2019. december

meteor

Galaxis-délibáb

meteor.mcse.hu

A november 11-i Merkúr-átvonulást Zsámbékról örökítette meg Ábrahám Tamás.
A felvétel SW 200/1000-es Newton-távcsővel, Baader napszűrő fóliával és Canon EOS 400D fényképezőgéppel készült, ISO 100 érzékenység és 1/200 s expozíciós idő mellett

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 2020-RA:

nem tagok számára	8220 Ft
Egy szám ára:	685 Ft

AZ EGYESÜLETI TAGSÁG FORMÁI (2020)

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	19 500 Ft

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

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

Tartalom

Átvonult a Merkúr 3

A legidősebb csillagászt köszöntöttük 4

Csillagászati hírek 6

Interjú Horvai Ferenc csillagásszal 14

A távcsövek világa
Síktükrök készítése II. 20

Holdmúzeum 1969 24

Hold
A Fontenelle-kráter 26
Bernard Bovier de Fontenelle 30

Bolygók olajban 31

‘days 86400.00066sec’ 33

Szabadszemes jelenségek
Együttállások és más csemegék 34

Üstökösök
A 46P/Wirtanen-üstökös földközelsége 36

Változócsillagok
Vénasszonyok nyara nóvaszürettel 42

Mélyég-objektumok
Nyári mélyég-észlelések 48

Nyárvégi táborélet Környebányán 54

Jelenségnaptár – Programajánló
2020. január 58

Hónapsoroló 64

XLIX. évfolyam 12. (522.) szám
Lapzárta: 2019. november 25.

Címlapunkon: A Hubble-űrtávcső felvétele a mintegy 12 milliárd fényévre levő PSZ1 G311.65 18.48 jelű galaxis számos, lencsézés útján keletkezett képéről (NASA, ESA, E. Rivera-Thorsen/Institute of Theoretical Astrophysics, Oslo)

ROVATVEZETŐINK

NAP
Hannák Judit
1042 Budapest, Petőfi u. 24., IX/27.
E-mail: nap@mcse.hu, tel.: +36-70-466-3698

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 közöljük.

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.

Átvonult a Merkúr

A Merkúr-átvonulások nem ritka, de nem is túlságosan gyakori események ahhoz, hogy igazán nagy figyelmet szenteljünk nekik. Pedig megérdemlik a figyelmet, mint minden csillagászati esemény. A legbelső bolygó átvonulásait májusban vagy novemberben észlelhetjük. 2003-ban és 2016-ban májusban, most pedig novemberben, legközelebb, 2032-ben pedig ugyancsak novemberben figyelhetjük a Merkúr lassú vonulását. Mondani sem kell, a májusi alkalmak sokkal kedvezőbbek a várható időjárás és a jelenség magas égi pozíciója miatt.

Merkúr-átvonulást először Pierre Gassendi észlelt, aki nagyon büszke volt szerencséjére, hiszen „Én megtaláltam és megláttam, ez eddig még senki másnak nem sikerült előttem, 1631. november 7. reggele előtt". A híres angol csillagász, Edmond Halley 1677. november 7-én Szent Ilona szigetéről észlelte a Merkúr-átvonulást. Ő volt az első, aki mind a négy kontaktust megfigyelte, és tekintettel arra, hogy ezek időpontját már akkor is jól lehetett mérni, arra a következtetésre jutott, hogy egy belső bolygó Nap előtti átvonulásából nagy pontossággal ki lehet számítani a Nap–Föld távolságot, vagyis a csillagászati egységet. Évtizedekkel később egy részletes cikkben hívta fel a csillagászvilág figyelmét arra, hogy az 1761-es Vénusz-átvonulás kiváló alkalom lesz a napparallaxis megmérésére, ha a csillagászok hajlandók arra, hogy megszervezzenek egy nemzetközi programot, hiszen a jelenséget a Föld minél távolabbi pontjairól kell észlelni.

Halley ugyanúgy nem érhette meg az 1761-es Vénusz-átvonulást, mint nevezetes üstökösének 1758-as újrafelfedezését, azonban módszere bevált, és a világ csillagászai 1761-ben, majd 1769-ben is sikerrel észlelték az átvonulást, és a maihoz meglehetősen közeli CSE-értékeket hoztak ki eredményül.

Aki észlelte a 2004-es, majd a 2012-es Vénusz-átvonulást, emlékezhet arra, hogy milyen feltűnő volt a bolygó körül rövid időre megjelenő „glória", a vastag légkörön bekövetkező fényszóródás. Valójában ez volt messze a legérdekesebb látnivaló a mintegy hat órán át tartó átvonulás során. A Merkúr esetében semmi ilyesmit nem tapasztalhatunk, ez azonban nem riasztotta vissza a csillagászokat attól, hogy évszázadokon át kutassák a Merkúr-légkör nyomát – eredménytelenül. Sokan okoskodtak úgy, hogy a bolygóknak kell lenniük lakóiknak is, hozzánk hasonló értelmes lényeknek – különben miért lettek megteremtve?

A Merkúr átvonulásai elsősorban tudománynépszerűsítő alkalmak. A bolygó átvonulásának bemutatója egyúttal Nap-bemutató is. A Merkúr korongja megdöbbentően fekete a napfoltokhoz képest (ha éppen látszanak napfoltok). Bizonyára sokan vannak, akik életükben először látják ilyenkor a legbelső bolygót saját szemükkel – még ha csak a kontúrjait is. Jól tudjuk, hogy a fürge Merkúr milyen nehezen csíphető nyakon az esti vagy a hajnali szürkületben. Az átvonulás hosszú óráiban bőségesen nyílik lehetőség az ismeretterjesztésre, többek között a bolygóátvonulások manapság megnövekedett jelentőségéről is szólhatunk – és itt már az exobolygók világában járunk.

Ne szépítsük azért a dolgot, a Merkúr-átvonulás mégis csak a szegény ember Vénusz-átvonulása. Aki lekéste a 2012-es eseményt, azt nem vigasztalja, hogy csak ebben az évszázadban tizennégyszer következik be Merkúr-átvonulás, a Vénusz 2117-es átvonulását minden bizonnyal csak unokái fogják látni.

Addigra azonban sokkal többet fogunk tudni a bennünket körülvevő világról, így például a más csillagok körül keringő Merkúr méretű, sőt annál is kisebb égitestekről, akárhány csillagászati egységnyire is keringjenek.

Mizser Attila

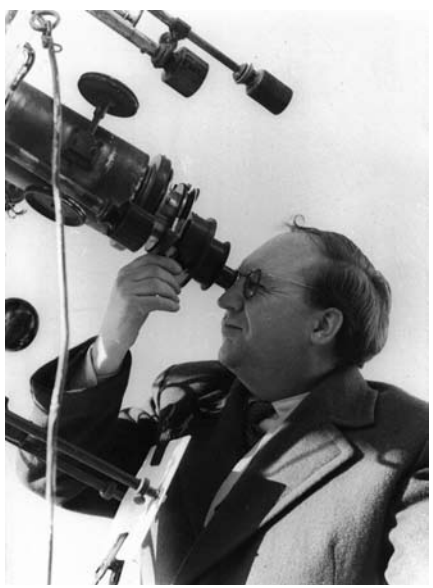
A legidősebb csillagászt köszöntöttük

Október 24-én köszöntöttük Guman Istvánt századik születésnapja alkalmából. Nagy örömmel látogattunk el hozzá a jeles évfordulón, hiszen a magyar csillagászat sok-sok évtizedének tanújaként számos olyan részletet, érdekességet tudhattunk meg pályájáról, amelyek már csillagászattörténeti jelentőségűek.

A Wikipédia bejegyzése így szól: „Guman István (Kolozsvár, 1919. október 22. –) magyar csillagász, a Magyar Tudományos Akadémia Budapest-svábhegyi Csillagvizsgálójának, majd a debreceni Napfizikai Obszervatóriumnak munkatársa. Apja Guman Jenő, bányamérnök. A medgyesi gimnáziumban Hermann Oberth tanítványa. A budapesti Pázmány Péter Tudományegyetemen (1939–44) csillagászatot hallgatott, 1940-től a svábhegyi Asztrofizikai Obszervatóriumban gyakornok, 1945-től munkatárs, és bár doktori értekezését még 1944-ben elkészítette, a háború miatt csak 1947-ben doktorált Debrecenben »summa cum laude«. Főleg rövid periódusú változócsillagok megfigyelésével és a mérések kiértékelésével foglalkozott, majd 1958-tól a napfolt fényképek ún. ekvidenzitáinak előállításával és értékelésével. Kimutatta az ultrarövid periódusú VZ Cancri fényességmenetének változásait. Cikkei az Astronomische Nachrichtenben, az MTA Csillagvizsgáló Intézet közleményeiben, illetve a debreceni »Publications«-ban (Publications of Debrecen Heliophysical Observatory, Debrecen) jelentek meg, emellett évekig szerkesztette a Természet és Társadalom *Csillagos ég* rovatát, évtizedeken át számolta a Csillagászati évkönyv egyes táblázatait is."

Október 24-én az alkalomhoz illő virágcsokorral köszöntöttük tagtársunkat, Guman Istvánt, aki az MCSE 1946-os alakulásakor is tagja volt egyesületünknek, 1989-es újjáalakulásunkkor pedig tiszteletbeli taggá választottuk. Tagsorszáma: 17. Kiss László, a Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont főigazgatója magával hozta Lovász László levelét, amelyben az MTA elnöke gratulált Guman Istvánnak, aki évtizedeken át dolgozott akadémiai kutatóként. Velünk tartott Szabó Róbert, a Csillagászati Intézet nemrég kinevezett új igazgatója is, továbbá Bardócz András csillagász, aki egy ideig szintén az intézet munkatársa volt.

Az alábbiakban idézzük Lovász László levelét.



Guman István észlelés közben, az 1960-as években, a debreceni Napfizikai Obszervatóriumban

„Tisztelt Doktor Úr!

1919 a csillagászat jeles éve volt. Májusban a megelőző 500 év leghosszabb teljes napfogyatkozását csodálhatták meg az emberek, a csillagászok pedig az égi jelenséget felhasználva igazolták Albert Einstein általános relativitáselméletének egyik előrejelzését.

Megalakult a Nemzetközi Csillagászati Unió, a világ hivatásos csillagászait összefogó és képviselő szervezet.

Ugyanennek az esztendőnek az októberében pedig Kolozsvárott megszületett Guman István.

Száz év telt el azóta. A csillagászok és asztrofizikusok ma már űrteleszkópok, űrszondák segítségével fürkészik a világegyetemet. A Földtől 1,2 milliárd fényévnyire lévő galaxisban található fekete lyukak gravitációs hullámokat keltő összeütközését és összeolvadását mutatják ki.

sok tanulmányban, amelyet a svábhegyi Asztrofizikai Obszervatórium, majd a debreceni Napfizikai Obszervatórium munkatársaként írt.

Tisztelt Doktor Úr!

Kedves István!

A teljes magyar kutatói közösséget képviselő Magyar Tudományos Akadémia nevében kívánok sok boldogságot 100. születésnapján! Kívánok egyúttal jó egészséget több évtized tudományos eredményei iránti elismeréssel, egy életmű ajándékának köszönetével."

Guman István 2017 tavaszán ellátogatott korábbi munkahelyére, az MTA CSFK Csillagászati Intézetébe. A falon látható fénykép a fiatal, pályakezdő csillagászt mutatja 1949-ben (Kiss László felvétele)

Az, hogy mindez lehetővé vált, hogy a 21. század elején a kutatók számára ilyen lehetőségek adottak, az elmúlt száz év csillagászgenerációi munkájának is köszönhető.

A ma eredményei ott gyökereznek mások mellett Guman István erőfeszítéseiben is. Így például a rövid periódusú változócsillagokkal kapcsolatos megfigyeléseiben vagy a napfoltfényképek ekvidenzitáinak előállításában és értékelésében. Abban a sok-

November 8-án értesültünk arról, hogy a Nemzetközi Csillagászati Unió kisbolygót nevezett el Guman Istvánról. A (523954) Guman végleges elnevezést kapott égitestet 1998. október 22-én fedezte fel Sárneczky Krisztián és Szabó Gyula a Piszkéstetői Obszervatóriumból. A főövben található aszteroida keringési ideje 3,32 év, átmérője mintegy 500 méter.

Mizser Attila

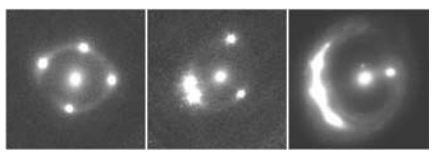
Csillagászati hírek

Kozmológiai válság

A kaliforniai Davis Egyetemen dolgozó csillagászok egy csoportjának új eredményei szerint az Univerzum az eddiginél gondoltnál is gyorsabban tágul. A csoport egy korábban még nem használt módszerrel mérte meg a Világegyetem tágulásának ütemét meghatározó Hubble-állandó értékét. A Hubble-űrtávcső és a Keck Obszervatórium adaptív optikai rendszerét együtt használták fel három gravitációsan lencsézett kvazár képének megfigyelésére. A megfigyelések során rendkívüli gondot fordítottak arra, hogy mindenféle külső torzító hatást kiküszöböljenek, ezért az adatfeldolgozást „vakon" végezték, vagyis a rész- és végeredményeket addig nem vizsgálták meg, amíg meg nem bizonyosodtak róla, hogy minden lehetséges hibaforrást figyelembe vettek.

Az így megállapított tágulási sebesség összhangban van a Hubble-állandó kozmológiai értelemben hozzánk közeli égitestek, például Ia típusú szupernóvák, ill. gravitációsan lencsézett rendszerek segítségével becsült értékével. Ez az eredmény megerősíti az aggályokat a kozmológia ún. standard modelljével szemben. A megfigyelések arra mutatnak, hogy a Világegyetem kezdeti, rendkívül gyors tágulása később – feltehetőleg a sötét anyag hatásának következtében – lelassult, azonban érdekes módon napjainkban ismét egyre gyorsul, amit a rejtélyes sötét energia hatásának tulajdonítanak a kutatók.

A kozmológusok a Világegyetem tágulásának történetét a Hubble-állandó hagyományos méréseiből állították össze, amelyek a távoli kozmikus mikrohullámú háttérsugárzáson alapulnak, ami nem más, mint a Világegyetem kb. 300 ezer éves korában a sugárzás számára történt átlátszóvá válásának maradványsugárzása. Újabb módszereket alkalmazva a különféle eljárások különféle értékeket szolgáltattak a Hubble-állandó értékére nézve – mindezek arra mutatnak, hogy a kozmikus értelemben vett közeli és távoli égitesteken alapuló eredmények jelentős mértékben különböznek, ami szó szerint válsághoz vezetett a kozmológiában. Bár a Hubble-állandó a térben mindenütt állandó egy adott időpontban, úgy tűnik, hogy időben jelentős változást mutat.



A három megfigyelt, gravitációsan lencsézett, többszörösen leképezett kvazár (G. Chen, C. Fassnacht, UC Davis)

A kutatók most a Keck Obszervatórium adaptív optikai rendszerét és második generációs, közeli infravörös kameráját használták megfigyeléseikhez, amelyek során három gravitációsan lencsézett kvazárt vizsgáltak. A rendkívüli távolságban levő, igen nagy energiakibocsátású, de távolságuk miatt halvány kvazárok képét kedvező esetben egy közelben levő nagyobb tömeg gravitációs lencsehatása megtöbbszörözheti, illetve fényét fel is erősítheti. A kvazárok változatos időskálákon mutatnak változásokat, amelyek a többszörözött képek egyes objektumain eltérő időpontokban jelentkeznek, a fény által befutott út hosszától függően. A fáziskésés (ami a milliárd fényéves teljes távolságok mellett néhány hónap, néhány év nagyságrendbe esik) arányos a Hubble-állandó értékével, azaz a fáziskésések kimérésével a Világegyetem tágulásának üteme határozható meg. A pontossághoz elengedhetetlen a megfelelő felbontású megfigyelés, amelyhez a Hubble-űrtávcsőre, illetve a földi távcsövek adaptív optikai rendszereire volt szükség.

A szakemberek a Hubble-állandó értékének további pontosítása érdekében most minél több hasonló, lencsézett kvazár megfigyelését tervezik. A mind pontosabb értékek segítségével remélhetőleg a kozmológiai elméletek válsága hamarosan megoldhatóvá válik.

W.M. Keck Observatory, 2019. október 22.
– Sódor Ádám

Amatőrcsillagász által felfedezett exobolygó

Amatőrcsillagászok rendszeresen kutatnak az égbolton megjelenő nóvák, hirtelen kifényesedő csillagok után. 2017. október 25-én hasonló munkát végzett a japán Kodzsima Tadasi (Gunma prefektúra) aki a Bika csillagkép területét vizsgálta át. Egy itt található, eredetileg 13 magnitudós csillag a mérések szerint 11,7 magnitúdóra fényesedett, november elejére pedig 10,8 magnitúdós fényességet ért el.

A meglehetősen gyorsan felfényesedett csillag további észlelésére számos kampány indult, többek között az AAVSO felhívására. Az adatok elemzése alapján a kutatók arra a következtetésre jutottak, hogy a jelenség hátterében egy ún. mikrolencse-esemény áll. Amennyiben egy távoli csillag és a Föld közé pontosan bekerül egy másik, közelebbi csillag, a távoli objektum fényét a Földre „fókuszálja", így az felfényesedést mutat. Hasonló mikrolencse-eseményből már több tucat ismeretes, azonban a japán amatőr által felfedezett jelenség több szempontból különleges.

A fénygörbe változásának apró eltérései arra mutatnak, hogy a közelebbi – lencsező – csillag körül egy körülbelül 20 földtömegnyi, azaz a Neptunusznál valamivel nagyobb tömegű bolygó kering, a Földnél alig távolabb, körülbelül 1,1 CSE távolságra. Mivel azonban a központi csillag tömege és energiakibocsátása is jóval kisebb saját Napunkénál, a bolygó a lakhatósági zónán kívül kering, ahol már csak jégóriások alakulhatnak ki. A Kojima-1Lb jelzéssel ellátott égitest azért is különleges, mert nem a Galaxisunk középpontjának irányában, hanem teljesen más irányban helyezkedik el, távolsága pedig mindössze 1600 fényév. Mindezen szerencsés körülményeknek köszönhetően a nem túl zsúfolt csillagkörnyezetben levő égitestről Akihiko Fukui (Tokiói Egyetem) és csoportja eredményes megfigyelési programot tudott végezni a felfedezést követő hetekben 13 földfelszíni távcső felhasználásával, elsősorban színképelemzési céllal. Ez tette lehetővé a fentebb részletezett eredmények elérését, amelyeket az Astronomical Journal 2019. november 1-ei számában tették közzé.

2017. november elejei felvétel a mikrolencse-jelenséget elszenvedő, akkor 10,8 magnitúdós csillagról (AAVSO/T. Kodzsima)

A mikrolencse-jelenséget kiváltó csillagok között legközelebbinek és legfényesebbnek számító égitest, valamint bolygójának felfedezése jól mutatja, hogy amatőr eszközökkel továbbra is van lehetőség izgalmas felfedezéseket tenni. A műszertechnika remélhető fejlődésével pedig a szakcsillagászok a későbbiekben majd magát a bolygót is tanulmányozhatják majd.

Sky and Telescope, 2019. november 5.
– Molnár Péter

Tucatnyi galaxis-hasonmás

Az ún. gravitációs lencsehatás akkor lép fel, ha egy távoli galaxis és a Föld között egy nagy tömegű galaxishalmaz helyezkedik el, amely a messzebbi galaxis fényét egyrészt felerősíti, másrészt – a halmaz pontos

szerkezetétől és tagjainak elhelyezkedésétől függően – számos különféle méretben és alakban képezi le. A Hubble-űrtávcső számos, roppant távoli galaxisról figyelhet meg hasonló módon keletkező kaleidoszkópszerű képeket.

A nemrégiben közzétett felvételen, amelyet R. Rivera-Thorsen készített, a távoli, PSZ1 G311.65 18.48 jelű galaxis legalább tizenkétféle módon megjelenő képe figyelhető meg (lásd címlapunkat). Ezek közül négy nagy ív a kép jobb felső részén, egy ív az ezzel átellenes részen, egy előtércsillag által részben takarva mutatkozik. A lencsehatást okozó galaxis sokkal közelebb, mintegy 4,6 milliárd fényévre található Földünktől.

A gravitációs lencsehatás révén a távoli galaxis mintegy 10–30-szor mutatkozik fényesebbnek, ugyanakkor a Hubble-űrtávcső felbontóképességét kihasználva a 11 milliárd fényévre levő csillagvárosban viszonylag kis méretű, alig 500 fényéves tartományok is megkülönböztethetők. Ezek csillagkeletkezési régiókra emlékeztetnek. A galaxis, valamint hasonló rendszerek megfigyelése arra mutat, hogy e csillagvárosok igen hasonlóak azokhoz, amelyek az Univerzum életének jóval korábbi szakaszában, akár mindössze 150 millió évvel a Nagy Bumm után léteztek.

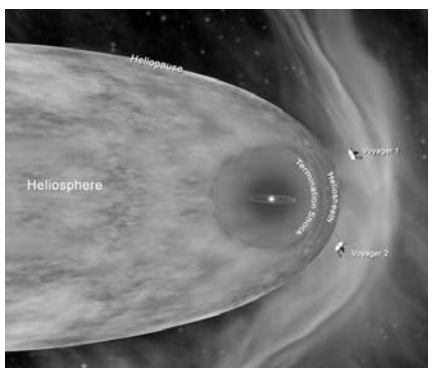
NASA Hubble, 2019. november 7.
– Molnár Péter

A Voyager–2 a csillagközi tér határán

A Voyager–1 és –2 szondákat 1977-ben indították a két legnagyobb gázóriás tanulmányozására. A feladat sikeres elvégzése után a szondák kiváló állapotára és a bolygók kedvező állására való tekintettel a Voyager–2 folytatta útját az Uránusz és a Neptunusz felé, jelenleg mindkettő a Naptól egyre távolodva, a csillagközi tér felé halad.

A Voyager–1 2012-ben érte el a heliopauza határát, és kilépett a Nap uralta helioszférából. E jelentős időpontot megelőzően a kutatók rendelkezésére csupán elméleti modellek álltak a helioszféra méretére, valamint a csillagközi térrel való kölcsönhatására vonatkozóan.

Egy évvel ezelőtt, 2018. november 5-én a Voyager–2 második űreszközként érte el a helioszférát jelentő mágneses buborék határvonalát. A két szonda eltérő helyeken és időben érte el a kérdéses határvidéket, miközben a Nap 11 éves aktivitási ciklusa egy léggömbhöz hasonlóan időnként felfújta, időnként pedig zsugorodni engedte a tartományt. A Voyager–2 jelenleg mintegy 18 milliárd km-es távolságban halad a Naptól, ami azt jelenti, hogy néhány működő műszerének adatai is mintegy 16,5 órás út után érkeznek a Földre.



A Voyager–1 és –2 helyzete a helioszféra határvidékén, amely jóval a Pluto pályáján kívül helyezkedik el (NASA/JPL-Caltech)

A Voyager–2 adatai alapján megjelent tanulmányok a még működő öt műszer adatai (magnetométer, különféle intenzitású részecskéket detektáló rendszerek, valamint a plazma vizsgálatát végző műszerek) alapján jutottak áttekintő képhez a Nap és a csillagközi tér közötti határterületről.

Mind a Nap helioszférájában, mind pedig a csillagközi térben plazma található. Az adatok szerint a Nap buborékjában a plazma ritka és forró, ezen a tartományon túl pedig sűrűbb és hidegebb, valamint a csillagközi térben a kozmikus részecskesugárzás intenzitása is jóval magasabb. Úgy tűnik, hogy a helioszféra védi meg a Földet és a bolygókat a kozmikus részecskesugárzás több mint 70%-ától.

A határterület átlépése során a részecskedetektorok jelentős változást észleltek. A helioszférából származó részecskék száma jelentős zuhanást mutatott, míg háttérsugárzás intenzitása – elsősorban a nagyobb energiákon – jelentős emelkedést mutatott. Jelenleg még egyik szonda sem jutott ki a csillagközi térbe, egyelőre a két terület közötti határvidéken haladnak. Az adatok mindazonáltal rendkívül fontosak a Nap és a Galaxis csillagközi tere közti kölcsönhatások megismeréséhez.

Többek között megállapították, hogy a Napot körülvevő mágneses buborék nem teljesen áthatolhatatlan: a Naprendszer belső térségeiből érkező részecskék egy része átjut rajta. Érdekes megfigyelés, hogy a helioszférán belüli és kívüli mágneses tér egymással párhuzamos, ami, figyelembe véve a két szonda eltérő haladási irányát, nem lehet véletlen egybeesés.

NASA Voyager, 2019. november 2.
– Molnár Péter

Újra megnyithatja a kapuit a Yerkes Obszervatórium

A világ legnagyobb lencsés távcsövét magáénak tudható Yerkes Obszervatórium sorsa az elmúlt évtizedekben meglehetősen bizonytalan volt, dacára annak, hogy az obszervatóriumhoz három Nobel-díjas név, valamint például George Ellery Hale, Subrahmanyan Chandrasekhar, Albert Einstein, valamint számos NASA-tudós és űrhajós köthető. Az obszervatórium létrehozásában Hale játszotta a kulcsszerepet. Az 1800-as évek végén a Dél-Karolinai Egyetem a világ legnagyobb távcsövének megépítését tűzte ki célul, ám a megvalósításra nem jutott elegendő pénz. Hale ekkor saját egyetemére vitte a tervet, megvalósításához pedig sikerült támogatást szereznie Charles T. Yerkes üzletembertől.

A jelentős történelmi múlt és a mintegy 100 ezer megfigyelésből, 170 ezer fotólemezből álló archívum ellenére az intézmény üzemeltetése egyre nehezebbé vált. Bár maga Einstein is kiemelten említette az obszervatóriumot az Egyesült Államokban felkeresendő helyek között, tudományos jelentősége a technika fejlődésével csökkent.

2004-ben az intézmény tulajdonosa, a Chicagói Egyetem fontolóra vette az obszervatórium eladását. A jelentős csillagászati emlékhely elvesztésével kapcsolatos félelmek hatására a Chicagótól mintegy 145 km-re északnyugatra, a Williams-öbölben levő intézmény eladására végül nem került sor. Több mint egy évtizedes bizonytalanság után a csillagvizsgáló 2018 októberében bezárt, így az archív anyagok is elérhetetlenné váltak a kutatók számára.

Időközben 45 személy, akik megelégelték az obszervatóriummal kapcsolatos bizonytalanságot, megalapították a Yerkes Future Foundationt. A cél olyan egyezség kidolgozása, amely biztosítja az intézmény fennmaradását és Yerkes eredeti szándékának továbbvitelét: a tudomány művelése mellett a népszerűsítést, kutatást, illetve nem utolsósorban az utánpótlás-nevelés keretében iskolai tanulók számára gyakorlati megfigyelési lehetőség biztosítását, például változócsillagok megfigyelése terén. Az adományokat gyűjtő alapítvány révén az intézmény rövidesen újra megnyithatja kapuit, egyúttal tulajdonjoga a Chicagói Egyetemtől az alapítványhoz kerül, amely forrásai függvényében restaurálja és eredeti állapotába állítja majd vissza az épületet, a műszereket és az archívumot.

Astronomy.com, 2019. november 6.
– Molnár Péter

A Canon első, amatőrcsillagászoknak szánt tükör nélküli fényképezőgépe

Amatőrcsillagászok előtt jól ismert probléma, hogy az égbolt fotózása során az elsősorban hidrogén-alfa tartományban (656 nm) sugárzó, látványos vörös ködök megörökítése gyári fényképezőgépekkel nem egyszerű feladat. Ennek oka, hogy ezekben a hétköznapi használatra szánt fényképezőgépekben – tekintettel arra, hogy az érzékelő az emberi szem számára láthatatlan tartományokat is képes megörökíteni – egy speciális szűrő található, amely a túlságosan rövid (ultraibolya) illetve hosszú (infravörös) sugarakat nem engedi át. A probléma az, hogy ezek a gyári szűrők már a kérdéses 656 nm-es hullámhosszon is a beérkező fény átlagosan alig harmadát engedik át. Az amatőrök – és az igényeket ismerő cégek – természetesen leleményesek: ez a szűrő kellő szakértelemmel cserélhető, így a vörös ködösségek megörökítése jóval rövidebb expozíciós idő mellett, részletesebben történhet meg. Sajnos azonban mivel ezeket a gépeket átlagos felhasználásra kalibrálták, szűrőcsere után csak saját, egyéni beállításokkal képesek a megszokott színvilágú, hagyományos felvételeket készíteni.

A Canon volt az egyetlen jelentős cég, amely felismerte az amatőrcsillagászok igényeit, és piacra dobta először a 20Da (2005), majd a 60Da (2012) jelzésű modelleket (minden esetben az „a" jelzés az asztrofotográfiára utan). A két tükörreflexes gép után nemrégiben megjelent a Canon EOS Ra, az első tükör nélküli, 30 megapixeles felbontású, asztrofotósoknak szánt, ún. full-frame méretű érzékelővel ellátott kamera. A kritikus hullámhosszakon is rendkívül érzékeny kamera hátsó LCD kijelzője élőkép megjelenítése során akár 30x-os nagyításra is képes, így könnyítve meg a például Bahtyinov-maszkkal élességet állító amatőrök dolgát. További előnye a kamerának, hogy fejlett szoftvere révén nappali körülmények között is használható.

Az előzetes tesztek alapján a kamera teljesítménye nagyságrendileg megegyezik a régóta elérhető, professzionális szűrővel átalakított Canon 5D MkII gépével. Sajnálatosan magas, mintegy 2500 dolláros ára a hazai égboltfotósokat továbbra is inkább régebbi modellek vásárlására és megfelelő szűrővel való átalakítására fogja ösztönözni.

Sky and Telescope, 2019. november 6.
– Molnár Péter

Kiváló szovjet objektív eladó!

Fotósok még ma is viszonylag gyakran használnak szovjet gyártmányú, elérhető árú, viszonylag jó képminőségű objektíveket akár modern digitalis vázakon is. Az Catawiki nevű aukciós oldalon felbukkant darabot azonban nem valószínű, hogy bármelyik amatőrtársunk sietve megvásárolná.

A lencserendszer teljes tömege 158 kg – hordláda nélkül (Catawiki)

A kérdéses objektívhez hasonlókat a Szovjetunió Jantar-2K jelzésű kémműholdjain használták az 1970-es évek közepétől a hidegháború végéig. A mintegy 132 cm hosszúságú, 42 cm apertúrájú optikai elem (melynek fókusztávolsága valahol 3000-4000 mm között lehet) tömege 158 kg, belga eladója pedig 11–16,5 ezer dollárnak megfelelő összeget (mintegy 3,3, illetve 5 millió forint) remél.

A Jantar-2K holdak általában alacsony Föld körüli pályán, mintegy 30 napig keringtek, miközben nagyfelbontású felvételeket készítettek hagyományos filmre, amelyeket speciális kapszulákban dobtak le a Földre. Az aukción szereplő objektív a leírás szerint egy meghibásodott hordozórakéta miatt fel nem bocsátott műholdon volt, mielőtt raktárba került volna.

Az objektív meglehetősen összetett rendszer. Frontlencséje 42 cm átmérőjű, a kilépőnyílásnál levő elem pedig 23 cm-es. Három kollimációs elemet tartalmaz, a középsőben levő rekesz kívülről állítható.

Kosmosfoto.com, 2019. november 11. – Mpt

Elhunyt Alekszej Leonov

Október 11-én, 85 éves korában elhunyt Alekszej Arhipovics Leonov orosz űrhajós, akinek nevéhez az első űrséta és a szovjet-amerikai közös űrrepülés is kapcsolódik.

A Magyar Posta Leonov történelmi űrsétájának tiszteletére bélyeget bocsátott ki 1965-ben

Leonov nagyapját az 1905-ös orosz forradalomban betöltött szerepe miatt Szibériába száműzték. Alekszej Leonov a szibériai Lisztvjankában született 1934. május 30-án. Apját a sztálini tisztogatások során 1936-ban népellenségnek nyilvánították, csak szabadulása után térhetett vissza az időközben Kalinyingrádba költözött családjához. Itt fejezte be Leonov középiskolai tanulmányait, majd a Kremencsungban levő repülőiskolába jelentkezett, később vadászpilóta-kiképzést is kapott. 1957-ben végzett, 1959-ben megnősült, majd az NDK-ba vezényelték. 1960-ban egyike volt a légierő húsz kiválasztott pilótájának, akik űrhajóskiképzést kaptak. A tervek szerint a világ első űrsétáját a Voszhod–1 repülése alkalmával hajtotta volna végre, ám ezt elhalasztották. Így végül 1965. március 17-én hajtotta végre a világ első űrsétáját egy közel 5 méteres köldökzsinórral, összesen 12 perc 9 másodpercet lebegve a világűrben. Az űrsétára való felkészítés mintegy 18 hónapig tartott. Leonov korai típusú űrruhája a belső nyomás és a külső vákuum hatására felfúvódott, így nem tudott volna visszamászni a zsilipen keresztül. A vészhelyzetet úgy oldotta meg, hogy egy szelep segítségével megfelelő mennyiségű levegőt eresztett ki szkafanderéből, hogy visszatérhessen az űrhajóba.

Később az első, Holdra leszálló űrhajósnak jelölték ki, aki a LOK/N1 űrhajóval és hordozórakétával közelítte volna meg kísérőnket, ám a programot törölték. 1971-ben a Szojuz–11-gyel jutott el a Szaljut–1-re, az első, emberek által lakott űrállomásra. Későbbi pályafutásának kiemelkedő pontja volt az 1975-ös repülés a Szojuz–19 parancsnokaként, amelynek során végrehajtották az első közös szovjet–amerikai űrrepülést. 1976 és 1982 között a Gagarin Kiképzőközpont helyettes igazgatója volt, valamint az űrhajósoknak szóló „Neptunusz" lap szerkesztőjeként dolgozott, majd 1992-ben nyugdíjba vonult.

Leonov ugyanakkor képzőművész és író is volt. Az űrbe színes ceruzákat és papírt is vitt, rajzokat, festményeket készített, az Apollo-űrhajó legénységéről is rajzolt portrékat. Érdekes módon a 2001: Űrodüsszeia egyik jelenete meglehetősen hasonló volt Leonov egyik festményéhez – amelynek egy dedikált példánya Arthur C. Clarke irodájának falán függött. Clarke a 2010: Második űrodüsszeia c. filmjét Leonovnak és Andrej Szaharov fizikusnak ajánlotta, a filmben szereplő űrhajó pedig az Alekszej

Leonov Űrhajós nevet viselte. Könyveket is írt, például a David Scott amerikai űrhajóssal közösen jegyzett „A Hold két oldala: űrversenyünk a hidegháborúban” c. könyvükhöz Neil Armstrong és Tom Hanks is írt előszót.

Budapest, 1966. április 6. Alekszej Leonov szovjet űrhajós alezredes magyarországi látogatása során egy űrsisakot próbáltat fel az egyik úttörővel a József Attila Úttörőházban. MTI Fotó: Vigovszki Ferenc

A szovjet Voszhod-program öt űrhajósa közül utolsóként távozott az élők sorából október 11-én. Nevét a Hold túloldalán, a Moszkva-tenger közelében levő Leonov-kráter, valamint az 1981-ben felfedezett (9533) Aleksejleonov kisbolygó őrzi, számos szovjet és orosz, valamint külföldi kitüntetés birtokosa volt.

Alekszej Leonov több ízben is járt Magyarországon, legutóbb 2010-ben, Farkas Bertalan űrrepülésének harmincadik évfordulója alkalmából.

Wikipedia.org – Molnár Péter

Óvatosan azokkal a lézermutatókkal!

Csillagásztáborok, bemutatók ma már szinte elengedhetetlen segédeszköze a zöld lézermutató, amely nélkül a csillagképek ismertetése rendkívül nehéz feladat lenne. Ezeket az eszközöket felelőtlen emberek nem oktatási, ismeretterjesztési céllal használják fel, hanem a repülésbiztonságot veszélyeztetve, le- és felszálláshoz készülő gépekre világítva emberek százainak életét kockáztatják. Idén eddig már ötven lézeres támadás történt hazánk légterében. A tapasztalatok szerint a támadó elfogása szinte lehetetlen, hiszen a repülőgépekről gyakorlatilag lehetetlen a fényt kibocsátó forrás földi helyének pontos meghatározása.

Mindemellett figyelembe véve, hogy a Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtérre október közepén három egymást követő napon történt illegális drónberepülés, amely a légiforgalmat ideiglegesen megbénította, a Legfőbb Ügyészség törvénymódosítást kezdeményezett, az Igazságügyi Minisztériumban már dolgoznak is a vonatkozó jogszabályokon. Bár a jelenlegi szabályozás szerint is bűncselekménynek minősül a drónnal tiltott légtérbe való berepülés, illetve a pilóták lézerrel való elvakítása is (három évig terjedő szabadságvesztés terhe mellett), adott helyzetben hasonló veszélyeztetés a sokkal súlyosabban büntethető terrorcselekmény előkészülete vagy elkövetése kategóriát is kimerítheti.

Polt Péter legfőbb ügyész törvénymódosító indítványa szerint a jövőben önálló tényállásként büntethetővé válna a nagy teljesítényű, kézi lézerkibocsátó eszközök használata, de engedély nélküli beszerzése, tartása is.

Reméljük azonban, hogy a csillagászati bemutatók kedvelt segédeszköze (kisebb teljesítményű kivitelben) továbbra is használható marad a felelősségteljes amatőrök számára.

Magyar Nemzet, 2019. november 9.
– Molnár Péter

Sosem látott számú erdőtűz Amazónia őserdeiben

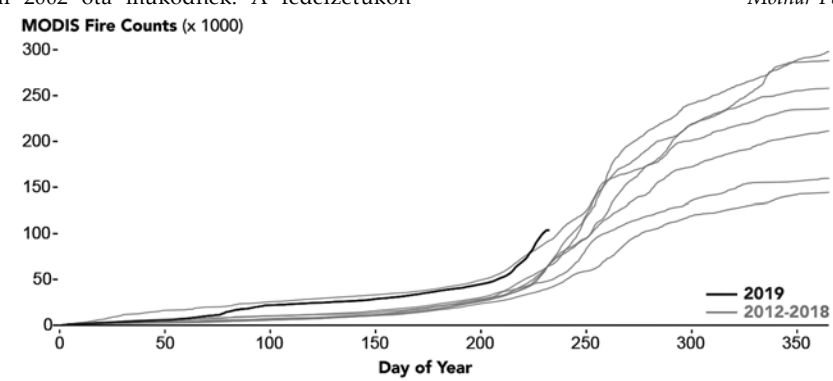
Napjaink egyik legfontosabb problémája a globális felmelegedés, amelynek bizonyos hatásai már manapság jelentkeznek, mások – a modellektől függő mértékben – súlyos következményeket hozhatnak civilizációnkra és a bolygó élővilágára nézve. Nem kétséges, hogy a klímaváltozáshoz az emberi tevékenység is nagymértékben hozzájárul, többek között az esőerdők pusztításával.

A NASA Terra és Aqua nevű műholdjai 2002 óta működnek. A fedélzetükön levő MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) műszerek segítségével sok esetben elsőként detektálják az erdőtüzeket szerte a világon. Bár az erdőtüzek száma és intenzitása hónapról hónapra változik, az adatsorok egyértelműen arra mutatnak, hogy a 2019-es év augusztusa jelentős kiugrást mutat mind a tüzek számát, mind intenzitásukat tekintve.

Az adatok szerint mind a tüzek száma, mind intenzitása folyamatosan növekedett, ez év augusztusa pedig a legintenzívebb időszak volt 2010 óta. Az adatok arra is rámutatnak, hogy a tüzek oka csak részben volt a helyi szárazság: sokkal jelentősebb kiváltó ok volt az erdőirtás.

Az erdőtüzek kialakulásának, eloszlásának, intenzitásának és élettartamának kutatása rendkívül fontos eszköz a földi klíma működésének megértése szempontjából. A műholdak műszerei segítségével 1 négyzetkilométeres területeken vizsgálják a hőmérsékleti anomáliákat Az emberi beavatkozás káros hatását jól példázza a brazíliai Pará államban levő Novo Progresso területén tomboló erdőtüzek. A vizsgálatok alapján egyértelmű, hogy a tüzek kialakulásához az észak–déli főút mellett fekvő település közelében levő, az esőerdőkbe mélyen behatoló, szabályos vonalakkal határolt, megművelés alá vont területek kialakítása is nagymértékben hozzájárult.

NASA Earth Observatory, 2019. augusztus
– Molnár Péter



Az erdőtüzek számának alakulása a különböző években. Jól megfigyelhető az idei év kiugrása

Interjú Horvai Ferenc csillagásszal

Diák kora óta tagja a Magyar Csillagászati Egyesületnek. Csillagász, az MCSE elnökségi tagja. A Polaris középiskolás szakkörét 2001 óta vezeti Horvai Ferenc, aki fiatalok sorát nevelte csillagászatra.

Pontosan mi a munkahelyed elnevezése? A Facebookodon az szerepel, hogy Magyar Űrkutatási Iroda és jogutódjai. Ez mit jelent?

2005-ben kezdtem el a MŰI-nél dolgozni, akkor még önálló volt. Aztán megszűnt, illetve különböző minisztériumokba került… 2005 augusztus 15-én kezdtem el dolgozni és december 31-én meg is szűnt mint Magyar Űrkutatási Iroda. Akkor beépült főosztályként az Informatikai és Hírközlési Minisztériumba, ahol öt hónapig voltunk. Aztán átkerültünk másfél hónapra a Gazdasági és Közlekedési Minisztériumba, majd onnan a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztériumba (akkor már 2006 augusztus 1-je volt…). Egy év alatt már a negyedik munkahelyen voltam, de az asztalom ugyanaz maradt. Utána a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatalba tettek át minket, onnan a Nemzeti Fejlesztési Minisztériumba, mintegy három napig az Innovációs és Technológiai Minisztériumban voltunk, amit a Külgazdasági és Külügyminisztérium követett. Most az Űrkutatásért és Űrtevékenységért Felelős Főosztályon dolgozom. A Facebookon nem akartam kiírni, hogy melyik nap éppen hol van a Magyar Űrkutatási Iroda és milyen néven, úgyhogy azt írtam, hogy a MŰI és jogutódjai.

A sorozatos átnevezések minek köszönhetők?

Kormányváltások, koalíciószakadások, valakinek eszébe jut egy jobb név… 2005 óta nagyon sok kormánya volt Magyarországnak, többször bomlott, meg összejött, meg változott koalíció, szakértői kormány, de hát ezeket nehéz összeszedni pontosan, napra lebontva, hogy ezen a napon itt, ezen a napon ott voltunk. Volt olyan, hogy kikértem a munkáltatótól egy munkáltatói igazolást, és csak akkor derült ki, hogy két hónapja már máshol dolgozom. Az a lényeg, hogy ez így jogfolytonos, ugyanaz az asztal, ugyanaz az iroda.

Z: Néhány napja jöttél meg egy külföldi tárgyalásról, hamarosan indulsz a következőre. Állandóan úton vagy?

Valóban sokszor kell utaznom, de igazából idén pörgött fel ez a dolog. Alig volt olyan hét, amikor ne lettem volna külföldön 2–3 napot. Mióta az ESA tagjai vagyunk, azóta képviselni kell Magyarországot. Most éppen a különböző bizottságokban változik a delegáció, úgyhogy amely programokban részt veszünk, azoknak a bizottságoknak az üléseire én járok ki. Magyarország feliratkozott több önkéntes programra is, amelyekre mindaddig én járok ki, amíg nem jönnek létre az új delegációk.

A rendszerváltás előtt a magyar űrkutatás a szovjet „leányvállalata" volt, így jutottunk ki hetedik nemzetként a világűrbe, Farkas Bertalan és a nemrég elhunyt Magyari Béla történetét mindenki ismeri. De hol kezdődött a magyar űrkutatás?

Nehéz megmondani, egyébként minden „hol kezdődött" kérdésre nehéz válaszolni. A rakétatervektől kezdve elég sok mindent felhozhatunk. Az első többfokozatú rakétát egy nagyszebeni, egyébként német nemzetiségű ember találta ki, Hermann Oberth. De hát ez önmagában nem űrkutatás - hogyha a mai modern űrkutatást vesszük, akkor az még egyáltalán nem volt leányvállalat. Bay Zoltánék dolgoztak a holdradarjukon, amivel az amerikaiakkal párhuzamosan, de az övéknél technológiailag jobb eszközzel először mérték meg a Hold pontos távolságát. Olyan technológiával dolgozott a magyar vevőkészülék, ami a jel-zaj viszonyt tökéletesen kiszűrte, míg az amerikaiak pusztán „erőből" oldották meg a dolgot, hatalmas teljesítménnyel sugároztak a Hold felé. 1956-ban pedig megalakult a Magyar Asztronautikai Társaság.

A forradalomnak ehhez van valami köze?

Az égvilágon semmi. '56-ban alakult meg a Magyar Asztronautikai Társaság elődszervezete, a TIT Asztronautikai Bizottsága, ebből lett később a MANT. Akik ezen a területen dolgoztak, már tudtak a szovjetek műhold-ambícióiról, a szovjetek ezt nem annyira titkolták, mint gondolnánk. Szovjet tudósok konferencián bejelentették, csak senki nem hitt nekik. Előtte egyébként a szovjetek a baráti országoknak küldtek AT–1-es szputnyikmegfigyelő távcsöveket. Akkor még nem lehetett kiszámolni a pontos áthaladásokat, mert a felső légkör bezavar, és van, hogy több perces késéseket okoz a számításokhoz képest. Aztán eljött 1957, ami az űrkorszak kezdete – mérhetjük innen is. De mérhetjük 1971-től, az első magyar műszer űrbe küldésétől, de ha akár '61-től is mérhetjük, amikor az első űrkutató csoportunk megalakult, és rádiójeleket fogtak. Én azonban úgy gondolom, hogy Bay Zoltánék 1946-os radarkísérletétől számíthatjuk a magyar űrkutatást.

Kármán Tódor a magyar von Braun?

Nem. Kármán Tódort nagyságrendekkel többre tartom, bár tény, hogy von Braun a rakétakutatás atyja. Ugyanakkor nála – éppúgy, mint Herman Oberthnél – felmerülnek az életével kapcsolatban olyan dolgok, amelyekre nem lennénk büszkék.

Horvai Ferenc csillagász (fotó: ESA)

Gyakorlatilag minden magyar űrkutatással foglalkozó interjúban elhangzik, hogy a sugárzásmérés az erősségünk. Ezen kívül is van valami, amit fel tudunk mutatni?

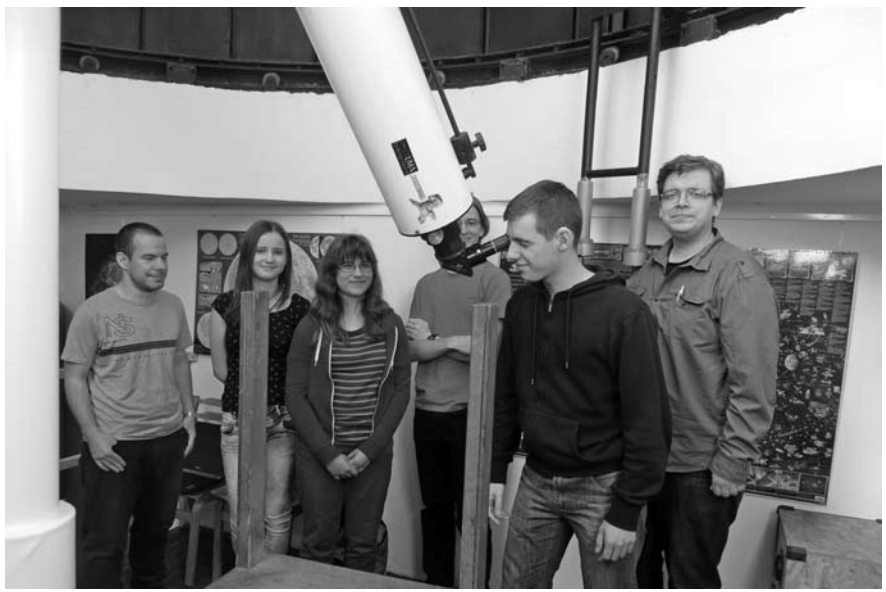
Rengeteg dolog! Olyan prototípusokat fejlesztünk, olyan csoportjaink vannak évtizedes tapasztalattal, amelyek világszínvonalon, első helyen állítanak elő termékeket, amelyeknél konkrétan nincs jobb a világon. Na de így minden ország tud olyat gyártani, aminél nincs jobb a világon – és ha ezt olcsón adják, akkor miért gyártanának az országok mindent külön maguknak? A sugárzásmérésen kívül az energiaellátásban például nagyon jók vagyunk.

Itt mire gondolsz, napelemekre?

A napelemekből beérkező elektromosság változó (a műhold megvilágítottságától függően), ezt el kell osztani a létező legkülönfélébb eszközöknek, amelyek más-más bemeneti feszültséget igényelnek. Ezeknek az elosztó szerkezeteknek a megépítésében a magyarok kiválóak, de említhetném a fedélzeti számítógépeket is. Olyannyira, hogy minden műholdhoz, űrszondához szokás redundáns rendszert építeni, magyar műszereknél erre eddig nem volt szükség. Habár 120–130 körül van már a világűrbe küldött magyar műszerek száma, egyik sem hibásodott még meg. Olyan megesett, hogy az űrszondával nem sikerült felvenni a kapcsolatot. A Rosetta leszállóegysége, a Philae rosszul landolt, árnyékba került – az, hogy 60 órán keresztül mégis működött, a magyar műszernek köszönhető.

Miben fejlődött a sugárzásmérés a 80-as évek óta?

A Pille sugárzásmérő előtt úgy mérték az űrhajósokat érő sugárzást, hogy hatalmas, kb. 50x40x30 centiméteres szerkezeteket vittek fel, ráadásul az adatokat nem lehetett helyben kiértékelni, csak a küldetés vége után, a Földön. Azt sem tudták megmondani, hogy az űrhajón vagy űrállomáson belül hogyan változik a sugárzás mértéke. Csak annyit tudtak mondani, hogy az eltelt x idő alatt ennyit mért. A Pillével sikerült megoldani, hogy helyben kiértékelhetők legyenek az adatok, és meg lehessen mondani, hogy a fedélzet különböző szegleteiben mennyi a sugárzás úgy, hogy a '70-es évek legvégén álltak neki a fejlesztésnek, '80-ra pedig már elkészült. Azóta pedig több fejlesztés is történt a szerkezettel. A legnagyobb elismerés talán, ami a Pille sikerét mutatja, az a '83-as Nemzetközi Asztronautikai Találkozón történt. Az eseményt Magyarország szervezte (itt volt egyébként Hermann Oberth, ha már szóba került, akkor járt utoljára Magyarországon), ez már önmagában hatalmas megtiszteltetés. 1983-ban Sally Ride amerikai asztronauta megismerte a Pillét, majd azt mondta, hogy azt szeretné, ha ezt vinnék magukkal. Az, hogy a keleti táborban egy szocialista ország legfejlettebb mérnöki, tudományos műszerét a „nyugati imperialisták" átveszik, és egy évvel később a hivatalosan katonai célokra is használt űrrepülőgépre felvigyék, elképesztő volt. Utána repült a Szaljutokon, a Mir űrállomáson, végül az ISS-en is. Folyamatosan fejlesztik, ma már digitális, automatikus kiolvasásra képes, gyűjti az adatokat, több tízezer mérés gyűlt már össze. Talán ennek is köszönhető, hogy az Orion űrhajó első tesztrepülésén is ott lesznek a magyar sugárzásmérő műszerek.



Horvai Ferenc és a szakkör 2015 nyarán, a Polaris kupolájában

És ezek a sikerek mennyire egyediek? Vannak más, hozzánk hasonló méretű országok is, amelyek fel tudnak mutatni hasonló eredményeket?

Vannak más sikertörténetek is, de azok teljesen más jellegűek. A régióban a legnagyobb űrkutatási hagyománnyal a csehek, a lengyelek és mi rendelkezünk. Mindenféle romantikus máz nélkül mondhatjuk, hogy az űrkutatásban számos nyugat-európai országot lepipálunk sok dologban. Ausztria, Finnország, Görögország vagy Luxemburg nálunk jóval korábban csatlakozott az ESA-hoz, és nagyon gyorsan fejlesztik az űriparukat, nagyon komoly összegeket fektetnek a programjaikba. De mi nem a 90-es években kezdtük, nekünk ott van ez a hosszú múlt, amiből máig tudunk építkezni. Ugyanakkor ezek az országok nagyon ambiciózusak – ki gondolta volna, hogy Ciprusnak hatalmas űripara lesz?.

Nagy port vert fel, hogy Magyarországnak tavaly novembertől űrkutatási miniszteri biztosa van Ferencz Orsolya személyében. Szántam időt kommentek olvasására, sokak szemében az űrkutatás pénzkidobás és haszontalan dolog. A Magyar Közlönyben március 18-án jelent meg egy kormányhatározat, hogy a magyar kormány 2019-re 2 321 600 000 forintot költ űrkutatásra – ez kétszerese az eddiginek, ami gyakorlatilag a nemzetközi szervezetek tagdíjainak fizetésére elegendő. A kibővített keret mire lesz elég?

Érdekes, én is néztem kommenteket, engem a pozitívok ragadtak meg. Fel kell vennünk a versenyt, tehát ha a környező országok évi 40–50 millió eurót fordítanak ezekre a projektekre, akkor Magyarország is lépjen túl azon a 6 millió eurón. Ez a 2 milliárd forint most azt teszi lehetővé, hogy egyáltalán kiválaszthassuk a nekünk előnyös projekteket, majd beléphessünk ezekbe. Például nagyon jók vagyunk Föld-megfigyelésben. Föld-megfigyelés alatt a távérzékelésre gondolok, a műholdas adatok kiértékelésére, például lemeztektonika; gyönyörűen kimutatják, hogy évente hány centimétert mozdul el a kontinentális lemez itt Magyarországon meg a törésvonalaknál. Kiválasztottuk ezeket a programokat – a külügyminiszternek van egy űrkutatási tanácsadó csapata. Nagyon sokan kérdezik, hogy mit keres az űrkutatás a Külügyminisztériumban. De ez nem csak külügy, hanem külgazdasági minisztérium is. Nagyon komoly külföldi országokkal, cégekkel vesszük fel a versenyt, nagyon fontos a versenyképesség. Ez a tanács már évekkel ezelőtt javaslatot tett ezekre projektekre, de igazából ezek adottak, aki ismeri a magyar űrkutatás történetét, az tudja, miben vagyunk jók. Én azt mondanám, hogy elindultunk egy olyan úton, ami pozitív irányba vihet.t

Lesz majd magyar zászló az Ariane 6-ra festve?

Pillanatnyilag nem veszünk részt a fejlesztésben. De ha majd egyszer részt veszünk, akkor lesz rajta magyar zászló. Úgy tudom, nem volt még hajtóműteszt, nem kezdték meg az összeszerelést. De ha bármelyik évben belépünk, a következő indításon már ott lesz a magyar zászló. De Magyarországon hiába használt Bem apó sok-sok rakétát mint tüzértiszt, azért a magyar rakétafejlesztés nem a világ élvonalába tartozó kutatási terület.

Ráadásul ő lengyel volt…

A lengyeleknek egyébként vannak kutatórakétáik, nagyon komoly felső légköri rakéták. Most van egy olyan út is előttünk, hogy a Visegrádi Négyek között hozzunk létre egy űregyüttműködést. A fő csapásirány persze az ESA, de a V4-ek mint nemzetközi szervezet… szerintem érdemes ezt az irányt is meglovagolni.

Lesz újabb magyar űrhajós?

Ha részt veszünk az ESA űrrepülési programjában, akkor erre nyilván nagyobb esélyünk lesz. Részt fogunk venni, ebben egészen biztos vagyok, de az sem az űrhajósokról fog főleg szólni, hanem az ISS-en végzett kísérletekről. Jelenleg ez nincs napirenden.

A munkád mellett tevékenyen részt veszel az MCSE működésében, a szakköreidet nagyon szeretik. Te is jártál csillagászati szakkörbe fiatalon?

Igen, én legalábbis így veszem észre. Ha megkérdezik, hogy mi a foglalkozásom, szinte félve válaszolok, mert tudom, hogy egy órás beszélgetés következik. Elég felvetni olyan kérdéseket, amikről az emberek hallottak, és akkor rögtön elkezdi érdekelni őket. Amit észrevettem, hogy a gyerekeket nagyon nagy számban érdekli, aztán 14–15 éves korukban elfelejtik, hogy érdekli őket, aztán 25–30 éves korukban megint elkezdi őket érdekelni. Amikor általános iskolás,

Éjszakai csoportkép az EMCSE 2016. évi nyári táborán. Horvai Ferenc balról a harmadik (fotó: Munzlinger A.)

Általánosba a Batthány Lajos általánosba jártam, és ott 7.-ben volt szakkör, ez '93-'94-ben volt, ezt Horváth Tamás vezette. Akkor ismertem meg a Magyar Csillagászati Egyesületet, '94-ben be is léptem (1313 a tagsági számom), és még azon a nyáron mentem az akkori ágasvári táborba. 2001-ben indult a szakkör a Polarisban, eleinte Kereszturi Ákos tartotta, aztán hamarosan átvettem. Sajnos nagyon nehezen fér össze a munkámmal, de szerencsére van segítségem Kiss Andris személyében.

Szerinted igaz, hogy a csillagászat szinte mindenkit érdekel?

4.–5. osztályos diákoknak tartok előadást, akkor a gyerekek ugranak fel, hogy „Jaj, hát az a Jupiter Nagy Vörös Foltja!", a tanárok meg akkor döbbennek rá, hogy a diák milyen okos.

Szoktál észlelni?

Ritkán, nagyon ritkán. Ugye itt a kérdés az, hogy mit is nevezünk észlelésnek. Nagyon sok amatőrcsillagász azt tartja, hogy az észlelés az, amikor belenéznek a távcsőbe. Vannak, akik úgy gondolják, hogy a rajzos észlelés az igazi észlelés, és ha készítünk három fotót, az bizony nem észlelés. Az igazi észlelés az, amit feltöltenek az MCSE

észlelésfeltöltő oldalára. Nagyon szeretem a csillagképeket, szoktam bemutatókat is tartani, lehetőleg úgy, hogy az emlékezetes is maradjon, tehát a lézert maximálisan elkerülve, csillagról csillagra lépdelni, ezzel megismertetni, aztán ezt megismételni 2–3 csillagkép után. Meg persze ismerni a mitológiát, olyan fantasztikus mítoszok vannak a csillagképek mögött.

Lencsés vagy tükrös?

Tükrös. Megszokás. Tükrös volt az első csillagászati távcsövem. Nagyon érdekes, mert a Polarisban rengeteg tükrös távcső van, a főműszer pedig ugye lencsés, tehát ismerem mindkét műszerfajta előnyeit, meg hátrányait. Mégis valahogy a legemlékezetesebb észleléseim, tehát a heuréka-élmények, mind tükrös távcsőhöz kötődnek. Arról nem is beszélve, hogy a legjelentősebb teleszkópok mind tükrösek.

Megkeresnek ufóhívők, áltudományos guruk, vagy laposföld-hívők?

Igen, hogyne. Az ufósok teljesen rendben vannak, hívtak egyszer konferenciára, ufó hívők szerveztek nekem előadást, és elvállaltam. Én valamennyire belefolytam a SETI működésébe is, ez egyáltalán nem hit kérdése! Vagy vannak földönkívüliek, vagy nincsenek. Arra törekszünk, hogy erre találjunk választ, de az, hogy „hiszel-e?" értelmetlen kérdés. Ufó-hívővel azért nehéz beszélgetni, mert ő hitbéli meggyőződésből beszél, és ő úgy gondolja, hogy amiben ő évek óta hisz, azt én le akarom rombolni. A hitébe nem feltétlenül kell belegázolni, inkább rá kell mutatni dolgokra. Vannak eltántoríthatatlanok, akiket nem lehet meggyőzni, és vannak olyanok, akik ezt megtiszteltetésnek veszik, és nagyon örülnek, hogy „Jé, a csillagászok erről hajlandóak beszélni, hogy foglalkoznak ezzel?". Igazságmorzsákra építve az áltudomány fantasztikus fantáziavilágot tud kreálni, ami épít a félelemre – az ufókkal kapcsolatban hatalmas félelem, rettegés van sok ufóhívőben, hogy elrabolják és mindenféle kísérleteket végeznek rajtuk az űrhajón. A SETI kutatásról, a Drake-formuláról érdemesebb beszélni, mert ezek sokkal izgalmasabbak, mint ez az egész ufókérdés.

Szintén a Facebookodon olvastam, hogy jársz az Erdélyi MCSE (EMCSE) táboraiba is. Kik ők, hányan vannak, milyenek a kapcsolataik az MCSE-vel, és mit csinálsz a táboraikban?

Mindenkinek javaslom, hogy menjen ki EMCSE táborba, vagy legyen tagja az Erdélyi Magyar Csillagászati Egyesületnek is, mert fantasztikus közösség, de ami a legfontosabb, hogy pótolhatatlan égboltjuk van. A Madarasi Hargitán, Homoródfürdőn… de igazából sorolhatnám. Nem is kell elmennünk Székelyföldig, ott az Erdélyi Érchegység. Van együttműködési megállapodás is az EMCSE és az MCSE között. Az illetmény az EMCSE tagdíjért ugyanúgy a Meteor, megvan ez a kapocs.

Az ilyen interjúk mindig azzal a kérdéssel zárulnak, hogy mikor megyünk a Marsra. Én inkább azzal a kérdéssel zárnám, hogy mikor küldünk megint szondát a jégóriásokhoz? A Voyager–2 a 80-as években elrepült az Uránusz és a Neptunusz mellett, azóta semmi.

Nehéz a gázóriásokhoz űrszondát küldeni. Nagyon-nagyon nehéz, mert az nem egy és nem is két elnöki ciklus Amerikában. Nagyon remélem, hogy mihamarabb. De ennél konkrétabbat nem tudok mondani, nagyon sok ilyen programot elindítanak, aztán megszüntetnek, ezek borotvaélen táncolnak. Én már annak örülök, hogy a Plutót meglátogatta a New Horizons, azt is a 80-as években kezdték el, aztán a 90-es években leállították... De ott nagyon komoly tüntetések voltak, hogy márpedig oda kell hogy érjenek, mielőtt kifagy a Pluto légköre, mert különben csak kétszáz év múlva tudjuk meg, hogy milyen, amikor van légköre, amíg újra körbe nem megy a pályáján. De megvalósult!

Az űrkutatás egyébként közvetlenül megtérül. Minden 1 forint vagy 1 euró, amit az űrkutatásra fordít az állam, az közvetlenül a költségvetésben adók, járulékok stb. formájában háromszorosan, hatszorosan térül meg. K+F területen sehol semmi más nem térül meg ilyen szorzóval.

Bacsó Zétény

Síktükrök készítése II.

Az előző részből szerzett ismereteink alapján mindenekelőtt el kell döntenünk, hogy referenciasíkot, vagy már távcsőben használatos optikát szeretnénk készíteni. A víztesztt minden felület vizsgálható, de ha nincs üveg referenciánk, inkább ezzel kezdjük. Leginkább táblaüveghez jutunk hozzá, de persze legjobb az optikai üveg, amit néhány cm-es méretben pl. nagyobb lencséből is kinyerhetünk. A sík vastagsága legalább a legnagyobb méret hatoda legyen, vékonyabb anyagot ne válasszunk. Egy 100 mm-es sík korong 10 mm-es táblaüvegből már nehezen készíthető el a rugalmassága miatt. Első nekifutásra tartózkodjunk az ellipszis segédtükrök utólagos síkra alakításától, mert ezt a legnehezebb megvalósítani. Feszültségmentes üvegre van szükség, ezt polárszűrővel ellenőrizzük. Ha találunk olyan táblaüveget, amelyiknek a felületén nincs sérülés, vizsgáljuk meg, hogy menynyire közelíti a síkot. Adott esetben az is lehet, hogy mindössze néhány lambdányi eltérés van, rendszerint szabálytalan hullámok formájában. Érdemes vizsgálódni, mert a csiszolás teljesen elkerülhető, ha alkalmas darabot találunk, és rögtön polírozással finomíthatjuk a felületet. Válasszuk a síkot legjobban közelítő darabot. A sérülések elkerülésére ragasszuk le az előzőleg óvatosan megmelegített üveg megfelelő oldalát 2–3 mm-es táblaüveggel, gyanta és méhviasz 3:1 arányú olvasztott keverékével. Kihűlés után a ragasztással átellenes oldalról fúrjuk ki a megfelelő korongot, ezután melegen eltávolítjuk a fedőüveget, majd fazettázzuk a tükröt, lehetőleg legalább 300-as fokozatig. Ha úgy találtuk, hogy a felület nem sík, akkor síkká kell polírozni. Már itt felfigyelhetünk rá, hogy főleg a peremeknél a felület kissé megváltozik a fúrás után. Ez a Twyman–Green-effektus, amely mindenképpen jelentkezik valamilyen mértékben. Első lépés, hogy eldöntsük, hogy tükrünk homorú, vagy domború-e. A szabálytalan felületet nincs értelme elemezgetni, a szabálytalanságot előbb meg kell szüntetni, de az eltérés tendenciája megbecsülhető. Jókedvvel foghatunk munkához akár 15–20 vonal eltérésnél is, mert azt csupán polírozással kijavíthatjuk. Egy 100 mm-es korong esetén ez 2–5 óra munka szokott lenni, legalábbis addig, amíg már közel jó felülethez jutunk. Érdemes megjelölni, hogy az üveg melyik oldalán dolgozunk.

Ehhez a szokványos polírtárcsát kell elkészítenünk, amely jó, ha nagyjából 10 százalékkal kisebb, mint a tükör átmérője. A szurok legfeljebb 3 mm vastag, és 20 fokon körömmel nem lehet nyomot hagyni benne, tehát jóval keményebb, mint a főtükrökhöz használt. Nagyon jó a Gugolz 64 jelzésű optikai szurok. A szurok hordozója akár paraffinban kifőzött tömörebb fa is lehet, de részesítsük előnyben az üveg-, vagy fémkorongokat. Akárhogy is, felületük legalább néhány tizedmilliméternyi pontossággal sík legyen. A szurokra kb. 10 mm-es négyzeteket vágunk 1 mm-es fémfűrész lappal, de csak kb. 0,5 mm mélységben. Ezután meleg préselés következik, majd szükség esetén újra kialakítjuk a csatornákat. Ha az illeszkedés tökéletes, hideg préselést végzünk 2–5 kg tömeggel, legalább fél órán át, teljesen vízszintes asztallapon, a tárcsa alá több réteg nedves újságpapírt helyezve. Jól tesszük, ha préselés előtt szappannal, vagy mosogatószerrel kenjük meg a tükröt, mert így könnyebben elválik a szuroktól. Megkezdjük a polírozást egynegyedes, ritkábban legfeljebb egyharmados húzásokkal, kissé oldalra is W-alakban sétáltatva a tükör közepét, és kezdettől nagyon figyeljük, hogy az érintkezés tökéletes legyen. Kb. fél óra után a felület érezhetően alakul, kezd szabályosabb formát ölteni, és rendszerint valamilyen görbület felé tendál. Érdemes beiktatni még egy hideg préselést, és mindannyiszor megismételni, ha hosszabb idő után – akár másnap – folytatjuk a munkát.

Ha síkot kell csiszolnunk, akkor ahhoz három korongra van szükségünk, mert két felület összecsiszolásával nem biztos, hogy síkot kapunk. A három felületet a szokásos fokozatokkal csiszoljuk, de felváltva, minden felületet a másik kettővel is, negyedes mozgásokkal, néhány percenként cserélgetve a fönti-lenti pozíciókat is. Három felület csak akkor illeszkedik tetszőleges kombinációban, ha mindegyik sík. Ha ezt tapasztaljuk, akkor nekiláthatunk a polírozásnak. Érdemes megjegyezni, hogy referenciafelületnek nem szükséges teljesen polírozott üveg, csak annyi a fontos, hogy az interferenciaképet láthassuk.

Rendszerint valamilyen görbület kezd kialakulni a polírozással, és el kell döntenünk, hogy az homorú, vagy domború-e? Ezt egyszerűen megtudhatjuk, ha a felületeket párhuzamos helyzetbe állítjuk az interferométer alatt. Ez akkor következik be, amikor koncentrikus interferencia köröket látunk, amelyek közepe a felületnek is körülbelül a közepére esik. Most egyik ujjunkat nagyon finoman a felső üvegre tesszük, valamelyik papírdarab fölött. A vonalak középpontja elcsúszik a felületről, és párhuzamos ívek szelik át a légrést, ami most ujjunknál a legvékonyabb. Ha a vonalak az ujjunk köré hajlanak, a felület domború, míg ha ujjunktól elhajlanak – domborulatuk az ujjunk felé néz – a felület homorú. Ugyanezt az eljárást a víz esetén is alkalmazhatjuk, de itt az edényt tartó platformot nyomjuk finoman lefelé az egyik csavarnál. Értelemszerűen itt a nyomáspontnál a víz vastagsága nőni fog, vagyis a „légrés” a nyomáspontnál a legnagyobb, hiszen a referenciafelület vízszintes marad. Ezt soha ne felejtsük el a műhelyben!

A homorulat felé tendáló felület esetén a tükröt alulra tesszük, és néhány percig így folytatjuk a munkát. Minden esetben számoljuk meg az interferenciavonalakat, mert ha sok van belőlük, nagyon nehéz ránézésre követni a változást. Ha számuk csökken, jó irányban haladunk, de kezdetben a csökkenés lassú. Viszont idővel egyre gyorsabb ütemben kezdenek fogyni, és amikor már csak néhány marad, akár néhány másodperc alatt is ellentétes előjelűre válthat a felület! Nagyon figyeljünk, mert a homorú és domború felület ugyanazt a képet mutatja, és csak a döntési irány ismeretében tudhatjuk, hogy valójában melyikkel is van dolgunk! Gyakran alakul ki domború felület is. Ilyenkor növeljük a húzáshosszokat, esetleg epiciklusokat is bevethetünk, de sűrűn kövessük a felületalakulást, legalább 30 perc hűlési időkkel számolva. Vigyázzunk, mert a kemény szurok a túlzott húzáshosszok miatt éles homorulatot koptathat az üveg közepére, nem egyenletesen mélyíti azt.

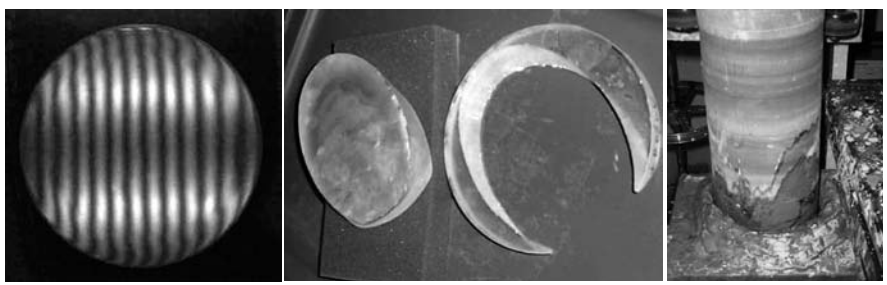
Sokszor szembesülünk vele, hogy akár 10–15 lambda görbület is van a felületben. Erre több szakirodalom az Ellison-metódus szerint könnyített szuroktárcsákat ajánlja, ahol pl. a domború üveget középről kifelé egyre kisebbre vágott szurokfelülettel polírozzuk. Az eljárás nagyon jó, de ha a kelleténél kicsit keményebb szurokkal dolgozunk, ez több plusz munkaórát is jelenthet. Mivel feltehetően több komolyabb főtükör is mögöttünk van már, és van tapasztalatunk, hamarabb célt érünk, ha apró, csillag alakú, helyi polírozó szerszámmal, W-mozgásokkal munkáljuk le a fölösleges üveget. Ez néhány percig tart, az egyenetlen felület pedig el fog tűnni, mire teljesen végzünk a teli tárcsán.

Még előző nap készítsünk oda egy palack vizet a helyiségbe, hogy a környezettel egyező hőmérsékletű legyen. A kézmeleg üveg a vízben hamar elveszti hőfeleslegét, amit a megnyugvó interferenciakép el is árul. 1–2 lambda eltérésnél már kevesebb, mint egy perceket dolgozzunk, egyre kisebb nyomással, szinte csak az üveg súlyával. A megfelelő szurok ekkor is erősen dolgozik, minthogy komoly szívóhatást fejt ki a tükörre, és teljesen egyenletes ellenállást érzünk.

Kör alakú tükrön minden további nélkül lehet peremkopás nélkül dolgozni, ahogy ellipszisen is, de ha egyszer létrejött – tapasztalataim szerint főleg a gyors és erőteljes mozgásoktól –, ezt kör alakról nehéz,

ellipszisről pedig szinte lehetetlen eltüntetni. Texereau ajánlása szerint a segédtükrön létrejött 0,3 hullámnyi, vagy kisebb peremkopást már nem érdemes megpróbálni kijavítani, ha a felület egyébként jó. Ebben van logika, hiszen a segédtükör teljes felületét kizárólag alacsonyabb nagyítástartományban használjuk ki, a nagy nagyításokra pedig semmi hatása nincs a peremkopásnak. Amennyiben mégis célul tűzzük ki a perem teljes kisimítását, úgy biztos, hogy a felület nem marad sík, tehát feltehetően legalább annyi munka áll előttünk, mint mögöttünk, és nincs garancia, hogy a perem tényleg helyreáll.

Igyekezzünk minél kisebb nyomással dolgozni, a mozgások legyenek változó hosszúságúak, és ne egy középponton átmenők legyenek. Ha a műhelyben már hűvös van, a kezünk melege eltorzítja az üveget, majd az ismét kihűlve hibás formát vesz fel. Kétoldali ragasztóval ragaszthatunk fakorongot az üvegre, amely megakadályozza az érintéssel óhatatlan hőközlést. (Ki is próbálhatjuk, hogy pár másodpercnyi finom érintés a felületen több lambdányi púpot okoz!) Ha a felület lassan alakul, vagy mindig elsősorban asztigmatikus hibát tapasztalunk, lehet, hogy a szurok már túl kemény. Valószínűleg túl kemény a szurok, akkor



Balra: Mike Lockwood felvételén egy kivágásra kész sík interferenciaképe látható. A peremek jelentős hibát mutatnak, ez azonban mellékes, mivel a fúrás után a peremrészek eltávolításra kerülnek. Középen: Jan Wisniewski felvételén a kifúrt segédtükör, és a korong maradéka látható. Az előre kivágott ellipszis síkra polírozása sem lehetetlen, de nehéz feladat. Jobbra: Egy csővel is ki lehet fúrni a segédtükröt. Erre látunk példát, amint a fúró a gipsztömbbe hatol

Ha végre a kezünkben tartjuk első síktükrünket, készítsünk még egy másikat is, ha lehet, legalább egyhatodnyi vastagságú üvegből, az előbbivel tesztelve azt. A második sokkal könnyebben fog menni, hiszen a szerszámok már megvannak, a tesztelés pedig nagyon kényelmes lesz. Ezt is ellenőrizzük vízben, aztán többé ezt nem kell már megtennünk, legfeljebb nosztalgiából. A vastagabb sík nagyon jó lesz, amikor majd a távcső céljára készült tükörhöz a szuroktárcsát préselni kell. Óriási segítség, ha ezt optikai síkkal tesszük!

Előfordul, hogy a tükör minden igyekezetünk ellenére asztigmia nyomait mutatja. Ilyenkor a vonalak egy kitüntetett irányban egyenesek, rá merőlegesen görbültek, köztes irányban pedig legyezőszerűen széttartóak. is, ha egyáltalán nem tapad meg benne a polírozóanyag. Kör alakú, vastag üvegnél és betonkemény szuroknál az is előfordulhat, hogy csak hatalmas nyomással érünk célt az Ellison-féle tárcsákkal, és még az is lehet, hogy a szerszámnak is föntre kell kerülni a megfelelő hatás eléréséhez. A végső fázisban a polírozószert kicsit bővebben adagoljuk, mert a vékonyabb adagok ugyan hatásosabban működnek, de könnyen egyenetlenné válik a tapadás a szerszám és az üveg között, így a sík sohasem alakulhat ki. A mozgások lassúak legyenek, különösen a végső alakításnál.

Mivel kisebb, segédtükörnek való síkokat készítünk, előbb-utóbb felmerül az ellipszis alakú tükör kialakításának a problémája. A gyárak ezt ipari vágóberendezésekkel vég-

zik, néhány pillanat alatt nagy mennyiségű üveget megmunkálva. Nekünk felszereltségünktől függően két választásunk van: A fáradsággal megmunkált korongunkat előbb téglalapra, majd közelítőleg nyolcszögre vágjuk, és egy 45 fokban elvágott farúdra ragasztva, azt forgatva az üveget körbecsiszoljuk. A vágás ma már nem probléma, de bizonyos kockázata azért van, kiki eldöntheti, hogy vállalja-e. Hosszú idő alatt különben vágás nélkül is kialakíthatjuk az ellipszist, egy vízszintes tengelyű pozícióban forgó, 45 fokban elvágott farúdra ragasztva a mindkét oldalán legalább két mm-es síküveggel borított „üvegszendvicset". A rúd átmérője a segédtükörnek megfelelő, alá egy lemeztálcát eszkábálunk, amelybe vizes csiszolópor kerül, és amit egyre közelebb tudunk emelni az időközben elkopó üveghez. Ezt esztergában a legkönnyebb megtenni, de csak keveseknek van ilyen lehetőségük. Minden esetre ne feledjük el védeni a gép kopó alkatrészeit a csiszolóportól.

Készíthetünk, vagy készítethetünk azonban a főtükrökhöz is használt fúrószerszámot is. Ennek használatához csak állványos fúrógép kell, de még ennek híján, kézi erővel is célt érhetünk egy megfelelő átmérőjű darab csővel. Leragasztjuk hát síkunkat mindkét oldalán 2 mm-es üveggel, teljesen telibe, légbuborék nélkül, majd a szendvicset 45 fokban megdöntve egy dobozba tesszük, melyet aztán gipsszel töltünk ki. Pár nap után a fúróval óvatosan keresztülfúrjuk az egészet, majd alapos tisztítás után leolvasztjuk a fedőüvegeket, és rögtön lefazettázzuk a tükröt, mert annak éles sarka nagyon könnyen csorbul. Természetesen mindkét eljárás után a felületet ellenőrizzük!

A felület nemigen szokott változni, ha az üveg megfelelő, és ha igen, ez akkor is rendszerint néhány tized mm szélességben csak a peremet érinti, ami esetünkben teljesen lényegtelen, a fazetta is elvesz egy kicsit, és a segédtükör nagy nagyításon működő felülete a fontos. Aki az ellipszis felületének retusálására vállalkozik, nehéz helyzetben találja magát. A tárcsa a nagytengely mértékével egyező kör alakú kell hogy legyen, vagyis legalább ugyanakkora sík szerszám is kell, amikor a szurkot melegen kell megnyomni. Az ellipszis egyes pozíciókban sehogy nem áll kézre, ráadásul a húzáshosszokra másképpen reagál a nagy- és kistengely mentén. Ennek ellenére igyekezni kell egyenletesen dolgozni, és a megfigyelt változások szerint módosítani a mozgásokat. Ehhez a tevékenységhez nem sok támpont adható. Négy ilyen üveget volt szerencsém kijavítani, nem egy esetben több tucat óra munkával. Több lambdányi eltérések gyors eltávolításához érdemes helyi polírozószerszámot használni, de a végső kialakításnál nagyon finom nyomással, csak teli szerszámmal lehet egyenletes felületet készíteni.

Kurucz János

Balra: Mike Lockwood javító szuroktárcsája. Ha eleve rossz ellipszist kell javítani, nincs egyéb választásunk. Középen: Vékony üveggel mindkét oldalán leragasztott sík. Erre azért van szükség, mert megmunkálás közben így nem a tükörnek szánt darab pereme sérül. Jobbra: Megvágott szuroktárcsa, amely a konvex felület rendbehozására szolgál. Ezt az elvet a főtükrök esetén is használják, különösen rövid fókuszú tükröknél. Ennek fordítottját, közép felé keskenyedő vágást is készítetünk a konkáv felületek retusálására

Holdmúzeum 1969

Az Árpád-híd mellett bújik meg Óbuda egyik apró tere, a Szentlélek tér, emlék a régi Óbudából. Előkelő helyet foglal itt el az egykori óbudai Zichy Kastély, amelynek épületében a Vasarely Múzeum kapott otthont. Itt rendezték meg a holdraszállás 50. évfordulójára emlékezve a „Holdmúzeum 1969" kiállítást.

A helyszín szimbolikus. Az 1969-es év nemcsak a holdraszállást, hanem Victor Vasarely művészetének csúcspontját is jelentette: művészete és karrierje ekkor ért tetőpontjára. De hogyan kapcsolódik Vasarely a holdraszálláshoz?

A hatvanas évek az Apollo-program lázában égtek. Az űrhajózás nagyobb helyet foglalt el az emberek életében, mint manapság. A napi- és hetilapok, de még a viccújságok is foglalkoztak az éppen aktuális űrkutatási eseményekkel.

Az Apollo-program, az Apollo–11 útja és az 1969-es holdraszállás nagy visszhangot kapott nemcsak az egyszerű, hétköznapi emberek, hanem a művészek körében is. Most történt először, hogy az ember idegen égitestre lépett, így tulajdonképpen megtörtént az első kapcsolat. Vajon mit rejthet egy égitest? Neil Armstrong és Edwin Aldrin, bár az elsők, de nem feltétlenül az utolsók egy Földön kívüli misszióban. Ha sikerült a holdraszállás, talán most itt a lehetőség további felfedezésekre az Univerzumban.

Az első lépések a Holdon nemcsak a Föld hétköznapi lakóit, hanem a művészeket is felcsigázták. Ez az időszak egybeesett a Művészeti és Technológia Mozgalom, a mikroelektronika, telekommunikáció, kinetika, kibernetika, telematika és a művészet találkozásával. Az Univerzum, akárcsak a művészet, határtalan, képzeletünknek és a művészetnek sem szab semmi határt. Victor Vasarely a tudományt és a tudományos világképet öntötte az emberek számára is emészthető vizuális formába, így vált a modern tudomány-művészet az emberek számára is elfogadhatóvá. Felhasznált számos 50-es, 60-as évekbeli felfedezést, eseményt és eredményt. Számos műve csillagokról vagy csillagképekről kapta nevét (Betelgeuse, Vega, Cassiopea), vagy éppen Lajkáról, a híres kutyáról. Ez a művészet az op-art, vagyis optikai művészet, ahol a gondolat köti össze a művet és a címet, akárcsak Lajka esetében, és maga a mű nem egy adott dolog leképzése.

David Bowie 1972-ben (újra)kiadott Space Oddity című albumának borítóján egy Vasarely-kompozíciót használtak fel

A kiállítás ezt a kapcsolatot mutatta be: itt a művészet és tudomány kéz a kézben járnak. A művek megértéséhez fontos a dátum: 1969 a hidegháború időszaka, így számos alkotás magában hordja az erőszakot vagy a félelmet. Egy közös mindegyikben: a vágy, hogy akárcsak az űrhajósok, a művészet is elszakadjon a Földtől, és ténylegesen, szó szerint is határtalan legyen.

A kiállítás azonban nem emiatt lett népszerű. Nemcsak a modern holdművészetet mutatta be: a kezdetektől vezetett végig bennünket az 1960-as 70-es évek alkotásaihoz, sokszor az akkori sajtó segítségével. A Hold és az emberiség kapcsolata több ezer éves, gondoljunk csak az időszámítás kezdeteire, a természet, a misztikum és a vallás Hold-vonatkozásaira, ami végül is a Hold kultúrtörténetét adja.

Pillantás a Hold túlsó oldalára – a NASA korabeli holdgömbje

Megnézhettük az egyik egyiptomi holdisten, Khonszu, több mint 2500 éves amulettjét, Hevelius 1647-es holdtérképét. A Hold különféle vonatkozásai számos festmény témájaként köszönnek vissza, romantikus és okkult elképzelések (pl. Daumier: A Hold hatása) egyaránt megihlették az akkori művészeket.

Ahogy fejlődött a tudomány és a fényképezés, részletesebb képek jelentek meg a Holdról, és a látvány további szárnyalásra ösztönözte az emberi képzeletet. Elkészültek az első „science-fiction" filmek, amelyekből a kiállításon rövid részleteket nézhettünk meg (pl. Mélies: Utazás a Holdba, 1929, vagy George Pal: Irány a Hold, 1950). Az első űrutazások tapasztalatai, mint pl. a súlytalanság vagy a Föld körüli pályák szintén különböző alkotásokat, interaktív performanszokat ihlettek. Az űrművészet számos alkotójától láthattunk alkotásokat (Burgess: Holdugrás (hologram); Holdbárka rajzok), melyek hol meghökkentők, hol elgondolkodtatók voltak. Számos magyar művész alkotása is feltűnt a kiállításon, így láthattuk Kondor Béla és Rékassy Csaba Űrhajósait, de megtekinthettük az Apollo–15 holdautójának 1:10 arányú makettjét is. Az űrverseny veszélyére emlékeztetett Gyémánt László: Alternatíva című fára készült festménye. A kép egyik irányból nézve farkasszemet néző szovjet és amerikai űrhajóst ábrázol, míg egy másik szögből nézve egy atombomba jellegzetes gomba alakú felhőjére emlékeztet: egy űrháborúnak csak vesztesei lehetnek. Láthattuk a nemrég elhunyt Kerekes Gábor (az MCSE-nek is tagja volt) fotóművész felvételeit is.

A kiállítás nem lehetett volna teljes az egyetlen, világűrben járt magyar űrhajós ábrázolása nélkül: Gerhes Gábor Farkas Bertalanról készült nyomatát szintén megtekinthettük a kiállított művek között.

Nem lehetséges a kiállítás minden egyes darabját bemutatni az olvasónak. Legyen annyi elég, hogy pontosan azt kaptuk, amire számítottunk: egy nagyszerű, élvezetes kiállítást. A holdraszállás hatalmas érdeklődésnek örvendett, és ez a művészetben is visszaköszönt rengeteg művész számos alkotásával. A kiállítás ezt a diverzitást tökéletesen mutatta be téren, időn, művészeti stílusokon és a sajtón keresztül. Már csak egy dolgot sajnálunk: azt, hogy ilyen rövid ideig volt látogatható.

Török Tünde

A Fontenelle-kráter

A hajnali holdészlelésnek nincsen párja, főleg, ha ősszel végezzük, amikor a fogyó Hold deklinációja nagyon magas. A mostani, igen hosszúra nyúlt vénasszonyok nyarán több alkalmunk is adódott erre, mind szeptemberben, mind októberben. Talán egyetért az olvasó azzal, hogy egy dolgozó embernek nehéz, néha lehetetlen hajnalban észlelnie. Nekem is csak kétszer sikerült, először szeptember 21-én, utána pedig október 20-án. Ebből a két alkalomból a szeptember 21. különösen emlékezetes maradt. Ez egy szombati nap volt, nem is munkanap, de mivel nagyon korán indultunk Kecskemétre, az egész család hajnalban kelt. Kihasználva ezt az alkalmat és a napok óta tartó szép időt, én egy órával korábban keltem a többiek előtt, hogy a fogyó fázisnál észlelhessem kedvenc égitestemet.

Csodálatos idő volt, mintha csak augusztus lett volna. A hőmérséklet kellemesen langyos, az ég derült volt, a falevelek meg sem rezdültek a szélcsendben. Tudtam, hogy igyekeznem kell, mert nagyon kevés időm van, és csak azt sajnáltam, hogy nem előbb mentem ki. Szinte futva állítottam föl a 90/1000-es refraktort az udvaron, és a közel 60° magasan járó, huszonegy és félnapos holdkorongra irányítottam. A 4 mm-es orthoszkopikus okulárban (250x-es nagyítás) a látvány lélegzetelállító volt. A holdkorong rezzenéstelen képet mutatott, a kráterek és egyéb alakzatok borotvaélesen látszottak. De mit rajzoljak ebben a nem egészen egy órában, ami a rendelkezésemre áll? Gyorsan kellett döntenem. Az első célpontom a Mare Frigorisban, a Plato és az Architas-kráterek között található, ez utóbbihoz közelebb fekvő Architas 1-es dóm volt. Ezt a dómot egyszer már észleltem a Polaris Csillagvizsgáló 20 centiméteres refraktorával, de a vázlat és a kidolgozott rajz is elveszett a költözés során. Most kiváló alkalom nyílt a dóm újra észlelésére. Ez egy igen feltűnő és könnyen azonosítható effuzív dóm, még a Rükl-féle holdatlaszban is szerepel a 4. táblán. Éppen a Mare Frigoris felirat g betűje alatt láthatjuk. Raffaello Lena olasz holdkutató, a GLR group alapítója, a Selenology Today főszerkesztője és a Lunar Domes: Properties and Formation Processes (Springer, 2013) című könyv szerzője katalogizálta Ar 1 néven (Ar – Architas). Kizárólag a dómot rajzoltam le, a környezetével nem foglalkoztam. Az alábbi leírást készítettem a rajzom mellé:

Az Ar 1-es dóm, ahogyan 2019. szeptember 21-én hajnalban láttam. A rajz a 90/1000-es refraktorral, 250x-es nagyítással készült

„250x: Feltűnő, nagyméretű dóm. A déli szélén lévő ikerkráter megkönnyíti az azonosítást. Az ikerkrátertől északkeletre egy kisebb kráter is látszik, valamint egy alacsony gerinc, aminek iránya északkelet-délnyugati, és az ikerkráter északi szélétől indul. A dóm alakja nem túl szabályos, inkább kissé szögletes, de ennél a fázisnál nehéz ezt meghatározni, mert a nyugati széle nehezebben definiálható. Ezzel szemben a keleti széle határozott kontúrú, éles peremmel rendelkezik. Az Ar 1-estől délre egy kisebb dóm, vagy domb látszik."

Amikor befejeztem a dóm rajzolását, még volt közel háromnegyed órám.

Az Ar 1-es dóm a Consolidated Lunar Atlasban. Ez a dóm a kép közepén lévő kisméretű gödörkrátertől (Plato H) jobbra fekszik, a kicsiny ikerkrátertől közvetlenül északra (fölfelé)

Először arra gondoltam, hogy lerajzolom az Anaxagoras–Goldschmidt párost, de attól tartva, hogy nem végzek időben, inkább a közeli Fontenelle-krátert választottam. A Fontenelle a Mare Frigoris északi peremén fekszik, a Platótól több mint háromszáz kilométerrel észak-északnyugatra. Átmérője 38 kilométer, mélysége 1700 méter, szelenografikus koordinátái: északi szélesség 63,4°, keleti hosszúság 18,9°. A Lunar Orbiter IV felvételén láthatjuk, hogy ez egy FFC-alakzat (Floor Fractured Crater). A perspektivikus torzulás miatt alakja már elliptikus, amit a szélességi libráció erősen befolyásol.

A Fontenelle-kráter a Lunar Orbiter IV felvételén

Az észlelésem idején ennek értéke +3,5° volt, vagyis az északi pólus ennyivel dőlt a földi megfigyelő felé. A Fontenelle-től nyugatra egy bonyolult szerkezetű hegy húzódik, amit Wilkins olyan fényesnek írt le, mint az Aristarchust. Elger az 1895-ös kiadású The Moon című könyvében következetesen Fontinelle-ként írja kráterünket. A következőket írja róla:

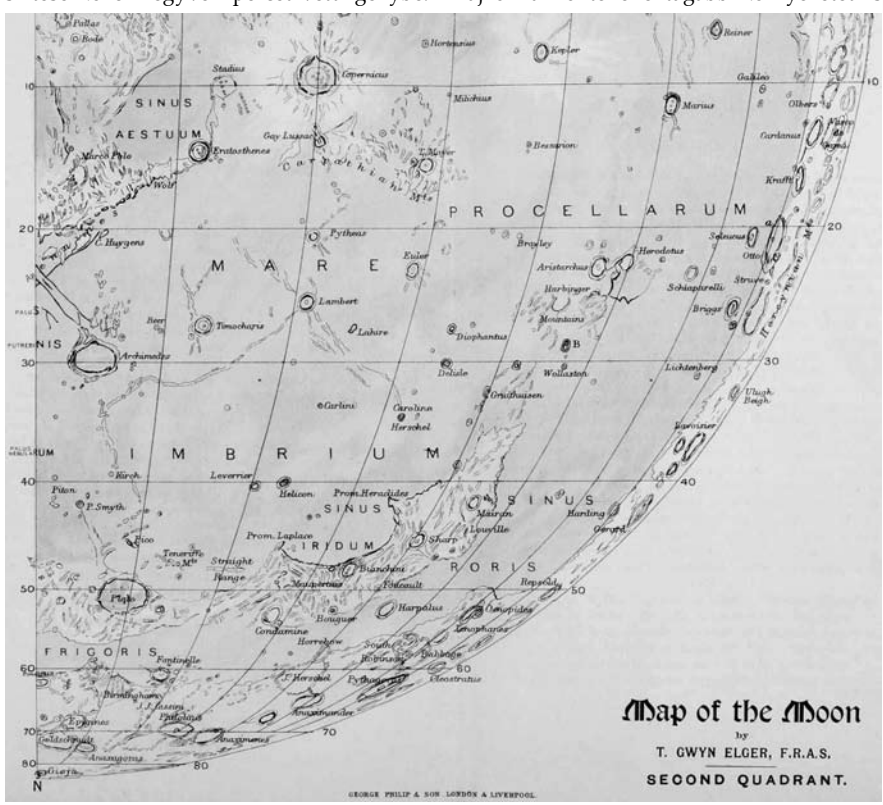
„Szép, 23 mérföld átmérőjű gyűrűssíkság a Mare Frigoris északi szélén, a Platótól észak-északnyugatra. Nyugati fala 6000 lábbal emelkedik a fényes talaja fölé. Jómagam a nagyon alacsony szögű megvilágítottságot kivéve meglehetősen zavarosnak és ködösnek találtam a sáncát, habár a rajta található kicsiny kráterek közül három igen fényes és feltűnő. Az elsőt a déli részen, a másodikat

Részlet a Consolidated Lunar Atlasból. A Fontenelle a kép közepétől kissé lejjebb látható. A bal sarokban található, két központi csúccsal rendelkező kráter a Philolaus

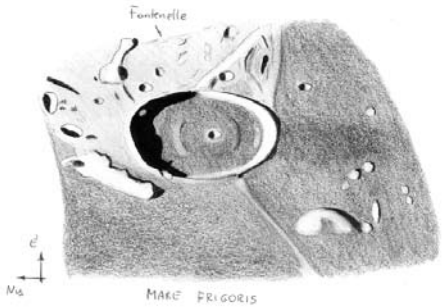
északkeleten, a harmadikat pedig nyugaton találjuk. Ezek közül Schmidt csak az elsőt, Neison viszont egyiket sem mutatja. A Fontinelle egy alacsony, könnyen észrevehető központi heggyel rendelkezik. A Fontinelle A, egy különálló hegy a déli részeken, és több mint 3000 láb magas. Északon egy különös hegycsoport húzódik, szintén tekintélyes magasságú, keleten pedig egy szabálytalan mélyedést találunk, melyet egy sötét árnyalatú terület vesz körül. Schröter egy nagyon széles és szabálytalan völgyet fedezett fel a Fontinelle-től északra. Ez a

völgy, melyet J. J. Cassininek nevezett el, a Goldschmidt irányában halad, és egészen a holdperemig húzódik. Valójában nem több mint egy hatalmas, gerincek határolta síkság. 1888. október 15-én, este 9 órakor, amikor a Philolaus éppen a reggeli terminátoron tartózkodott, nagyon szépen láttam ezt a völgyet, és az általános megjelenését tekintve úgy találtam, hogy nagyon jól egyezik Schröter rajzával."

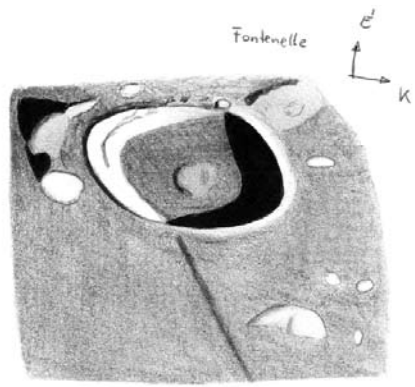
Utólag is azt gondolom, hogy jól választottam, a Fontenelle kiváló célpontnak bizonyult. A légkör annyira nyugodt volt, hogy végig azt éreztem, hogy a 9 centiméteres refraktor felbontóképességét maximálisan ki tudom használni. A vázlat elkészítése közel negyven percet vett igénybe. Az alábbi leírást készítettem a rajzomhoz: „250x Rendkívül szép látvány a fogyó fázisnál a Fontenelle-kráter. A terminátor messze húzódik, de a kráter belsejének nagy hányadát még megvilágítja a napfény. A krátertalaj izgalmas részleteket mutat. A rezzenéstelen légkörnél jól látszik a központi csúcs helyén lévő kicsiny kráter, és két koncentrikus ív a kis krátertől keletre és nyugatra. A keleti belső sánc tövében egy omlásnyom feltűnő látvány és az árnyékos nyugati belső sánc is érdekes. Maga az árnyék is különleges, alakja csorbult sarlóra emlékeztet, ráadásul az árnyékos részen, közel a kráter északnyugati pereméhez, egy kisebb területet még megvilágít a Nap. A rajzon a Fontenelle tágabb környezetét is



Részlet Thomas Gwyn Elger 1895-ben kiadott The Moon című könyvében megjelent holdtérképből. A Fontenelle-kráter itt, mint Fontinelle szerepel. Ezen a térképen dél van felül



A 2019. szeptember 21-én hajnalban, kiváló légköri nyugodtságnál készült rajzom a Fontenelle-kráterről. (90/1000 refraktor, 250x-es nagyítás)



Ugyanaz a kráter, ugyanazzal a műszerrel és nagyítással a növekvő fázisnál, 2019. október 8-án, az átlagosnál is rosszabb légkörnél

igyekeztem megörökíteni. Ami említésre méltó, az a krátertől délkeletre induló alacsony redő, és ettől a redőtől keletre fekvő hegytömb (a Fontenelle ε)."

A következő lunációnál is távcsővégre kaptam a Fontenelle-t, de most a növekvő holdfázisnál. A Hold deklinációja –19° körül volt, a légkör meglehetősen nyugtalan, ennek ellenére viszonylag sok részlet látszott. Az alábbiakat írtam a naplómba: „250x: Nyugtalan a légkör, ki kell várni a ritka pillanatokat, amikor a finomabb részletek is megmutatkoznak. A terminátor több mint 100 kilométerrel túlhaladta, így a belsejének túlnyomó többsége már megvilágított. A központi csúcs, illetve a közvetlenül mellette lévő kis kráter látszik ugyan, de nehezen értelmezhető. Leginkább egy lapos dombra, vagy dómra emlékeztet. A belső nyugati fal teraszossága jól látszik. A krátertől nyugatra lévő hegyek közül a déli nagyon világos, alakja kerekded. A Fontenelle déli sáncától induló redő most egy sötét árnyalatú csíkként látszik, ami miatt inkább egy vetődésnek tűnik. A redő melletti kis hegy (Fontenelle ε) feltűnő látvány, alakja lekerekített, középen egy sötétebb sávval."

A rajzaim és a különböző nagyfelbontású felvételek összehasonlítása során kiderült, hogy a Fontenelle közepén valójában egy érdekes, összetett szerkezetű központi csúcs van, aminek az elrendezése olyan, hogy szeptember 21-én, a fogyó fázisnál ez inkább egy vastagabb sáncú másodlagos kráterre emlékeztetett, mintsem egy központi hegyre. A növekvő fázisnál már egészen más volt a látvány, ekkor úgy értelmeztem a látottakat, hogy van maga a központi csúcs, és rajta/mellette pedig ott fekszik egy kis kráter, amiket a csapnivaló seeing miatt nehezen, vagy inkább sehogy sem tudok különválasztani. A Lunar Orbiter IV felvételén tisztán látszik, hogy mi is a helyzet. Ha digitálisan észleltem volna, akkor bizonyára nem lett volna ez a kis keveredés, azonnal látszott volna a valóság. A vizuális észlelés tökéletlen, ezt be kell látnunk. Ennek ellenére nem tudom elképzelni, hogy más észlelési módot válasszak.

Görgei Zoltán

Bernard le Boiver de Fontenelle

Bernard le Boiver de Fontenelle (1657–1757) francia író, filozófus, a felvilágosodás korának nagyhatású alakja volt, akit elsősorban a tudomány, a tudományos gondolkodás népszerűsítőjeként, védelmezőjeként ismerünk. Fontenelle a családi tradíciót folytatva ügyvédnek tanult, de miután 1677-ben elvesztette rögtön az első perét, felhagyott a prókátorsággal, és az irodalom felé fordult. Az irodalom amúgy is közel állt hozzá, hiszen már 13 éves korában verselt, méghozzá latinul.

Fontenelle első igazán sikeres könyve az 1683-ban megjelent Holtak párbeszéde volt, legismertebb műve pedig az 1686-ban kiadott Beszélgetések a világok sokaságáról, amit a tudományos népszerűsítő irodalom első klasszikusának tartanak. Fontenelle 1697 és 1740 között, 43 éven keresztül a Francia Tudományos Akadémia titkári posztját töltötte be. Fontenelle-től sok idézet kering közszájon. Példaként álljon itt néhány: „Az előítélet az ész kiegészítője. Mindaz, ami az egyikből hiányzik, megtalálható a másikban." „A hosszú bölcseleti vitákban többnyire nem sok a bölcsesség." „A szokásnak akkora hatalma van az embereken, hogy nincs szüksége az ész támogatására." A Fontenelle-kráter névadója Schröter volt.

A Beszélgetést magyarul is olvashatjuk, először 1979-ben jelent meg a Magyar Helikon kiadásában, Lakatos Mária fordításában. A szerző hat estén át beszélget csillagászati, kozmológiai kérdésekről egy bizonyos G*** márkinővel. A második estét a Holdnak szentelik, a fejezet alcíme szerint: „Beszélgetés arról, hogy laknak-e élőlények a Holdon". Ebből közlünk most részletet:

– Nos hát. Ha már tudja, hogy a Nap mozdulatlan, és nem úgy viselkedik, mint egy bolygó, a Föld viszont bolygóként kering körülötte, akkor azon sem fog meglepődni, hogy a Hold tulajdonképpen egy Föld és valószínűleg laknak is rajta.

„– Arról, hogy a Holdon laknak, eddig még csak mint valami agyrémről hallottam.

– Lehet, hogy az is. Jómagam is csak úgy foglalok állást ezekben a kérdésekben, mint a polgárháborúkban szokásos, ahol a győzelem kétes kimenetele miatt, biztos, ami biztos, az ellenpárttal is kapcsolatot tartanak fenn, és kímélettel viseltetnek az ellenség iránt. Én, noha úgy gondolom, hogy a Holdon laknak élőlények, azért békésen megférek azokkal, akik nem így gondolkodnak, és igyekszem tisztességgel elfogadni a véleményüket, ha az győz. De amíg fölénybe nem kerülnek, addig hadd tartsak ki a holdlakók mellett.

– Hogy lehet, hogy a Föld éppúgy képes visszaverni a Nap sugarait, mint a Hold?

– Még mindig túlbecsüli a Holdat és ettől nem tud szabadulni. A fény egy szilárd test körül kavargó apró golyócskákból áll. Ezek a golyócskák nem hatolnak át egyenesen a testeken, hanem körülfogják őket, mint a levegő és az üveg. Ez az oka, hogy a Hold megvilágít minket: kemény, szilárd test lévén visszaküldi hozzánk ezeket a kis golyókat. Márpedig, gondolom, azt nem vitatja, hogy a Föld van olyan kemény és van olyan szilárd, mint a Hold. Lám, milyen nagy dolog előnyös helyzetben lenni! Mivel a Hold messze van tőlünk, csak egy világító testet látunk benne, és megfeledkezünk arról, hogy voltaképpen a Földhöz hasonló óriás tömeg."

Ggz

Bolygók olajban

Egy langymeleg őszi éjszakán (október 19-én) a 40 cm-es Dobson mellett ültem az ágasvári észlelőréten, és azon gondolkodtam, hogy mit nézzek meg az enyhén fátyolfelhős égen. Az utolsó negyed körül járó Hold hamarosan feljön, így hát nem sok idő volt hátra. Halvány célpont szóba se jöhetett. Érdemi mélyegezésre semmi lehetőség nem volt. Valami kicsi és fényes célpont kellett. Kivételesen mellettem volt a laptop, és beugrott, hogy mindkét külső gázóriásunk szembenállás környékén jár. Több sem kellett – a Guide alapján gyorsan beállítottam a Neptunuszt. Talán kétszer láttam korábban Naprendszerünk legkülső bolygóját. A látvány, mint korábban, most sem volt eget rengető. Egy apró, a csillagoktól alig nagyobbnak látszó fakó, kékes korong. Mellette a Triton, a legnagyobb holdja. A 40-es távcső képalkotása messze elmarad a tökéletestől – a felbontóképesség valahol 2" körül lehet, ami még egészen jó légköri nyugodtság mellett sem igazán javul. A távcső igazi erőssége a fénygyűjtő-képessége.

Ahogy néztem az apró kékes korongot, megfogalmazódott bennem, hogy meg kellene örökíteni, természetesen rajzban. Viszont a csillagászati rajzos felszerelésemből semmi nem volt nálam, csak a nappali vázlatfüzetem. Tájképek, portrék, grafit-, szén-, tollrajzok és elvétve pár apró festmény. Az egész egy pici, zsebben elférő, keménykötéses füzetke, amit nagyon szeretek. Talán amit a legjobban szeretek benne, az a benne lévő rajzok változatossága. Egy rendes bolygórajz tehát pont jól meg fog férni a portrék között. Igen ám, de hogy lehet szépen lerajzolni a sötét háttérből kiemelkedő, színes korongot? Arra jutottam, hogy majd szénnel és színes ceruzával valahogy megoldom. Előbbivel gyönyörű bársonyfekete felületet lehet létrehozni, utóbbi pedig jó a fakó színekhez. Égtem a vágytól, hogy megörökítsem a Neptunuszt és legfényesebb holdját.

Az észleléshez mindvégig 6 mm-es Planetary okulárt használtam (294x-es nagyítás). A korong igen apró, nem látszott határozott perem. Bármilyen részlet megpillantása teljesen lehetetlennek tűnt. Nem is vártam semmi ilyesmit. A lényeg a szín volt. Korábbi emlékeimhez képest fakóbbnak tűnt a bolygó. Viszont azóta tanultam egy trükköt, amit ezúttal be is vetettem. Mivel éjszaka az emberi szemben szinte kizárólag a színek különválasztására alkalmatlan pálcikákból jut inger a látóközpontba, ezért a csapokból származó színinformáció egy kicsit „elveszik". Üssük hát ki a pálcikákat! Egy-két másodpercre felvillantottam a telefon képernyőjén egy fehér képet. Ez nagyjából azonnal tönkreteszi a sötétadaptációt, viszont erre most nem is volt szükség, hiszen a bolygó elég fényes. A távcsőbe pillantva a nagyon fényes objektumok színe ilyenkor élénkebbnek tűnik – a Neptunusz színe is egy kicsit élénkebb kékké változott. A korongot körülvevő halóban alig látszott szín – inkább szürkének tűnt.

A kék szín mellett a Triton észlelése is fellelkesített. A 13,5 magnitúdós hold könnyen látszott, bő 10"-re a bolygótól. A Guide tökéletesen megerősítette az apró fénypötty pozícióját.

Bekerült tehát egy rendes csillagászati vázlat a füzetembe. Csak két kör (a bolygókorong hozzávetőleges határa, és a haló még pontatlanabb határa) és egy pont (a Triton). Ezen kívül némi szöveges információ a színről, a nyugati irány és egy időadat. Mindez halványan, HB-s ceruzával. A rajzolás így is kb. fél óráig tartott.

Ha már megnéztem a Neptunuszt, átállítottam a távcsövet az Aries délnyugati felében lévő Uránuszra. Első pillantásra meglepődtem, hogy milyen nagy az Uránusz korongja (5" körüli). Nagyjából kétszerese távolabbi szomszédjának. Itt már határozottabb peremet mutatott a korong. A színe pedig sokkal

zöldesebb volt a Neptunuszénál, és egyúttal fakóbb is. Nagyon közeli a planetáris ködök [OIII] 500,7 nm-es vonala által dominált türkizes színéhez. A korong mérete is a planetárisok mérettartományába esik, nem csoda, hogy Herschelék a bolygókról nevezték el ezt az objektumtípust. Érdekes módon az Uránusz korongja körüli tartomány mutatott némi sárgás beütést, de lehet, hogy ez csak optikai vagy érzéki csalódás volt. A korongon itt sem láttam részleteket, igaz itt sem szántam túl sok időt a korong vizsgálatára.

Sok holdra számítottam az Uránusz körül, ehhez képest az okulárba pillantva egy sem látszott. Ezt valószínűleg a bolygó bőven delelés előtti helyzete és az egyre romló ég okozta. A Guide-ot segítségül hívva két holdat sikerült azonosítani: az Oberont és a Titaniát. Néhány másodperc után ezek teljesen egyértelműen látszottak, térképes segítség nélkül is biztosan hamar horogra akadtak volna. Ezt követően még kb. 20 percig küzdöttem, hogy a koronghoz közelebb lévő Arielt és Umbrielt megpillantsam, de sajnos ez nem sikerült.

Hazaérve nappal már „csak" a vázlatok kidolgozása volt hátra. Mindenképpen a vázlatfüzetben szerettem volna látni a kész rajzokat, ezért a vázlatokat pontosan átrajzoltam egy külön lapra, majd mindent kiradíroztam a füzetből. Nem kombináltam még szénrajzot színes ceruzával, ezért egy külön lapon kipróbáltam előbb a technikát. Ez zsákutcának bizonyult: a szén nem tapad a kiszínezett (zsíros) felületre, fordítva pedig nem tudom megcsinálni a kívánt átmeneteket. A színes ceruza önmagában élettelen és fakó – nem is szeretem ezt a technikát. Tovább gondolkodva kipróbáltam az olajpasztellt. Gyönyörű feketét tudok vele csinálni, de pontos apró részleteket és szép átmeneteket nem tudok vele rajzolni. A lehető leghívebben és legszebben szerettem volna visszaadni a távcsöves látványt. Így jutott eszembe az olajfestés. Bármit meg lehet vele valósítani. Ha nem lesz tökéletes, az biztosan az én hibám, és nem a technika miatt lesz.

Az ember ahhoz szokott, hogy olajfestmények múzeumok falán lógnak. Nagy mesterek vászonra készült lélegzetelállító alkotásai ugranak be. Viszont akár papírra is lehet olajjal festeni. A papír erre önmagában nem alkalmas, mert kezelés nélkül az oldószereket beszívja. A lapot fehér akrilfestékkel (gesso) több rétegben lealapozva már alkalmas lesz a felület az olajfesték felvitelére. Így tettem a vázlatfüzetemmel is. Az olajfesték színeit tökéletesen lehet egymással keverni, és a festék olyan lassan szárad (napokban mérhető), hogy az idők végezetéig el lehet pepecselni a képpel. Pont nekem való ez a technika, nagyon meg is szerettem. Az Uránusz–Neptunusz képekhez öt színt használtam: vasoxid-fekete, titánfehér, világos ultramarinkék, permanent sötétzöld, permanent citromsárga. A festéket általában nem közvetlenül, magában használják, hanem ún. festőszerrel, hogy jobban terüljön, könnyebben kezelhető legyen a vásznon/papíron. Festőszerként terpentin–lenolaj–fényes dammárlakk elegyet használtam több–kevesebb–kevesebb arányban. A két pici kép egy vasárnap délelőtt során elkészült, majd nagyjából két napot száradt. A Neptunusz-kép 30x32 mm-es, az Uránusz 55x45 mm-es. Csak egy réteg festéket használtam egy alkalommal.

Nem mondom, hogy sikerült tökéletesen visszaadni a látványt, de talán sikerült közel kerülni hozzá. Az Uránusz korongja nagyobb lett, mint a számolt mérete, a színe pedig talán túl élénk. Újra rá kellene pillantani, a kész festményt kézben tartva ellenőrzésképpen…

A vázlatfüzet szemközti oldalára is csillagászati témájú rajzot képzeltem el, így került oda egy szénrajz egy 2016-os namíbiai éjszakáról, amikor szintén egy 40 cm-es távcsővel rajzoltam. A mintául szolgáló fotót Éder Iván készítette. Itt is törekedtem a valósághűségre, de azért annyira nem vettem komolyan. A csillagok fedőfehér akvarell festékkel készültek, és talán egy tucatot leszámítva mind véletlenszerűek.

Kiss Péter

‘days 86400.00066sec’

Legutóbbi kiállításom – kapcsolódva a Magyar Képzőművészeti Egyetem Doktori Iskolájában végzett kutatásomhoz is – csillagászati léptékű alapvetésekből kiindulva a tér és az idő észlelhetőségének, valamint leképezhetőségének dilemmájából építkezik.

A Fiatal Képzőművészek Stúdiója Egyesület kiállítóterében bemutatott sorozat egy olyan észlelési eljárással készült, amelynek elsősorban az idő múlásának analóg fotografikus reprezentációja a célja, nem pedig az égitestek specifikus tulajdonságainak pontos vizsgálata.

A végeredményként kapott lenyomat a bolygónk mozgását a Nap látszólagos elmozdulásának leképezésével örökítette meg.

Előzményként olyan szolárgráf eljárások szolgáltak, melyek hívás nélkül eredményeznek képet. Ezek a metódusok jellemzően valamilyen monokróm anyag fény hatására bekövetkező részben véletlenszerű elszíneződésével hozzák létre a látványt. A kiállításra olyan anyagokkal kísérletezem, melyek magukban hordozzák a színreprezentáció lehetőségét is. Emellett a másik fontos szempont volt valamiképpen megörökíteni az idő lenyomatát, a ciklikusan ismétlődő esemény, az egy nap direkt jelelését.

A megfigyelés tárgya két különböző időtartomány volt: egyrészről az egy nap, másrészről pedig a napok szekvenciális egymásutánisága.

A projekthez két különböző felépítésű, erre a célra fejlesztett és épített kamerát hoztam létre. Az egynaposok, polaroid instantfilmre, a szekvenszerek pedig 35 mm-es diapozitív filmre exponáltak. Előbbiek számos (Budapest és Paks környéki) helyszínen lettek kihelyezve, az adott tér és a Nap égi útjának viszonyát megörökítve. Utóbbi kategória kamerái pedig – megközelítőleg egy hónapos működésük alatt (a fővárosban) – 10 fix pozícióban rögzítettek képeket. Ezek a kiállításon vízszintes felületre vetítve jelentek meg nap nap után, képről képre lassan tovább úszó nappályával. A diavetítők ütemes kattogása a térben, valamiképpen a jelenség szekvenciális mivoltának érzékelését árnyalta.

Mindkét eljárás pozitív képet eredményezett, így az elkészült képek közvetlen kapcsolatban voltak az észlelés tárgyát, az időt megjelenítő égitest fényével.

A leképezéshez kapcsolódó kutatásom, a kamerák tervezése és fejlesztése valamint a képek elkészítésének ideje, mindent összevetve több mint háromnegyed évig tartott. A munka során végeredményben annak az ősi és mitikus tapasztalásnak az átélhetővé tétele motivált, amelyhez hasonlót elődeink élhettek meg az első kozmikus megfigyeléseik alkalmával.

Szécsényi-Nagy Loránd

A polaroid fotót egy magasfeszültségű távvezeték oszlopa alá egy napra kihelyezett kamera készítette ez év augusztusának második felében

Együttállások és más égi csemegék

Az orosz Raikoke-vulkánnak köszönhetően június 22-én jelentős mennyiségű kén-dioxid került a sztratoszférába, 17 km magasságba, a Kuril-szigetekhez tartozó tűzhányó hosszú időre ellátta észlelni valóval a vulkáni hajnalok és napnyugták rajongóit. Közel egy hónapot vett igénybe, míg Európa középső régiója fölé sodródott az aeroszolja, azonban július közepétől lassanként rendszeressé váltak az élénk sárga-narancs horizont felett kialakult krepuszkuláris sugarak. Ugyan a déli féltekén is volt hasonló nagyságrendű kitörés, és néhány sajtótermékben ezeket is összekötötték az északi félteke látványosságaival, azonban azokból a légköri folyamatok és az áramlási rendszerek miatt nem juthatott semmi a mi északi szélességeinkre.

Az oroszországi kén-dioxid által színpompássá varázsolt napkelték és napnyugták első hazai beszámolója a rovatvezető július 15–16-i észlelésén túl Hadházi Csaba (MTT, Tarján), Balázs Gábor (Dabas) és Hegyi Imre (MTT, Tarján) július 26-i krepuszkuláris és antikrepuszkuláris sugár megfigyelése volt. Eztán augusztus 10-én Szabó Szabolcs Zsolt és Korpás Zoltán (Szolnok) figyeltek meg fantasztikusan látványos alkonyati égi színjátékot: „Elképesztő színvilág és kontraszt jelent meg. Ami rendhagyó volt, hogy most nagy zivatarfelhők árnyékát láttuk, ugyanis tőlünk, Szolnoktól nyugatra az Alpok hegycsúcsai szoktak árnyékot vetni. Ez most egy óriási zivatarfelhő volt. A jelenséggel átellenesen az antikrepuszkuláris sugarak is kialakultak." Augusztus 18-án Szöllősi Tamás (Érd) látta a jelenséget, majd a hónap utolsó alkonyán Hadházi Csaba (Hajdúhadház) figyelte meg. Szeptember 4-én, 5-én és 11-én ismét Szöllősi Tamás örökítette meg a jelenséget. A rovatvezető a leglátványosabb formában október 1-jén alkonyatkor figyelte meg, kb. 60 fok magasságig volt lila a nyugati ég, és a krepuszkuláris sugarakkal szemben az antikrepuszkuláris sugarak is feltűnően látszottak. Október 27-én látszott a jelenség utoljára, de lehet, hogy csak azért, mert nem volt tiszta alkonyi/hajnali ég azóta. A tipikus lilás-rózsás árnyalatok nagyon sok derült alkonyon és hajnalon látszottak, valójában ritkább volt az, amelyen nem, s ha sugarak nem is alakultak ki árnyékot vető objektumok híján, a navigációs szürkületben izzó horizont és a polgári szürkületben a keleti, illetve a nyugati eget beborító lilás árnyalat egyértelmű jelei voltak a vulkáni aeroszolnak.

Szabó Szabolcs Zsolt felvétele Szolnokon készült augusztus 10-én alkonyatkor a Raikoke aeroszolja okozta vulkáni napnyugtáról, krepuszkuláris sugarakkal

Volt néhány említésre érdemes, ritka halójelenség is az elmúlt időszakban, ebből kiemelném Szűcs Mátyás (Bicske) nagyszerű fogását: augusztus 17-én délelőtt nagyon élénk színű érintő íveket észlelt, s emellett a melléknap-körív fényes, látványos formában jelent meg, rajta a 120 fokos melléknappal. Október 14-én Hegyi Imre fotózott

Szűcs Mátyás a melléknap-körív és a rajta ülő 120 fokos melléknap fotóját küldte be Bicskéről, augusztus 17-én

különlegesen fényes és élénk színű melléknapokat azok melléknapíveivel együtt, körülírt halót, zenitkörüli ívet – a jelenség egész nap látszott. E napon Hadházi Csaba (Hajdúhadház) az igen ritka Parry-ívet is megörökítette. Ez a halóív évente maximum egy alkalommal látszik egy adott helyszínről, különleges kristályelrendezés kell hozzá, és legtöbbször csak pár percig élvezhető a látványa. Ezen a napon észlelt még komplex halót, illetve annak egyes elemeit Szöllősi Tamás (Érd), Faragó Sándor (Mezőfalva), Balázs Gábor (Dabas), és a rovatvezető (Veszprém), akinél délután nagyon fényes zenitkörüli ív és 120 fokos melléknap alakult ki, este fantasztikus holdhaló volt, rendkívüli színekkel: mellékholdak, felső érintő ív és zenitkörüli ív is látszott, holdhalótól szokatlan erősséggel.

Az augusztus–októberi időszak együttállásait is vegyük sorra! Augusztus 9-én a rovatvezető a Hold–Jupiter együttállását holdkoszorúval együtt látta, 12-én Hegyi Imre a Hold–Szaturnusz kettősét örökítette meg. Szeptember 6-án Hegyi Imre a Hold–Jupiter, majd 8-án a Hold-Szaturnusz duót követte fényképezőgépével. Október 3-án Hadházi Csaba (Hajdúhadház) és Hegyi Imre (Dabas) is megfigyelték a Hold–Jupiter kettősét, 5-én Hegyi Imre a Hold–Szaturnuszét is.

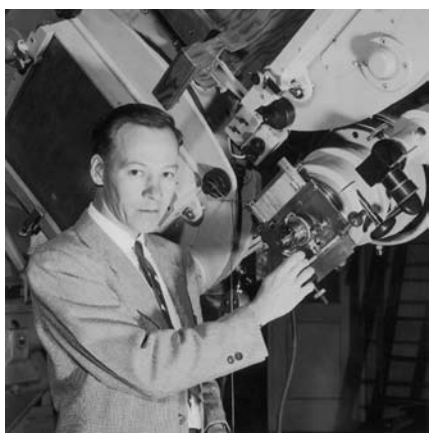
Az igazi csemege azonban október utolsó délutánján-estéjén érkezett: a Hold és a Jupiter igen közeli együttállását 31-én sokan megfigyelték. A rovatvezető még délután, felhőrésben több alkalommal is sikeresen észlelte a kettőst, sajnos Veszprémben napnyugtára beborult az ég. Az ország szerencsésebb területeiről azonban szép számban érkeztek észlelések! Cseh Viktor (Debrecen) napnyugtakor sikeresen észlelte és fotózta a kettőst, vonuló felhőzettel küzdve.

Szulovszky András a lovasberényi Csillagtanyán figyelte meg az együttállást, még napnyugta előtt, és ráadásként egy meglepetés repülőgépet is sikerült megörökítenie, amint az áthúz az igen közeli két égitest közt: „A csillagtanyai építő-észlelőhétvége első napján a verőfényes napsütés sok jóval kecsegtette az este észlelni vágyókat, az észlelőréten már kora délután megjelentek az első távcsövek. Persze ösztönzőleg hatott az igen látványosnak ígérkező Hold–Jupiter együttállás is, mindenki el szerette volna csípni a jelenséget. A még világos égbolton először a holdsarló volt megpillantható, de napnyugta előtt az eget fürkészve a binokulárokban megjelent a Jupiter is a Hold mellett. Milyen szoros együttállás! A jelenség megörökítéséhez egy kis lencsés távcsővel és egy bolygókamerával készültem, a látómező szempontjából ez bizonyult jó kombinációnak. A lovasberényi eget a lenyugvó Nap fényében számos repülőgép szelte át, az egyik a Holdtól pár fokra haladt el. Vártam, hogy az égi háttér kicsit sötétebb legyen, nem gondoltam volna, hogy a következő járat pont a Hold és a Jupiter között fog áthúzni. A szemfüles amatőrtársak még időben észrevették, hogy repülőgép tart a Hold irányába, az ő figyelmeztetésüknek hála a felvétel gombját még az utolsó pillanatban sikerült lenyomni, megörökítve ezzel életem első ilyen élményét." Felvétele, méltán, a Hét csillagászati képe is lett!

Folytatás a 47. oldalon!

A 46P/Wirtanen-üstökös földközelsége

Egy éve ilyenkor, 2018 decemberében Wirtanen-lázban égett az ország, a szabad szemmel is jól megfigyelhető üstökös a téma iránt nem különösebben érdeklődők figyelmét is magára vonta. Messze ebben a hónapban érkezett a legtöbb megfigyelés is, több, mint az összes többiben együttvéve. Jelen számunkban a teljes láthatóságot feldolgozzuk, melynek során 2018. augusztus 12-e és 2019. május 2-a között 27 észlelő 26 vizuális és 71 digitális megfigyelést végzett a több évszázados földközelségbe kerülő kométáról.



Carl Alvar Wirtanen (1910–1990) kedves távcsövével a Lick Obszervatóriumban. Figyeljük meg a balra mögötte látható lemeztartó kazettát, amelybe 43x43 cm-es lemezeket töltöttek

Az üstököst felfedező Carl Alvar Wirtanen (1910–1990) az elsők között kapcsolódott be abba az 1947-ben indított fotografikus programba, melynek során a Lick Obszervatórium 51 cm-es kettős asztrográfjával szerették volna felderíteni az északi égbolt nagy sajátmozgású csillagait. A tíz évig tartó első felmérés igen sikeresen indult, az első 15 hónapban Wirtanen négy új üstököst is talált az által készített fotólemezeken. A nem mindennapi sorozat második tagja volt ez az 1948. január 17-én felfedezett 16–17 magnitúdós kométa, amely a későbbi számítások alapján rövidperiódusú üstökösnek bizonyult. A csillagunkat 1,6 CSE-re megközelítő égitestet hat évvel később ismét megtalálták, és azóta is csak egyszer tévesztették szem elől, bár az első évtizedekben sosem fényesedett 16 magnitúdó fölé. Ez ma sem lenne másképp, ha az 1 km körül üstökösmag nem közelíti meg többször is a Jupitert, amely 1972-ben előbb 1,26 CSE-re, majd 1984-ben 1,08 CSE-re csökkentette perihélium-távolságát. Ennek köszönhetően sokkal aktívabb lett, így fényessége az utóbbi évtizedekben többször elérte a 9–10 magnitúdót, ám mivel általában távol maradt bolygónktól, igazán látványos sosem lett. Nem úgy, mint tavaly télen, amikor december 12-én minden korábbinál (és minden később várhatónál) jobban megközelítve bolygónkat alig 0,078 CSE-re, azaz 11,6 millió km-re haladt el mellettünk. Ebben az évszázadban már nem is kerül ennyire közel hozzánk, leginkább azért, mert 2042 után két lépcsőben 2 CSE-re növekszik perihélium-távolsága, így utódaink már csak igen szerény, fotografikus égitestként észlelhetik. Szerencsére kapkodnunk sem kellett megfigyelésével, hiszen 1 CSE körüli naptávolsága miatt hosszú hetekig együtt haladt bolygónkkal, így más földközeli üstökösökkel szemben nagy fényessége sokáig megmaradt, ráadásul igen kedvező helyzetben, szembenállás környékén észlelhettük. A visszatérő égitestet Nick Moskovitz, Tony Farnham és Matthew Knight találta meg újra 2018. május 8-án a Lowell Obszervatóriumban felállított 4,3 méteres Discovery Channel Telescope-pal, 20,3 magnitúdós fényességnél.

Név	Észl.	Műszer
Áldott Gábor	3d	15,0 T
Benei Balázs	3d	1,8/50 t
Benő Dávid	1d	20,0 T
Csuti István	2d	7,2 L
Csukás Mátyás, RO	1	20x80 B
Földvári István	1	7,0 L
Hadházi Csaba	7d	20,0 T
Kereszty Zsolt	1d	20,0 T
Keszthelyi Sándor	1	10x80 B
Kovács Attila (Écs)	2d	15,6 T
Landy-Gyebnár Mónika	7d	
Majzik Lionel	3d	20,0 T
Nagy Mélykuti Ákos	27d	20,0 T
Padányi Árpád	1d	2,8/80t
Rozner Péter	1d	6,6 L
Sánta Gábor	7	35,5 T
Sárneczky Krisztián	1	8x42 B
Sebestyén Attila	3d	15,0 T
Szabó Sándor	7	60 T
Szalai Péter	1	15x70 B
Szauer Ágoston	6d	10,2 L
Szendrői Gábor	1d	10,0 L
Tóth Ervin	1d	1,4/50 t
Tóth Zoltán	1	5,0 L
Újvárosy Antal	6	7x50 B
Vingler Béla	1d	4,0/180 t
Zsámba István	1d	20,0 T

A Lick Obszervatórium 51 cm-es kettős asztográfjával készült eredeti sorozaton közel egymillió galaxist számláltak meg, majd az 1979-ben indult második felmérés végső feldolgozása után több mint 230 ezer csillag sajátmozgását határozták meg

A közeledő üstökös első hazai megfigyelője Nagy Mélykuti Ákos volt, aki már augusztus 12-én hajnalban lefotózta az akkor még igencsak szerény megjelenésű, 17,3 magnitúdós és negyed ívperces égitestet. A felvételen alig látszó diffúz foltot elnézve még több évtizednyi észlelés után is elcsodálkozik az ember, hogy néhány hónap alatt micsoda változásokon képes átmenni egy kométa, esetünkben például ötvenezerszeresére növelni a fényességét és kétszázszorosára az átmérőjét.

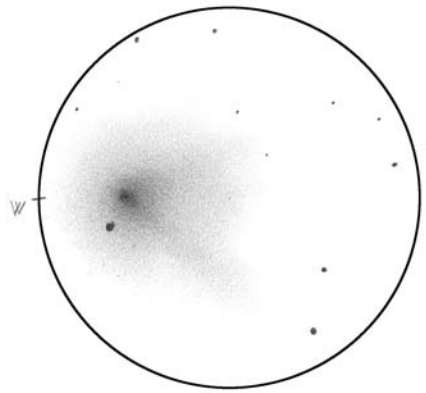
Szorgos észlelőnk szeptember 8-án és 15-én is lefotózta az egyre délebbre, –20 fokos deklináció alá süllyedő üstököst, melynek fényesedése bőven kompenzálta a romló körülményeket. Az első időpontban 16,2 magnitúdós égitest egy héttel később már 14,7 magnitúdós volt, elnyúltsága pedig egyértelműen a csóva megjelenésére utalt. Hogy mennyire kell a kicsi naptávolság ennek az üstökösnek, azt jól mutatja, hogy ekkor már 1,6 CSE-re járt a Naptól, és alig 0,65 CSE-re bolygónktól, mégis roppant szerény megjelenésű volt. Ha a Jupiter nem csökkenti 1 CSE környékére napközelpontját, ez lett volna a maximum, amit várhattunk volna tőle. A gyors fényesedésnek köszönhetően szeptember 18-án Szabó Sándor elvégezhette a láthatóság első hazai vizuális megfigyelését is. A Cet, a Fornax és a Sculptor hármas találkozásánál járó üstökös fél ívperces kómája 14,2 magnitúdós volt.

Októberben és még november elején is folytatta déli irányú mozgását, így egészen –33 fokos deklinációig jutott. Nem is volt népszerű, egyedül Nagy Mélykuti Ákos követte a déli horizont felett bujkáló, végül már csak 10 fok magasan látszó kométát. A mostoha körülmények ellenére egyértelműen látszott az aktivitás drámai növekedése, az október 2-án még csak 14,4 magnitúdós égitest a hónap utolsó éjszakáján már 8,5 magnitúdós volt, amit november közepéig tovább növelt, miközben kómája 10–12 ívpercesre hízott. Itt következett egy hosszabb borult időszak, illetve a telehold is közbeszólt, ám november 28-án este kezdetét vette a „Wirtanen-láz” bő egyhónapos időszaka.

Ezen az estén öten is megfigyelték a végre sötét égen, és már csak –23 fokos deklinációnál látszó üstököst, amelyről két tapasztalt vizuális észlelőnk szépen összecsengő adatokat kapott. Sánta Gábor és Szabó Sándor rendre 15 és 18 ívperces kómát, illetve 5,9 és 5,8 magnitúdós fényességet becsült, ami egy DC=3 körüli, nagyméretű üstökösnél igen jó eredmény. Előbbi észlelőnk részletes leírást is készített: „Végre itt az üstökös! Helyi viszonylatban kiváló égen észlelem, ezért 10x50 B-vel is könnyen látható, elliptikus folt. A 35 T-vel a kóma réteges szerkezetet mutat, egy 11,5 magnitúdós magot övez egy pár ívperces belső kóma, amelyet az egyenletes fényességű külső kóma burkol. A fej kelet-északkelet felé kissé elnyúlt, és látható benne egy szál is, amely a csóva kezdeménye, a kómára vetülve." Ez utóbbi, közel északi irányú szál minhárom fotósunk (Hadházi, Landy-Gyebnár, Nagy Mélykuti) felvételén szépen kivehető. Utóbbi összegképén mintha egy délkeleti és egy közel nyugati irányú „bajusz" is látszana a diffúz, 20 ívperces kómában.

Így futottunk neki a decembernek, amikor egy hónap alatt a Cet, az Eridanus, ismét a Cet, a Taurus, a Perseus, az Auriga és végül a Lynx csillagképeket bejárva több mint 90 fokot haladt egünkön, gyorsaságával a fotósok, hatalmas méretével és diffúz megjelenésével pedig a vizuális észlelők életét nehezítve. Mindezek ellenére természetesen nagyon látványos volt a szabad szemes kométa, így a sok derültnek is köszönhetően 18 vizuális és 41 digitális megfigyelés készült a hónap során.

Mindenképpen dicséret illeti vizuális észlelőinket, akik többségében igyekeztek megküzdeni a teleholdnál is nagyobb kóma fényességének pontos becslésével. A hónap első hetében kis nagyítású binokulárokkal olyan 5,5–5,3 magnitúdó adódott az összfényességre, de Szabó Sándor szabad szemmel 4,5 magnitúdósnak látta, ami megfelel az ismert fényességbecslési törvényszerűségeknek. A földközelség idejére fényessége tovább emelkedett, kis nagyítással 8-án elérte az 5,1 magnitúdót, majd Újvárosy Antal észlelései szerint 10-én 4,8, két nappal később, a földközelség idején 4,6, majd 16-án 4,5 magnitúdó volt. Sánta Gábor szabad szemes becslése alapján 10-én fényessége elérte a 4,2 magnitúdót.



Sánta Gábor december 4-ei rajza az üstökösről (33,5 T, 132x, LM=20′)

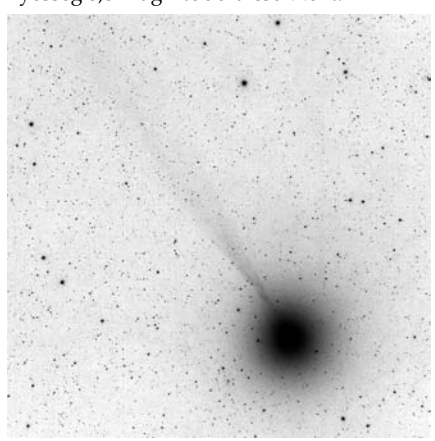
A kóma mérete 40–50 ívpercre rúgott (bár kaptunk dupla ekkora méretbecslést is), ami 300 ezer km-es, valójában nem túl nagy tényleges méretet jelent. Itt azért kijött, hogy igazából egy kis aktivitású, rövidperiódusú üstökösről van szó, ahogy sajnos maga a kóma sem mutatott sok látványosságot. Kisebb távcsövekkel egy belső, fényesebb régió mutatkozott, nagyobb távcsövekkel pedig néhány gyenge egyenetlenség: „A 35 cm-es Newtonban (132x) a csillagszerű mag 11,7 magnitúdós, egy kicsi, 1′ alatti, csepp alakú tartományba ágyazódik, amely kb. PA 40 felé mutat. Innen vékony, egyenes »csóva« tör keresztül a kómán, és a belső, 1′-es csepptől 8–10 ívperc hosszan követhető. Nagyon érdekes, hogy a kóma erősen aszimmetrikus: PA 100–120 felé határozott lebenyt mutat, amely akár egy szétterülő, a magtól 6–8′-re terjedő porlepelként is értelmezhető. Ezek a részletek az üstökös kómáján belül látszottak, így nem lehet őket klasszikus csóvaként kezelni." (Sánta Gábor, 12.04.)

„60 T, 306x: 12,5 magnitúdó, diffúz mag látszik, körülötte fényes belső kóma. PA 35 felé a magból kiindulva, attól kicsit leválva egy fényes, elliptikus folt látszik, ennek folytatása az 5–6′-es szálas csóva. 244x-sel a csóva 12′ hosszan követhető." (Szabó Sándor, 12.05.)

„Az 50-es Dobsonban EL-sal 2–3 egyenes szál, illetve fényesebb sáv érződik sugárirányban." (Tóth Zoltán, 12.05.)

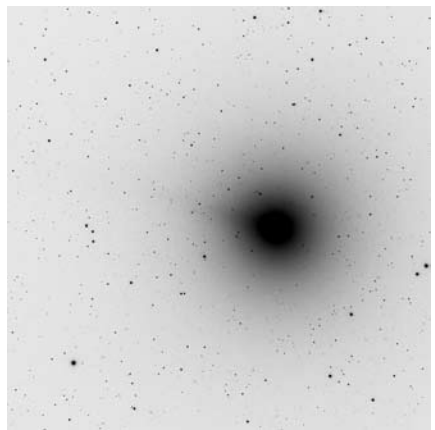
A 15 cm-es refraktorban határozott, korongszerű centrális sűrűsödést és $12{,}0^m$-s magot mutatott. A sűrűsödésből délnyugat felé egy enyhén görbülő anyagáram tört elő, amely a külső kómában is folytatódott, így az üstökös elliptikus, vagy csepp formájú volt. Csóváról azonban nem beszélhetünk, ez a jelenség a kóma megnyúlásaként látszott." (Sánta Gábor, 12.31.)

A várakozásoknak megfelelően ez utóbbi észlelés szerint a hónap végére az összfényesség 5,3 magnitúdóra csökkent.



Majzik Lionel egy ausztrál robottávcsővel két fok hosszú ioncsóvát rögzített december 1-jén (127/680 L + FLI Microline 16803, 300s L + 180 s R, G, B)

Fotografikus észlelőink is kitettek magukért decemberben, ráadásul rögtön az első napon Majzik Lionel igen erősen indította a hónapot, ugyanis egy ausztrál robottávcsővel kikerülte a hazai párát, és a mindössze 20 fokos horizont feletti magasságot. A sötét égen, 60 fok magasan készült 14 perces színes felvételen a fél fokos kómából majdnem 2 fokos, az elején lágyan hullámzó, később pedig keskeny nyalábban szétnyíló ioncsóva látszik, ami még a nemzetközi mezőnyben is kiemelkedő eredménynek számít. Komolyabb hosszúságú ioncsóvát Szendrői Gábornak sikerült még rögzíteni, december 5-ei fotóján 50 ívperc hosszan biztos látszik a gázsugár, melynek kómán belüli, a vizuális észlelők által is említett kezdeménye viszont valamennyi megfelelő felbontású képen megmutatkozik. A hatalmas méret miatt nehéz volt jó kompromisszumot találni, a halvány részletekhez kellett a 20 cm körüli átmérő, így viszont még rövid fókusz esetén is szinte kitöltötte a kóma a látómezőt.

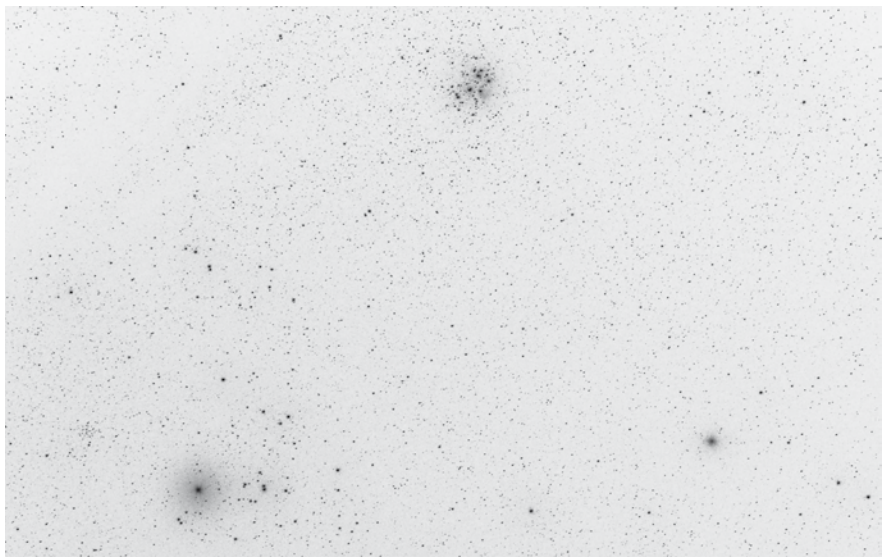


Szendrői Gábor december 5-ei felvételén is kivehető az üstökös halovány ioncsóvája (100/635 L + 0,75x reduktor, Canon EOS 700D, ISO 1600, 15x2 perc)

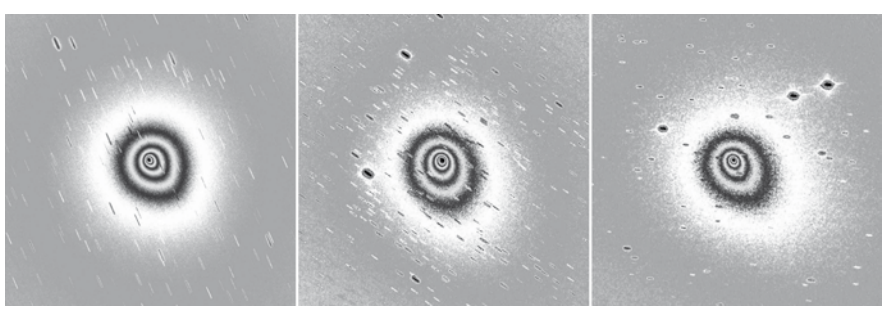
Ami még szépen látszik a felvételeken, az a már november végén is említett két „bajusz" a kómában, amelyek a magból indulnak ki, és ugyan közel sem szimmetrikusak a csóvára, de együtt mégis pajzsszerű formát öltenek a kómában. A nagyjából északra mutató csóvához a nyugati szál simult hozzá jobban, kb. 50°-os szöget bezárva vele, míg a keleti rész 90°-nál is nagyobb szögben látszott. A két bajusztól a Nap irányába halványabb volt a kóma, a csóva felé pedig fényesebb. A hónap második felére eltűnt ez a finom szerkezet, és a korábban szimmetrikus, csepp alakú külső kóma oldalirányban eltorzult, amit Nagy Mélykuti Ákos ekvidenzitogramjai folyamatában mutatnak.

A hónap közepén látványos együttállásra került sor, 16-án napközben az üstökös elhaladt a Hyadok és a Plejádok között, utóbbit mintegy 3,5 fokra megközelítve. Sajnos ezekben a napokban nem volt kedvező az időjárás, felhők között, párás égen készült két felvétel (Landy-Gyebnár, Rozner), illetve még 13-án sikerült nagylátószögű fotókra rácsempészni a nyílthalmazokat (Landy-Gyebnár, Padányi). Ezt egy hosszabb borult időszak követte, de szenteste ismét kiderült az ég, és sok észlelő szakított időt rá, hogy a jeles estén is lefotózza az immáron távolodó, aszimmetrikussá váló üstökös. A kóma formája mellett az arányai is változtak, az év utolsó éjszakáján már 1,5:1 arányban elnyúlt volt (Kereszty), és inkább ovális, mintsem csepp alakra emlékeztetett.

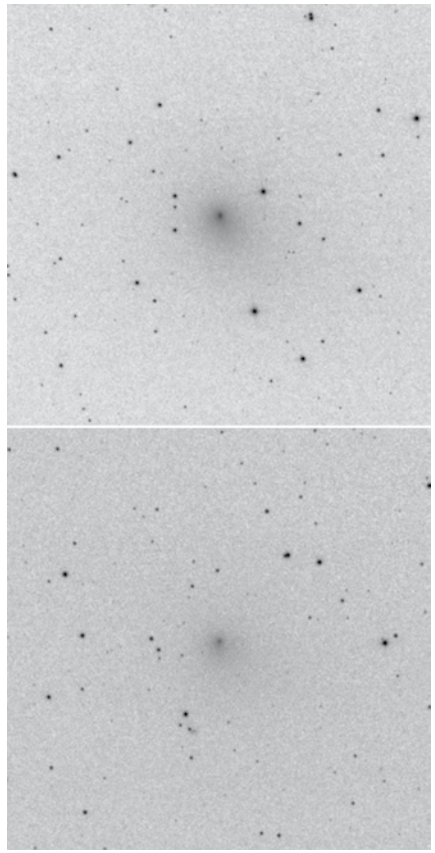
Januárban aztán ínséges időszak köszöntött ránk, a rossz időjárás miatt mindössze



Landy-Gyebnár Mónika december 13-ai nagylátószögű felvételén az 46P, a Hyadok és Plejádok hármas együttállása látható (35 mm-es objektív + Nikon D5300, ISO 6400, 12x5 s)



Nagy Mélykuti Ákos december 5-ei, 28-ai és január 7-ei felvételeiből készített ekvidenzitogramjain gyönyörűen látszik a kóma alakjának változása. Előbb szimmetrikus csepp, majd eltorzult ellipszis, végül közel szimmetrikus, elliptikus csepp formát ölt az üstökös (200/800 T + Canon EOS 750D, ISO 1600)



Az üstökös gyors halványodása igen szembetűnő Nagy Mélykut Ákos február 6-ai és 27-ei, azonos beállításokkal készült felvételein (200/800 T + Canon EOS 750D, ISO 1600, 9x50 s)

négy fotót és egyetlen vizuális megfigyelést kaptunk 15-ével bezárólag. A hónap első hetében készült fotókon a kóma december végén már említett megnyúlása érhető tetten, az oldalirányú aszimmetria viszont csökkent, ahogy az átmérő is igen drámaian, 12′ köré. A halvány csóvaszál viszont még mindig viszonylag feltűnően látszott (Hadházi, Nagy Mélykuti, Sebestyén). Sánta Gábor hóközepi vizuális megfigyelése szerint a már 0,2 CSE-re távolodó üstökös 15′-es kómája 6,8 magnitúdóra halványodott.

Februárban aztán hiába volt mindvégig cirkumpoláris, és hiába nőtt meg a derült éjszakák száma, csak a törzsgárda tartott ki az üstökös mellett. Sánta Gábor vizuális észlelései szerint már a hónap elején nagyon elhagyta magát, fényessége 9 magnitúdó alá csökkent, a tél végén pedig 10 magnitúdónál is halványabb volt kerek, 3′-es kómája. Szabó Sándor ugyanekkor még jelentősen nagyobb kómát észlelt, így nála az összfényesség még 10 magnitúdó felett volt. Nagy Mélykuti Ákos három fotóval fedte le a hónapot, amelyeken igen látványos a kométa gyengülése, a kezdetben még 9′-es kóma mérete 3′-re csökkent, fotografikus fényessége pedig 8,5 magnitúdóról 9,7-re esett. Márciustól már csak szorgos fotósunk követte az egészen drámai módon halványodó, a hónap végére 15,2 magnitúdóig jutó üstököst. Az utolsó fotó több mint egy havi kihagyás után, május 2-án mutatja az égitestet, amely 17,5 magnitúdós fényességével éppen csak az észlelhetőség határán volt.

A következő, 2024-es visszatérése során gyakorlatilag elérhetetlen, 2029-ben viszont 9–10 magnitúdóig fényesedő üstököstől 2040-ben vehetnek majd búcsút vizuális észlelőink, mert egy 2042-es Jupiter-közelség (0,565 CSE) előbb 1,2 CSE környékére, majd egy 2054-es (0,117 CSE) következő 2 CSE környékére növeli a perihélium-távolságot, így a század második felében észlelő utódaink már csak régi megemlékezésekben olvashatnak arról a csodás időszakról, amikor szabad szemmel is látható volt a Wirtanen-üstökös.

Sárneczky Krisztián

Vénasszonyok nyara nóvaszürettel

Hagyományosan az augusztus és október közötti hónapok számítanak az év észlelésre legalmasabb időszakának egyre hosszabbodó, derült éjszakákkal és kellemes hőmérséklettel. Ez tükröződik is a megfigyelések mennyiségében, szakcsoportunk 35 megfigyelője 10 497 vizuális és 16 591 CCD-észlelést végzett, ez nemcsak az év többi részéhez viszonyítva kiemelkedő, de a korábbiakhoz képest is biztató.

Ha az év korábbi részében kevesellték a nóvákról szóló híreket, ebben a három hónapban bőségesen lehetett benne részünk: hat új felfedezés mellett két régi nóva is mutatott aktivitást. Sajnos ezek jó része a Tejút síkjának közelsége miatt erős vörösödést szenved, így viszonylag halványak voltak.

Augusztus 7-én Fudzsikava Sigehisza talált rá a V2860 Ori tranziensre 9,3 magnitúdó fényességnél. Klasszikus He/N nóvának bizonyult, maximum utáni fázisban. Ugyanezen hónap 18-án a Gaia égboltfelmérés akadt a V569 Vul nevű FeII típusú klasszikus nóvára, amely mindössze 13,3 magnitúdós volt ekkor. A déli égbolton Alfredo Pereira észlelte sikerrel a V3890 Sgr visszatérő nóva sorrendben harmadik kitörését augusztus 27-én. A változó 6,7 magnitúdós maximális fényességet ért el, és az NR típusnak megfelelő gyorsasággal halványodott. Korábbi kitörései 1962-ben és 1990-ben voltak.

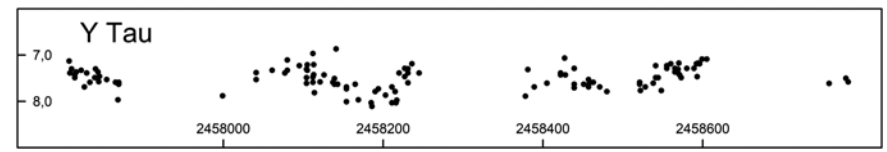
Szeptember 14-én újra a Gaia volt eredményes, és ismét egy halvány nóvával, amely a V3730 Oph nevet kapta, és 12,3 magnitúdós maximális fényességet ért el. Egy nappal később öt japán független felfedező – Kodzsima Tadasi, Itagaki Koicsi, Nisimura Hideo, Jamamoto Minoru, Nakamura Judzsi – talált rá a Skorpió idei második nóvájára a V1707 Sco-ra 11,7^{m} fényességnél, amit gyors halványodás követett. Újabb két nappal később a Palomar Gattini-IR kollaboráció jelentette be a V2891 Cyg felfedezését, amely az amatőrök számára kevéssé érdekes, mindössze 15,3^{m}-s objektum volt. Érdekességképpen szeptember vége felé a CP Lac, az 1936-os év nóvája „antinóva", azaz VY Sculptoris típusú elhalványodást mutatott 17–19,5 magnitúdó között.

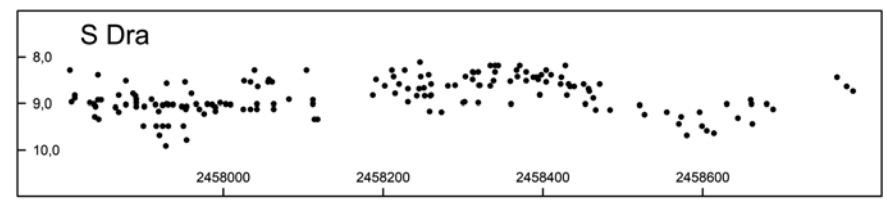
Név	Nk.	Észl.	Műszer
Bagó Balázs	Bgb	1383	25 T
Bakos János	Bkj	1763	30 T
Biriukova Olga	Olg	27	10x50 B
Cziniel Szabolcs	Cin	253	10 L
Csukás Mátyás RO	Ckm	99	20 T
Fidrich Róbert	Fid	15	27 T
Fodor Antal	Fod	28	30 T
Görgei Zoltán	Ggz	88	8 L
Hadházi Csaba	Hdh	576	20 T
Juhász László	Jlo	195	25 T
Keszthelyi Sándor	Ksz	170	10 L
Keszthelyiné S. Márta	Srg	7	7x35 B
Kocsis Antal	Koc	94	31 T
Komáromi Tamás	Kmr	21	30 SC
Kovács Adrián SK	Kvd	123	25 T
Maros Szabolcs	Msz	13	11x70 B
Mátis István RO	Mvn	94	sz
Mizser Attila	Mzs	312	25 T
Nagy Barbara	Nab	11	10x50 B
Papp Sándor	Pps	831	24 T
Piriti János	Pir	398	40 SC
Poyner, Gary GB	Poy	2851	50 T
Rätz, Kerstin D	Rek	190	10x50 B
Seli Bálint	Sli	11	10x50 B
Szauer Ágoston	Szu	44	10x50 B
Szegedi László	Sed	51	12x80 B
Szulovszky András	Sul	78	12 L
Szűcs Mátyás	Smt	1	10x50 B
Tepliczky István	Tey	533	20 T
Timár András	Tia	104	25 SC + CCD
Tordai Tamás	Tor	16243	25 T + CCD
Török Tünde	Tti	81	10x50 B
Tuboly Vince	Tuv	118	50 T + CCD
Uhrin András	Uha	153	10x50 B
Zsíros Zoltán	Zsz	109	10x50 B

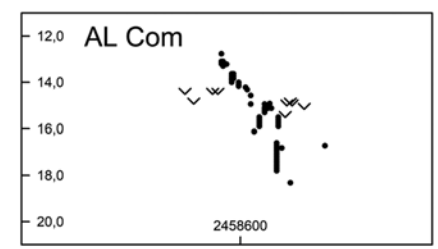
Október 30-án szintén számos független felfedező, a korábban említett Nisimura mellett Nisimaja Koicsi, Nisimura Hideo, Kaneko Sizuo és az ASAS-SN csapat fedezte fel a V659 Sct klasszikus FeII nóvát, amely ekkor 9,4^{m} volt, de pár nap alatt 8,4^{m} fényességet ért el, majd gyorsan halványodott.

Más változócsillag típusok közül a RCB osztály jeleskedett: ebben az időszakban mutatott kisebb-nagyobb elhalványodást az R CrB, az RY Sgr, az SV Sge és a DY Per.

0539+20 Y Tau *SRB*. A nagyon vörös színű csillagok igen szép látványt nyújtanak a távcső látómezejében, viszont a Purkinje-effektus miatt fényességük vizuális meghatározása nehéz, még a gyakorlott észlelők számára is. Felfedezése is feltehetően emiatt ment nehézkesen. John Birmingham és Thomas William Webb sejtették meg a csillag fényváltozását még 1887-ben, amit végül Thomas William Backhouse igazolt, de valamiért felfedezésük nem vált közismertté. Thorvald Køhl 1898-ban újra felfedezte a csillag fényváltozását, és a korabeli katalógusokba csak ezután került be, igaz, a felfedezést Backhouse-nak adták, 1902-es évszámmal. A fényváltozás mértékének ekkor 0,7 magnitúdót mértek, ami jóval kevesebb, mint a ma ismert, közel 2 magnitúdós amplitúdó.







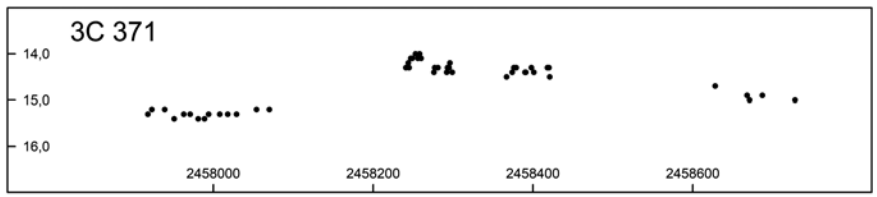
1227+14 AL Com *UGWZ*. Leonida Rosino szupernóva-keresés közben fedezte fel ezt az érdekes objektumot, mely még a Nova Com 1961 nevet is megkapta, holott már a felfedezést követően egyértelmű volt, hogy törpenóváról van szó, méghozzá a nagy amplitúdójú, nagyon hosszú ciklusú fajtából, amelyet újabban UGWZ típusnak nevezünk. Sokáig nem volt ismert, hogy milyen gyakoriséggal mutat kitöréseket, mivel a Nap közelsége sokszor meghiúsította ezek észlelését annak ellenére, hogy majdnem egy hónapig látható maximumban. Azóta azonban kiderült, hogy az AL Coma Berenices mutatja a legrövidebb ciklushosszt az UGWZ típuson belül, átlagosan mindössze 450 nap telik el két kifényesedés között.

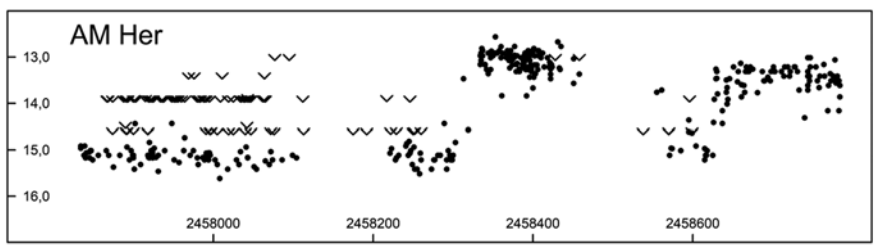
1640+55 S Dra *SRB*. Bár sokan észlelik szorgalmasan az S Draconist, azért az utóbbi időben mutatott néhány tizedmagnitúdós változása nem nagyon hozta lázba a megfigyelőket. Úgy tűnik azonban, hogy változónk viselkedése megváltozott az utóbbi néhány évben, a katalógusokban említett 136 napos periódusa helyett egy jóval hosszabb, 900 nap körüli fényváltozást mutat, a korábbinál nagyobb amplitúdóval. A hosszú távú fénygörbén nem látszik egyértelműen, hogy volt-e valaha ilyen időszaka, mindenesetre biztató a mostani változás.

1807+69 3C 371 Dra *BLLAC*. Objektumunk egy extragalaktikus léptékkel mérve közeli, mindössze 730 millió fényévnyire található BL Lacertae típusú aktív galaxis, amely egyi-

ke annak a három ilyen típusú égitestnek, amely optikai tartományban megfigyelhető jet-et, azaz relativisztikus sebességű anyagkiáramlást tartalmaz. Változó objektumként korábban nem túl izgalmas fél magnitúdós változásokat mutatott, azonban 2018-ban egy erősebb kifényesedés vette kezdetét, melynek során 14^m fölé fényesedett, és visszahalványodása jelenleg is tart.

1921+50 CH Cyg *ZAND+SR*. Amikor már úgy gondoljuk, hogy végre megértettük a CH Cygni bonyolult fényváltozását, akkor felmerülnek újabb elképzelések az okokat illetően. A bajt az okozza, hogy a három különböző fényváltozás – szimbiotikus, félszabályos és fedési –, és az ismert három periódus – 97 nap, 750 nap és 15 év – nem feleltethető meg egymásnak egyértelműen.

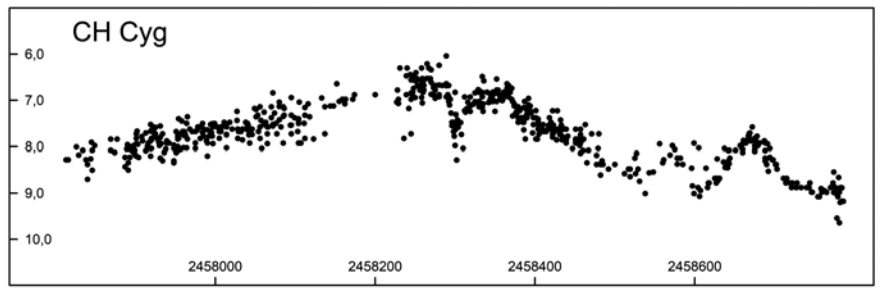


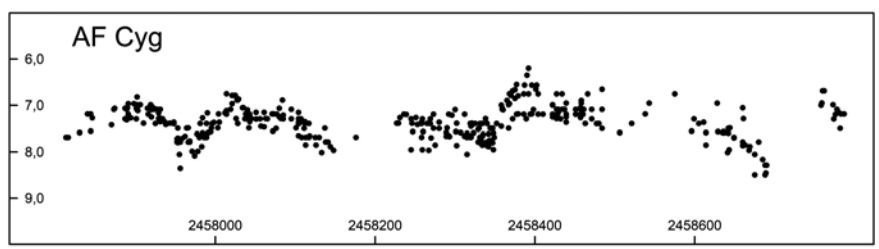


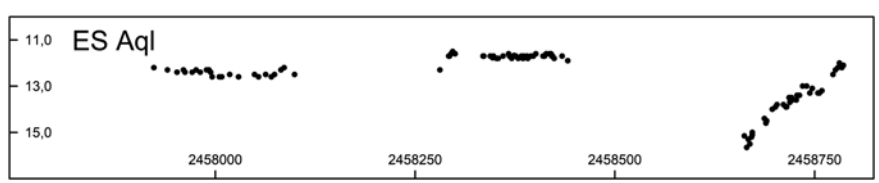
1813+49 AM Her *AM+E*. A mágneses kataklizmikus változók, amelyeknél a fehér törpe komponens erős mágneses teret mutat, két alcsoportra – polárok és intermediate polárok – oszlik, a mágneses tér erősségének függvényében. Az előbbiek, melyeknek az AM Herculis is a tagja, és egyben névadója is, mágneses tere erősebb: 10 millió gauss, ennek következtében a vörös törpe komponensről átáramló anyag nem képes akkréciós korongba rendeződni, hanem az erővonalak mentén a fehér törpe pólusaira jut. Ebből következően itt nem láthatunk törpenóvaszerű kitöréseket, a fényváltozást az anyagátáramlás erőssége határozza meg, ami érdekes módon egy magas és egy alacsony érték között váltakozik, a kettő közti átmenet pedig igen gyorsan, órák alatt megtörténhet. Az AM Herculis esetén a két értékhez 13,0 és 15,5 magnitúdós fényességek tartoznak. Most úgy tűnik, hogy spektroszkópiai úton sikerült igazolni, hogy a kettős keringési ideje 756 nap körüli érték, illetve azt is, hogy a rendszer jó eséllyel tartalmaz egy harmadik, távolabb keringő komponenst, ami a leghosszabb ciklusért felelős. Ez utóbbi csillag fedései is megjelennek a fénygörbén, az ábrán (l. a következő oldalon) látható rövid fedési jelenség talán ezt mutatja, esetleg a főkomponens másodminimumának lehet a nyoma.

1927+45 AF Cyg *SRB*. Van-e élet a Kepler-űrtávcső után? Az AF Cygni esete jól mutatja, hogy egy többszörös periódussal pulzáló változó ki tud fogni még egy ilyen nagypontosságú méréssorozaton is. A korábbi földi, jórészt amatőr megfigyeléseken alapuló vizsgálatok alapján változónk 92,5 és 175,8 napos ciklusokban változik, illetve találtak egy 941,2 napos hosszú fényváltozást is, ez utóbbit spektroszkópiai úton is sikerült megmérni. A Kepler-mérések ugyan a két rövidebb értéket igazolták – itt 93,6 és 177,4 nap adódott –, ám a harmadiknak nem volt nyoma, helyette egy 441,3 napos és egy 1867 napos ciklust találtak, amelyek egyelőre nem tűnnek valós fizikai paraméternek, inkább a mérési időszak rövidségének, illetve az űrobszervatórium működési ciklusának hamis eredménye lehet.

Az ezredforduló körül VSNET megfigyelések alapján felvetődött, hogy a csillag az RCB típushoz tartozhat, és ezt 2002-ben sikerült is bizonyítani, színképi sajátosságai a típus hidegebb egyedei közé sorolják. Minimumai 1–2 évente követik egymást, és akár 18–19 magnitúdóig is halványodhat.



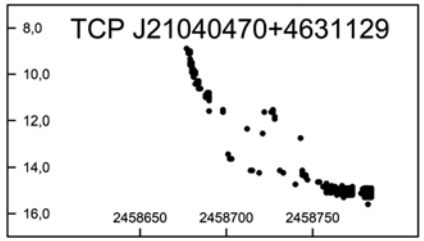


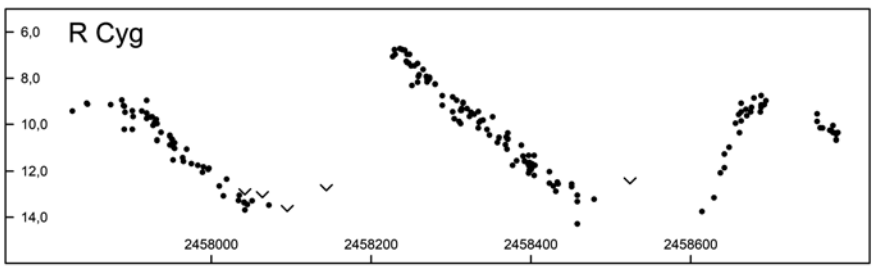


1927–00 ES Aql *RCB*. Frank E. Ross csillagok sajátmozgására vonatkozó kutatásai eredményeképpen, sok más változóval együtt, fedezte fel az ES Aquilae fényváltozását 1926 végén. És bár a későbbiekben különleges, R színképtípusa miatt széncsillagként is vizsgálták, a változását kevéssé tanulmányozták. Eleinte RV Tauri jellegű fényváltozást sejtettek, azonban a katalógusokban már SR típusú változóként került be.

1934+49 R Cyg *M*. A mira típusú változók, bár nagy amplitúdójú, látványos változásuk miatt sokunk kedvencei, valójában eléggé egyhangú fénygörbét mutatnak, köszönhetően annak, hogy egy periódus szerint pulzálnak. Azonban vannak köztük olyanok, amelyeknek a fénygörbéje nagy változatosságot mutat. Az R Cygni esetében a maximumok olyannyira eltérők, hogy pusztán a köztük lévő különbség elég lenne a mira osztályba soroláshoz. A valaha mért legkisebb maximum mindössze 9,9 magnitúdó volt, míg a rekorder csúcsfényesség már a sza-

badszemes tartományba esett. Érdekesség továbbá, hogy a fényes és halvány maximumok felváltva követik egymást, bár néhány évtizedenként a sorrendjük felcserélődhet. Az egyes ciklusok hossza is érdekesen alakul, a nagyobb maximális fényességtől a kisebbig több idő telik el, mint fordítva, a kettő átlaga adja a katalógus szerinti 426 napos periódust.





2108+46 TCP J21040470+4631129 *UGWZ.* Napjainkban, az automatikus tranzienskereső projektek idején, könnyen azt gondolhatjuk, hogy ezek minden babért learatnak az új változócsillag-felfedezések terén, és különösen igaz ez a fényes, binokulárok fényességtartományába eső objektumokra. Ezzel szemben kitartó amatőrcsillagászok, mint például a japán Nisimura Hideo, képesek versenyre kelni velük. Nisimura már 20 nóva és 13 törpenóva felfedezője, a legújabb általa talált változó a Cygnus-beli TCP J21040470+4631129, mely 8,4 magnitúdúdós maximális fényességet ért el. Leszálló ágán három-négy visszafényesedést mutatott, ami elég tipikus az UGWZ csillagok között.

Kovács István

Decemberben jelenik meg évkönyvünk sok-sok előrejelzéssel, érdekes ismeretterjesztő cikkel. Akik a Polarisban személyesen rendezik tagdíjukat, várhatóan december 6-ától az évkönyvet is átvehetik az esti nyitva tartások időszakában (kedd, csütörtök, szombat 18–22 óra). A Polaris utolsó idei nyitva tartása december 19-én lesz. * Kalendárium * Cikkek * Égi kövek nyomában * Ég veled, Kepler * Tranziens jelenségek az égbolton * A Shapley–Curtis-vita * 300 éve született Hell Miksa * Beszámolók * A Magyar Csillagászati Egyesület 2018. évi tevékenysége * Az MTA CSFK Csillagászati Intézetének 2018. évi tevékenysége * Az ELTE Csillagászati Tanszékének működése 2018-ban * Az SZTE szegedi és bajai csillagászati tevékenysége 2018-ban * Az ELTE Gothard Asztrofizikai Obszervatórium és MKK működése 2018-ban * A kötet ára 3800 Ft, MCSE-tagok illetményként kapják *

Folytatás a 35. oldalról!

A Hold és a Jupiter október 31-i együttállása a lovasberényi Csillagtanyáról, Szulovszky András felvételén. Az együttállást egy repülő átvonulása színesítette. Lacerta 72/432-es refraktor, ZWO ASI174MM kamera

Az ősz sztárja tehát a Hold és a Jupiter közeli együttállása volt, amelyet Ábrahám Tamás is megörökített Zsámbékról – neki kevesebb szerencséje volt a repülőgépekkel. Három időpontban is készített képet a párosról, az egyikbe szintén betalált egy repülőgép, az együttállásról készült montázsa a két égitest látszó távolságának jó fél óra alatti változását is kiválóan bemutatja! „Időben hazaérve volt időm kipakolni a kertbe. Bár alacsonyan állt a páros és a szomszéd is éppen megrakta a kazánt, ami komoly füstcsíkokat eredményezett, nem szegte kedvem a vadászattól abban a reményben, hogy még egy repülő is beleférhet a látómezőbe. És éppen belefért.” Rozner Péter (Pilisvörösvár) szintén a felhők beérkezése előtt tudta elcsípni a párost.

Mint mindig, most is észlelőink figyelmébe ajánljuk eszlelesek.mcse.hu oldalunkat, évtizedek észlelési anyagában lehet böngészni.

Landy-Gyebnár Mónika

Ábrahám Tamásnak Zsámbékon sikerült az október 31-i együttállás három pillanatát montázsba foglalnia

---

Tisztelt Tagtársunk! Az MCSE lovasberényi Csillagtanyáját önkéntes munkával és adományokkal egyaránt támogathatja. A Csillagtanyáról a Meteor 2019/10. számában olvasható cikk – az ott ismertetett állapotokhoz képest nagyon sokat fejlődtünk az utóbbi hónapokban. Pénzadományok a Magyar Csillagászati Egyesület bankszámlájára utalhatók, MCSE Csillagtanya megjelöléssel (62900177-16700448). **Köszönjük!**

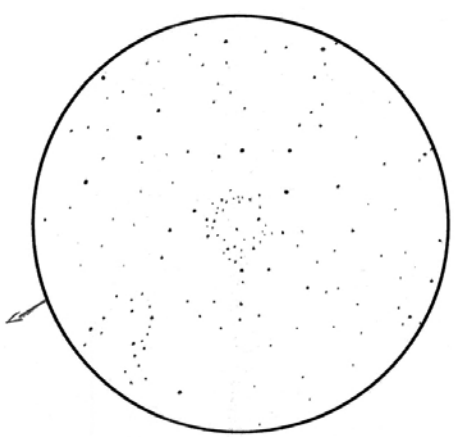
Nyári mélyég-észlelések

2019. június 1. és augusztus 31. között 32 észlelő 152 vizuális és 223 fotografikus (összesen 375), színvonalas észlelést juttatott el rovatunkhoz. Az abszolút rekordmennyiségű és minőségű megfigyelés néhány igen aktív megfigyelőnek köszönhető: Nagy Mélykuti Ákos folytatta intenzív fotografikus projektjét, míg Gombos Szilárd, Hölgye Attila, Kernya János Gábor és a rovatvezető egy görögországi expedíción gyűjtött számos vizuális észlelést. Most csak szűkebb válogatást adunk közre néhány érdekesebb objektumról, mivel a kiváló anyaggal egy teljes lapszámot is meg lehetne tölteni…

Név	Észl.	Műszer
Abelovszky Bence	1d	15 T
Áldott Gábor	3d	15 T
Benő Dávid	6d	20 T
Bekker Attila	7d	20 T
Boga Balázs	2	13 T
Csuti István	7d	7,2 L
Cziniel Szabolcs	5	20,3 SC
Erdei József	3	20 T
Fejes Zsolt	2d	15 T
Földvári István Zoltán	4	12,7 MC
Gerák Ferenc	5d	20 T
Gombos Szilárd	21	15 T
Görgei Zoltán	5	30 T
Hadházi Csaba	3d	20 T
Hölgye Attila	21d	15 T
Kereszty Zsolt	1d	25 T
Kernya János Gábor	29	35,5 T
Kiss Barna	2d	8 T
Korpás Zoltán	7d	20 T
Kocsis Richárd	11	20 T
Kovács Attila	8d	15 T
Kovács Marcell	7	11.4 T
Kovács Sándor	7d	19 T
Molnár Nikolett	7	13 T
Nagy Mélykuti Ákos	99d	20 T
Panik Zoltán Imre	3d	8 L
Reményi Réka	1d	15 T
Sánta Gábor	51	35,5 T
Sebestyén Attila	19d	15 T
Szabó Szabolcs Zsolt	19 d	25,4 T
Szendrői Gábor	1d	10 L
Tímár Jasmine	7	30,5 T
Zseli József	1d	5 L

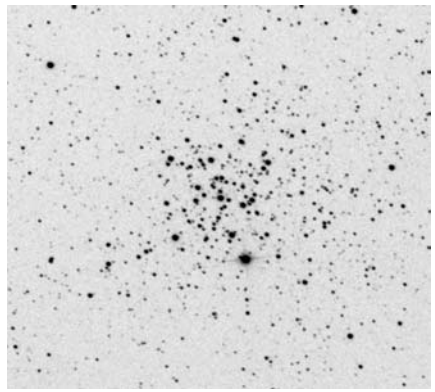
Nyílthalmazok

NGC 6811 NY Cyg
20 T, 60x: Az NGC 6811 egy igazán szép nyílthalmaz a Cygnus csillagkép nyugati szárnyában. A halmaz tényleg egy lyukas nyílt vagy éppen gömbhalmaz alakját mutatja, sűrű, igazán szép csillagkörnyezetben. A halmaz halvány csillagokból áll, alakja ennek ellenére szépen kivehető. (Kocsis Richárd)

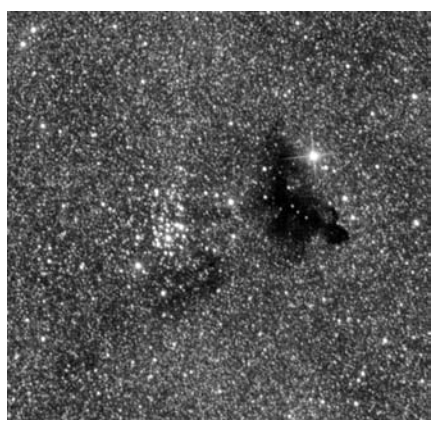


Az NGC 6811 Kocsis Richárd rajzán (20 T, 60x)

NGC 6649 NY Sct
20 T+Canon 750D: A 4500 fényévre lévő, 8,9 magnitúdós, 6′-es nyílthalmaz egy sötét porfelhő közepén helyezkedik el a Pajzs csillagkép középső részén. A spektroszkópiai megfigyelések szerint a galaktikus porfelhők kb. 3–4 magnitúdóval csökkentik a halmaz fényességét. Közepes távcsövekkel már szépen megfigyelhető, 20 cm-es vagy nagyobb műszerekkel maradéktalanul felbontható szép csillaghalmaz. (Nagy Mélykuti Ákos felvétele alapján Sánta Gábor)



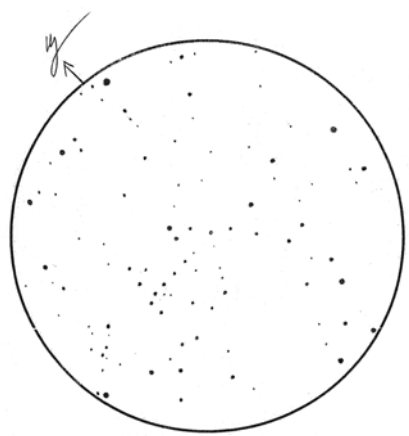
Nagy Mélykuti Ákos felvétele az NGC 6649-ről (Scutum csillagkép, 20 T, Canon 750D, 10x180 s ISO 1600-on)



Nagy Mélykuti Ákos felvétele az NGC 6520 és a B86 párosáról (Sagittarius csillagkép, 20 T, Canon 750D, 11x90s ISO 1600-on)

NGC 6520 NY, B86 SK Sgr
20 T+Canon 750D: A közel 5700 fényévre lévő NGC 6520 egy 7,6 magnitúdós, 5′-es, sűrű csillagcsoport, amely a Nagy Sagittarius Csillagfelhő fényes Tejút-mezejében található. A halmaz önmagában is egy kis ékkő, de szépségét tovább növeli a közvetlen közelében elhelyezkedő Barnard 86 jelű sötét köd. Ez a kis méretű, jól körülhatárolható por-és gázfelhő egy Bok-globula, amelyben csillagok születnek. A kicsiny, 3,5x5,5′-es ködöcske teljesen átlátszatlan, felfedezője, Edward Emerson Barnard szerint olyan, mint egy „tintafolt a fénylő égbolton”. A köd és halmaz távolsága megegyezik, mindketten a Tejút belső régiói előtt látszanak lebegni, amelyeket a porban szegény „Baade-ablak” tesz megfigyelhetővé. (Nagy Mélykuti Ákos felvétele alapján Sánta Gábor)

NGC 225 NY Cas
20 T, 48x: Az NGC 225, vagy más néven „Vitorláshajó-halmaz” a Cassiopeia csillagkép gamma jelű csillagától nem messze található, érdekes nyílthalmaz. Alakja igen hasonlít egy vitorlás hajóhoz, fényes, jól kivehető csillagokból áll. A halmaz közelében lévő sötét és reflexiós ködöket nem tudtam megfigyelni. (Kocsis Richárd)

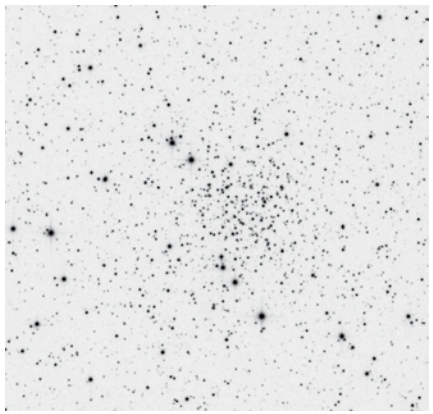


Kocsis Richárd rajza az NGC 225-ről (20 T, 48x)

IC 361 NY Cam
15 T+ASI174MM: Az IC 361 egy nyílthalmaz a Zsiráf csillagképben. 2019.08.10-én a C/2018 W2 (Africano)-üstökös haladt el mellette, így nem csak az üstököst tudtam észlelni, hanem magát a halmazt is! (Sebestyén Attila)

Az IC 361 egy 1 milliárd éves nyílthalmaz a Perseus-karban, közel 12 ezer fényéves távol-

ságban. 1890-ben E. E. Barnard fedezte fel vizuálisan a Lick Obszervatóriumból egy 15 cm-es refraktorral. A 11,5 magnitúdós, 6,5′-es halmaz csak nagyobb műszerekkel pillantható meg rendkívül diffúz foltként, felbontását 30 cm-es műszerátmérő felett remélhetjük. (Sánta Gábor)



Az IC 361 NY Cam Sebestyén Attila felvételén (15 T, ASI174MM, 22x120 s)

Gömbhalmazok

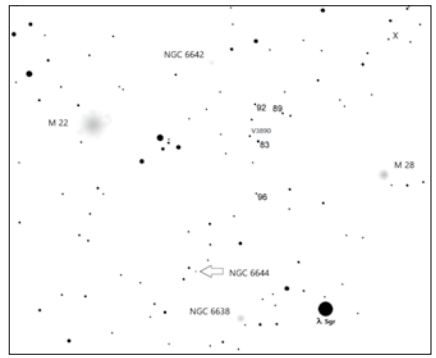
M22, M28, NGC 6638, NGC 6642 GH, NGC 6644 PL Sgr

8 L, 36x: A kitörésben lévő V3890 rekurrens nóva megfigyelése kapcsán észleltem a környező fényes mély-ég objektumokat 15x, 36x nagyítással. Gyönyörű látvány a 4°-os látómezőben a sok gömbhalmaz és a planetáris!

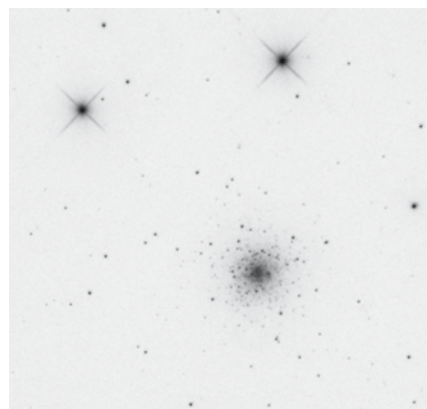
A Messier 22 nagy felületű, inhomogén felszínű, minimálisan centrált, szabálytalan kör alakú fényes ködfolt. EL-sal főként ÉNy-ra és DK-re füzérszerű nyúlványokat látni. Csillagaira ilyen nagyítással nem bomlik. A Messier 28 már halványabb, pici, kompakt, szabályos, közepesen centrált, bontatlan fényfolt. Az NGC 6638 halvány, alacsony felületi fényességű, enyhén centrált kör alakú fényfolt. A LM negyedik gömbhalmaza, az NGC 6642 csak EL-sal látszó halvány, apró fényfolt.

Az NGC 6644 planetáris 10^{m}-s csillagként látszik, a tőle 2,5°-kal É-ra lévő NGC 6629 PL Sgr-t nem sikerült megpillantanom (a LM-rajzon „X” jelöli). A V3890 NR Sgr-t 9,3^{m}-nak becsültem.

Megjegyzés: A mélyég-rajz AAVSO-térképre készült. (Cziniel Szabolcs)



Cziniel Szabolcs rajza az M22 környékén található mélyég-objektumokról (8 L, 15x, a LM 4 fokos)



Csuti István felvétele az NGC 6229-ről (15 C, ATIK 428ex mono CCD, 5x300 s)

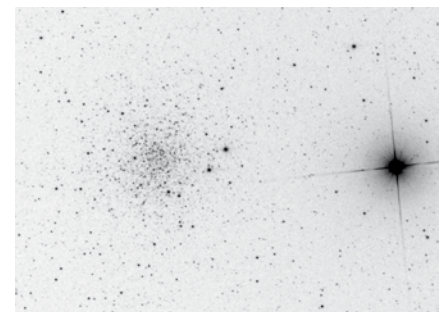
NGC 6229 GH Her

15 C+ATIK 428ex mono CCD: Az első tesztfotóm az új távcsővel mélyég-objektumról. Nagy örömömre a vezetés jól működött a hosszú fókusz ellenére. A kisméretű gömbhalmazt (~4 ívperc) szépen bontotta, de a leghalványabb tagok valószínűleg nem látszanak a kevés kép miatt. (Csuti István)

Az NGC 6229 egy 9 magnitúdós, 100 ezer fényévre található gömbhalmaz, amelyet William Herschel fedezett fel. Jó égbolton már nagyobb binokulárokkal, vagy 7–8 cm-es kis távcsövekkel is látható 2–3′-es foltocska, amely 20 cm-es műszerekben kiváló látványt nyújt. Legfényesebb tagjai 30–35 cm-es műszerekkel pillanthatóak meg, részleges bontást csak ennél nagyobb távcsövektől remélhetünk. (Sánta Gábor)

NGC 6366 GH Oph

20 T + Canon 750D: Az NGC 6366 egy halvány (9,5^{m}), 13′-es, diffúz gömbhalmaz, amely a Földhöz nagyon közel, 11 700 fényévre helyezkedik el. A laza szerkezetű csillagcsoport megfigyelését egy 17′-re lévő, 4,5^{m}-s csillag is nehezíti, de már elővárosi égbolton is látható 12 cm-es refraktorral, halvány, diffúz foltként. (Nagy Mélykuti Ákos fotója alapján Sánta Gábor)

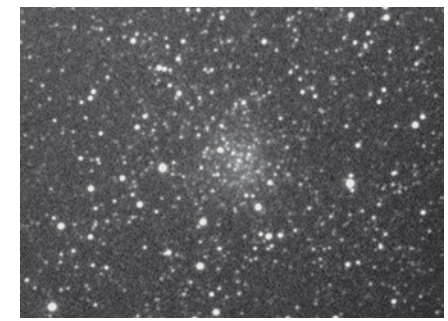


Nagy Mélykuti Ákos felvétele az NGC 6366 GH Oph-ról (20 T, Canon 750D, 10x90 s)

35,5 T, 351x: Mintegy 6–7 ívperc kiterjedésű, gyengén márványos felületű lágy derengésnek tűnik, mintha a halmaz helyén bágyadtan parázslana az égbolt. A látómező nyugat-délnyugati oldalán egy jellegzetes, előtércsillagokból álló „hokiütő” alakzat található, a „hokiütő” fejét alkotó csillagpár közvetlenül az NGC 6366 peremén fekszik. A gömbhalmaz felszíne az észlelésnél alkalmazott erős nagyítás mellett nem szemcsés, viszont 17–19 bontott csillag már megpillantható (a halmaz legfényesebb csillagai 13,6 magnitúdósak). Az utólagos fényképes ellenőrzés szerint a gömbhalmaznak csak egy részét láttam, ugyanis fotografikus mérete eléri a 15′-et. (Kernya János Gábor)

NGC 6749 GH Aql

15 T + StarlightExpress HX516: Az NGC 6749-et John Herschel fedezte fel 1827-ben, de pontos mibenlétét jó ideig homály fedte. A rendkívül diffúz, mindössze 12,4 magnitúdós, de 3,7′ (egyes helyeken 6′) átmérőjű objektumot nyílthalmazként is katalogizálták (Berkeley 42), de valójában a gömbhalmazok legdiffúzabb, XII. osztályába tartozik. A kilencvenes években végzett alapos vizsgálatok szerint távolsága 26 ezer fényév, csillagászati értelemben a jelenkorban halad keresztül a Tejút fősíkján, a centrális dudor közelében. Az árapályerők hatására a kis tömegű halmaz csillagai jelentős részét már elveszítette, kozmikus értelemben hamarosan teljesen széthullik, csillagai szétszóródnak Galaxisunk halójában.



Kovács Attila fotója az NGC 6749 GH Aql-ról (15 T, StarlightExpress HX516 CCD, 20x30 s)

Kemény fába vágja a fejszéjét, aki vizuálisan szeretné észlelni. Halványsága és diffúzsága miatt teljesen sötét égbolt és legalább 20 cm-es távcső szükséges, de ekkor is jobbára csak a belső 1′-es terület pillantható meg. Legfényesebb, 15–16^{m}-s komponenseit 35 cm feletti távcsővel lehet észrevenni, a felszínén látszó legfényesebb, 13,6 magnitúdós égitest csak előtércsillag. (Kovács Attila felvétele alapján Sánta Gábor)

Ködök

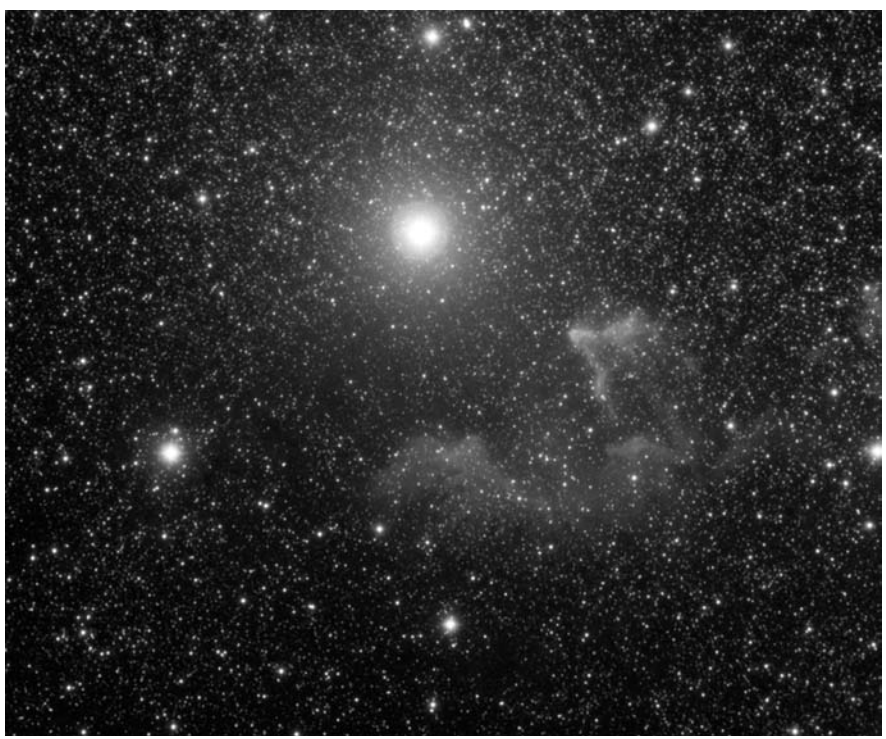
IC 59-63 DF Cas

8 L+Moravian 8300 g2FW: A 610 fényévre lévő fiatal, forró, kék színű γ Cassiopeiae

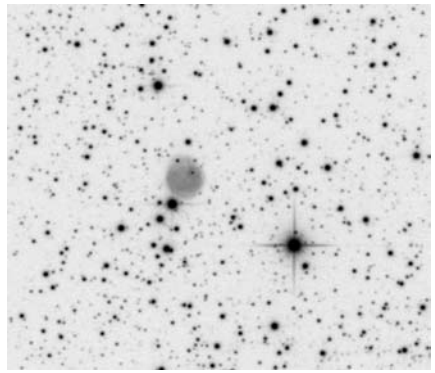
világítja meg és gerjeszti fénykibocsátásra a tőle kb. 3 fényévre (az égen 20–25′-re) található IC 59 és 63 párosát. Ezek a γ Cas-t körülvevő felhő maradványai, jól látszik, ahogy a csillag erős surgárzása „erodálja” a ködök felszínét. Különösen a Hα-ban erősen sugárzó IC 63-nál feltűnő ez a jelenség, ionizációs frontja toronyszerűen emelkedik a hideg, ionizálatlan gáz tömege fölé. Az IC 59 esetében gyengébb az ionizáció, itt a reflexió jut nagyobb szerephez. Mindkét gázcsomó közel 1 fényév átmérőjű. Megfigyelésük sötét égbolton sem könnyű, mivel az alacsony felületi fényességű ködök elvesznek a fényes csillag ragyogásában. Ennek ellenére a jó szemű, tapasztalt megfigyelők 10–15 cm-es távcsövekkel, teljesen sötét égen, kis nagyítással, esetleg UHC szűrő segítségével megpillanthatják őket. Átlagos égbolton a ködök általában nem láthatóak, talán 25 cm körüli műszer és UHC szűrő hozhatja elő őket. A szerencsés észlelő megfigyelheti, hogy a ködök „belső”, a γ Cas felé eső pereme éles, míg „külső” nagyon diffúz. Fényképezésük is jó eget igényel, a terület látványossága, mozgalmassága igen szép képeket eredményezhet, ha elegendően sok idő szánunk az expozíciók elkészítésére. (Panik Zoltán Imre képe alapján Sánta Gábor)

NGC 7048 PL Cyg

15 T+ASI174MM: Az NGC 7048 jelű planetáris köd a Hattyú csillagképben található, 5300 fényévnyi távolságban. Edouard Stephan fedezte fel 1878. október 19-én. A köd kicsit elliptikus, és fényesebb a keleti és nyugati oldalán. Szépen megfigyelhető a gyűrűs szerkezete. A köd központi csillaga nagyon halvány, nem is látszik a képen, de nem is számítottam rá. (Sebestyén Attila)



Panik Zoltán Imre fotója az IC 59 és 63 párosáról (8 L, Moravian 8300 g2FW CCD, 11 óra össz-expozíció)



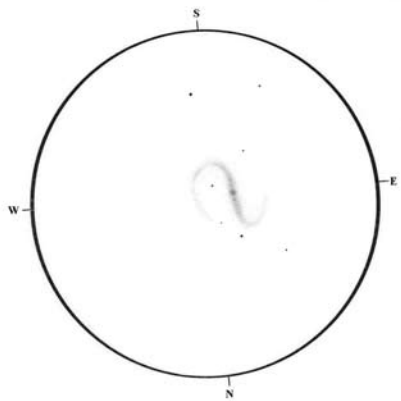
Az NGC 7048 PL Cyg Sebestyén Attila felvételén (15 T, ASI174MM, 60x180 s)

A kb. 12 magnitúdós, 1′-es köd az M39 és az NGC 7000 között nagyjából félúton fekszik, gazdag csillagmezőben. Halványsága ellenére sötét égen 10–15 cm-es távcsövekkel, ha nehezen is, de megfigyelhető. 25 cm-es távcsövekkel már kiválóan tanulmányozható, sőt, korongjának aszimmetrikus fényességeloszlása is látszik, de nincs nyoma gyűrűs szerkezetnek. 40 cm-es távcsővel a gyűrű egyik, fényesebb szakasza is kivehető a köd déli oldalán, ahogyan azt 2000-ben a Szegedi Csillagvizsgálóban végzett megfigyelésem mutatta. Egy OIII szűrő sokat segít a látványán. (Sánta Gábor)

Galaxis

NGC 7479 GX Peg

35,5 T, 275x: 2019 nyarán Görögországból, az igen tiszta, sötét mediterrán égen vettem szemügyre a galaxist. Az NGC 7479 markáns küllője uralja a látómezőt (a galaxisból kisebb távcsövekkel gyakorlatilag a küllő látható), ebben a gyönyörű képződményben foglal helyet az apró, egészen enyhén oválisnak tűnő fényesebb mag. A küllőben, a magtól közvetlenül északra bevillan egy apró rög, amely a galaxis egyik kompakt csillagfelhőjével azonosítható. A küllő magtól délre eső szakaszában is sejthető némi rögös szerkezet. A küllő déli végéből indul ki az NGC 7479 igen látványos, ostorszerű vékony nyugati spirálkarja, amely egy előtércsillagot fon körbe. A kar kezdeti szakasza feltűnő, ezt követően egy egészen rövid szakaszon halványabb lesz, majd ismét kifényesedik. Egy további enyhe fényesedés is sejthető a karban, ez azonban nagyon apró, és az említett előtércsillagtól nyugatra fekszik. Ezek a képződmények csillagkeletkezési tartományok. A nyugati kar végül egy 15 magnitúdónál halványabb előtércsillagnál enyészik el. A küllő északi végéből – egy 13 magnitúdós előtércsillag közeléből – induló keleti spirálkarnak csak a kezdeti ívelt szakasza látható, ez a kar ugyanis halvány, diffúz megjelenésű. Az észlelés közben Sánta Gábor is belenézett a távcsőbe, neki egy pillanatra bevillant a teljes keleti kar.



Kernya János Gábor rajza az NGC 7479 GX Peg-ről (35,5 T, 275x, 10′)

Az NGC 7479 a küllős spirálok egyik iskolapéldája, egyben Seyfert–2 típusú galaxis. Távolsága hozzávetőlegesen 105–115 millió fényév (egyes internetes források 90, illetve 156 millió fényévnyi szélsőértéket is közölnek). A fotografikusan 4,1x3,1 ívperc kiterjedésű rendszer tényleges mérete kb. 125–137 ezer fényév.

Megjegyzés: A rajz az eredeti 16 ívpercnyi látómező helyett szűkebb, 10 ívperces látómezővel készült. (Kernya János Gábor)

Sánta Gábor

Nyárvégi táborélet Környebányán

Ez év augusztusának végén rendhagyó ifjúsági tábort tartottunk. A késői táboridőpont oka a XIII. Csillagászati és Asztrofizikai Diákolimpia volt. Kiss Áron Keve táborvezetőnk volt egyben az olimpia egyik főszervezője is, így érthető módon a nemzetközi esemény minden erőforrását lekötötte, szó sem lehetett egy júniusi–júliusi táborról. Ráadásul az újhold is a hónap végére esett, így a tábort augusztus 25–31. között tartottuk meg. Sosem volt még ennyire későn nyári táborunk – ez meglátszott a jelentkezők számán is –, de az egyre hosszabb éjszakák és a hajnali csillagképek bőségesen kárpótoltak minket.

Miután nem tudtuk lefoglalni a tavalyi, vértesboglári táborhelyt, újat kellett keresnünk. A fő szempontok a következőek voltak: elérhető közelségben legyen Budapesttől, így a diákoknak sem megterhelő a leutazás, és a műszerek szállítását sem nehezítjük meg feleslegesen, legyen elfogadható horizontja, és az égbolt minőségére se legyen panasz.

A helyszín hosszas keresgélés után Környebánya lett, Környe egyik külső zártkertes része, Tatabányától körülbelül 8 km-re. Szálláshelyünk a huszadik század első felében itt működött bánya igazgatóságának épülete volt. (Érdekesség, hogy a kiváló amatőrcsillagász, Posztoczky Károly (1882–1963) is gyakorta megfordult az igazgatósági épületben. Emlékét a környebányai helytörténeti gyűjtemény is őrzi.) Külön szoba fiúknak, lányoknak, néhány éve felújított vizesblokkok, és közös ebédlő-előadóterem fogadott minket. Az észlelőrét az épület mögött található füves futballpálya volt, valamint a pálya és az épület közötti magasabban fekvő részt is birtokba vettük az alacsonyan járó gázóriások sikeres felkeresése érdekében. Erre azért volt szükség, mert délen néhány nyárfa zavart a kilátásban.

Elsőként Nagy Balázzsal értünk a táborhelyszínre, de még ki sem pakoltunk a Suzukiból, máris eleredt az eső. Letargikus hangulatba kerültünk, mert még sosem kezdődött esős nappal egy tábor, és ezt most rossz ómennek tartottuk.

Célpont a Vénusz, a Naptól 8 foknyira! (Keresztury Árpád felvétele)

Később befutott Mizser Attila és Áron is, majd kezdődhetett a tábori ceremónia első felvonása, azaz a tábori távcsövek kipakolása a megpúpozott utánfutóból. A távcsöveket három csoportba rendeztük el: Balázs volt a legfiatalabbakkal, jómagam a serdülőket vezettem, Áron foglalkozott az idősebbekkel. Először csak az állványokat állítottuk fel, a tubusoknak a várhatóan rossz idő miatt egyelőre az észlelőrét melletti fészerben alakítottunk ki helyet. Itt könnyedén és biztonságosan tudtuk tárolni a tábor egész ideje alatt az érzékeny optikai elemeket, valamint napközben sem forrósodtak fel túlságosan. Közben előkészítettük az eső elleni takarófóliákat, és néhány hiányzó harmatsapkát.

Délután megérkeztek a táborozók is, majd a táborhely elfoglalását követően Áron a köszöntő után megnyitotta a tábort, és elkezdődhetett az igazi munka. A rövid tájékoztató után megkapták a diákok az üres A4-es észlelőlapjaikat, majd a vacsora után egy észlelési alapismeretekről szóló előadást hallgattak meg.

Csillagásztáborunk résztvevői az Ógyallai Csillagvizsgáló előadótermében (Keresztury Árpád felvétele)

Napközben végül szerencsénk volt, nem esett többet az eső, és estére is félig-meddig eloszlottak a felhők. Így első éjszaka néhány óra erejéig kimentünk, de egyelőre egy-két fényesebb mélyég- és kettőscsillag-észlelésen kívül mással nem foglalkoztunk.

A tábori mindennapjaink része volt a viszonylag késői ébresztő és reggeli, majd ezután legalább egy délelőtti előadás. Sajnos annak ellenére, hogy a hat éjszakából végül ötöt ki tudtunk használni, a délelőtti Nap- és Vénusz-észlelésre csak egyszer adódott lehetőségünk, és ez sem volt a legideálisabb. Kontinuumban a korong üres volt, de volt naptávcsövünk, így a gyerekek tudtak Hα korongrajzot készíteni. Áron és én pedig a 150/1200-as akromát Zeiss mechanikájának osztottköreinek segítségével beállítottuk a keresőben a Naptól kevesebb mint 4 fokra lévő Vénuszt, majd nagy nehezen megtaláltuk a világos háttér előtt a bolygót, így a veterán észlelők megpróbálkozhattak a 99,8%-os fázisú belső bolygószomszédunk észlelésével is.

Asztrofizikai szempontból a tábor legfontosabb eseménye a V3890 Sgr kitörése volt. Japánban fedezték fel a nóvát, bennünket Fidrich Róbert értesített. A nóva megtalálása könnyű volt, az M22 gömbhalmaztól volt 1–2 fokra. A szűkebb környezetében volt is egy 8,3 és egy 9,2 magnitúdós ÖH, és ezek alapján a táborból ketten is 8,7 magnitúdósra becsültük a fényességét augusztus 28-án 20:00 UT-kor.

Természetesen „hagyományos” változók is szerepeltek a repertoárban, a mi csoportunk az AC Her változót kereste fel még a kora esti égen, és ugyanazon távcsővel egymást követően hatan is leészleltük úgy a változót, hogy direkt kértem a gyerekeket, hogy az eredményt addig ne mondják el, amíg nem észlelte le mindenki. Ennek során 83,

84, 84, 84, 85, 85 és 86 tizedmagnitúdó jött ki eredményül. Külön kihangsúlyoznám, hogy úgy jöttek ki ezek a nagyon hasonló értékek, hogy többük most becsült először változót! Úgy gondolom, ez igen erős érv a vizuális változózás létjogosultsága mellett: hogy megfelelő keresőtérképek segítségével még a kezdők is viszonylag pontosan tudják megbecsülni egy-egy csillag fényességét.

Másik kedvenc tábori feladattípusom a kisbolygók elmozdulásának megfigyelése, amihez legalább két éjszaka szükséges. Ez az előrejelzések alapján a hét elején még kérdéses volt, de végül az égiek kegyesek voltak hozzánk. Az észlelésbe egy kis csavart is vittem, mégpedig úgy, hogy nem mondtam meg, hogy a látómezőben éppen melyik fénypont a kisbolygó, így azoknak a táborozóknak, akik nálam észlelték a (15) Eunomia kisbolygót, pontosan le kellett rajzolniuk a látómező fényesebb objektumait, hogy következő éjszaka azonosítani tudják az elmozdulás alapján a kisbolygót. Akinek esetleg a pontatlan rajz miatt ez elsőre nem sikerült, még mindig próbálkozhatott, mert első éjszaka direkt úgy állítottam be a kisbolygót, hogy több, egymást követő éjszakán keresztül is ugyanabban a látómezőben legyen észlelhető.

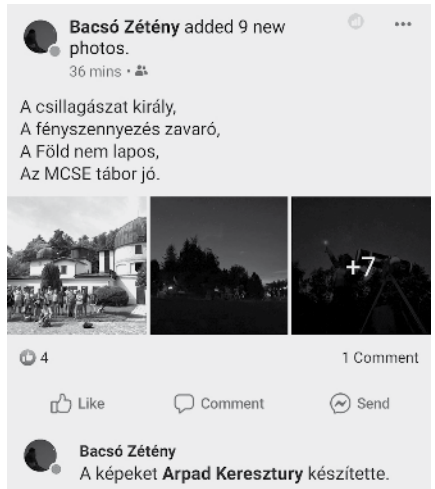
A szerda volt a kirándulós napunk. Ez hagyományosan valamely csillagászati nevezetességet felkeresését és strandolást jelent. Ezúttal a bérelt busszal némi villámszerviz után jutottunk el Ógyalláig, ahol először a Konkoly család síremlékét koszorúztuk meg, majd átmentünk az ógyallai csillagvizsgálóba. Itt a központi épületben megtekintettük a színvonalas tárlatot, majd előadást hallhattunk az intézmény múltjáról. Ezután beültünk a digitális planetáriumba, és két rövid ismeretterjesztő filmet tekintettünk meg. Az első egy általános, a Naprendszerről szóló előadás volt, azonban a második előadás nekem kifejezetten tetszett. Itt a csillagászati távcsövek és fejlődésük történetét tekinthettük át úgy, hogy a főszereplő diák egy csillagászati bemutatóra érkezett, és kérdéseket tett fel a bemutatót végző tanárának.

Nehezen hagytuk ott a klimatizált főépületet, de vártak minket a főműszernek helyet adó háromkupolás csillagvizsgálóban. Itt ismét egy előadást vetítettek le nekünk, igaz, ezúttal már csak a főműszer történetéről. A kitartóbbak felmerészkedhettek az átforrósodott levegőjű kupolába. Miután mindenki végzett fent a kupolában, elkészítettük az épület előtt a tábor hivatalos csoportképét. Buszra szálltunk, és levezetésképpen a Duna jobb partján fekvő Komáromban lévő fürdőbe mentünk lehűteni magunkat. Estére visszaértünk, és a további menetrend a többi éjszakához hasonlóan zajlott.

Tábori vetélkedő: ez melyik csillagkép? A Lacerta! Nem tudtuk kitalálni (Mizser Attila felvétele)

Szinte csak beköszönő és lenyugvó Ökörhajcsár, alacsonyan, a fák lombjai közt járó Jupiter és Szaturnusz, ugyanakkor egyre korábban kelő Uránusz és Neptunusz, Plejádok és Hyádok, hajnalban tündöklő Orion jellemezte ezeket a nyárvégi éjszakákat. A hőmérséklet kellemes volt, a párásodás pedig nem volt rosszabb, mint máskor. Az égbolt ugyanakkor nem volt teljesen tiszta, vagy a pára, vagy pedig a szüntelenül a magasabb légrétegekben lévő felhők, vagy egyszerűen csak Tatabánya közelsége miatt, de nem volt lebilincselően sötét.

Az utolsó nap délutánja is mozgalmasan telt. Az első csoportfeladat a Tudós Ló csillagászati kvíz volt. Mivel az egyik csapatban ott ült az alig egy hónapja kiválóan szereplő magyar csillagászati diákolimpiai csapat egyik tagja, Bacsó Zétény is, valamint a csapatok eltérő felkészültségűek voltak, így a feladatok megírása során ügyelnünk kellett arra, hogy mindegyik csapat a saját képességeinek megfelelő kérdéseket kapjon. Csak olyan kérdéseket kaptak, melyekre a válasz valamilyen formában elhangzott a tábor során, csak abban volt mindössze eltérés, hogy mennyire mélyen kérdeztek bele az adott témába. A kvíz után csillagászati activity következett, melyeket ügyesen kitaláltak a diákok, majd a következő feladatban a csapat egyik tagjának kellett megfejtenie, hogy a többiek mely csillagképet próbálják megformázni. Sajnos a Lacerta ugyancsak



Bacsó Zétény ezzel a négysorossal összegezte tábori élményeit

kifogott rajtuk. Nem maradhatott el a színielőadás sem. Ebben az évben a Holdra szállás 50. évfordulója adta a témát, és ismét nagyszerű produkciókat láthattunk. Közben beesteledett, így kezdődhetett Mizser Attila rendezésében a méltán híres Űrdiszkó. A vetítés után jöhetett a csapatverseny eredményének kihirdetése, valamint a legtöbbet észlelő ifjú Titán és a többi különdíj kiosztása. Az eredményhirdetés során Áron is kapott egy oklevelet: évek óta tartó táborszervezői és rovatvezetői tevékenységét ismerte el az MCSE. Az utolsó éjszaka a korábbi táborokhoz hasonlóan már csak könnyed távcsövezéssel és beszélgetéssel telt. Vasárnap a reggeli után pedig mindenki a maga indulási idejéhez mérten kezdett el pakolni. Egy csapat autóbusszal utazott el, míg másokért szüleik jöttek.

A tábor során az előadások érintették szinte valamennyi észlelési területet. Amint fentebb írtam, Áron egy általános ismertetővel kezdett, majd a következő napokban szisztematikusan bemutatta először a Naprendszert alkotó égitesteket, majd tágabb kozmikus környezetünket. A változókról Mizser Attila beszélt, én pedig az asztrofotózásról tartottam egy gyorstalpalót. Az esti csillagképtúrát is egyfajta előadásnak tekinthetjük, melyet Áron tartott meg. Azokon a délelőttökön, amikor éppen nem „Nap-oztunk” vagy kirándultunk, észleléskidolgozó workshopokat tartottunk. Itt az előző esti vázlatos észlelések kidolgozásának technikáját sajátíthatták el a diákok.

Néhány szót a táborban használt eszközökről. A legnagyobb műszer a 305/1500-as Newton volt, melynek használata többnyire automatikusan egy létra igénybevételét is jelentette. Átmérő sorrendjében a második a Polaris 250-es Dobsonja és Huszáros Márk 250/1000-es Newtonja volt, míg Nyéki Viktor és jómagam is egy-egy 200-as Newtont vittünk. Jó minőségű lencsés műszerekből sem volt hiány: a 150/1200-as akromát egy chromacorral felszerelve mind a bolygók részleteinek, mind a szoros kettősök megpillantásában jól teljesített. Sokat használtuk még a 102/900-as fluorit Vixent és a 90/600-as fluorokorona triplet apót is. A legfiatalabbak pedig Balázs könnyen hordozható 120/600-as refraktorával észleltek sokat. Ezen kívül más táborozók is hoztak saját távcsöveket. Személyes kedvencem azonban egy Delta Titanium 10x56-os binokulár volt. A tábor utolsó két éjszakáján sokat használtam, lebilincselő volt pásztázni vele a Tejutat, és a hajnali égbolton egyre magasabbra emelkedő téli mélyég-csodákat.

Köszönöm Kiss Áronnak, Mizser Attilának, Nagy Balázsnak és Mayer Mártonnak, hogy ismét egy kellemes hangulatú tábort sikerült megszerveznünk!

Szűcs Mátyás

Jelenségnaptár – Programajánló 2020. január

Bolygók

Merkúr: A hónap nagyobb részében a Nap közelsége miatt nem figyelhető meg, 10-én felső együttállásban van a Nappal. 23-a után már kereshető napnyugta után a délnyugati látóhatár közelében, ekkor fél órával nyugszik a Nap után. Láthatósága gyorsan javul, a hónap végén már több mint egy órával később nyugszik, mint a Nap.

Vénusz: Napnyugta után látható magasan a délnyugati égen, ragyogó fehér fényű égitestként. Megfigyelésre igen kedvező helyzetben van, a hónap elején három, a végén három és fél órával nyugszik a Nap után. Fényessége –4,0^m-ról –4,1^m-ra, átmérője 13,1″-ről 15,2″-re nő, fázisa 0,82- ról 0,74-ra csökken.

Mars: Előretartó mozgást végez a Libra, 8-ától a Scorpius, majd 15-étől az Ophiuchus csillagképben. Kora hajnalban kel, a hajnali délkeleti ég alján látható. Lassan fényesedik 1,6^m-ról 1,4^m-ra, miközben látszó átmérője 4,3″-ről 4,8″-re nő.

Jupiter: A Sagittarius csillagképben végez előretartó mozgást. A hónap nagy részében a Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. A hónap legvégén már kereshető napkelte előtt a délkeleti ég alján fényes égitestként. Fényessége –1,8^m, átmérője 32″.

Szaturnusz: Előretartó mozgást végez a Sagittarius csillagképben. 13-án együttállásban van a Nappal, annak közelsége miatt nem figyelhető meg. Fényessége 0,5^m, átmérője 15″.

Uránusz: Az éjszaka első felében figyelhető meg az Aries csillagképben, éjfél után nyugszik. Előbb hátráló, majd 11-étől előretartó mozgást végez.

Neptunusz: Az esti órákban figyelhető meg, előretartó mozgást végez az Aquariusban. Késő este nyugszik.

Kaposvári Zoltán

HOLDFÁZISOK		
Január 3.	04:45 UT	első negyed
Január 10.	19:21 UT	telehold
Január 17.	12:58 UT	utolsó negyed
Január 24.	21:42 UT	újhold

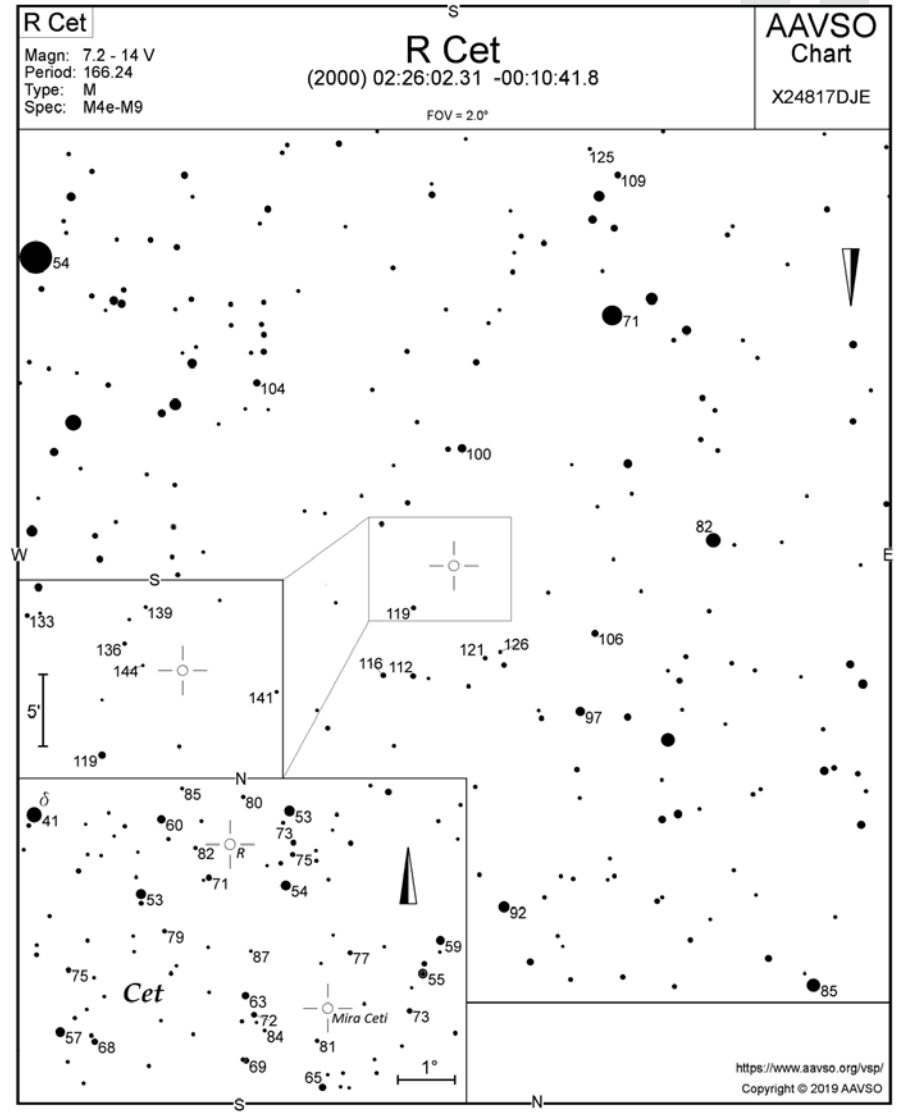
A hónap változócsillaga: az R Ceti

Az újkori csillagászok a csillagképek elsőként felfedezett változócsillagait hagyományosan R betűvel jelölték, ezeket követte az ábécé többi betűje, majd az egyre bonyolultabbá váló jelölésrendszer. Ez alól csak a már korábban is jól ismert változócsillagok jelentették a kivételt, legismertebb példa ezekre a χ Cygni, a β Persei és az o azaz a Mira Ceti. A Mira ez évben bőven szabadszemes maximumot produkált, amely talán láthatósága végéig kitart, de a csillagot rendszeresen észlelők közül talán kevesen tudják, hogy közelében található egy kis távcsövekkel is jól észlelhető mira változó, az R Ceti. Míg a Mira periódusa kb. 11 hónap, addig az R Ceti jóval gyorsabb változásokat mutat, teljes fénymenete még a hat hónapot sem éri el. Amplitúdója közepesnek mondható, mintegy 6–7 magnitúdó, így – főként meredekebb felszálló ágán – akár napi 0,1 magnitúdónyi fényváltozást is megfigyelhetünk, ennek megfelelően heti többszöri észlelése is indokolt lehet. Maximumait kaotikusan, 7 és 9 magnitúdó között váltogatja, és bár fényessége minimumaiban akár a 14 magnitúdóra is csökkenhet, a tél folyamán még viszonylag könnyen végigkövethetjük októberi maximumát követő leszálló ágát.

Bgb

Észleljük a Quadrantidákat!

Az IAU által 1928-ban elfogadott 88 hivatalos csillagkép mellett számos érdekes és furcsa csillagkép létezett a történelem során. Ezek egyike a Jérôme Lalande által 1795-



ben megalkotott Falikvadráns (Quadrans Muralis) nevű csillagkép, amely a mai Ökörhajcsár (Bootes) északi területére esik. A falikvadránsok a kor csillagvizsgálóinak fontos műszerei voltak – Lalande emiatt kívánta az eszközt megörökíteni. 1825-ben Antonio Brucalassi jegyezte fel, hogy az égboltot nagy számú hullócsillag szelte át, amelyek látszólag e csillagkép területéről indultak. A további vizsgálatok alapján 1839-ban Adolphe Quetelet (Brüsszel) és Edward C. Herrick (Connecticut) egymástól függetlenül ismerték fel, hogy a meteorok évente jelentkeznek, így új meteorrajt fedez-

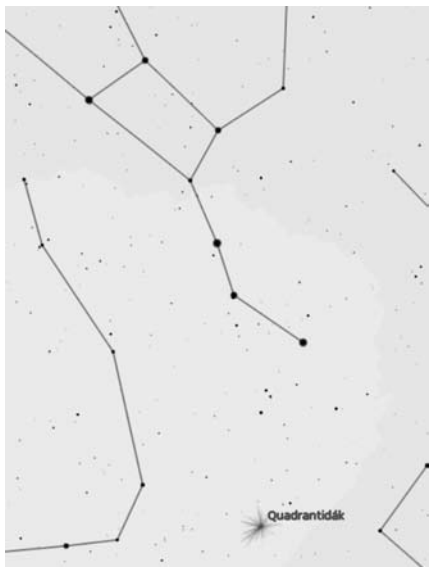
tek fel. A Quadrans Muralis már nem létezik, a Quadrantidák meteorraj elnevezése őrzi a rövid életű konstelláció emlékét.

Az újabb vizsgálatok alapján a meteorkutatásban jól ismert Peter Jenniskens 2003-ban feltételezte, hogy a raj szülőégitestje a 2003 EH1 jelű kisbolygó, amely kapcsolatban állhat a C/1490 Y1 jelű üstökössel, melynek megjelenését kínai, japán és koreai korabeli csillagászok is feljegyezték.

A Quadrans Muralis csillagkép ábrázolása Johann Bode 1801-ben megjelent Uranographiájában

A radiáns helyzetéből következően elsősorban az északi féltekéről megfigyelhető raj tagjai viszonylag halványak (3–6 magnitúdó), nyomot nem hagynak, így elsősorban vizuális észlelők és az érzékeny meteorkamerák számra jelentenek kedvező célpontot. Ugyanakkor viszonylag gyakran fordulnak elő látványos tűzgömbök is, így a vizuális megfigyelés, illetve a hagyományos (digitális fényképezőgépekkel történő) munka is erősen ajánlott. A kb. 40 km/s átlagos sebességgel érkező, legfeljebb 120-as ZHR-t produkáló raj 2020-as jelentkezése a január 3-ról 4-ére virradó éjszakára várható. A raj különös érdekessége – ami különösen fontossá teszi megfigyelését – a rendkívül rövid maximum, amely sok esetben mindössze néhány (legfeljebb hat) órát jelent.

Január 3-án a körülbelül 60%-os növekvő Hold kis mértékben zavarhatja a megfigyeléseket, de 4-én hajnalban 0:40 körül lenyugszik, ezt követően a remélhetőleg tiszta időjárásban a hosszú téli éjszakán még sok órán figyelhetjük meg a raj jelentkezését. Az IMO előrejelzése szerint a maximum január 4-én 8:20 UT-kor várható, ezért a hajnali órákban fokozatosan erősödő hullásra számíthatunk.



A Quadrantidák radiánsának égi helyzete

Megfelelő módszerrel (például 5–10–15 perces ún. észlelési ablakokban összesítve a látott quadrantida meteorokat) igen pontosan meghatározhatjuk a maximum kezdetét, végét, illetve a hullás legintenzívebb szakaszát. A radiáns hajnali 2–3 óra körül kb. 60 fok magasságban helyezkedik el, így sötét égbolt alól az előrejelzés szerint körülbelül 2 percenként figyelhetünk meg egy hullócsillagot (ZHR kb. 25). Célszerű a radiánstól 40–50 fokra, a radiánssal azonos magasságban figyelni az égboltot – természetesen a téli körülményeknek megfelelő ruházatban, és forró teával felszerelkezve. Észleléseinket meteoros rovatunk, és a meteorkutatással foglalkozó szakemberek is nagy érdeklődéssel várják!

Mpt

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/

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

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

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

Posztoczky Károly Bemutató Csillagvizsgáló és Múzeum
2890 Tata, Eötvös u. 19.
www.titkom.hu/tataicsillagda.html

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

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

Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgáló
3534 Miskolc, Dorottya u. 1.
csillagda.web44.net/

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

Tápiómenti Bemutató Csillagvizsgáló
2241 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

MCSE 2020

Hagyományainknak megfelelően már ősz beköszöntével kérjük tagjainkat, hogy a következő évre, tehát 2020-ra is rendezzék tagdíjukat. A tapasztalatok szerint a tagdíjak rendezése több hónapon át elhúzódó folyamat, ezért kérjük, hogy aki teheti, minél előbb intézze tagdíjfizetését. Mindez megkönnyíti a tagnyilvántartással kapcsolatos munkánkat és 2020-ra szóló Évkönyvünk gördülékeny postázását.

Mindenkit arra kérünk – jelenlegi és leendő tagjainkat is –, hogy a jól ismert sárga csekk helyett lehetőleg **átutalással, vagy személyesen, a Polaris Csillagvizsgálóban egyenlítsék ki tagdíjukat**. A banki átutalás nemcsak korszerűbb, hanem gyorsabb is, mint a sárga csekkes befizetés, emellett a banki rendszerben könnyen visszakereshető. Banki átutalás esetén kérjük, hogy a megjegyzés rovatban minden esetben adják meg *teljes lakcímüket* is (kérjük, külön jelezzék azt is, ha változás történt a lakcímben)!

Természetesen akinek kényelmesebb, továbbra is használhatja a korábban kiküldött sárga csekket, kérjük, hogy olvashatóan, lehetőleg *nyomtatott betűkkel* tüntessék fel nevüket és teljes címüket. (Fontos tudnivaló azonban, hogy a sárga csekkek után igen jelentős összeget von le tőlünk a bank.)

Az MCSE bankszámla-száma:
62900177-16700448

A *rendes tagdíj* összege 2020-ra 8000 Ft. Rendes tagjaink illetménye a Meteor 2020-as évfolyama és a Meteor csillagászati évkönyv 2020 c. kötet. Szlovákiában, Romániában és Szerbiában élő tagtársaink számára a 2020-es tagdíj összege megegyezik a magyarországival, vagyis 8000 Ft (ezekbe az országokba meg tudjuk szervezni a Meteor és az Évkönyv alternatív kijuttatását). Más országokban élő amatőrtársaink számára az MCSE-tagdíj összege 2020-ra 19 500 Ft (a külföldre történő postai feladás rendkívül magas költségei miatt).

Az *ifjúsági tagdíj* igen kedvezményes, a rendes tagdíj 50%-a, 4000 Ft. Ezt a kategóriát azok a fiatalok választhatják, akik 26. életévüket még nem töltötték be, és közoktatási vagy felsőoktatási intézmény nappali tagozatán tanulnak.

A *családi* tagság az egy háztartásban élő, legfeljebb két felnőttre és két, 14. életévét még be nem töltött gyermekre vonatkozhat. A család valamennyi tagja részesülhet a tagokat megillető kedvezményekben, azzal a megkötéssel, hogy a család számára 1 példány Csillagászati évkönyvet és 1 évfolyam Meteort juttatunk illetményként. A családi tagsággal a gyermekeket nevelő „csillagász családokat" kívánjuk támogatni. A családi tagdíj összege a rendes tagsági díj 150%-a, 2020-ra 12 000 Ft (ennél nagyobb összeg is befizethető családi tagdíjként).

Nem tagok számára a Meteor 2020-as évfolyamának előfizetési díja 8220 Ft, a Meteor csillagászati évkönyv 2020. évi kötete pedig 3800 Ft. Mindazok tehát, akik a rendes MCSE-tagságot választják, több mint 4000 Ft-ot takarítanak meg.

A Meteor csillagászati évkönyv 2020. évi kötetét várhatóan december elejétől kezdjük el postázni mindazoknak, akik a jövő évre is megújítják tagságukat.

Budapestiek és Budapest környékiek személyesen is rendezhetik tagdíjukat a Polaris Csillagvizsgáló (1037 Budapest, Laborc u. 2/c., polaris.mcse.hu) esti ügyeletein (az őszi-téli időszakban kedden, csütörtökön és szombaton 18:00–22:00 óra között), illetve – telefonos egyeztetés alapján – más időpontokban is állunk tagtársaink rendelkezésére. A csillagvizsgálóban természetesen mindenkor szeretettel látjuk a Budapestre látogató vidéki és külföldi tagtársainkat is.

Magyar Csillagászati Egyesület

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 (december)

Decembert szokás röviden elintézni: a legutolsó hónap, a tizenkettedik – habár a nevét illetően csak a tizedik, de most ne menjünk bele naptártörténeti fejtegetésekbe. Nagyon nem mindegy, hogy december elején járunk, avagy a legvégén. A hó eleji hideg esték hangulata radikálisan más, mint a szilveszter-éji petárdás, durrogtatós, legutolsó éjszakás ereszd-el-a-hajam feelingje, amikor a rakéták fényénél az észlelő azt is megbánja, hogy okulár került a kihuzatba.

A decemberi éjszakák hosszúak, nagyon hosszúak. Kora este még a nyári égbolt csillagképei uralkodnak (milyen különös, pedig így van: a decemberi kora esték egyik „uralkodó" csillagképe a Cygnus), hajnalban pedig beköszönt a tavasz, és kicsit a nyár is a Scorpius csillagkép képében. Csodálatos ez a hosszú sötétség, érdemes kihasználni.

December még hidegebb, mint a november – no persze, ezzel nem mondam valami nagy újdonságot. Gyakoribb az inverzió, amikor a Kárpát-medencét sűrű, hideg, és – a nagyvárosokban, de a völgyekbe szorult falvakban is – kicsit büdös köd üli meg. Életbe lép a szmogriadó első, második, harmadik fokozata.

Akinek módjában áll, mindenképpen „emelkedjen felül" ezeken a szomorú, inverziós időszakokon. Hegyre fel! Ha szerencsénk van, 7–800 méter fölött ragyogó, derült égben gyönyörködhetünk – akár éjjel, akár nappal. Felér egy nagyon hatásos kedélyterápiával is a derült ég, akár háziorvosunkkal is felirathatnánk. Kár, hogy ilyesmire nincs TB-támogatás.

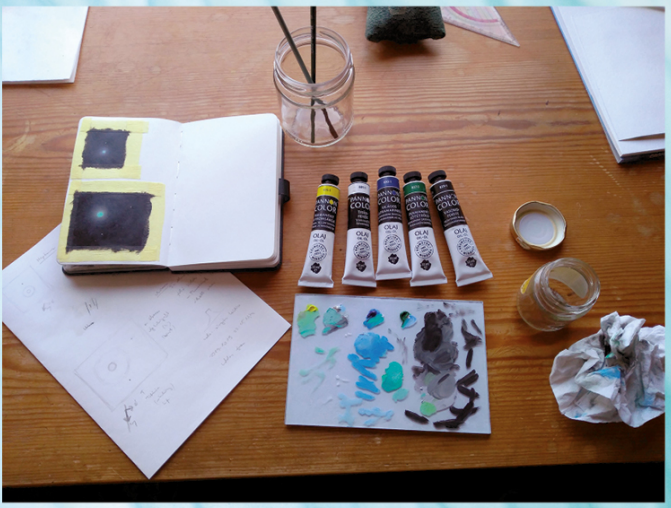
Itt a fővárosban kétfajta menekülési útvonal áll rendelkezésre: a Normafa és a Hármashatár-hegy. A Normafától pár száz méternyire terpeszkedik az Anna-rét, ahonnan viszonylag nyugodtan lehet észlelni, habár a János-hegyi út nemrégiben épült „környezetbarát" világítása némiképp csökkenti az égbolt látványának élvezetét. Szerencsére nyugat felé esnek a lámpák, ott meg a fák amúgy is korlátozzák a kilátást. Boldogult úrfikoromban a Hármashatár-hegyre is járt busz, a beszédes nevű H járat. Manapság csak gyalogosan vagy autóval lehet feljutni a hegyre, ahol csinos kilátó épült, amely az egykori főerdész, Guckler Károly nevét viseli. Jó innen a körkilátás, de a kilátónak van teteje is, ezért leginkább csak a horizontot érdemes onnan pásztázni. A hegytetőn itt is, ott is adótornyok meredeznek, ami ugyancsak csökkenti az észlelő komfortérzetét.

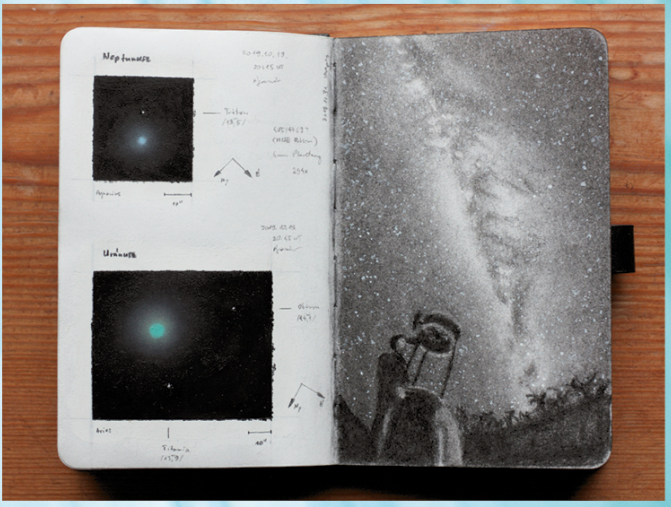
A Hármashatár-hegyről leginkább hatalmas decemberi fázások jutnak eszembe, hiszen a múlt század hetvenes éveiben gyakorta észleltem innen, a város fölött, nem egyszer megesett, hogy a vastag ködréteg teteje csak pár méterre gomolygott a lábam alatt. Kedvelt észlelőhelyemről manapság siklóernyősök startolnak. Ma is megvan az a geodéziai vasasztal, amelyet Budapest 1933-as felmérésekor telepítettek a hegyoldalba. Mára benőtte a bozót, de az „én időmben" kiváló és rendkívül masszív ideiglenes távcsőoszlopként szolgált, és ha úgy adódott fényképezőgépet is tudtam rárögzíteni.

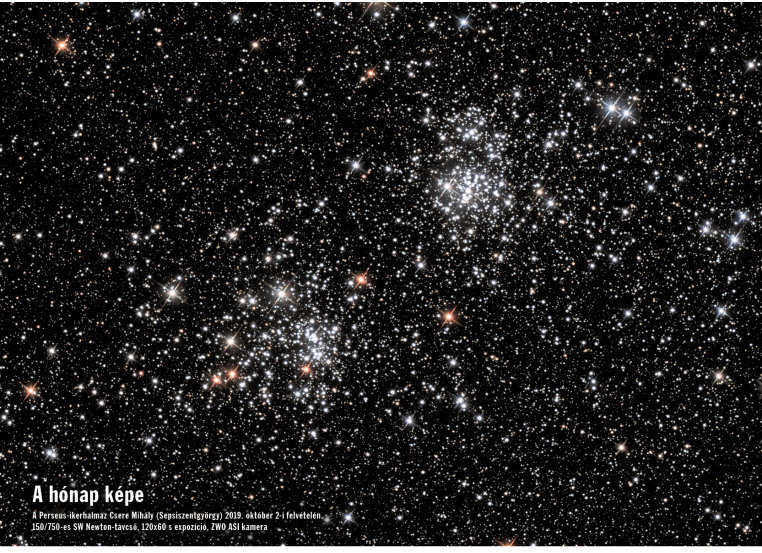
1976 decemberében együtt vacogtunk itt Holl Andrással, abban a reményben, hogy elcsípünk egy-két geminidát. Másfél óra alatt láttunk is öt geminidát és két sporadikus meteort, ám a hosszabb időtartamra tervezett meteorozást hamar felfüggesztettük, mert szinte kibírhatatlan volt a hideg szél. Nem kell mindig hősnek lenni.

Manapság bizonyára tovább bírnánk a decemberi szelet, hiszen a túraboltokban talán már olyan hálózsákot is kapni, ami akár –273 fokig melegen tartja a meteorozót. A rémesen megnövekedett fényszennyezés miatt azonban valami távolabbi helyet kellene választanunk. No meg a H járat is régesrég megszűnt már.

Mizser Attila

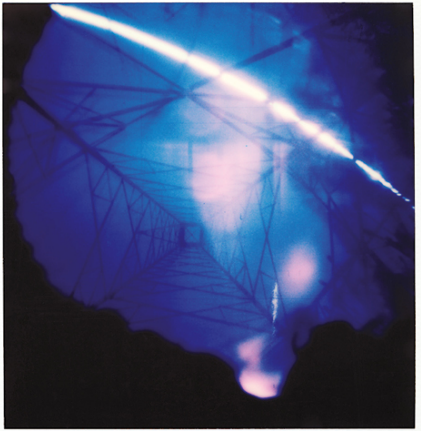



Neptunus
Triton
(1846)
Uranus
Titania
(1787)
Oberon
(1787)



A hónap képe

A Perseus-ikerhalmaz Csere Mihály (Sepsiszentgyörgy) 2019. október 2-i felvételen.
150/750-es SW Newton-távcső, 120x60 s expozíció, ZWO ASI kamera



Horvai Ferenc, Boros-Oláh Mónika és Mód Melinda Polaris-szakkörösökkel Prágában, Milan Rastislav Štefánik szlovák politikus, csillagász szobránál
(I. Interjú Horvai Ferenc csillagásszal c. cikkünket a 14. oldalon)

budapesti
távcső
centrum

Budapesti Távcső Centrum

a legjobb távcsőmárkák képviselete - a legnagyobb hazai raktárkészlet

Fotók: © Éder Iván

tavcso.hu

btc@tavcso.hu

(1) 202 5651
(20) 484 9300

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

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

Sky-Watcher Be amazed. · acuter · CELESTRON · DELTA OPTICAL · LACERTA · TeleVue · ZEISS · DIPOL · BYTREK · CORONADO · MikroQ · AstroMedia · GSO Guan Sheng Optical · Astronomik · YUKON