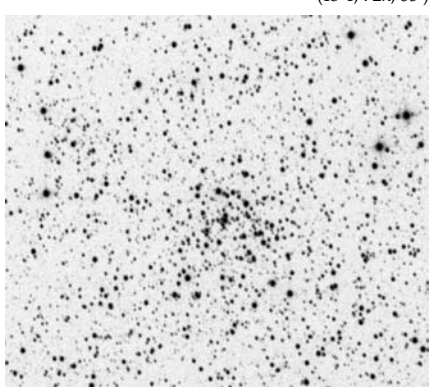
Az utoljára majd' húsz éve (a Meteor 2001/4. számában) feldolgozott halmaz aktualitását Nagy Mélykuti Ákos felvétele adja. 2001 óta csak a rovatvezető kereste fel vizuálisan, amikor a szegedi 28 cm-es SC-vel észlelte 2008-ban. Most

ezt a rajzot mutatjuk be Nagy Mélykuti Ákos fotójával együtt.

A Földünktől 11 300 fényévre lévő, 8 magnitúdós, 5′-es csoport mindössze 1,2 fokkal van az M47-től délnyugatra, ennek ellenére kevéssé ismert. A fotókon, és vizuálisan is jól felismerhető csoportosulást alig vizsgálták, az sem biztos, hogy fizikailag összetartozó csoportól van szó. Amennyiben igen, úgy kora tízmillió év körül lehet.



Az NGC 2421 NY Pup Cseh Viktor rajzán (13 T, 72x, 55′)



Nagy Mélykuti Ákos fotója az NGC 2421 NY Pup-ról (20 T, Canon 750D, 10x90 s, ISO 1600)

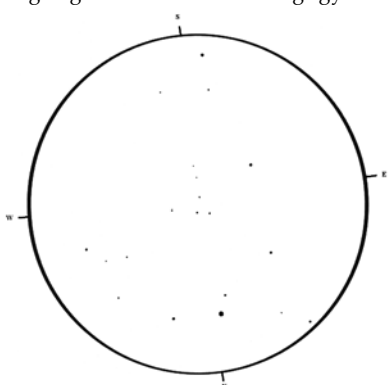
NGC 2421 NY Pup

13 T, 72x: Szép nyílthalmaz a Puppisban. Több csillaga pozíció szerint rajzolható, és sok halványabb sziporkázik a felületén, amely ezüstösen dereng. Nagyon esztétikus és igen sűrű a csillagkörnyezete. (Cseh Viktor, 2017)

Az igen kevéssé ismert, kutatók által is csak az utóbbi években tanulmányozott, 8,3 magnitúdós, 7′-es NGC 2421 a Puppis csillagkép tőlünk látható részének középső tartományában, –21 fokos deklináción található. Távolsága bolygónktól 7200 fényév, kora mintegy 80 millió év. Bármennyire is déli objektum, kiváló égbolt esetén nem különösebben nehéz megfigyelni, ahogyan azt Cseh Viktor kistávcsöves rajza bizonyítja.

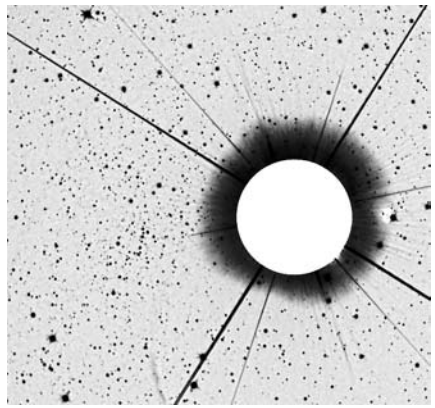
Gaia 1 NY CMa

35,5 T, 413x: A Gaia 1 egy közelmúltban (2017-ben) felfedezett, különös nyílthalmaz. A 15 ezer fényévre levő, mintegy 30 fényév kiterjedésű, csillagokban gazdag csoport érdekessége, hogy a Szíriusztól mindössze 10 ívperccel keletre található (koordinátái: 064553–164500), így az égbolt legfényesebb csillaga igen nehézzé teszi megfigyelését.



Kernya János Gábor rajza a Gaia 1-ről (35 T, 413x, 12′)

A csillag zavaró hatása miatt a halmazból vizuálisan csak nagyon kevés részlet figyelhető meg. A látszólag 13 ívperc (más források szerint 6–7 ívperc) kiterjedésű gyülekezet megfigyelését végül 413x-os nagyítással végeztem, ezzel már ki tudtam zárni a látómezőből a Szíriuszt, bár a csillag befénylése így is roppant kellemetlen volt. A látómezőben 20 csillag látható, közülük a középen elhelyezkedő 6 csillagból álló kisebb tömörülést éreztem a halmazhoz tartozónak (ezeknek a komponenseknek a fényessége 13–14 magnitúdó). (Kernya János Gábor)



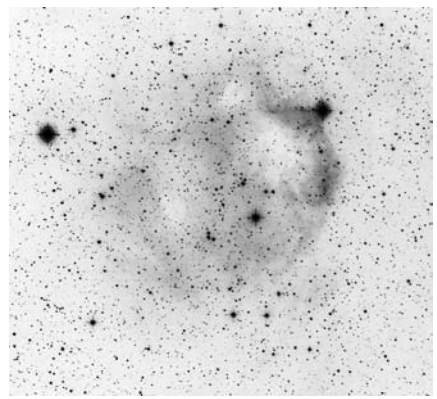
A Gaia 1 Harald Kaiser (Karlsruhe, Németország) felvételén, amelyet 30 cm-es távcsővel készített. A központi V alakú csillaglánc körül kirajzolódik a halvány komponensek halója is. A fotón a Szíriuszt kitakarták (Harald Kaiser/ESA)

A Gaia asztrometriai műhold nagy pontosságú mérései alapján sejthető volt, hogy számos új nyílthalmazt fog felfedezni komponenseik saját-mozgása alapján. Ezek első képviselője a nagyon különleges Gaia 1, amely első ránézésre csak egy V alakú csillaglánc. A 22 ezer naptömegű (!) nyílthalmaz kora 6,3 milliárd év, és amit a fotókon látunk, csupán a halmaz legnagyobb tömegű, legfényesebb vörös óriásai alkotta centrum (1,3′). Körülötte 6–13 ívperces tartományban rengeteg halvány komponens található szétszórva, amelyek vizuálisan nem figyelhetőek meg. Az egykor sűrű csillaghalmaz a szétszóródás előrehaladott állapotában van: a magterület nagy tömegű csillagai még szorosan kötődnek egymáshoz, de a kisebb tömegű komponensek már erősen szétszóródtak a halmaz halójában.

Mayer 1 NY, Sh2-173 DF Cas

20 T + Canon EOS 350D: Az Sh2-173 jelzésű emissziós terület a Cassiopeia csillagképben található, tőlünk kb. 8800 fényév távolságban. Valóságos kiterjedése 77 fényév. Érdekes megjelenése miatt Fantom-ködnek is nevezik. Nagyon halvány régió, főleg a szűk sávú fotók emelik ki az alakját a rengeteg csillag közül. (Kaszab Dénes, Draco csillagda, Gyöngyös)

A köd ívének centrumában található a Mayer 1 jelzésű, laza szerkezetű nyílthalmaz, amely a bemutatott fotón a középen lévő csillaktól balra látható. A köd és a halmaz kapcsolatához nem fér kétség.



Az Sh2-173 DF Cas és (középen, a fényes csillagtól balra) a Mayer 1 nyílthalmaz szétszórt, láncba rendeződő csillagai Kaszab Dénes fotóján (20 T, Canon EOS 350D, 51x15 perc H-alfa)

Galaxisok, szupernóvák

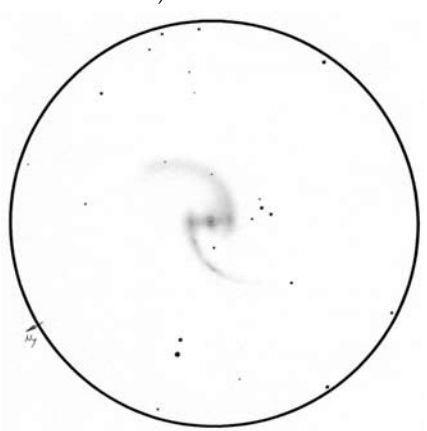
Fornax-galaxishalmaz

12 L, 40x: A délebbi megfigyelőhelyen, kiváló égbolton, 120/600-as refraktorral a halmaz magterületén 20 db galaxis pillantható meg, sőt, némelyikben részletek is láthatóak. Különösen izgalmas az NGC 1365, amelynek magja, küllője és spirálkarjai is sejthetőek, valamint az NGC 1350, amelynek küllője szépen előtűnik. (Sánta Gábor, Kotronas, Görögország, 2011. 09.29. A rajz a Meteor 2011/12. számában lett közölve.)

35,5 T, 66x: A Fornax-halmaz az őszi-téli égbolt látványos galaxishalmaza, amelynek legsűrűbb tartománya –36 fokos deklináción található. A mintegy 60–65 millió fényév messzeségben található csoportosulás Közép-Európából nézve csak kevéssel emelkedik a látóhatár fölé.

Már sok évvel ezelőtt szerettem volna a halmazt hazánkból észlelni, végre 2018 őszén mellém szegődött a szerencse. 2018. október 5-én kora hajnalban kiautóztam Sükösd határába egy olyan helyre, ahol déli irányban zavartalan volt a kilátás. A megfigyeléshez a 35 cm-es Dobson-távcsövemet használtam. A déli látóhatár felett mindössze 5–9 fok magasan meg is találtam a halmaz fényesebb galaxisainak többségét, szám szerint 13-at. Ezeknek gyakorlatilag csak a magvidékét lehetett megpillantani. A halmaz legfényesebb tagja az NGC 1316, rajta kívül az NGC 1399, NGC 1404, NGC 1350 és NGC 1380 centruma volt viszonylag feltűnő, őket követte a legendás küllős spirál, az NGC 1365 (ennek is csak a centruma volt látható).

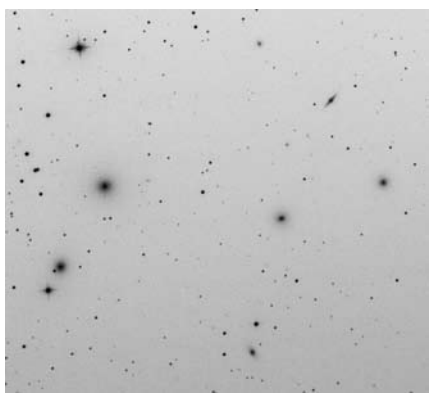
2018. november 17-én ismét a lakott területen kívüli észlelőhelyről folytattam a halmaz észlelését. A feladatot nehezítette, hogy ezúttal csak egy 15 cm-es Newton-távcső volt kéznél, melyben a galaxisok elég nehezen látszottak. Ez alkalommal további három tagot sikerült nehezen észrevennem (NGC 1326, NGC 1374, NGC 1379), így végül összességében 16 galaxist sikerült ábrázolnom egy kb. 6x4 foknyi területet lefedő panorámarajzon. (Kernya János Gábor, észlelését érdemes megtekinteni az eszlelesek.mcse.hu oldalon)



Kiss Péter rajza az NGC 1365-ről, amely Namíbiában készült (40 T, 180x, 25′)

40 T, 180x: Az NGC 1365 a küllős spirálgalaxisok archetípusa. A látvány teljesen egyértelmű, a spirálszerkezet első pillanatra látszik. Az alsó kar picit fényesebb, kontrasztosabb, és egy vékony szál fut benne végig, valamint két fényes folt is látszik benne a küllő végénél lévő markáns csomón kívül.

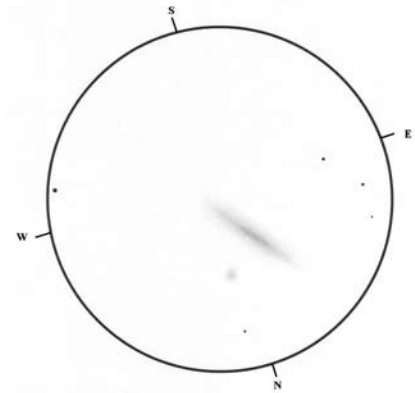
A galaxis magjának fényes részében apró spirális struktúra látszik. Ezt a kidolgozás napján néztem össze a fotókkal, és csodálkozva láttam, hogy tényleg ott van, úgy ahogy rajzoltam. Két porsáv okozza, amik a küllőben futnak, és a mag környékén a legkontrasztosabb a látvány. (Kiss Péter, 2012, Hakos asztrofarm, Namíbia)



Nagy Mélykuti Ákos fotója a Fornax-galaxishalmaz egy részletéről. Jobbról balra a következő galaxisok ismerhetőek fel: NGC 1379, NGC 1381 (éléről látható), PGC 13343 (az előző pont rámutat balra le), NGC 1387, 1382, 1389, 1396 (a fényes 1399 mellett jobbra), 1399, 1404 (fényes csillag mellett), PGC 13449. A terület rengeteg háttérgalaxisát nem említjük külön (20 T, Canon EOS 750D, 10x180 s)

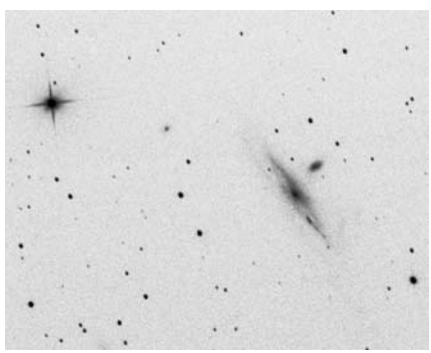
NGC 1531-32 GX Eri

25 T, 163x: NGC 1532: A 6x2′-es galaxis meglehetősen fényes. Magja csillagszerű, centruma foltos, elnyúlt. A galaxis hosszanti síkjában fénysáv fut végig. A galaxis délkeleti oldalán egy spirálkar-darab látszik halványan, ez a fotókon feltűnőbb. NGC 1531: A kísérőgalaxis könnyen látszó, 1′-es, kerek, sűrűbb folt, csillagszerű maggal. (Sánta Gábor, 2011, Kotronas, Görögország)



Kernya János Gábor rajza az NGC 1531-32 GX Eri párosáról (35,5 T, 206x, 14′)

35,5 T, 206x: Az égbolt egyik legszebb kölcsönható galaxispárosa, amely hazánk déli részéből csak 10 fokkal emelkedik a látóhatár fölé. A galaxispárt a 2011-es dél-görögországi expedíciónk során egyszer már észleltem egy 25 cm-es távcső segítségével, ám azzal a rajzzal nem voltam elégedett, így most nagyobb távcsővel újra felkerestem a párost. Az NGC 1532 belsőbb része látható: ez egy nagy, vékony derengés, amelyben elnyúlt magvidék érezhető, ám a tényleges, kicsi centrumot most nem látom benne. Tőle északnyugatra az NGC 1531 apró foltja viszonylag nehéz látvány.

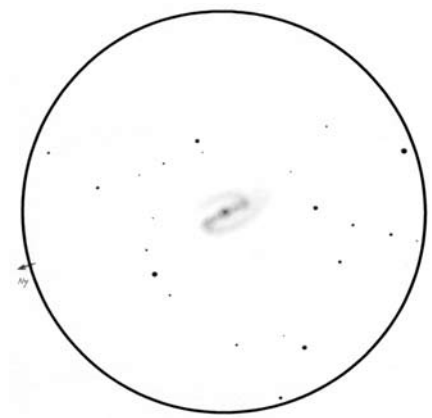


Nagy Mélykuti Ákos felvétele az NGC 1531-32 GX Eri galaxispárosról (20 T, Canon EOS 750D, 10x180 s)

A mintegy 50–58 millió fényév távoli NGC 1531/NGC 1532 párosa egyes szakirodalmak szerint a Fornax-galaxishalmaz része, bár a halmaz közepétől messze, 7,4°-ra láthatók. (Kernya János Gábor)

NGC 1300 GX Eri

35,5 T, 206x: Az Eridánusz-galaxishalmaz 11 magnitúdós küllős spirálja a 35 cm-es távcsőben izgalmas részleteket mutat. A kezdeti pillanatokban a finom felületű galaxisban a nagy küllő, valamint annak közepén az apró, fényesebb mag könnyen látható. Hamarosan a küllő kampós, kifényesedő végei is kirajzolódnak, a küllő nyugati végén levő kampó határozottabb látvány. Mindkét kampó egy-egy spirálkar kezdete. A kivételesen tiszta falusi égen a karok folytatását nem is láttam stabilan, csak elfordított látással ugrottak be egy-egy pillanatra, ám ekkor sem voltak láthatóak teljes hosszúságukban. (Kernya János Gábor)



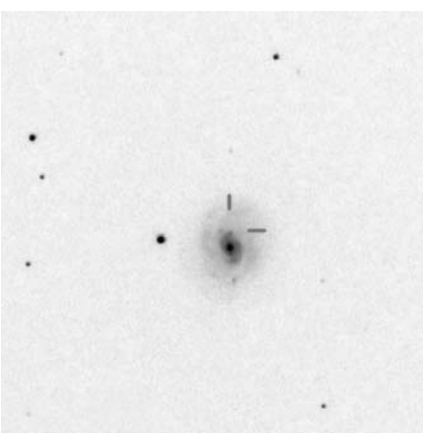
Kiss Péter rajza az NGC 1300 GX Eri-ről (40 T, 176x, 24′)

40 T, 176x: Ha jól emlékszem, a Kis Égi Kalauzban szerepel egy fekete-fehér fotó az NGC 1300-ról. Ez a fotó komoly szerepet játszott abban, hogy kitartottam csillagászati érdeklődésem mellett, és mélyegezni kezdtem. Akkor, tizenegy-két évesen nem sok esélyem volt, hogy lássam a galaxist. Sok évvel később, a 2012-es novemberi újholdas hétvégén, picit párás égen néztem meg a galaxist Ágasváron.

A 11,4 magnitúdós galaxis meglepően halványnak tűnik. Csak a mag körüli rész fényes, a közepén egy nagyjából csillagszerű maggal. Kifelé haladva (körszimmetrikusan) nagyon gyorsan halványodik a centrum. A küllő azért még feltűnő, bár közel sem olyan fényes, mint a magrész. A küllő végeiben egy-egy fényesebb, szabálytalan folt látszik – ez jellemző a hasonló spirálokra. A küllőben ezeken kívül látszik még egy apró fényesebb folt (a magtól keletre). A karok rendkívül halványak, főleg a déli kar. Az északi spirálkar picit talán fényesebb, és láthatóan túlnyúlik a küllőn, ahol aztán diffúzan a háttérbe veszik. (Kiss Péter, 2012)

M77 GX Cet+SN 2017ivc

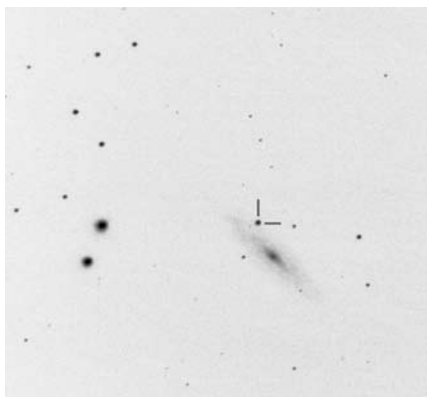
10 L, Canon 500D: Közös észlelés Gubicza Lászlóval és Komáromi Tamással a Balaton Csillagvizsgálóban. A felvételeken jól azonosítható az SN 2018ivc, kb. 15,2 magnitúdós lehet. A feltüntetett fényességértékek az AAVSO VSP által megadottak. A szupernóva elég közel van a galaxis magjához (a megadott értékek: 8,7 ívmásodperc keletre, 16,1 ívmásodperc északra), de jól azonosítható. A galaxis részleteiből is látszik már valami, persze sokkal több felvétel kellene még. (Kocsis Antal, 2018.12.05.)



Hadházi Csaba felvétele az M77-ben robbant SN 2018ivc szupernóváról (20 T, Canon 1300D, 60 s, ISO 1600)

20 T, Canon 1300D: Az M77 galaxisban robbant SN 2018ivc szupernóva közel van a galaxis magjához, de a fotón szépen látható. (Hadházi Csaba, 2018.11.28.)

35,5 T, 413x: A szupernóva a galaxis magjához közel van, nehezen látszik. A galaxis csillagszerű magja egy ovális centrumba ágyazva található, amelynek északkeleti szélén egy markáns, közel csillagszerű folt, és ahhoz nagyon közel a szupernóva található. Az M77 spirálkarjai ezen a jó átlátszóságú estén szépen kivehetőek voltak, a két folttal rendelkező keleti kar félig körbeéri a magot, a simább, vékonyabb és halványabb nyugati kar rövidebben követhető. A szupernóva fényességét 14,5 magnitúdóra becsültem. (Sánta Gábor, 2018.12.04.)



Molnár Iván felvétele az NGC 3254 GX LMi-ban robbant SN 2019np szupernóváról (28 SC, Canon EOS 600D, 114x30 s, ISO 3200)

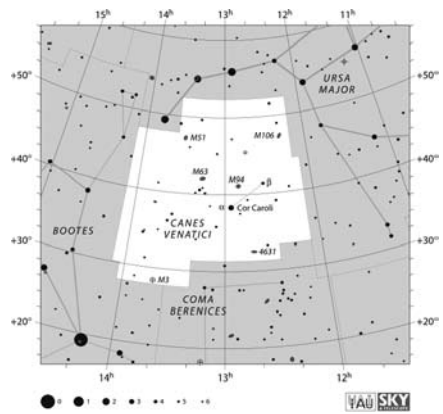
NGC 3254+SN 2019np

28 SC: A szupernóva fényessége G. Krannick (DE) mérése szerint aznap 13,4 V magnitúdó volt. Már a nyersképeken is jól látszott, de mivel a galaxist is meg akartam örökíteni így hosszabb ideig fotóztam. 57 percnyi felvételt tudtam összegezni. A szupernóva elég távol helyezkedik el a galaxismagtól, könnyű célpont. Valószínűleg a maximális fényessége körül fotóztam. (Molnár Iván, 2019.01.25.)

Sánta Gábor

Híres kettőscsillagok: a Cor Caroli

A közismert kettőscsillagokat bemutató sorozatunk tizedik részében az égbolt egyik igazi ékkövével foglalkozunk. A Vadászebek konstelláció fő csillaga, a Cor Caroli (α Canum Venaticorum), más néven STF 1692AB. Az α CVn igen könnyen megtalálható szabad szemmel is (látszó fényessége 2,8 magnitúdó), hiszen az egyik legegyszerűbb csillagkép két alkotójából a fényesebb tag, megtalálásában pedig segít a mellékelt térkép is.



Az α CVn elhelyezkedése az égbolton

Érdekes, hogy a viszonylag fényes csillagnak nem volt neve egészen a XVII. századig. Ma is használatos nevének jelentése „Károly szíve”, a csillag névadója Charles Scarborough angol fizikus, matematikus volt. Az elnevezés I. Károly királyra emlékeztet, akit az angol polgárháborúban hazaárulás vádjával kivégeztek. Ugyancsak Scarborough szerint ez a csillag különösen fényesen ragyogott, amikor II. Károly 1660. május 29-én trónra lépett. A csillagászattörténettel foglalkozó szerzők, például Ian Ridpath kutatásai megmutatták, hogy először egy 1673-ban megjelent térképen tüntették fel ezt a csillagnevet. Francis Lamb térképén az α CVn a „Cor Caroli Regis Martyris” néven szerepelt, ennek jelentése „a mártír Károly király szíve”. A Cor Caroli elnevezés tehát a kortársak szerint is egyértelműen I. Károlyra utal. 2016 júliusában a Nemzetközi Csillagászati Unió döntése értelmében megerősítették a csillag elnevezését, annyi változtatással, hogy a Cor Caroli név ezentúl a kettőscsillag fényesebb tagját jelenti.

A csillag névadója, Charles Scarborough (1615–1694) angol fizikus, matematikus

A csillagpár megfigyelésével akár kisebb távcsővel is bátran megpróbálkozhatunk. A tagok szögtávolsága még éppen standard, könnyen felbontható, a közöttük levő jelentős fényességkülönbség ellenére is. A látómezőben már kisebb nagyításon is lenyűgöző látványban lesz részünk, de érdemes megismerkednünk a két égitest jellemzőivel is. Sőt, ezeket az ismeretet akár távcsöves bemutatók alkalmával is érdemes megosz-

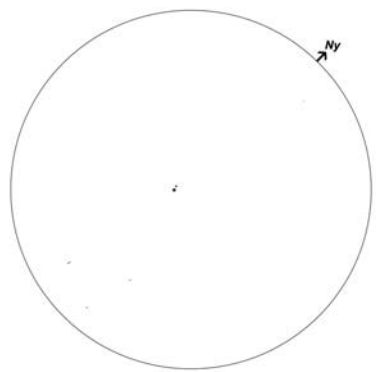
tani a résztvevőkkel, hiszen igen érdekes fizikai tulajdonságokat mutatnak ezek a csillagok.

A fényesebb, átlagosan 2,9 magnitúdós főcsillag egy A0 színképtípusú törpe, amely az α^2 CVn jelölést kapta, mivel elhelyezkedése keleti a kísérőhöz képest. A forró, fehér csillag felszínének hőmérséklete mintegy 11 450 K, energiakibocsátása Napunk 113-szorosa, tömege pedig háromszorosa. Jól ismert változócsillag, fényessége 2,84 és 2,98 magnitúdó között változik 5,47 nap periódussal. A Cor Caroli az α^2 Canum Venaticorum típusú változócsillagok legfényesebb képviselője. Ezek az égitestek igen erős mágneses mezőt mutatnak, illetve színképelemzés során spektrumuk erős szilícium-, stroncium- és krómvonalakat mutat. Az α^2 CVn spektrumában a szilícium, a higany és a ritka europium jelenléte lényeges, ezért a katalógusokban „A0pSiEuHg" színképtípusú csillagként szerepel. A jelenleg elfogadott modellek szerint ezen csillagok felszínén kiterjedt és tartósan megmaradó csillagfoltok jönnek létre, amelyek fényességváltozást okoznak, ami jól észlelhető a rotáció következtében.

A páros B tagja egy lényegesen halványabb, 5,6 magnitúdós, F2V színképtípusú csillag. Felszínének hőmérséklete körülbelül 7080 K, átmérője és tömege Napunk másfélszerese. A Hipparcos-mérések szerint a rendszer távolsága 115 fényév (±4 fényév), így a tagok közötti 19 ívmásodperc szögtávolság alapján a két csillag valós távolsága 675 csillagászati egység. Mivel a felfedezés óta alig változtak a pozíciók, így valószínű, hogy a keringési periódus igen hosszú, feltehetően 8 ezer évnél is több.

Az első méréseket feltehetően Sir William Herschel végezte a csillagpárról, 1777-ben. Mint az oly sokszor megtörtént, a kettőscsillagot később F.G.W. Sruve újramérte és saját jelöléssel látta el, ez lett a térképeken is látható STF 1692AB. A Washington Double Star Catalog legfrissebb bejegyzése 2017-ből származik, így az első és az utolsó feljegyzett adat között eltelt 240 év alapján alkothatunk képet a párról. Mindössze 4 fok, illetve 2,7 ívmásodperc különbséget láthatunk a tagok pozíciószög- és szögtávolság-adataiban. Mivel nem szerepel a Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars adatbázisában, így pályarajz sajnos nem áll rendelkezésre.

További érdekesség, hogy a WDS egy harmadik csillagot is ide sorol (TOK 562BC), de igen valószínű, hogy nem tartozik fizikailag a rendszerhez. A BC pár C csillagát Tokovinin írta le, és 1980-ban került az adatbázisokba. Ez egy rendkívül halvány, mindössze 16,18 magnitúdó fényességű csillag, amelynek szögtávolsága is hatalmas a B tagtól számítva, emiatt beazonosítása fotóról egyszerűbb feladat, vizuálisan csak 45 cm-nél nagyobb távcsővel pillantható meg.



Szamosvári Zsolt látómezőrajza az STF 1692AB (α CVn) párosáról. 12 L, 50x

A Cor Caroli ideális célpont azok számára, akik egy könnyen megfigyelhető, standard pár keresnek. A csillagok színeinek leírásakor befolyásoló tényező a két tag fényességkülönbsége, a beszámolók gyakran szólnak lila, fakó lila vagy kékes B tagról, miközben a főcsillag színe fehér, társa pedig enyhén sárgás. Már a legkisebb távcsövekkel is bátran megpróbálhatjuk felbontását, véleményem szerint a 40–60-szoros nagyítások között nyújtja a legszebb látványt. A pozíciószög- és a szögtávolság-adatok becsléséhez növeljük a nagyítást! Adatainkat később összehasonlíthatjuk a katalógusadatokkal. Kiváló célpont a Cor Caroli, amely nagyon jó gyakorlóterülete lehet azoknak, akik most ismerkednek az amatőr kettőscsillag-észlelések világával. A következőkben két hazai megfigyelést mutatunk be.

STF 1692AB (α CVn)
WDS: 12560+3819
Dátum: 2014.08.08., S: 6, T: 4

12 L, 50x: A telehold ragyogó fénye miatt csak fényesebb párok felkeresésére vállalkoztam. Az egzotikus nevű Cor Caroli volt az első. Már 50-szeres nagyítás is szépen bontotta. A páros kéken ragyogott. A pozíciószöget 230 foknak, a szögtávolságot 20 ívmásodpercnek becsültem. DM: 3. A területen a világos háttér miatt alig látszottak csillagok, de még egy kb. 9 magnitúdós szoros párt láttam. PA: 275, S: 10, DM: 0 becsült értékkel. (Szamosvári Zsolt)

A leírásban említett 9 magnitúdós párra a legvalószínűbb jelölt az STF 1702 (WDS: 12585+3817), bár annak adatai némileg eltérnek a leírtaktól.

Dátum: 2014.03.12.

15 T, 38x: Bár még elég alacsonyan van (kb. 25 fok), de így is nagyszerű látvány ez a szép, fényes pár. Mindkét csillag fehér, a kísérő talán enyhén sárgás árnyalatú. Távolságuk körülbelül 20 ívmásodperc, fényességeltérésük kb. 2–2,5 magnitúdó A pozíciószög 230 fok. (Rusz Attila)

Az imént ismertetett két megfigyelésből is látható, mennyit változtat a látványon maga a távcső. Szamosvári Zsolt észlelőtársunk valószínűleg a refraktor színezése miatt látta kékesnek a csillagokat, míg Rusz Attila a színi hibával nem találkozott és helyesen írta le a csillagok színét.

Szklenár Tamás

Tagtoborzó!

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként!

Név: ……

Cím: ……

Szül. dátum: …… E-mail: ……

A rendes tagdíj összege 2019-re 8000 Ft (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2019 és a Meteor c. havi folyóirat 2019-es évfolyama).
Tagilletmény: Meteor csillagászati évkönyv és a Meteor c. havi folyóirat.
A tagdíjat átutalással kérjük kiegyenlíteni (bankszámla-számunk: 62900177-16700448), a teljes név és cím megadásával. Személyesen a Polaris Csillagvizsgáló esti bemutatói alkalmával lehet intézni a belépést. MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.

International Astronomical Youth Camp

21st July to 10th August 2019
– Call for Applications

Imagine spending three weeks of your summer in beautiful countryside scenery working with other students from all over the world on an astronomical project of your choice. The International Astronomical Youth Camp (IAYC) is a three-week long summer camp aiming to promote knowledge on astronomy and related sciences in a unique international atmosphere. Each year it takes place in a different European location. The IAYC 2019 will take place in the small town of Klingenthal in the eastern part of Germany.

The IAYC is different from most astronomical camps for two reasons: it has strong international character and you carry out your own research project. You will not just accept facts, but you will discover them yourself. The IAYC is therefore not like staying in a hotel and following a summer school or an astronomy course. We are proud that award winning projects have been carried out during the camp and many of the IAYC alumni chose science as their profession and work in leading astronomical centers.

As a participant you will explore astronomy related projects of your own interest in one of the 7 working groups. The working groups themselves will be led by young scientists and focus on a specific field in astronomy. There will be something for everyone, from the complete beginner to the ambitious student. This year the working groups are:

CACTUS – Contemplating Astronomy, CulTUre and Society

CHAOS – Computers Hate Abuse Of Syntax

FALCON – FundAmentals of Low Cost rOckets and iNstruments

ONE! – Observing Nights are Excellent!

Oh Boy! – OrcHestrating and Building a radiOtelescope Yourself

PAC-MAN – Parsecs, AUs and Constants: Measuring Astronomical distaNces

SHAME – Surpassing Humanity: Astrobiology Meets Evolution

As well as the astronomical programme, there are many non-astronomical activities such as group games, sporting events, singing evenings, hiking tours and an excursion. This year we are excited to also have a leader dedicated to practical astronomy, so even if you are in a more theoretical group there will be plenty of on hand help to assist you in making your own observations.

Anyone from 16 to 24 years old and able to communicate in English may participate in the IAYC 2019. The fee for accommodation, full board and the whole programme, including the excursion, will be 850 EUR. This applies for timely applications sent before the 29th March 2019. Applications sent after this date will be considered only if places are still available, and the participation fee will then be 910 EUR. For people interested in participating in the camp that are not able to pay the camp fee, a limited number of grants is available.

For more details, application form, outlines of projects and pictures from previous camps please check out www.iayc.org or write to our info service: info@iayc.org

Best Regards,
The IAYC Leaderteam

Jelenségnaptár – Programajánló 2019. május

Bolygók

Merkúr: A hónap nagy részében nincs megfigyelésre kedvező helyzetben. Május 21-én felső együttállásban van a Nappal. A hónap legvégén azonban megjelenik a nyugati ég alján, a napnyugtát követően. 31-én már több mint egy órával nyugszik a Napot követően, kiváló megfigyelhetőséget ígérve júniusra.

Vénusz: Napkelte előtt kereshető mint ragyogó fehér fényű égitest a keleti látóhatár közelében. A láthatósága továbbra is igen kedvezőtlen, ötven perccel kel korábban a Napnál. Fényessége –3,8 magnitúdó, átmérője 11,5″-ről 10,5″-re csökken, fázisa 0,88-ról 0,94-ra nő.

Mars: Előretartó mozgást végez a Taurus, majd 16-ától a Gemini csillagképben. Az esti órákban látható a nyugati égen mint fényes vörös égitest, késő éjszaka nyugszik. Fényessége 1,6 magnitúdóról 1,8 magnitúdóra, látszó átmérője 4,2″-ről 3,9″-re csökken.

Jupiter: Hátráló mozgást végez az Ophiuchus csillagképben. Késő este kel, az éjszaka nagyobb részében megfigyelhető a déli égen mint ragyogó fényű égitest. Fényessége –2,5 magnitúdó, látszó átmérője 45″.

Szaturnusz: Hátráló mozgást végez a Sagittarius csillagképben. Éjfél körül kel, az éjszaka második részében megfigyelhető alacsonyan a déli égen. Fényessége 0,4 magnitúdó, átmérője 18″.

Uránusz: A hónap végétől újra kereshető, hajnalban kel. Napkelte előtt a délkeleti ég alján, közel a látóhatárhoz látszik. Előretartó mozgást végez az Aries csillagképben.

Neptunusz: Hajnalban kel. A szürkületben kereshető az Aquarius csillagképben, a délkeleti látóhatár közelében. Előretartó mozgása kezd lassulni.

Kaposvári Zoltán

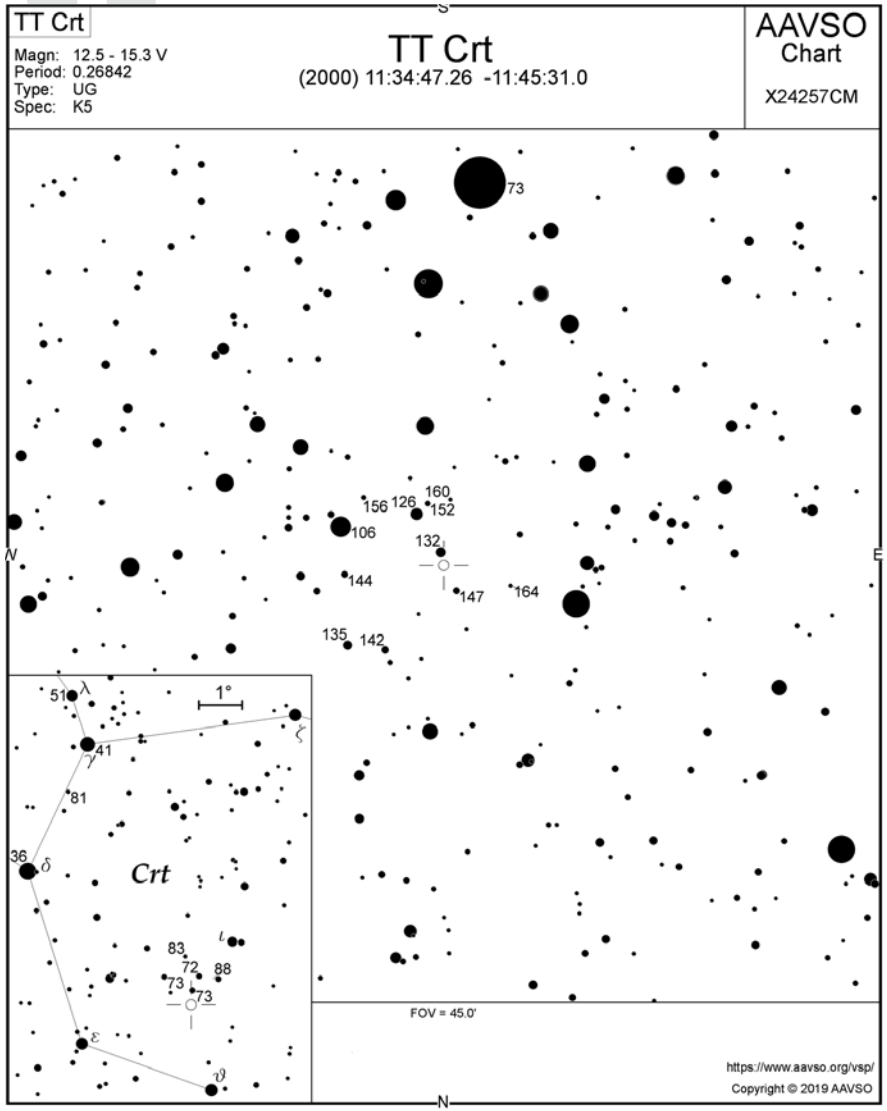
HOLDFÁZISOK		
Május 4.	23:45 UT	újhold
Május 12.	02:12 UT	első negyed
Május 18.	22:11 UT	telehold
Május 26.	17:34 UT	utolsó negyed

A Hold a Hyadokban május 6-án

Az elmúlt években a Hold az Aldebarant érintve haladt át az egyik legközelebbi nyílthalmaz, az 5 fok átmérőjű Hyadok területén. A legutolsó, 2018. február 23-i fedés után az Aldebarant már nem is fogja érinteni egészen 2033-ig. Amint a holdpálya csomópontja vándorol, és a pálya vetülete a Bika csillagkép területén északabbra kerül, újabb fényes csillagok fedéseit figyelhetjük meg. (Legészakibb helyzetét 2024-ben éri majd el, ekkor a Plejádokat fedi el hónapról hónapra.)

Idén viszont még a Hyadok területén vonul át a Hold, annak északi csillagai között. A három szabadszemes δ^1, δ^2 és δ^3 Tauri névvel jelölt csillagot hazánkból először május 6-án fedi el, majd egy nappali fedés lesz június 30-án, végül egy hajnali augusztus 24-én. Május 6-án este ezt a három fényes csillagot fedi el a rendkívül vékony, 4% megvilágítottságú, 43 órás holdsarló. Az este legfényesebb csillagfedése a 3,7 magnitúdós δ^1 Tauri (=61 Tau), amelynek eltűnésére a sötét oldalon még nappal, 4–7 fokos napmagasságnál kerül sor.

A Hold „telibe találja” a csillagot, hiszen a CA szög majdnem 90 fokos (pontosabban 81–89 fokra tűnik el a csillag a déli pólustól, a földrajzi hely függvényében). Egy órával később, kilépésekor már mindenhol lenyugszik a Nap, igaz, mindössze 2–5 fokkal lesz a horizont alatt. A fényes oldalon 64–71 fokra a holdsarló déli pólusától hirtelen fog megjelenni a csillag. A kilépésre az épp a



terminátoron lévő Langrenus-kráter közelében kerül sor. A Hold magassága ekkor még 10 fok körüli, és a hamuszürke fény is egyre jobban láthatóvá válik. A δ^1 Tauri be- és kilépése közötti egy órát sem kell tétlenül töltenünk, hiszen közben lenyugszik a Nap, jó horizontú észlelőhelyen ennek fotózásával foglalkozhatunk, illetve éppen ekkor, 18 óra UT körül kerül sor a δ^2 Tauri (=64 Tau) belépésére a Hold mögé a sötét oldalon. A keleti országrészben már napnyugta után vagyunk, nyugaton viszont még előtte. A δ^2 Tauri belépésére a sötét oldalon, a Hold déli pólusától 43–55 fokra kerül sor, miközben a Hold még 13–16 fokkal van a horizont felett. Kilépésére bő fél órát kell csak várni,

Dátum UT	J	csillag	Hold		Pozíció		Korr.	
nap h m s			m	fázis	h	CA PA	a	b
6 17 22 11	be	648	3,8	3+	21	86S 95	+0,3	–1,6
6 18 01 00	be	653	4,8	4+	15	50S 131	–0,3	–2,8
6 18 19 17	ki	648	3,8	4+	11	–68S 249	+0,1	–0,8
6 18 50 38	be	658	4,3	4+	7	15N 16	+0,7	+1,7
7 19 32 21	be	77146	8,4	9+	11	78S 102	–0,2	–1,5
7 19 32 59	be	77143	8,7	9+	11	39N 40	+0,3	+0,0
7 19 33 20	be	94517	8,4	9+	10	42S 138	–0,6	–2,6
8 19 26 32	be	78270	8,5	16+	21	13S 171	–1,8	–6,4
8 20 48 08	be	984	6,5	17+	9	40N 44	+0,2	–0,2
9 20 06 07	be	79361	7,3	25+	24	75N 83	+0,4	–1,2
9 21 26 41	be	1125	6,5	26+	12	19N 28	+1,0	+1,0
9 21 39 10	be	1129	5,3	26+	10	43N 52	+0,2	–0,5
10 19 13 01	be	80131	7,2	36+	41	67S 126	+0,6	–2,1
10 20 42 57	be	1261	7,3	36+	27	13N 26	+3,1	+3,5
11 19 22 43	be	98511	7,8	47+	46	20S 178	–0,6	–4,6
12 17 57 36	be	1504	5,4	58+	56	83S 118	+1,4	–1,1
19 22 39 30	ki	2401	5,6	99–	21	68N 290	+1,5	+0,1
20 22 51 42	ki	2535	6,3	95–	17	18N 341	+0,5	–1,2
21 02 36 08	ki	2549	6,6	95–	15	45N 314	+1,7	–1,8
22 02 15 34	ki	2709	6,7	89–	19	85N 271	+1,8	–0,4

A Hold csillagfedései 2019 májusában.
A táblázat oszlopai: Dátum, UT – az esemény bekövetkeztének időpontja Világidőben, Budapesten +47,5 –19,0 földrajzi pozícióban. J: az esemény típusa, D: eltűnés a Hold mögött, R: előbukkanás a Hold mögül, csillag: ZC katalógus száma, m – a csillag fényessége, fázis – a holdfázis (+ növekvő, – csökkenő, h – a Hold horizont feletti magassága CA – az esemény pozíciószöge a holdkorongon a terminátor északi (N) vagy déli (S) pólusától (a negatív érték a világos oldalt jelöli), PA: az esemény pozíciószöge a holdkorongon az éggömbi északi iránytól mérve, Korr.: – az esemény idejét átszámíthatjuk saját földrajzi helyzetünkre: a – nyugati irányban fokonként ennyi perccel korábban, keletre később következik be az esemény, b: észak felé pozitív érték esetén ennyivel később, negatív értéknél korábban következik be az esemény. Déli irányban fordítva

szinte egy percen belül zajlik az esemény az ország legtávolabbi pontjai között is. Ha jó horizontunk van, és még mindig tudjuk követni a Holdat, bő tíz perccel később a harmadik csillag, a 4,3 magnitúdós δ^3 Tauri (=68 Tau) belépését is megfigyelhetjük az északi pólus közelében. Az északkeleti országrészben már majdnem súroló lesz a fedés. A horizont felett már csak 5–9 fokkal jár a Hold, a sarló csúcsa közelében a fényes csillag könnyen látszik. (Bővebben l. Meteor csillagászati évkönyv 79–82. o.)

Szabó Sándor

A hónap változócsillaga: a TT Crateris

A törpenóvákat kiszámíthatatlanul bekövetkező kitörések jellemzik, a ritka jelenségekre éjszakáról éjszakára vadászó amatőrcsillagászokat viszonylag kevés, megbízható gyakorisággal aktivitást mutató csillag kecsegteti a pozitív észlelés reményével. Az UG típusú változók UGSS osztályának legfényesebb és legjobban észlelt képviselői névadóik, az U Geminorum és az SS Cygni. A tavaszi égen mindössze néhány, gyakori kitörést mutató és maximumban kellően fényes változót találunk ebből a csoportból, így a jól ismert X Leo-t és a TW Vir-t, mellettük a TT Crt meglehetősen alulészlelt csillagnak számít. Mintegy másfél-két havonta bekövetkező maximumai során a TT Crt fényessége a 13^m-t is meghaladhatja, ami napjainkban szerencsére már nem számít az észlelhetőség határának, ám egy-egy láthatósági időszaka alatti négy-öt kitöréséből néha mindössze kettőt sikerül detektálni, pusztán az észlelések hiányából adódóan.

A változót Richard W. Fleet fedezte fel 1986-ban, miközben a Halley-üstökös útvonalán keresett összehasonlító csillagokat. A TT Crt különlegessége, hogy minimumban, orbitális periódusának megfelelő, 0,27 napos ciklikussággal jelentős, $0{,}35^m$-s hullámzást mutat 16^m (V) körül, ami a fehér törpe társ gravitációs hatása által ellipszoiddá torzult vörös óriás komponens keringése során mutatott alaksajátosságából adódik.

Bagó Balázs

BEMUTATÓ ÉS KÖZÖSSÉGI CSILLAGVIZSGÁLÓK

Agóra Tudományos Élményközpont
4032 Debrecen, Egyetem tér 1.
www.agoradebrecen.hu/

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

Balaton Csillagvizsgáló
8184 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

Bödők Zsigmond Bemutató Csillagvizsgáló
7751 Bóly, Békáspuszta
draconid@freemail.hu

Bödők 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, Gedőczi u. 36.
www.csillagvizsgalo.starjan.hu/

Gordon Hopkins Csillagvizsgáló
Kossuth Zsuzsa 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/termeszet-haza

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

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

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

Jászberényi Csillagvizsgáló
5100 Jászberény, Bercsényi út 1.
jaszkonyvtar.hu/csillagda/

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

Kiss György Csillagda
5931 Nagyszénás, 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.
kulincsillagda.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

Pozsgai János Csillagvizsgáló
Mikoviny Sámuel Általános Iskola
3742 Rudolftelep, József A. u. 43.

Specula (Varázstorony)
Eszterházy Károly Főiskola
3300 Eger, Eszterházy tér 2.
varazstorony.ektf.hu/

Svábhegyi Csillagvizsgáló
MTA 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 Sülysáp, Régi Úri út
www.sacse.hu

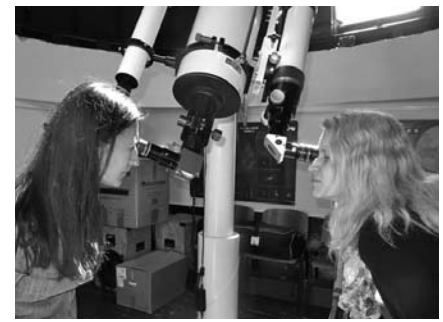
Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló
8000 Székesfehérvár, Fürdősor 3.
telapo.datatrans.hu/Telapo/index.htm

TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgáló
5000 Szolnok, Jubileum tér 5.
www.tit-szolnok.hu

Zselici Csillagpark
7477 Zselickisfalud, 064/2 hrsz.
zselicicsillagpark.hu

40

Polaris Csillagvizsgáló
ÓBUDA



Az MCSE közösségi csillagvizsgálója, a Polaris változatos programokkal várja az MCSE-tagokat és az érdeklődőket Óbudán. Címünk: 1037 Budapest, Laborc u. 2/c., polaris.mcse.hu, tel: (1) 240-7708, 06-70-548-9124. **MCSE-tagok számára programjaink ingyenesek.**

Távcsöves bemutató minden kedden, csütörtökön és szombaton 20:00–22:00-ig. A belépődíj felnőtteknek 1000 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 600 Ft.

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

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

Csütörtökönként 18 órától ifjúsági szakkör a 15–19 éves korosztály számára.

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

Folyamatos tagfelvétel! Az esti bemutatások alkalmával – telefonos egyeztetés után napközben is – lehet intézni az MCSE-tagságot.

MCSE Hírlevél: Programjainkról tájékoztat hírlevelünk, melyre a www.mcse.hu jobb oldali sávjában található felületen lehet feliratkozni.

Helyi csoportjaink, partnereink

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

Debrecen: A MACSED összejövetelei csütörtökönként 18 órától az Újkerti Közösségi Házban (a hónap első csütörtökén az Agórában). Információk: macsed.csillagpark.hu

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

Hajdúböszörmény: Minden hónap utolsó péntekjén 18 órától találkozó a Sillye Gábor 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.

Győr: Péntekenként páros héten napnyugtától bemutató a csillagvizsgálóban (Egyetem tér 1.).

Kaposvár: Minden hónap első péntekjén 18 órakor találkozó a bányai Panoráma Panzióban.

Kiskun Csoport: Az aktuális havi programok a csoport honlapján: kiskun.mcse.hu, tel.: +36-30-248-8447

Miskolc: Összejövetelek péntekenként 19 órától a Dr. Szabó Gyula Csillagvizsgálóban.

Paks: Összejövetel minden szerdán 18 órától az ESZI egyik osztálytermében, jó idő esetén az udvaron távcsövezés.

Pécs: Minden hétfőn 18 órakor találkoznak a helyi MCSE-tagok a Zsolnay Kulturális Negyed planetáriumának előadótermében.

Szeged: Felvilágosítás Orosz Tímeánál, orosz.ti@gmail.com, www.facebook.com/mcseszhcs

Tata: Foglalkozások péntekenként 18 órától a Posztoczky Károly Csillagvizsgálóban.

Tápiómente: Kiss Szabolcs, e-mail: achilles@freemail.hu

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

További programok: www.mcse.hu

Hónapsoroló (április)

Áprilist szokás szeszélyesnek nevezni, való igaz, hogy a tavasz mellett nyár nagyasszony és tél tábornok is bele szokott szólni *nyilonos* havának időjárásába. Két évvel ezelőtt az áprilisi nagy havazás elzárta Piszkéstetőt a világtól, tavaly meg szinte koranyárias volt az időjárás. Ha felidézem legemlékezetesebb vacogásaimat, akkor mégis egy júliusi hidegfrontos éjszaka jut eszembe legelső helyen – még télen is ritkán fázik annyira az ember, mint én akkor ott a kupolában. Ebből is látható, hogy nem csak április szeszélyes, hanem az összes hónap az.

A huszonkét évvel ezelőtti április emlékezetem szerint nem volt szeszélyes, hanem nagyon is rendes, már-már megbízható hónap, tartós égi látnivalóval: a Hale–Bopp-üstökössel. Ez is igazi üstökös volt, olyan, amit a közönséges földi halandó is azonnal üstökösnek néz, nem kellett hozzá se bővebb magyarázat, se UHC szűrő. Már előző hónapban is alaposan kitett magáért a derék csóvás, amely lassan vándorolt a Cassiopeia és a Perseus között húzódó égi vizeken.

Nagyon készültünk a Hale–Boppra. Az üstököst két amatőr, Alan Hale és Thomas Bopp fedezte fel egymástól függetlenül, még 1995 júliusában. Amint hírét vettük a látogatónak, azonnal nyomába eredtünk. Éppen zajlott ráktanyai táborunk, ahol a korszak legütőképesebb amatőrtávcsöve is állomásozott: Szitkay Gábor 44,5 cm-es Odyssey II Dobsonja. Ez a távcső nagyon sok észlelő számára jelentett lehetőséget a halvány égitestek tanulmányozására. Üstökösök, galaxishalmazok, kvazárok kerültek távcsővégre a legszorgalmasabb észlelők munkája eredményeként. Sárneczky Krisztián, Kiss László, Bakos Gáspár, Kereszturi Ákos és a többiek használták eredményesen a Vörös Ördögöt, amint elnevezték ezt a nem túl előnyös kinézetű óriás Dobsont.

1995 nyarán talán nem is volt szükség a Vörös Ördög fénygyűjtőképességére ahhoz, hogy észlelőink megpillantsák a Hale–Bopp halvány foltját. Később pedig még kevésbé. A látogató ekkoriban még jóval messzebb járt, mint a Jupiter, ebből is sejthető volt, hogy a Hale–Bopp magja óriási méretű, és csak úgy ontja magából a port és a gázokat. Bő egy évvel később már szinte megszokott látvány volt az őszi égen az 5–6 magnitúdós üstökös, és a java még hátra volt.

1997 márciusának legelején már megjelent az esti égen, de hajnalban volt kedvezőbb a láthatósága. A hó végére aztán begyújtotta a rakétákat, a kora esti égen a 0 magnitúdó összfényességű üstökös még fényszennyezett, városi égen is egyértelműen látszott szabad szemmel. Vidékről pedig csodálatos fotók születtek, amelyeken szépen elkülönült a sárgásfehér porcsóva és a kék ioncsóva. Feledhetetlen látvány volt akkortájt pásztázni a Cassiopeia és a Perseus vidékét binokulárral, és csak úgy „belebotlani” a csóvás égi vándorba. Nagy nagyítással is érdemes volt vizsgálgatni az üstökös fejét, a mag közvetlen közelében található réteges szerkezetet, amelyet a gyorsan forgó üstökösmagból kiáramló anyag hozott létre. Nagyobb távcsövekkel sikerült is megörökíteni a ritkán látható jelenséget: Kiss László barátom a szegedi 40 cm-es Cassegrain-távcsővel fotózta sikerrel, én pedig a svábhegyi 300/4500-as refraktorral, mindketten színes diára fényképeztünk.

Óriási volt az érdeklődés az üstökös iránt távcsöves bemutatóinkon – örökre emlékezetes marad az Anna-réti gigabemutató, amelyen ezrek vettek részt, nem kis közlekedési felfordulást okozva a Svábhegyen. Abban az évben közel 500 új belépőnk volt. És még mondja azt valaki, hogy az üstökösök megjelenése mindig valami rosszat jelent…

Mizser Attila

Leheletvékony holdsarló 2018. január 18-án, az esti szürkületben.
Pócsai Sándor Dágról örökítette meg a 37 óra 51 perc korú sarlóholdat Sony DSC-HX400V Ultrazoom fényképezőgéppel, ISO 80 érzékenységgel, 1 s expozíciós idővel

A hónap képe

A Space X Dragon Crew űrhajó az indítóálláson, a Falcon–9 hordozorakéta csúcsán. A felvétel 2019. február 28-án készült, a floridai Kennedy Űrközpontban. (Fotó: Space X)

Az elmúlt tél egyik érdekes eseménye volt az M78 reflexiósköd-komplexum területén észlelhető McNeil-kőd elhalványodása. A felső képet Hődör Gábor készítette 2017. december 19-én, 200/800-as Newton-távcsővel, Canon 1100D fényképezőgéppel, 55x300 s expozícióval. Hasonlítsuk össze a lent látható felvétellel, amelyet Fényes Lóránd készített 300/1500-as Newton-reflektorral, QHY 9 kamerával, 10 óra össz-expozícióval 2019. február 4-e és 9-e közötti éjszakákon!

meteor

2019 észlelőtábor (MTT)

Tarján, 2019. július 25–28.

www.mcse.hu
Magyar Csillagászati Egyesület

MAGYAR CSILLAGÁSZATI EGYESÜLET

IAU
100 ÉV: KÖZÖS ÉGBOLT ALATT

Fotó: Sztankó Gerda, Tarján, 2012

budapesti
távcső
centrum

BTC
kereső-
távcsövek

Egyszerűen kezelhető, mégis sokoldalú távcsövek. Használhatók kis és közepes nagyítású utazó távcsőnek, panorámatávcsőnek, vezetőtávcsőnek.

- 60/234 vagy 80/330 akromatikus lencsék
- vezetőgyűrűpár
- beépített 90 fokos Amici-prizma
- 31,7 mm-es helikális fókuszírozó
- tartozék 10 és 25 mm-es okulár

60 MM-ES TUBUS TARTOZÉKOKKAL	48.900 FT
80 MM-ES TUBUS TARTOZÉKOKKAL	59.900 FT
60 MM-ES TÁVCSŐ AZ PRONTO ÁLLVÁNYON	99.000 FT
80 MM-ES TÁVCSŐ AZ PRONTO ÁLLVÁNYON	109.000 FT

WWW.TAVCSO.HU

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

telefon (1) 202 5651
(20) 484 9300
nyitva H–P: 10–17 óra
email btc@tavcso.hu