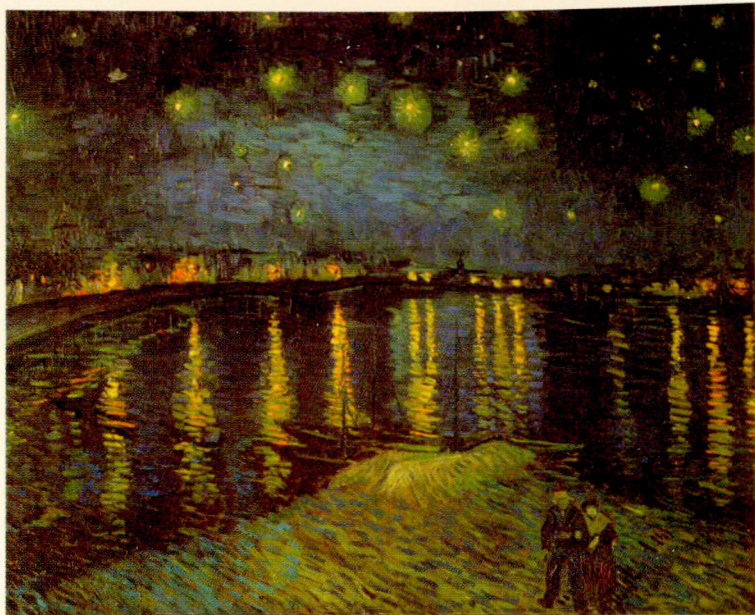




Hegyvidéki csillagok

meteor

2007/2
február



Vincent van Gogh
Csillagos éj a Rhone fölött
című festménye
1888 őszén készült, és jól azonosíthatók rajta a kora esti égbolt csillagképei



Van Gogh
Fehér ház
éjjel c. művén
(1890) fontos szerepet kap a ragyogó Vénusz (l. Vincent van Gogh csillagos éjei c. cikkünket)

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja
Journal of the Hungarian Astronomical
Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary
Tel./fax: (1) 279-0429 (hétköznap 8–20 ó.)

E-mail: meteor@mcse.hu

Honlap: meteor.mcse.hu, www.mcse.hu
hitek.csillagaszat.hu

HU ISSN 0133-249X

Főszerkesztő: Mizser Attila
Szerkesztők: Csaba György Gábor,
dr. Kiss László, dr. Kolláth Zoltán,
Sárnecky Krisztián, Taracsák Gábor
és Tepliczky István

A Meteor előfizetési díja 2007-re
(nem tagok számára) 6000 Ft

Egy szám ára: 500 Ft

Kiadványunkat az MCSE tagjai
illetményként kapják!

Tagnyilvántartás: Tepliczky István
Tel.: (1) 464-1357, E-mail: mcse@mcse.hu

Felelős kiadó: az MCSE elnöke

Az egyesületi tagság formái (2007)

- rendes tagsági díj (közületek
számára is!) (illetmény: Meteor +
Meteor csill. évkönyv 2007) 5800 Ft
- rendes tagsági díj
szomszédos országok 7000 Ft
- rendes tagsági díj
nem szomszédos országok 10 000 Ft
- örökös tagdíj 145 000 Ft

Az MCSE bankszámla-száma:
62900177-16700448

Az MCSE adószáma: 19009162-2-43

Az MCSE a beküldött anyagokat non-profit
céllal megjelentetheti az MCSE írott és
elektronikus fórumain, hacsak a szerző
írásban másként nem rendelkezik.

Támogatóink:

nka
Nemzeti Kulturális Alap



Mlog Kft.

Az SZJA 1%-át az MCSE számára felajánlók

Tartalom

Az évtized üstököse!	3
Színpompás égi fények	4
Égig érő csillagléttra	12
Csillagászati hírek	15
CCD-technika	
CCD-s találkozó az októberi nyárban	23
Képmelléklet	
Légköroptikai jelenségek	34
Csillagásztörténet	
Vincent van Gogh csillagos éjei	53
Csillagászati emlékhelyeink	57
Olvasóink írják	60
Jelenségnaptár (március)	65
Programajánlat	68

Megfigyelések

Szabadszemes jelenségek	
Légköroptikai észlelések	26
Hold	
Észleljünk leszállóhelyeket!	28
Csillagfedések	
Márciusi jelenségek	31
Üstökösök	
Periodikus üstökösök	35
Meteorok	
2006. júliusi észlelések	39
Változócsillagok	
Egy fiatal csillag nehéz gyermekkora: RR Tauri	41
Mélyég	
Alig ismert nyílthalmazok között II.	46
Észlelések 2006 őszén	51

XXXVII. évfolyam, 2. (368.) szám
Lapzárta: február 25.

Címlapunkon: Az El Capitan (Yosemite
Nemzeti Park, USA) 1100 m magas
gránitfala holdfénynél. (Égig érő
csillagléttra c. cikkünkhöz – Kovács
Attila felvétele.)

ROVATVEZETŐINK

NAP

Pápics Péter
1131 Budapest, Menyasszony u. 75.
E-mail: papics@elte.hu

HOLD

Jakabfi Tamás és Görgei Zoltán
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.
E-mail: hold@mcse.hu

BOLYGÓK

Tordai Tamás
1153 Budapest, Eötvös u. 136.
E-mail: tordai@mcse.hu

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

Sárnecky Krisztián
1193 Budapest, Vécsey u. 10., X/28.
Tel.: (20) 984-0978, E-mail: sky@mcse.hu

METEOROK

Gyarmati László
7257 Mosdós, Ifjúság u. 14., Tel.: (82) 377-485
E-mail: gyarmati@mcse.hu

CSILLAGFEDÉSEK

Szabó Sándor
9400 Sopron, Jázmin u. 8.
Tel.: (20) 485-0040, E-mail: castell.nova@chello.hu

KETTŐSCSILLAGOK

Ladányi Tamás
8200 Veszprém, Fenyves u. 55/a.
E-mail: ladanyitamás@chello.hu

VÁLTOZÓCSILLAGOK

Dr. Kiss László
6701 Szeged, Pf. 596.
E-mail: vcpsz@mcse.hu

MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

Székely Péter
6725 Szeged, Alföldi u. 22. II/b.
E-mail: melyeg@mcse.hu

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Boros-Oláh Mónika és Mód Melinda
1051 Budapest, Október 6. u. 19.
E-mail: aurora@mcse.hu

CSILLAGÁSZATI HÍREK

Kereszturi Ákos
1032 Budapest, Zápor u. 65.
Tel.: (30) 343-7876, E-mail: kru@mcse.hu

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor
7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8., Tel.: (72) 216-948
E-mail: keszthelyi@gf.pte.hu

TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

Mizser Attila
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.
Tel.: (70) 548-9124, E-mail: mzsz@mcse.hu

SZÁMÍTÁSTECHNIKA

Heitler Gábor
1439 Budapest, Pf. 644., E-mail: hg@mcse.hu

CCD TECHNIKA

Hegedüs Tibor
6501 Baja, Pf. 766.
E-mail: hege@electra.bajaobs.hu

meteor

AZ ÉSZLELESEK 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 letölthető az egyes rovatok észlelőlapjai.

ÉSZLELÉSI ROVATAINKBAN ALKALMAZOTT GYAKORIBB RÖVIDÍTÉSEK

AA	aktív terület (Nap)
CM	centrálmeridián
MDF	átlagos napi gyakoriság (Nap)
U	umbra (Nap)
PU	penumbra (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, D, K, Ny	észak, dél, kelet, nyugat
KL	közvetlen látás
LM	látómező (nagyág)
^m	magnitúdó
öh	összehasonlító csillag
PA	pozíciósög
S	látszó szögtávolság (szeparáció)

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 (találkozó, táborok, pályázati felhívások) díjtalanul közölünk.

Tagjaink és előfizetőink apróhirdetéseit – legfeljebb 350 karakter terjedelemben – díjtalanul közöljük. **A hirdetések szövegét írásban kérjük megküldeni** az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219., fax: (1) 279-0429, e-mail: mcse@mcse.hu). A hirdetések tartalmaért szerkesztőségünk nem vállal felelősséget.

Az évtized üstököse!

Úgy jött, ahogy egy „igazi” üstökösnek jönnie kell, és úgy is távozott egünkről. Az előrejelzések alapján nem nagyon számítottunk arra, hogy az ausztráliai amatőr csillagász, Robert McNaught üstököse ilyen fényes karriert fut be, hiszen „a Nap közelsége miatt nem figyelhető meg” évkönyves szabványszöveg az üstökösökre különösen érvényes. Kivéve a C/2006 P1 esetét! Ahhoz, hogy egy üstökös a Nap néhány fokos környezetében is megfigyelhessünk, a kométának nagyon-nagyon fényesnek kell lennie, márpedig a McNaught -4, -5 magnitúdós maximális fényessége idején különösebb nehézség nélkül sikerült azonosítania észlelőinknek a Nap közelében. Január második hetében a McNaught-ot észlelték este, reggel, fényes délben – minden napszakban!

Az első lelkes hangú beszámolókat január 7-én este jelentek meg Leonidák-listánkon, ahol nem sokkal később „elszabadult a pokol”, mindenki az üstökösrel foglalkozott, mindenki a fényes vendéget akarta látni. Az első napokban – alkalmas pozíciójának köszönhetően – kora este és kora hajnalban is látták a szerencsések. Sok idő nem volt az égi vendég tanulmányozására, hiszen a Naptól mindössze 10–15 fokra erre nincs is lehetőség. Még azok sem maradtak le a csóvás égi vándorról, akik munkahelyi elfoglaltságuk miatt a kora esti égen *már* nem, vagy a hajnalin *még* nem láthatták. A C/2006 P1 ugyanis megtette azt a szívesseget, hogy kifényesedett, és a nappali égen is megmutatta magát. Hihetetlen! Kász László amatőrtársunk például egy pécsi irodaház fényelnyelő ablakát használta nappali szabadszemes üstökös-észleléshez. Mert nem csak távcsővel, de szabad szemmel is észre lehetett venni a nappali égen! A közeli Napot természetesen tanácsos volt kitakarni

valamilyen épülettel, de hosszabb-rövidebb keresgélés után nagyon sokan azonosították a kométát fényes délben! Az észlelést nagymértékben segítették, a fénycsökkentő szűrők, pl. egy olcsó napszemüveg is megfelelt a célnak: csökkent az ég ragyogása, és nőtt a kontraszt. Üstökösészlelés napszemüvegben! Ez is hihetetlen!

De az időjárással is hihetetlen szerencsénk volt. Miközben a frontok jöttek-mentek, estéről estére csak-csak került valami kis derült égdarab a számunkra legfontosabb nyugati horizontra, még ha csak 1–2 fokos sávban is. Annyival meg is elégedtünk... A budai Hármashatárhegy csúcán, ahonnan tökéletes a kilátás nyugat felé, estéről estére adtunk egymásnak találkat: a kicsit változó összetételű társaság napnyugtakor gyülekezett a szokásos üstökösnézésre. Egymás után öt estén sikerült megpillantani, majd megbinoklizni, végül megörökíteni a pompás égi vendéget. És persze országszerte számtalan helyszínen tartottak ilyen célirányos összejöveteleket amatőrtársaink a tavaszi estéken, szebbnél szebb fényképek érkeztek tőlük – impozáns kollekciót láthatunk alkotásaikból hírportálunk McNaught-galériájában. A kométa január 14-ére eltűnt a nyugati égről, pár nappal később, 19-én azonban Sánta Gábor jelentette: látja a horizont fölé nyúló hatalmas csóvát! Hihetetlen – de ez is igaz!

A C/2006 P1 McNaught igazi üstökös volt, az égi vendégek kiemelten fontos, első osztályú családjából, feledhetetlen élményt nyújtva mindannyiunknak. Egy hamar nem tér vissza egünkre, mi azonban következő számunkban visszatérünk rá, és megkezdjük az észlelések feldolgozását.

MIZSER ATTILA

Színpompás égi fények

Írásunkban a légköroptikai jelenségek körét tekintjük át röviden. A csillagászati észleléseket is alapvetően érintik a légkör optikai tulajdonságai, és az ezekből következő érdekes, gyakran látványos mellékhatásokkal járó jelenségek. Az utóbbi hónapokban jól érezhetően megnőtt az érdeklődés az efféle jelenségek iránt amatőrcsillagász körökben, így bizonyára hasznosak lesznek az alábbiak az érdeklődők számára.

E cikk a szerző sok éves búvárkodásának eredménye. A fotómelléklet képei sokféle légköroptikai jelenséget mutatnak be. Elsősorban hazai amatőrcsillagászok képeiből válogattunk, arra törekedve, hogy minél többféle jelenséget mutassunk be. Olyan esetben, ahol egy fontosabb effektus kapcsán nem állt rendelkezésünkre hazai felvétel, ott internetes forrásból, vagy más gyűjteményből származó képet mutatunk be.

A sokféle megjelenésű légköri tűnemények egységes rendszerbe foglalásához az adott jelenségek létrejöttét okozó fizikai hatásokat választottuk rendező elvként. Bár, mint látni fogjuk, némelyiküknél több fizikai alapjelenség együttesen fordul elő, de az adott jelenség legfőbb jellegzetességének létrejötte szempontjából domináns hatást alapul véve mégiscsak eléggé egyértelműen besorolhatóak. Bármilyen furcsa, de néhány jelenség egyes részletei még napjainkra sem tisztázták, ami arra is példa, hogy még hétköznapi – klasszikus fizikával magyarázható – jelenségek sincsenek teljesen leírva!

Visszaverődési jelenségek

Talán ezek a legkevésbé különlegesek. Igazán nem is az égboltra tekintve látjuk őket, hanem a földfelszínen, sokszor közvetlen környezetünkben. Néhány képviselőjüket a különböző nyelvekben nagyon kedves megnevezésekkel illetik.

1. Aranyhíd (ezüsthíd). A szél által fódrozott, a látóirányunkkal különböző szögeket bezáró kis víz-felületelemekről visszaverődő napfény alkalmanként (helytől és időtől függően) változó alakzatot, mintázatot rajzoló fénylő fényfűzér nagyobb összefüggő vízfelületek felett. Leglátványosabb formája, amikor a Nap igen alacsonyan áll, ilyenkor a leg-

hosszabb – valóban „hídyszerű” megjeleneése van, mintha az észlelőt összekötné a Nappal. Ugyanez a Holddal inkább csak telihold idején látványos – ne feledjük, a Holdról visszaverődő napfény jóval gyengébb megvilágítást ad (még a telihold intenzitása is csak kb. milliomed része a Napénak).

2. Fényjáték (nem standard elnevezés, angolszász elnevezése: glint). Szintén a mozgó-rezgő folyadékfelületeken visszaverődő természetes vagy mesterséges fényforrások fényének torzult tükörképei által keltett furcsa, pillanatról pillanatra változó alakzatok. Folyóparti házak oldalán, uszodákban gyakran megfigyelhető... Sőt otthon, a napra kitett, folyamatosan ütögetett lavór vízzel is keltehetünk ilyen hatást szobánk falán, ill. mennyezetén.

3. Dicsfény (fénykör, heiligenschein, aureola). Hajnali párás gyepen figyelhető meg. A hátunk mögül tűző napfényben fejünk árnyéka (a Nappal átellenes, ún. antiszoláris pont) körül a szentképeken láthatóakhoz hasonló „dicsfény” tündököl. Benvenuto Celliniről feljegyezték, hogy amikor először tapasztalta a jelenséget, a saját géniuszának valamiféle földöntúli jelének gondolta. Mielőtt mi magunk is (részesévé válva e jelenségnek) megörülnénk e kiténtető megkülönböztetésnek, próbáljuk meg kinyújtott kezünkben tartott fényképezőgéppel le-

fényképezni a fénylést... Azt fogjuk tapasztalni, hogy a fotón a fényképező berendezés körül fog fényesebben ragyogni a gyepek, nem a fejünk körül. Egyszóval minden megfigyelő a „saját” dicsfényt fogja észlelni. Hasonlóan a később tárgyalandó szivárványhoz!

Televíziót használva a fotón szinte egyenként is láthatjuk a cseppek fénylését. Ha kellően ügyesek vagyunk, egy alkalmas, egyenletes füves térséget nagyon finom vízperemmel beszórva, magunk is előidézhetjük a jelenséget.

4. Ellenfény („oppozíciós effektus”). Hasonló hatású a dicsfényhez, de száraz, porózus felületen vagy apró, szálas növényekkel borított terepen létrejövő visszaverési jelenség (feltétele, hogy kellően érdes, ill. viszonylag sok apró, véletlenszerűen elhelyezkedő felületelem borítsa a tekintetbe vett felszínt. Légkör nem szükséges hozzá (ilyenformán szigorúan véve nem is légköroptikai jelenség). Igazából ún. „árnyékhatás”: az antiszoláris irányban szinte minden sugár, ami a megfigyelőhöz érkezik, árnyékvetülés nélkül érkezik be, ám minél jobban távolodunk ettől az iránytól, egyre több felületelem van árnyékban, így az abból az irányból érkező átlagintenzitás egyre gyengébb. A megfigyelhető fénylés alig 1–1,5 fok sugarú). Megtalálhatjuk az Apollo-űrhajósok holdi képein ugyanúgy, mint a Mars-autók által készített felvételeken.

Szórési jelenségek

Ezek között találjuk a leggyakoribb, leglétezőnapibb légköroptikai jelenségeket. Ezen pont alatt felsorolt valamennyi jelenség közös fizikai alapja az egyik legelső Nobel-díjas fizikusról elnevezett Rayleigh-féle fényszóródás.

1. **Az ég színe** (ill. ezzel együtt: vörös napkelte/napnyugta). Érdekes, hogy az ég kék színének magyarázatát Newton még nem tudta megadni. J. Tyndall

(1820–1893) ír fizikus laboratóriumi kísérletei hozták közelebb a helyes értelmezést. Amennyiben a fény terjedési közegét alkotó részecskék átlagos mérete a fény hullámhosszának nagyságrendjébe esik, az eredeti terjedési iránytól eltérő irányokba szóródó fény intenzitása a hullámhossz negyedik hatványával lesz arányos – azaz minél rövidebb hullámhosszú fényről van szó, annál jobban csökken az eredeti irányba továbbjutó fény intenzitása. A földi légkört alkotó molekulák (N_2 , O_2 , CO_2 , H_2O) mérete 0,2 nm körül van, így elvileg ibolyáskék színű az ég. Nagyon tiszta levegőjű helyeken, magashegységekben néha látni ilyet. Ne feledjük: a legtöbb optikai jelenségért és a földi élet életben maradásáért felelős légkör tömegének 50%-a a felszín feletti 5 km-es magasság alatt található! Ugyancsak emiatt a horizont közelében látszó (kelő-nyugvó) Nap és Hold színe, a sárgásfehér színkeverékből más irányokba kiszóródó nagymennyiségű kék hiánya miatt vöröses. Természetesen minél magasabbra emelkednek az égen, egyre kevesebb levegőn kell áthaladnia fényüknek, így egyre több kék maradhat „benn” az összetett sugárzás-keverékben. Azaz egyre sárgás-fehérebbek. Természetesen a Föld felszínéről nézve még a zenitben álló Nap és Hold színe is eltér a világűr légritka terében megfigyelhető szintől...

Persze az ég színét nem csupán a felsorolt molekulákon szóródó napfény okozza! Számítalan, nagy molekulájú szennyeződések (ipari, közlekedési égéstermék), valamint óhatatlanul mindig a légkörbe kerülő természetes (vulkánkitörésekkel, erős szelekkel magasba kerülő finom porszemcsék) és mesterséges szennyeződések alkotta ún. aeroszolok (lebegő szilárd és folyékony halmazállapotú szemcsék) szintén szóró hatásúak. Jellemző méretük 1 mm körüli, de sokkal nagyobbak is előfordulnak – így ezekre

már nem a Rayleigh-szóródás törvényszerűsége érvényesül. Kísérletileg már Tyndall is kimutatta, hogy egyre nagyobb ködrészecskék jelenlétekor a szórt fény kékes színe megszűnik. A pontos kép igen bonyolult, a kb. 0,5 mm-nél kicsit nagyobb sugarú részecskékre már jobban szóródik az 500 nm-es tartomány, míg kb. 0,6 mm-nél már a színek mélyvörös része. Ekkor a kelő és nyugvó Nap lenne kékes és az égbolt vöröses.

A nappali égbolt színe a Föld különböző pontjain megfigyelve az észlelőhely környezetének pillanatnyi légköri összetételétől függ; irány szerint és időben is változhat. Mint az előbbieken láttuk, a nagyobb méretű szennyeződések sárgábbra színezik az eget. Szokásos nyári tapasztalat, hogy a meleg levegőben lebegő nagymennyiségű vízpára és a hozátapadó finom por miatt fakó, színtelen is lehet az ég. Szélsőséges esetben egészen opálos, tejszerű is lehet a kialakuló szín (az ún. fotokémiai szmog kialakulásával, pl. nagyvárosokban).

2. Az égbolt polarizációja. További izgalmas tény, hogy a szórt fény iránytól függően, részlegesen lineárisan polarizált is. Ez Rayleigh szóráselméletével is magyarázható (izotróp részecskéken szóródó fény úgy polarizálódik, hogy a tekintetbe vett sugár terjedési irányára merőlegesen szóródó fény szinte tökéletesen, a többi irányban részlegesen polarizálódik. A polarizáció síkja mindig olyan, amit a fény terjedési iránya és a vizsgált irány egyenese jelöl ki. Az égbolt szórt fényének polarizáltsági foka (mértéke, azaz a polarizálódott fény intenzitásának aránya az adott irányból érkező teljes fényintenzitáshoz képest) így várhatóan a legnagyobb a Naptól 90° szögtávolságra lévő irányokban, azoktól távolodva mind a Nap felé, mind az átlellenes (antiszoláris pont) irányba nulláig csökken. A valóságban ezek az ún. neutrális pontok $15\text{--}20$ fokkal eltérő irányban

vannak. Mindezt egy egyszerű, a fotózásban is használatos polárszűrővel magunk is ellenőrizhetjük!

3. Látástávolság. Igazából nem „jelenség”, mégis a légköroptika egyik legfontosabb gyakorlati kérdése a vízszintes látástávolság kialakulásának kérdése. Az itt tárgyalt jelenségek sorába viszont mégiscsak besorolhatjuk a „rendkívüli horizontális látástávolságokat”. Mint-hogy ezt is elsősorban a szórás befolyásolja (gyakori téves elképzelés, hogy az elnyelődés, azaz abszorpció), ezért e fejezetnél említendő! A tipikus vízszintes talajmenti látástávolság $5\text{--}8$ km, az ennél nagyobbak ritkák, a 60 km feletti talajmenti látástávolság pedig már rendkívülinek tekinthető. A Mátrából alkalmanként (évente $3\text{--}4$ ízben) meg lehet figyelni a kb. 120 km-re lévő Magas-Tátra csúcsait (különösen tavasszal, hidegfrontok után, amikor a csúcsok még havasak, és a hó nagyobb reflexiója növeli a felületi fénysűrűséget)!

4. Tyndall-jelenség. A szeszélyes alakú felhők által megszárt napfénytől árnyékban lévő térrészekből nem érkezik felénk szórt fény, míg amerre akadálytalanul juthatott, onnan bőségesen. Az eredményül kapott kép a távlati hatás miatt többé-kevésbé szétartó fényes és sötétebb sávok rendszere. A sávok szinte végtelen számú variációban jelenhetnek meg!

5. Krepuszkuális sugarak (más néven „szürkületi sugarak”). Tulajdonképpen Tyndall-jelenség, csak különlegességét az adja meg, hogy a Nap már a látóhatár alatt van. Így a sugarak a napnyugta pontjától sugárzódnak szét, alulról felfele nyílnak szét. Még frenetikusabb a hatás! A Nap fényének „megszűrését” távoli hegycsúcsok, jól körülhatárolt felhők okozhatják.

6. Antikrepuszkuális sugarak („szürkületi ellensugarak”). Ez is Tyndall-jelenség, de a legritkább fajtája. Egy-egy

helyen évente 2–3 alkalommal fordulhat elő, különböző erősséggel. Az igazán látványos (kontrasztos) antikrepuszkuláris sugarak ritkák! Míg a krepuszkuláris sugarak nyugaton figyelhetőek meg, az anti-krepuszkuláris sugarak az átellenes pontban, és onnan sugárzódnak szét, szintén alulról felfelé szétnyílóan. Nehéz lefényképezni, mert igen gyenge a kontraszt a sötét és világos sávok között. Mivel a jelenség a megfigyelő és a napfény számára akadályt képező tereptárgyak (légköri objektumok) térségének aeroszol-mennyiségétől függ, néha egyszerre jelentkezik a „krepuszkuláris” sugárrendszerrel – így különös élményt nyújthat, ha a krepuszkuláris és anti-krepuszkuláris sugárrendszer pár egymáshoz sugara folytonosan átmegy a másikéba (a szerző már látott ilyet – de le is fotózni még halszemoptikával is nehéz).

Törési jelenségek

1. Csillagászati refrakció (és a kelő-nyugvó Nap és Hold alaktorzulása). Ezt minden amatőrcsillagásznak illik ismereni! Lényege: a (földi léptékhez viszonyítva) végtelenben lévő „égi” objektumok fénysugarai a kintől befelé (fentről lefelé) egyre sűrűbb légrétegekbe történő belépés miatt (egyre inkább a beesési merőlegeshez közeledő törési szög miatt) a felszín közelében álló észlelő számára magasabban látszanak, mint amilyen szögben ténylegesen kellene... Azaz: a légkör fénytörése „megemeli” az égi objektumok helyét. A zenitben persze ez a hatás nem jelentkezik, viszont egyre alacsonyabbra tekintve egyre gyorsabb ütemben nő, a horizont irányában pedig a legerősebb: kb. fél fok. Emiatt pl. a Nap teljes korongja látható lehet, amikor pedig már a valóságban teljes terjedelmével lenyugodott! Így szélsőséges esetben az is előfordulhat, hogy a telihold és a nyugvó napkorong egyidejűleg a helyi látóhatár felett tartózkodik. A csillagá-

szati refrakciót közelítő formulákkal kezelhetjük asztrometriai és egyéb észleléseink során. Tulajdonképpen ide kell sorolnunk a napkorong kör alaktól való eltéréseit, torzulásait is.

2. Zöld sugár („green flash”, valamint kék- és vörös sugár, „red flash”). Mint hogy a levegőt alkotó gázkeveréknek is van diszperziója, a nyugvó napkorong különböző pontjairól a vastag, szferikus homogén gömbhéjából összetehető légkör rétegein keresztül érkező különböző hullámhosszú sugarai eltérő módon (eltérő irányokba) terjednek tova. A rövidebb hullámhosszúságokra a refrakció nagyobb, mint a hosszabbakra. Ezért a rövidebb hullámhosszú „képe” a Napnak magasabban lesz, mint a hosszabb. Míg középtájt az átlagos színkeverék sárgásfehéret ad ki, ritkán, de előfordulhat, hogy a felső perem a narancssárgából átfordulhat élénk zöld színbe is. Ez a „zöld sugár” jelensége. Hasonló hatás fordulhat elő az alsó (a nyugvó korongnak a horizonttal érintkező) pontján is, ott a korongnál is sokkal mélyebb vörös elszíneződés fordulhat elő, ami ráadásul a korong körívének a horizont vonalához történő ráfűződésével is együtt jár – ez az igen „vörös sugár” jelenség.

3. Novaja Zemlja-jelenség (oroszfennhatóság alatt álló szigetek nevéből). Csak a magasabb földrajzi szélességeken előforduló légköroptikai jelenség. A tartósan a látóhatár alatt (de ahhoz közel) lévő napkorong felső, keskeny részének a Föld görbületét követően ívelő torzult alakjaként írható le – illetve az egymás felett rétegződő többszörös hőmérsékleti „inverziós rétegek” miatt akár teljesen „felszeletelt” (szétdarabolódott csíkokként látszó) napkorong képe.

4. Szcintilláció. Kevert jelenség. A levegő különböző sűrűségű tartományai különböző optikai tulajdonságúak is (a törés mértékét megadó „törésmutató” összefügg a főbb fizikai állapotjelzőkkel:

hőmérséklettel, sűrűséggel). Mindaddig, amíg kisebb (méteres karakterisztikus méretű) tartományok térben és időben véletlenszerűen változó állapotúak, a különböző irányokban és időben lezajló törési folyamatok hatásai kiegyenlítik egymást, és a tárgyakra ugyan szemünkhöz elérnek a sugarak, de eltérő optikai hosszúságú úton, így pillanatról pillanatra eltérő mennyiségű fény nyelődik el, és szóródik ki az eredeti fényből. A következmény: rendszertelenül változó intenzitású és színű lesz a fény, és kissé az irányja is ingadozik (attól függően, hogy a szemünk elérése előtti utolsó néhány törés folyamánként éppen milyen irányból látjuk beérkezni az adott tárgyról érkező konkrét sugarat). Ez a szcintilláció jelensége. Legfeltűnőbbben pontszerű, távoli fényforrásoknál lehet észrevenni: éjszaka, csillagokat nézve („hunyorognak”). Nagyobb nagytávú távcsővel nézve még imbolyognak is.

5. Délibáb (fata morgana, mirage). Talán a legismertebb, legkevésbé bonyolult refrakciós effektus. Sokan tévesen visszaverődési jelenségnek gondolják, de a fizikai elv tisztán törés. Kialakulásakor a leglényegesebb momentum: legalábbis nagy léptékben rendezett, zavartalan homogén rétegekben elrendeződött legyen a levegő, hogy örvények ne keverjék össze nagyobb távolságokon a melegebb és hidegebb tartományokat. Két alapvető típusa van: az egyenes állású délibáb (amely csak megemeli a távoli tárgyak képét), és a fordított állású (tűkörkép) délibáb. A leképezésben részt vevő sugarak menetét szépen lehet modellezni különféle kezdőfeltételek megadásával. Mozdulatlan nyári forróságban jól ismert az aszfaltút, víz és száraz, homokos felületek (sivatag) fölött jelentkező délibáb jelenség, de extrém környezetekben a legmeglepőbb, érzéki csalódást is okozó délibábról is szóltak már beszámolóik!

6. Szivárvány (rainbow és módosulatai: steambow, fogbow). Talán a gyakoribb refrakciós jelenségek legszínpompásabbja. Számtalan nép mesevilágában szerepel. Magyarzatának alapelveit már tisztáztuk a „dicsfény” létrejötténél. A Nappal átellenben, ellenirányával (antiszoláris pont) fix szögeket bezáró, színeire bomló napfény alkotta íveket az aláhulló, közel gömb alakú vízcseppeken kétszer megtörő és egyszer (40–42 fokos ív) vagy kétszer (50–53 fokos ív) teljes visszaverődést szenvedő sugarak hozzák létre. Amint azt már Descartes is felismerte tizezernyi fénysugár kiserkesztésével: a vízcseppeken töréssel irányt változtató fény a legerősebb az ún. minimális szögeltérülés irányában. Ez a kb. 1,33 törésmutatójú víz esetében az antiszoláris iránnyal 42 fokot bezáró szivárványnak felel meg. A szivárvány azonban nem fehér: a víz, mint minden törés közeg, valamilyen mértékben „diszperz”, azaz a különböző hullámhosszakra kicsit más a törésmutatója, így törés után a különböző színű sugarak kicsit más szögben haladnak tovább, a csepp túlsó belső falán teljes visszaverődéssel ismét irányt változtatva, a másik víz/levegő határfelületen megint hullámhossztól függően kicsit ismét eltérő irányban haladnak tovább, a hullámhosszal folytonosan változó mértékben. Egyes irányokban hosszabb, másokban rövidebb hullámhosszú fénysugarakat látunk, így a színképi színek folytonos átmenete figyelhető meg egy közel két fokos szélességű ív peremei között. Megfelelő feltételek közepette elegendő fény érkezik a szemünkbe a másodlagos ívről is, amelyben az eggyel több teljes visszaverődés miatt a színek sorrendje ellentétes a „normál” 42 fokos ívével. A színek is szélesebb tartományban „kenődnek” szét: kb. 3 fokos szélességű az ív. Néhány megjegyzés a jelenséggel kapcsolatban: természetes szivár-

vány mindig csak 53,5 foknál alacsonyabban lévő napkorong esetén fordulhat elő. Délidőben a lábunk alatti irányban lévő antiszoláris pont körüli említett szög(ek)ben „mesterséges” szivárványt finoman permetező kerti locsoló slaggal hozhatunk létre, vagy szökőkutaknál megfelelő irányba nézve. A másik, hogy (hasonlóan a dicsfényhez) mindenki a „saját” szivárványát látja (ami következik abból a tényből is, hogy mindenkinek más-más az antiszoláris pontja).

A fő szivárványon belül gyakran fényesebb az ég. Ez amiatt van, hogy sok fény sugar 42 foknál kisebb szögben lép ki a cseppekből. Ez a plusz fény hozzáadódik az abból az irányból jövő háttér- és előtér fényhez. 42 és 53 fok közötti szögben nem lépnek ki sugarak, így a fő- és mellékszivárvány között mindig sötét van („Alexander sötét sávja”). Ritkaság-számba megy, ha telihold környezetben sikerül valakinek „hold-szivárványt” lefényképezni (a Hold milliósorta halványabb fénye miatt már ilyet észrevenni is nagy kunszt)! Különösen izgalmas kérdés, hogy miért láthatunk oly sokféle szivárványt...? A szivárvány színeinek erőssége, az ív szélessége sok mindentől függ. Többek között a cseppek méretétől is, amely a tapasztalat szerint 50 nm-től akár 1–2 mm-ig is terjedhet.

A 42 fokos ív alján, az ibolya szín után gyakran még több, már nem is tiszta színekből álló sáv-sorozat is látszik – ezek az ún. „számfeletti ívek” nem törési, hanem elhajlási jelenség következményei.

Ritkán ködön, gőzön létrejövő szivárvány is megfigyelhető. Sötét nem csak a vízzel, hanem bármely más fénytörő anyaggal is lehet szivárványt kelteni: Jearl Walker nagy törésmutatójú cukorszirup-permettel és diodometánnal abnormálisan nagy sugarú szivárványjelenséget állított elő. A kulcs a cseppeket alkotó anyag optikai tulajdonsága: a törésmutató és diszperzió, valamint a

cseppek mérete, sűrűsége. Különleges megfigyeléseket tehetünk a színek láttható tartományán kívüli sugarak lefényképezésével is...

7. **Haló.** Talán a legizgalmasabb és egyben legösszetettebb refrakciós jelenség! Ehhez már nagy magasságokba kell ellátogatnunk: a felhők közé! –7 °C fölötti hőmérsékleten általában vízcseppek, túlhűlt vízcseppek alkotják a felhőket. Még –7 és –20 °C között is túlsúlyban vannak a túlhűlt vízcseppek. A szilárd fázis (jég) uralkodóvá válása a –20 °C alatti hőmérsékleteken történik. Végül, –39 °C alatt már csak szilárd fázis figyelhető meg! Eltérő fizikai viszonyok közepette más-más alakú jégkristályok jönnek létre: –30 °C-nál alacsonyabb hőmérsékleten szabályos, „prizma” alakú kristályos jég módosulat jön létre. –10 és –20 °C között hexagonális csillagok (a jól ismert bámulatos szépségű hópolyhek), –5 °C körül pedig hatlapú sokszögek (lemezek, tűk). Ezek különböző méretűek lehetnek, de jobbára három különböző fő típusba sorolhatók. Persze ha relatíve gyors átrendeződések, mozgások vannak a képződési helyükön, nemigen alakul ki tartós optikai jelenség. Ellenben ha viszonylagos nyugalom uralkodik a jégkristályok szintjén, akkor a különféle módosulatok különféle eloszlása, elfoglalt egyensúlyi helyzetei alakítják ki a megfigyelhető jelenséget. Pl. a lapos, hatszögletű módosulat egyensúlyi helyzetében kb. párhuzamosan lebeg a földfelszínnel. Még ha az összes ilyen kristály is pontosan így áll, még egy szabadsági foka van a beállásnak: a lapra merőleges tengely körüli elforgás, e tekintetben akárhogy állhatnak a kristályok. Viszont a fényjelenség létrejöttéhez alkalmas elhelyezkedésük elég sokan lehetnek ahhoz, hogy észlelhető erősségű fényt juttassanak irányukból az észlelőhöz. Legalább két felületen lezajló fénytörés hatása az, amit látunk. A legerő-

sebb intenzitású a fényforrás irányával 22 fokos szöget bezáró irányban.

Tisztán törési jelenség! A mégoly komplex jelenség is szépen modellezhető a különböző beállítású, különféle alakú hatszögletű jégkristályok egyes lapjaira adott szögben beérkező fénysugár egyszerű vagy többszörös törés utáni továbbhaladási irányával. A haló legjellegzetesebb összetevő részei: a 22 fokos halógyűrű (ennek külső íve kék, a belső a vöröses – néha csak egy-egy része látható, az is csak percekig, a teljes 360 fokos ív tartós, 15–20 perces fennmaradása igen ritka, hazánkban évente 2–3 alkalommal figyelhető meg egy-egy adott helyen), valamint a ritkább, 46 fokos külső ív, a melléknap (angolszász elnevezése „sundog”) – kb. a horizonttal párhuzamosan, a 22 fokos fő gyűrűnek a Nap magasságában történő kifényesedése), a parhéla kör, a tangenciális ív és a horizontális ív. Ezek némelyike néha egyedül is jelentkezhet pl. a tangenciális ív, a naposzlop – „pillar” – és a melléknap), minden azon múlik, a jelenséget létrehozó felhőkomplexumban melyik kristálmódosulat milyen eloszlásban található. Különleges része a halójelenségnek a naposzlop (pillar), ami a Nap fölött függőlegesen, mintegy 5 fok magasságig emelkedő, fél fok széles fényoszlop. Érdekessége, hogy ellentétben a többi összetevővel, ez elsősorban reflexiók eredetű, ám olyannyira szerves része a halójelenségnek, hogy itt említjük.

A halójelenségre hidegfrontok előtt járó felhőzetnél számíthatunk, Magyarországon inkább tavasszal és ősszel fordul elő. Sarkvidéki övezetben nem ritka a teljes halókomplexum látványa sem!

Elhajlási jelenségek

A legritkább, legrejtélyesebb légköroptikai jelenségek.

1. Számfeletti ívek (supernumerary arcs). A szivárványt kísérő jelenség. Fen-

tebb már megemlítettük. A vízcseppek pereménél elhajló fény különböző hullámhosszú összetevőinek eltérő útkülönbséggel történő találkozásából származó interferencia hozza létre.

2. Glória. A Nappal átellenben, az észlelő antiszoláris pontja körül (a fentebb már tárgyalt dicsfényhez hasonló módon, de nem növényi levelek felületén, hanem levegőben lebegő) finom eloszlású párcseppeken a kétszeres törés után visszafele jövő sugár különböző hullámhosszú összetevőinek kis útkülönbségek miatti interferenciája miatt kialakuló kör-szimmetrikus színes mintázat (gyűrű).

3. Irizáló felhők (iridescent clouds, más néven: coroneae, korona, holdudvar). A Nap, illetve ritkán a telihold körül kis vízcseppeken ill. jégtűkön elhajló fény interferencia jelensége. Többnyire szimmetrikus, körszerűen veszi körül a Napot (Holdat), annak „koronájaként” tűnik fel. A népnyelvben a leggyakoribb elnevezés a Hold körül létrejövő elhajlási jelenséget illeti („udvara van a Holdnak”), feltehetőleg a Nap erős fénye miatt a Nap körüli hasonló jelenség nem volt ismeretes a szabadszemes észlelések alapján. Változatos színű lehet, a fényforrás közelében az előreszórás miatt fehéres színű, attól távolodva, amint csökken a szórt fény erőssége, láthatóvá válik a belül kék, kívül vörös elszíneződés. A Hold gyenge fénye miatt a színekpi vöröstől ibolyáig terjedő színátmenet helyett csak kékés és sárgás színek figyelhetők meg. Az elhajlást okozó cseppek mérete függvényében kissé változó szögátmérője lehet a Nap és Hold körül. Az „irizáló felhők” esetében a Nap iránya közelébe kerülő (alkalmas méretű cseppeket tartalmazó) felhőkön változatos méretű és alakú erős elszíneződéseket láthatunk erősen elnyelő nap-szemüveggel szemlélve. Nyáron gyakori jelenség, de a szerző saját tapasztalata alapján az emberek túlnyomó többsége

életében nem látott ilyet, sőt, még ha a figyelmüket fel is hívjuk a jelenségre, még csak el sem hiszik, hogy léteznek „színes felhők”. Sok esetben, mikor meg is mutatjuk, sokan még akkor sem látják színesnek – feltehetőleg az emberek kisebb hányada képes a Nap közelsége mellett gyengébb fénylésben színeket észre venni. Jól szemléltethető a jelenség létrejötte sűrű szövéssű fátyolon (vagy szabályos porszemek vékony rétegén) keresztül nézett távoli lámpa fényével.

Egyéb légköroptikai jelenségek

Az eddig felsorolt jelenségekben a légkört alkotó anyagok mindig passzív résztvevői voltak az adott effektusnak. Léteznek azonban olyan légköroptikai jelenségek, amelyekben aktív szerepet játszanak a légkör összetevői, elsősorban atomjai, molekulái. Ide elsősorban két csoportot sorolhatunk:

1. Elektromos jelenségek (villám, Szt. Elmo-tüze stb.). Az elektromos kisülések során kialakuló, igen változatos, bonyolult alakú „ionizációs csatorna” mentén ionizálódó légköri atomok rekombináldásakor kibocsátódó fény, és ennek a légköri aeroszolokon szóródó fénye látványos, soha sem ismétlődő alakzatú látványos, maximum néhány tized másodpercig tartó fényjelenséget okoz. Az oxigén jellegzetes kékes-lila emissziós vonalai miatt általában ilyen színű vilámlomok láthatunk. A nagyon ritkán megfigyelt „gömbvillámok” (a magyar népryelvben „matató ménkű” néven említik) a leírások szerint narancssárgák.

Hajók árboca és néha más (csúcsos) mesterséges tárgyak felülete közelében megjelenő kékeszöld fény a csúcshatás miatt jelentkező (szintén elektromos) fénylés.

2. Északi fény (sarki fény, aurora borealis és aurora australis – „déli” fény). A Napból érkező nagy sebességű, elektromosan töltött részecskék (elektronok,

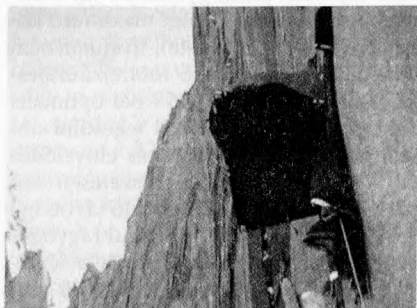
protonok, nehezebb ionok) a Föld mágneses erőterének erővonalait követve az északi és déli mágneses pólusok körül, egészen a felszín közelébe érve, a sűrűbb levegőbe ütközve magasabb energiaszintekre gerjesztik a légkör atomjait. A nitrogén jellegzetes zöld, az oxigén kékes-lilás és pirosas színű vonalai miatt gyakran zöld, narancsos, lila színekben pompázó, sokféle alakzatot formázó fényjelenséget produkál. Szokásos megnevezése félvezető, mert a déli pólus környékén ugyanúgy előfordul! Eredete miatt nyilvánvalóan gyakoribb és intenzívebb a naptevékenységi maximum körüli években (11,5 évente). Ilyenkor nem ritka, hogy alacsonyabb földrajzi szélességekről is megfigyelhető – bár optimális légköri viszonyoknak kell teljesülni ahhoz, hogy a fényszóródás és elnyelődés ezt lehetővé tegye! Természetesen hazánkban a poláris régiótól való távolsága miatt legtöbbször a vörös színű ragyogás tud csak pompázni, és csupán a legfényesebb részei látszanak. Kivételes szerencsének tekinthető, hogy a legutóbbi évtizedek leglátványosabb sarki fénye (2003. november 20.) olyan intenzív volt, hogy a zöld fénylés is látszott, és még a zenithez közel is láthatóak voltak fénycsíkok!

Az itt bemutatott jelenségek rendszerezése legjobb tudásunk szerint teljes. Azonban ez korántsem jelenti azt, hogy igen ritkán előforduló esetleges további látványos jelenségek nem maradtak ki. Sőt még e területen is van felfedezni való! Célunk az volt, hogy az igen komplex jelenségekört áttekinthetően, rendszerezetten tárjuk az érdeklődők elé, a szép látvány mögötti fizikát megértessük, és a jövőben ezek értő megfigyelésére buzdítsunk. Érdemes időről időre az égre pillantani – bármikor csodás látvány tanúi lehetünk!

HEGEDÜS TIBOR

Égig érő csillaglétra

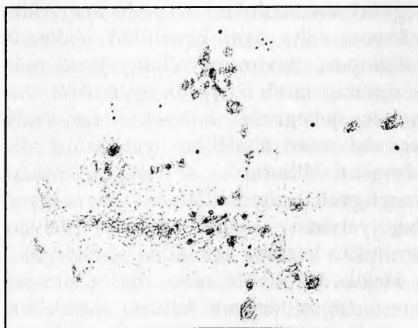
A Nagy Magellán-felhő úgy pompázik a látómezőben, hogy szinte elakad a lélegzetem, pedig a tűzföldi expedícióm alatt igencsak sokat vizsgálgattam a kis Nikon-binokulárral. Ködös csomók, fénylő derengések és girbe-gurba ívek komplexuma a közeli csillagváros. Vagy negyven különféle alakzatot számolok össze benne. Nagy csillaghalmazok? OB asszociációk? Emissziós gázködök? Nehezt megtippelni, mi micsoda.



Észlelőhelyem a gránitfalon (a Patagónia tornyai c. dokumentumfilmből)

Kavarognak előttem az örök csodák. Szinte kábító, mintha kiestem volna egy távcsővel a puszta úrbe. Ez azonban most tényleg nem esik messze a valóságtól, ugyanis egy függősátorban fekszem, egy közel ezer méter magas függőleges sziklafal kellős közepén! Szögekhez szegezve alkalmi otthonom, a világ végén: Patagóniában. A Cerro Mascara légies gránittornyára mászunk egy új útvonalat két francia hegyi vezető barátommal. A mászás a sima gránit ellenséges birodalmában két hétig tart. Néhány napja már a falon lakunk. Itt mászunk, élünk, messze mindentől, ami a megszokott civilizációnk védelme és börtöne.

Hogy éjszaka se unatkozzam, felhoztam ide kedvenc binokuláromat, amely szerény paraméterei ellenére (12x36-os Nikon), szentelően jó leképezéssel örvendeztet. A déli égbolt csodálatos. Ragyogó objektumai mindennapos barátaim lettek. A nagy nyílthalmazok, az η Carinae-köd, az egész égbolt legfényesebb gömbhalmazai – mindez északi házámból láthatatlan. A világ túlsó felén az égbolt is sokkal szebb. Az η Carinae-köd például sokkal érzékibb látvány, mint az Orion-köd. Szubtilis részletekkel van tele, amelyet a csillagközi por mágikus ösvényei szabdalnak. De hát az Orion-köd is negatív deklinációjú! A zenitben sokkal jobban mutat, olyan, mint egy lebegő paradicsommadár. Nem is beszélve a Tejútrendszer középpontjáról. Sajnos a Nyilasra várnom kellene még néhány hónapot, hiszen január vége van. Ebben a vad időjárású hegységben a nyár a legkevésbé kegyetlen. Sziklát mászni csak ilyenkor lehetséges, állandóak most is a viharok, de a nappali hőmérséklet „csak” fagypont környékén ingadozik.



A Nagy Magellán-felhő mélyéj-objektumai. A vázlat a Cerro Mascara megmászása közben készült, észlelőlap híján David Eicher Az Univerzum c. könyvének belső címlapjára...

Búcsúzóul megnézem még az ω Centaurit. A 3^m,7 összfényességű gömbhalmaz olyan, mint valami fénylő labda. Közepontja alig van, de hihetetlenül intenzív. Szemcsés felülete csillagok tucatjait rejtj elfordított látással. Ez nem is annyira meglepő, hiszen a legfényesebb halmaztagok majdnem elérik a 10^m-t. A 7^m alatti határfényesség igencsak megtálosítja az amúgy is jó leképezésű, pontoszerű csillagokat rajzoló kis Nikont.

Kétségtelen, hogy ez az eddigi legezotikusabb észlelőhelyem, különösen, ha beleszámítom a nyílást a sátor huzatán, amelyen át kikukucskálók – egy lehellő kő hozta létre. Minden bizonytalanság között keletkezhetett, mert az észleléshez ideális helyen, pont a fejemen van. De semmi pánik, mert valószínűleg éppen mi rúghattuk a sátorra a követ sziklamászás közben.

Harminc évi hegymászó pályafutásom alatt persze észleltem jóval magasabbról is. Talán a legemlékezetesebb 1991-ben történt, amikor a Nanga Parbat körül csináltunk egy „könnyű” trekking túrát, amelynek csúcspontjaként átvándoroltunk egy ötezer méter feletti hágón. Három éjszakát is átészleltem szinte hajnalig tartó bódulatban. A karakorumi nyár 4–5000 méter magasságban viszonylag meleg. Éjszaka elég komfortos körülmények között lehet észlelni, mint nálunk egy novemberi estén. Persze a levegő ritka, de néhány nap akklimatizálódás elegendő ilyen magassághoz. Ezért a csekély kellemetlenségért messze kárpótolt, hogy éjszaka egyetlen mesterséges fényforrás sem zavart a feneketlen sötétségben. Pedig észak felé száz kilométernél is távolabb lehetett ellátni. Mintha rád borult volna az égbolt. A felhasadt tér lehetőleg finoman nehezedett a szemedre. Egy arasznyi kis 6 cm-es APO-val cselentgem az ismerős objektumok között, de mind úgy nézett ki, mintha először látnám. Tizenkétszeres nagyítással az öt-

fokos látómezőben a Scutum-csillagfelhő vagy a Tejút centruma a Schmidt-kamerák felvételeit idézte. Csakhogy élőben nagyon más, mint a képeken! Nem tudom, hány csillag lehet egy 20 négyzetfokos látómezőben a Nyilasban kb. 12^m,5-s határfényességig. Biztos, hogy jóval több, mint tízezer. Egy harmincszoros nagyítást adó Brandon-okulárral a Csiga-köd füstkarikája finom árnyalatokból épült fel, benne három 13^m-s csillaggal, köztük a központi csillaggal. Mindez egy 6 cm-es távcsővel! De szabad szemmel is megunhatatlan volt az égi vándorút. A Tejút sötét ködei a Nyilasban, a Sas vidékén... Sötét sarak a fénylő égi iszapban.

Ennél jóval magasabba is felvittem már távcsövet, a 8167 m-es Dhanlagiri jeges oldalában közel 7000 m-re egy parányi monokulárt. Az egyik éjszakán elszántam magam, és kimerészkedtem – a nappali mászástól teljesen elgyötört – a farkasordító hidegbe. A monokli az első óvatlan lélegzetvételre befagyott. Néhány percig szabad szemmel nézelődtem, konstatálva, hogy az ég itt minden elképzelést felülmúl. Majd gyorsan visszavájtam a hálószátkba, hogy másnapra visszanyerjem életerőmet.

Hatezer méter felett ugyanis bármennyire is bársonyosan fekete az éjszaka, már aligha lehet észlelni. Ebben a magasságban a pusztaság létezés köti le az energiáidat. A meleg éghajlatú és sokkal alacsonyabb Mauna Keán kellemes, civilizált körülmények között észleltek már szabad szemmel 8^m,4-s csillagokat is az erre felkészült bajnokok. (Nappal végig sötét napszemüvegben, bőséges sárgarépa-koszttal, oxigént inhalálva...) Biztos, hogy 8000 m felé még brutálisabb az ég (a tengerszinti légnyomás harmadán), csakhogy errefelé már nem képes csillagászoknál földi teremtmény. Mindenestre érdekes, hogy a híres lengyel hegymászó, Jerzy Kukuczka könyvében

arról ír, hogy egy ízben 8000 m felé vászorogva a sötét hőszemüvegen át is megpillantott csillagokat. Természetesen nappal.

Am korántsem kell a Himalájáig bumlizni egy jó kis hegyi észlelésért. A Tát-rába és az Alpokba szerencsére könnyű eljutni. 1998 februárjában például a Dolomitokban egy mindössze kétezer méteres hágóban töltöttem életem egyik legjobb éjszakáját. Láttam már ennél sötétebb eget, de azért a Sarkcsillag körül így is feltűntek az NPS 7^m, 3-7^m, 4-s csillagai. Egy kis refraktoral, 15x-ös nagyítással és UHC szűrővel megnyílt az égi ország. Az Auriga kevéssé ismert emissziós ködei épp úgy könnyűek voltak, mint a Plejádok reflexiós köde. Utóbbi úgy mutatkozott, mintha a ragyogó kék óriáscsillagok között lassan megtelepedne a harmat.

A Rozetta-köd volt a legelgondolkodtatóbb látvány. Egymásba fonódó ködszirmai *gyengéden* sűrűlték az alatta alvó csillaghalmazt. Ezt a csodaszép komplex gyűjteményt éppen tíz évvel azelőtt, 1988-ban láttam felejthetetlen körülmények között. A Magas-Tátra főgerincéről (2500 m) egy kegyetlen januári éjszakán, mínusz 20 fok alatti hőmérsékleten egy közönséges orosz 7x50-es monokulárral.

A Rozetta olyan volt, hogy *ezután* mindig csalódást okozott, bárhonnan, bármilyen távcsővel is néztem meg. A vizuális észlelés úgy látszik, egyszeri és megismételhetetlen esemény, mint minden más. Nem tudomány. Kevesebb? Több? Talán a teremtett világ műélvezete. Most újból megtaláltam a régi Rozettát.

BABCSÁN GÁBOR

 **Makszotov.hu**
online távcsőbolt

web: www.makszutov.hu
www.celestron.hu
Tel: 20/98-49-302
email: info@makszutov.hu

William Optics

66/386 SD apo	94 900 Ft
SWAN 9/15/20 mm okulár	21 000 Ft
SWAN 25/33/40 mm okulár	30 000 Ft
UWAN 4/7 mm okulár	55 000 Ft
UWAN 16 mm okulár	59 900 Ft
Binokuláris benéző	49 900 Ft
Binokuláris benéző+2 plössl	59 900 Ft
1.25" dielektrikus zenittükör	26 000 Ft
2" dielektrikus zenittükör	45 000 Ft
SemiApo 8x42 binokulár	44 000 Ft
SemiApo 10x42 binokulár	39 900 Ft
Triplet Apo 8x42 binokulár	69 900 Ft

Burgess/TMB

Planetary 2,5/4/5/7/9 mm	27 800 Ft
Paragon 40 mm	72 000 Ft

Sky-Watcher

EQ-3 SynScan GoTo *	155 000 Ft
EQ-5 SynScan GoTo *	185 000 Ft
HEQ-5 SynScan GoTo	255 000 Ft
EQ-6 SynScan GoTo	329 000 Ft
GPS modul	33 000 Ft

* szállítás 2007. április

CELESTRON

Ultima 80ED apo refraktor	98 000 Ft
NexStar 4" SE	139 900 Ft
NexStar 6" SE	309 900 Ft
Adv EQ-5 GoTo mechanika	215 000 Ft

- Ingyenes házhozszállítás (50 000 Ft felett)
- Házhozszállítás futárszolgálattal
- Vásárlási bónus program
- Távcső próba akár a csillagos ég alatt





Csillagászati hírek

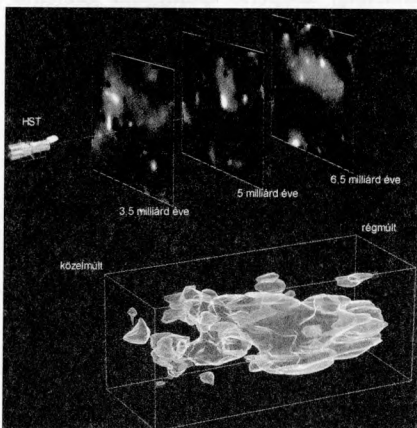
A láthatatlan tömeg térképe

A COSMOS (Cosmic Evolution Survey) felmérésben eltérő vöröseltolódású és távolságú célpontok segítségével próbálják feltérképezni a láthatatlan tömeg térbeli eloszlását és időbeli változásait. Richard Massey (CALTECH) vezetésével összesen 70 szakember dolgozik a programon, amelyben a Hubble Űrteleszkóp mellett az ESO VLT rendszerével nyert színeképeket, a japán Subaru és a Kanadai–Francia–Hawaii teleszkóp több színtartományban végzett méréseit és az XMM-Newton röntgenteleszkóp adatait is segítségül hívták. A modern műszerek mellett „természetes távcsövekként” a gravitációs-lencse-jelenséget is gyakran felhasználják.

A telehold látszó méreténél nyolcszor nagyobb, mintegy 1,6 négyzetfokos égtérületről 575 felvételt készítettek a HST ACS kamerájával, összesen 1000 órányi expozíciós idővel. Ezt a színeképi adatokkal kiegészítve következtettek az egyes objektumok távolságára. A munka eredménye az eddigi legnagyobb térkép, amely a láthatatlan tömeg térbeli eloszlását mutatja. Hasonló felmérések korábban ekkora mérettartományban csak a látható tömegre készültek.

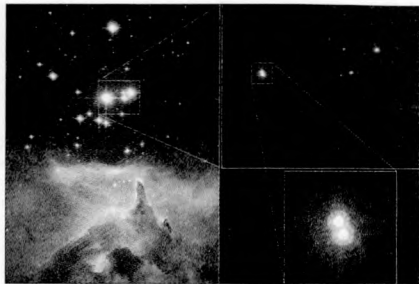
Az eredmények bizonyítják, hogy a galaxisokba rendeződő normális (fénylő) anyag a láthatatlan tömegének megfelelő eloszlásban csoportosul, utóbbi hosszú filamentek (szálas szerkezetek) laza hálózataként helyezkedik el. A galaxis-halmazok pedig ezen belül is az egyes ilyen szálak találkozási pontjainál cso-

portosulnak. Kiderült emellett, hogy a láthatatlan tömeg a gravitáció hatására az idő előrehaladtával egyre sűrűbb csomókba koncentrálódik. A felmérés alapján a csillagkeletkezést mutató galaxisok a láthatatlan tömeg alkotta anyag-csomók közötti ritkább térségekben jellemzőek. Ez egybeesik néhány korábbi megfigyeléssel, melyek szerint a „legsűrűbb” környezetben (ahol egy galaxist a legtöbb külső hatás ér), a benne lévő gázyanyag viszonylag korán csillagokba tömörült, és ma már nincs intenzív csillagkeletkezés. Ugyanakkor ez a folyamat a galaktikus szomszédokban szegényebb vidékeken jobban elhúzódott, és itt később is sok új égitest született.



A mellékelt ábra alul tömbszelvény formájában mutatja a láthatatlan tömeg eloszlását a vizsgált régióban (NASA, ESA, R. Massey, CALTECH). Jobbra lát-

hatók a Világegyetem távoli (azaz idősebb), balra pedig a közelebbi (tehát fiatalabb) részei. A most megfigyelt legmesszebb lévő objektumok távolságuk alapján a Világegyetem mai korának mintegy felénél léteztek. Megfigyelhető, hogy a láthatatlan tömeg a korábbi egyenetesebb eloszláshoz képest jobbról balra haladva (azaz napjainkhoz közeledve) egyre kisebb csomókba koncentráldódik. Fent pedig három szelet látható, amelyek a látóirányunkra merőleges metszetekben mutatják az anyag eloszlását 3,5, 5 és 6,5 milliárd évvel ezelőtt. (STSci PR 2007/01 – Kru)



Mégsem a legnagyobb tömegű csillag...

A Pismis 24 katalógusszámú fiatal csillaghalmaz a Scorpius csillagképben található NGC 6357 emissziós köd magjában helyezkedik el, kb. 8000 fényév távolságban. A nyílthalmaz néhány csillaga rendkívül nagy tömegű, erős ultraviolet sugárzásukkal pedig gerjesztik a közelben található csillagközi gázfelhőket. A mellékelt ábrán balra a Pismis 24 nyílthalmaz látszik, a közelében levő por- és gázfelhőkkel. Jobbra fent közelkép látható a halmaz központi tartományáról, jobbra lent pedig a Pismis 24 legfényesebb csillaga a Hubble Űrtávcső által felbontott kettős rendszer.

A kép legfényesebb objektuma a Pismis 24-1 azonosítóval ellátott csillag. Valaha azt gondolták róla, hogy Napunknál 200–300-szor nagyobb tömegű objektum, amivel nem csak a Tejútrendszer legnagyobb tömegű csillaga lenne, hanem messze meghaladná az elméletileg várható maximális csillagtömeget (kb. 150 naptömeg), ami sok fejtorést okozhatna az elméleti asztrofizikusoknak.

A Hubble Űrtávcső legújabb nagyfelbontású képei viszont most fényt derít-

tettek arra, hogy a Pismis 24-1 valójában két, egymás körül keringő csillagból áll. A számítások szerint mindkét égitest kb. 100 naptömeg körüli. Ráadásul az is kiderült földi spektroszkópiai mérések alapján, hogy egyikük igazából két csillag szoros párosa, amelyek olyan közel vannak egymáshoz, hogy még az Űrteleszkóp sem képes felbontani. Ezzel tulajdonképpen a Pismis 24-1 össztömege három csillag között oszlik el. Noha a komponensek még így is az ismert legnagyobb tömegű csillagok közé tartoznak, a csillagok tömegének felső határára vonatkozó elméletek továbbra is kiállják a megfigyelések próbáját. (STSci-2006-54 – Der)

Törmelékfelhő egy halott csillag körül

Angol csillagászok egy csoportja Boris Gänsicke és Tom Marsh (University of Warwick) vezetésével egy szokatlan, fémben gazdag anyaggyűrűt talált a Virgo csillagképben, 463 fényévre található SDSS1228+1040 katalógusszámú fehér törpe körül. A felfedezés arra a régóta ismert problémára kínál megoldást, hogy miért nem látunk bolygókat fehér törpék körül. Az új megfigyelések azt igazolják, hogy az ilyen típusú csillagok körül is létezik planetáris korong.

A különös összetételre és térbeli helyzetre a csillag színekében megfigyelhető vas, magnézium és kalcium kétszű-

csú emissziós vonalai utalnak. A megfigyelések szerint a korong a fehér törpétől kb. 1,2 napsugárra (840 ezer km) található, és majdnem az éléről látunk rá. Az ott lévő anyag forrása valószínűleg egy kb. 50 km-es kisbolygó törmeléke, amely túlságosan közel került csillagához, így az árapályerők feldarabolták, majd a maradékot a 22 ezer fok felszíni hőmérsékletű csillag erős sugárzása elpárologtatta.

Az SDSS1228+1040 valószínűleg vörös óriás állapotában minden bolygószerű égitestet elpusztított 1200 napsugár távolságig (kb. 840 millió km), de kisbolygó méretű objektumok még létezhetnek nagyobb távolságokban. A pálya destabilizálásához, vagyis a végzetes csillagközelséghez szükség van még egy nagyobb tömegű bolygócsíra vagy bolygó gravitációs erejére is.

A kutatások jelenlegi állása szerint nem túl gyakoriak az ilyen típusú bolygórendszer-maradványok: a kutatók 500 megvizsgált fehér törpéből csupán egyetlenegynél találtak erre utaló jeleket. Ebből arra is következtetni lehet, hogy az exobolygó-rendszerek nem feltétlen hasonlítanak a Naprendszerre: lehet, hogy nincs kisbolygóövezetük, vagy az közelebb van a csillaghoz, és lehet, hogy nincsenek jelentős méretű bolygók nagyobb távolságokban, mint pl. a Jupiter és a Szaturnusz a Naprendszerben. (*Science*, 2006. december – *Spe*)

Elindult a COROT

2006. december 27-én, magyar idő szerint 15:23-kor Kazahsztánból egy Szojuz rakéta fedélzetén útnak indították a francia vezetéssel épített COROT űrtávcsövet. Az űreszköz célja kettős: a fedési exobolygók detektálása mellett a csillagok belső szerkezetét fogja tanulmányozni a fényességüket változtató objektumok megfigyelésén, majd modellezésén keresztül. Maga a COROT rövidítés a „Convection, ROTation and pla-

netary Transits” kifejezésre utal, ami tükrözi a csillagok forgására, belső energiateljedésére és bolygórendszereire vonatkozó kutatásokat. A programot a francia nemzeti űrügynökség, a CNES vezeti, de az ESA és egyéb partnerek bevonása igazi nemzetközi együttműködést eredményezett, a tudományos programhoz magyar kutatók is csatlakoztak.

A COROT főműszere egy 30 cm-es távcső, amellyel a következő években mintegy 120 ezer csillagról fognak a Föld felszínéről elérhetetlen pontosságú fényességméréseket végezni. Ezek közvetlen célja parányi fényesség-ingadozások detektálása, amit okozhat a csillagok felszínén jelentkező hullámok terjedése éppúgy, mint a körülöttük keringő bolygók fedései. A hullámzást kiváltó rezgések megfigyelésével és modellezésével úgy térképezhető fel a csillagok belső szerkezete, mint ahogy a földrendésekkel a Föld belső szerkezetét ismerhetjük meg. Az asztroszeizmológia nevű eljárás eredményeként távoli csillagok magjának mérete számítható ki, az energia terjedése a magtól a felszínig és a csillaganyag forgása a felszíntől a mag felé vizsgálható.

A program másik célja bolygó-átvonulások keresése. 1995 óta egyre gyorsuló ütemben fedezik fel a más csillagok körül keringő exobolygókat, és noha már 200 felett jár a felfedezések száma, egyelőre csak 14 rendszert ismerünk fedésekkel. Ezek mindegyike az ún. forró Jupiterek típusába tartozó óriásbolygó, aminek oka az, hogy a jelenlegi mérési technikák ezek detektálását teszik csak lehetővé. A COROT várhatóan egy-két nagyságrenddel pontosabb űrbéli fotometriája elvileg a Földhöz hasonló kőzetbolygók felfedezéséhez is elegendő lesz, azaz a csillagszerkezet tanulmányozása mellett az exobolygók kutatásában is ugrásszerű előrelépés várható. (*ESA PR*, 2006.12.27. – *Der*)

Az exobolygók növényzete

A Földön kívüli élet kutatásának egyik lehetősége kimutatni földszerű exobolygók felszíni növényzetét. Az erre utaló jelek legfontosabbika a légkör oxigéntartalma. A Földön szinte teljes egészében a növények fotoszintézise állítja elő az oxigént, aminek jellegzetes elnyelési sávjai vannak a színeképekben. Emellett a növényekben található klorofill nem csak a fotoszintézis nélkülözhetetlen eleme, hanem a látható fény legnagyobb részét elnyeli, ugyanakkor erősen visszaverődik a közeli infravörös tartományban. Mindennek eredményeként az optikai színekép vörös oldalán ugrásszerű változás tapasztalható (ez az ún. „red edge”, azaz a vörös él). Egyelőre még egyetlenegy, Földünkre hasonlító exobolygót sem ismerünk, ettől függetlenül érdekes kérdés, hogy a majdani kutatások milyen eséllyel kereshetik az élet jeleit adott esetben több száz fényévre levő bolygók felszínén.

Giovanna Tinetti (Institut d'Astrophysique de Paris) és munkatársai új modellszámításokat végeztek, melyekben figyelembe vették a földi levelek spektrális tulajdonságait, a fotoszintézis reakcióinak legfrissebb elméleti leírásait, valamint a hipotetikus exobolygó felszíni körülményeit. Vizsgálataikat az M színtípusú vörös törpecsillagok körüli kőzetbolygókra végezték, mivel az ilyen csillagok a leggyakoribbak a Tejútrendszerben.

Egy mindössze 3000–3500 K felszíni hőmérsékletű vörös törpecsillag lakhatósági zónája (az a csillagkörüli régió, amelyen belül egy bolygó felszínén egyszerű közelítés alapján folyékony víz stabilan létezhet) olyan közel van a központi égitesthez, hogy egy ott keringő bolygó nagyon rövid idő alatt kötött keringésűvé válik, azaz tengely körüli forgási ideje megegyezik csillaga körüli keringési idejével. Az ilyen égitestek leg-

főbb jellemzője, hogy a csillaghoz közlebbi félgömbjüket folyamatosan éri a sugárzás, míg a másik félgömb örök sötétségben marad.

A kutatócsoport a számítások alapján azt tapasztalta, hogy ha az exobolygó légkörében jelentkező felhőket kihagyták a modellből, akkor a mérhető színképben igen jól megfigyelhető a növényzet jelenléte. Ha azonban megengedték felhők létezését is, már alig volt látható a növényekre utaló torzulás. Ez a jel még gyengébb lehet, ha a bolygónak a központi csillag által megvilágított felszínén a növényzet gyér, ha a levelek más módon szerkezetűek, vagy ha a bolygónak nem a teljes egészében megvilágított oldalára látunk rá, hanem részben a sötétben levő oldalra is.

Kimondottan asztrobiológiai programot mind a NASA, mind az ESA tervez, hiszen a Földön kívüli élet keresése a hosszú távú tervek legjelentősebb célkitűzése. Ezért mindkét űrügynökség a következő évtized során új generációs űrteleszkópokat tervez indítani, melyek remélhetőleg képesek lesznek detektálni és jellemezni a más csillagok körüli lakható bolygókat. Amennyiben megvalósulnak a tervek, az ESA a Darwin, a NASA pedig a Terrestrial Planet Finder néven futó űrobszervatóriumot építi meg, melyek soha nem látott precizitással erednek a Földhöz hasonló exobolygók nyomába. (*ApJ*, 2006.06.20., *A&A* 2002.09. – *Dbv*)

Víz a Szaturnusz légkörében

A Szaturnusz légkörének legkülső rétegeit, köztük is elsődlegesen az ionszférát, legrészletesebben a bolygó mellett elhaladt űrszondák rádiójeleit tanulmányozva lehet kutatni. Amikor egy szonda a Földről nézve eltűnik a bolygó korongja mögött, rádiójelei a fedés legelején eltorzulnak, amint áthaladnak a Szaturnusz légkörén. A jelek változásai

alapján rekonstruálhatók a közeg főbb jellemzői. Ezt az ún. rádiófedéses módszerrel korábban a Pioneer-11 és Voyager-szondák elrepülése során használták, és a szórványosan felvett adatok erősen változó ionoszférára utaltak.

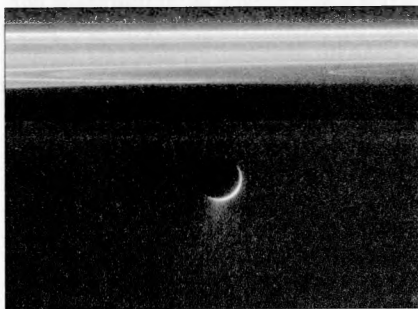
A legújabb eredményeket L. Moore (Boston University) és munkatársai közölték, akik a Szaturnusz körül keringő Cassini-szonda rádiófedéseit használták fel. A friss mérési eredmények egyrészt megerősítették az ionoszféra erős változásait, másrészt pedig erős aszimmetriát mutattak ki a szaturnuszi esti és hajnali területek között.

Abból kiindulva, hogy a bolygó felsőlégrébe folyamatos víz utánpótlás érkezik a holdakról és a gyűrűkből, a kutatók egy olyan háromdimenziós modellt készítettek, amelybe beépítették a kívülről érkező víz diffúzióját. Azt találták, hogy ezzel a feltevessel jól reprodukálható az ionoszféra sűrűségváltozása és aszimmetriája, melyek mögött a vízmolekulák katalitikus hatása áll. Modelljükben a vízmolekulák átadnak egy-egy elektront a bolygó körüli térség szabad protonjainak, majd az ionoszférában kószáló szabad elektronokból vesznek fel egyet a rekombinációhoz. A folyamat eredménye az ionoszféra ritkulása, illetve a napsugárzással való kölcsönhatások miatt az esti és hajnali oldal közötti aszimmetria. (*ScienceDaily.com* 2006. 11.30. – *Jat*)

Pőfékelő szaturnuszhold

Körülbelül egy évvel ezelőtt jelentette be a Szaturnusz „mini naprendszerében” dolgozó Cassini-szonda kutatócsoportja az Enceladus déli pólusa környékén megfigyelt különleges gázkilövelléseket. A hold átmérője nem éri el az 500 kilométert, és az elméletek szerint egy ilyen parányi égitestnek hidegnek és inaktívnak kellene lennie. A megfigyelések azonban élesen cáfolták az elméleti jós-

latokat: a Cassini kamerái hatalmas méretű, gázból, vízpárából és apró jégdarabkákból álló heves kiáramlást találtak, amely a Szaturnusz E jelű gyűrűkomponensét is táplálja. Az alábbi felvételen a gyűrű síkja alatt mutatkozik a pőfékelő hold, amelyen a kép zajos jellege ellenére megfigyelhetők a kilövellések.



Az Enceladus felszínén nyomokban szén-dioxidot tartalmazó vízjég található, amely a hold nagy részén öreg és kráterekkel borított. A déli poláris vidék azonban geológiailag meglepően aktív, friss felszíni alakzatok tarkítják. Az első magyarázatok szerint a felszín alatti folyékony víz felszínre törése okozza a megfigyelt hatalmas gejzirt. Ezzel az elképzeléssel az a baj, hogy a kilövellt anyagfelhő 10 százaléka szén-dioxidot, metánt és nitrogént tartalmaz, amit folyékony víz fizikailag képtelen felvenni a holdon uralkodó alacsony nyomáson.

A Susan Kieffer (University of Illinois) vezette csoport új modellje szerint a nitrogén és ammónia a jég molekulaszervezetébe zárva, úgynevezett klatrát formában található meg. Ez az űr vákuumával érintkezve a déli sarki repedésekben robbanásszerűen elbomlik. Ez a folyamat eredményezi az említett gázok gejzirszerű kilövellését. Az új modell lehetővé teszi a gejzír működését 80–100 fokkal alacsonyabb hőmérsékleten is, mint a folyékony vizes elmélet, azaz a valóságot job-

ban megközelítő körülmények között reprodukálja a megfigyeléseket.

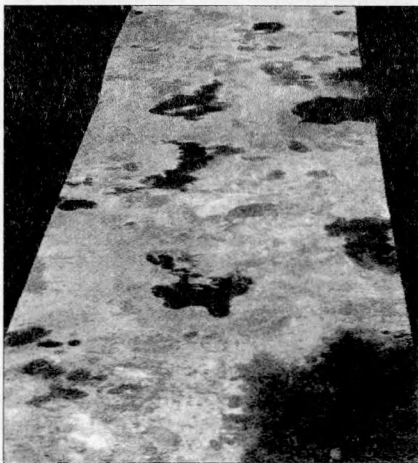
A déli pólus környékén erős a tektonikus tevékenység is, amely szinte egyfolytában „nyitja/zárja” a felszíni repedéseket. A kilövellések anyaga az alacsony gravitáció miatt könnyedén eljuthat az E gyűrűbe, míg a visszamaradt vízjég a különleges felszínformákat gazdagítja. (*ScienceDaily, 2006.12.18. – Spe*)

Tavak és folyóvölgyek a Titanon

Az elmúlt évek vizsgálatai alapján nem sikerült biztonsággal eldönteni, hogy vannak-e folyékony szénhidrogéntavak a Titanon, a megfigyelések gyakran elmentmondtak egymásnak. Elsőként néhány földi radarmegfigyelés utalt tavak létezésére: bizonyos helyekről rendkívül erős radarvisszhangot kaptak, de csak egy szűk időintervallumban, amikor pont a megfelelő irányból érkeztek a radarhullámok. Ezek rendkívül sima felszínű területek, például tavak léte utaltak. A következő lépést a Huygens leszállóegység 2004-es felvételei képezték, partvidékekkel tagolt, sötét, sík területekbe (tavakba, tengerekbe?) torkolló folyóvölgyeket mutatva. A Cassini első észlelései alapján viszont a korábban tavaknak, tengereknek tekintett sima területekről kiderült, hogy homok és különféle üledékek borítják. A Huygens felvételein látható partvonalak és síkságok is inkább egykori medrek és ősi partvonalak lehetnek, amelyek mára kiszáradtak. A Cassini további mérései során azonban mégis találtak néhány tő jellegű képződményt, de csak a sarkvidéki területeken. Ez egybevág azzal a megfigyeléssel, amely szerint főleg magas szélességen vannak felhők, és ott áztatja csapadék a felszínt. A legfrissebb eredmények is ezt támasztják alá.

A 2006. július 22-i radarmegfigyelések alapján a következő kép rajzolódik ki. Számos gyenge radarvisszaverő-képes-

ségű terület mutatkozott az északi féltekén a 70. és a 83. szélességi fok között, melyek simaságuk, alakjuk és a hozzájuk kapcsolódó, folyókra emlékeztető képződmények alapján tavak, illetve tómedrek lehetnek. Eddig legalább 75 ilyen radarsötét területet találtak, amelyek mérete 3 és kb. 70 km közötti. A tavak peremvidéke változatos; néhol éles, más esetekben fokozatosan alakul át a felszín jellege a tómeder és a környező terület között. A medreket nem minden esetben tölti ki teljesen folyadék. A részlegesen feltöltött jelleg alapján a folyadékszint változó lehet, időnként akár ki is száradhatnak a képződmények.



A 75 eddig azonosított tómeder közül 15 fest úgy, mintha krátert vagy inkább vulkáni kalderát töltene ki. A tavak megjelenése és méreteloszlása alapján jelenleg a második eset tűnik valószínűbbnek, de az is lehetséges, hogy a tavak egy része a földi karsztos mélyedésekre emlékeztető süllyedésekben foglal helyet. Néhol a partvonalukon kisméretű, radarfényes foltok vannak, ezek kiemelkedő szigetek lehetnek. Egyes tavak peremvidékéről keskeny kinyúlások, öblök figyelhetők meg. A mellékelt kép a

radarmérések által lefedett kb. 140 km széles sávot mutatja az é. sz. 80. illetve a ny. h. 35. foka környékén.

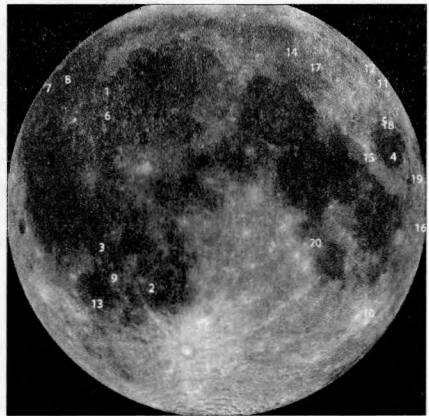
Bár még mindig nem zárható ki teljesen, hogy a tómedencéket valamilyen kis sűrűségű, a holdon eddig megfigyeltknél sötétebb, szilárd és finomszemcsés üledék tölti ki, a legvalószínűbb az, hogy a medrekben folyékony metán, esetleg metán-etán keverék hullámzik. A fentiek az eddigi legerősebb bizonyítékok arra, hogy a holdon egykor volt, illetve feltehetőleg ma is van globális folyadék-körforgás, amelynek során az esőként lehullott csapadék folyókban folyik le, majd tavakban gyűlik össze. Minderre ma már csak korlátozott formában, a sarkvidéken kerülhet sor. A jelenleg tartó, a földinél 29,5-szer hosszabb év során a téli időszakban lehet több szénhidrogén a tavakban, míg nyáron részben vagy teljesen kiszáradhatnak. (*Nature* 2007.01.04. – Kru)

Holdbéli „hullócsillagok”

Bill Cooke (NASA Meteoroid Environment Office, Huntsville) és csoportja 2006. december 14-én legalább öt, a Geminida-meteorrajhoz tartozó apró égitest (meteoroid) Holdba csapódását figyelte meg. Az egyes ütközések során nagyságrendileg 20–60 kilogramm TNT robbanásának megfelelő energia szabadult fel, illetve 7–9 magnitúdós felvillanások voltak láthatók. Ezekkel a becsapódásokkal együtt a program 2005 végi kezdete óta összesen 19 eseményt figyeltek meg. A korábbi ütközések közül hármat a Leonidák, egyet pedig a Tauridák meteorrajhoz tartozó égitest okozhatott, a többit pedig rajokhoz nem besorolható sporadikus meteoroidok. A mellékelt ábrán a 2005 novembere óta észlelt holdi becsapódások helyszínei láthatók. A 14–16-os, illetve 19–20-as sorszámúakat, valamint feltehetően a 18-ast

is geminida meteor becsapódása okozta (NASA Meteoroid Environment Group).

A geminida-becsapódások akkor következtek be, amikor a Föld–Hold páros áthaladt a (3200) Phaeton kisbolygót övező törmelékfelhőn. Ez minden év december közepén menetrend szerint bekövetkezik, és ilyenkor jelentkeznek a geminida meteorok. A földi légkörben az apró szemcsék felizzanak és megsemmisülnek. Ugyanígyen darabkák ütköztek a Holddal is, azzal a különbséggel, hogy a holdi légkör hiányában az égitestek akadálytalanul becsapódhatnak a Hold felszínébe. Az ütközések átlagosan mintegy 35 km/s sebessége miatt még egy apró „kavics” is méteres krátert vájhat a felszínbe, miközben a felszín anyaga felizzik és szétrepül.



Az amatőrcsillagászok számára érdekesség, hogy Cooke és csoportja a Hold éjszakai oldalának megfigyelésére nem speciális távcsövet használ. Felszerelésük két darab, az átlagosnál ugyan valamivel nagyobb, de elvben bárki számára elérhető 35 cm-es tükrös teleszkópból áll, melyekre kereskedelmi forgalomban kapható CCD-kamerákat szereltek fel. Ennek megfelelően akár műkedvelő csillagászok is észlelhetnek hasonló je-

lenségeket. Az amatőrök részvételére egyébként a kutatók számítanak is, hiszen a csoport egymaga nem képes folyamatosan nyomon követni a Holdat. Jelenleg azt tervezik, hogy az érdeklődő szak- és amatőr csillagászok számára elérhetővé teszik a speciálisan erre a célra fejlesztett kiértékelő szoftvert. A közönséges személyi számítógépeken futtatható programcsomag automatikusan, emberi közreműködés nélkül detektálja a felvételen rögzített felvillanásokat. (*Science@NASA, 2007.01.03. – Mpt*)

Csehország ESO-tagállam lett

2006. december 22-én Prágában, a Cseh Oktatási, Ifjúsági és Sportminisztériumban írták alá az egyezményt, mellyel Csehország 2007. január 1-jétől az Európai Déli Observatórium (ESO) teljes jogú tagjává vált, elsőként a közép- és kelet-európai régióból. Csehország így 13. tagországgént csatlakozott a Belgiumot, Dániát, Franciaországot, Finnországot, Németországot, Olaszországot, Hollandiát, Portugáliát, Spanyolországot, Svájcot, Svédországot és Nagy-Britanniát tartalmazó szakmai szervezethez.

A csehországi csillagászat története hosszú időre tekint vissza. Négy évszázada Tycho Brahe és Johannes Kepler fektette le a modern csillagászat alapjait, amikor II. Rudolf meghívására Prágában telepedtek le. Később számos híres csillagász-fizikus, mint pl. Christian Doppler, Ernst Mach és Albert Einstein töltötte élete egy részét a cseh fővárosban. Prága kétszer is otthont adott a Nemzetközi Csillagászati Unió háromévente megszervezett közgyűlésének, először 1967-ben, majd 2006-ban, a nagy médiavisszhangot kiváltó „Plútó-szavazáskor”. A jelenlegi cseh csillagászat a Cseh Tudományos Akadémia Csillagászati Intézete mellett a prágai, brünni és az opavai egyetemeken összpontosul. A Csillagászati Intézet működtet egy 2 méteres op-

titikai és egy 10 méteres rádiótávcsövet az Ondrejovi Observatóriumban, ugyanakkor cseh kutatók a csillagászat számos területén értek el kiemelkedő eredményeket, mint például a nap- és csillagfizikában, a csillagközi anyag vizsgálatában, a bolygórendszer és galaxisok tanulmányozásában.

Az ESO-tagsággal számos lehetőség nyílik a cseh csillagászok számára. A szervezet több mint négy évtizedes múltira tekint vissza, keretein belül pedig világszínvonalú kutatási eszközökhöz és technikához lehet hozzáférni. Központja a München melletti Garchingban van. Összesen három helyszínre telepítettek távcsöveket az ESO égisze alatt, melyek a chilei Atacama-sivatagból fürkészik a Világegyetem titkait. A Very Large Telescope (VLT) műszeregyüttese négy darab 8,2 m átmérőjű távcsőből áll Cerro Paranal hegyén, 2600 m-es magasságban. A 2400 m-es La Sillán több közepes méretű távcső működik. A harmadik helyszín 5000 m magasan a világ legszárabb légkörű observatóriuma, ahol a szubmilliméteres hullámhosszakon működő APEX rádiótávcső található. Ugyanitt fog a következő években megépülni a 12 m-es antennából álló ALMA hálózat. A szervezethez való csatlakozással a cseh csillagászok szabadon pályázhatnak távcsőidőt ezen műszerek bármelyikére, amivel a világ élvonalába tartozó kutatások válnak lehetővé – immár számukra is. (*ESO PR 06/52 – Der*)

Csak egy százalékot kérünk!

A Magyar Csillagászati Egyesület adószáma:

19009162-2-43

Köszönjük a felajánlásokat!



CCD technika

BANACAT 22

CCD-s találkozó az októberi nyárban

Soraink lejegyzésekor a hosszúra nyúlt kellemes, langyos ősznek végül vége lett: először fehéredett ki a táj Baja környékén. Valószínűleg kellemes érzésekkel fognak emlékezni soraink elolvasásakor a 22. BANACAT találkozót meglátogatók, azok közül pedig, akik nem voltak itt, többen esetleg ezután kapnak kedvet, hogy a jövőben maguk is eljőjenek (a következő egyébként jubileumi találkozó lesz, hiszen 1997-ben történt az első összejövetel).

A találkozóra kellemes déli széllel érkezett őszi melegben került sor, szokás szerint a BKMÖ Csillagvizsgáló Intézetben, 2006. október 20–22. hétvégéjén. A péntek délután, mint mindig, a távolról érkezők, illetve azé a „kemény magé”, melynek tagjai nem csupán szakmai találkozóként jegyzik az eseményt, hanem baráti összejövetelként is... És természetesen az MCSE közvetítő stábjá (Nyerges Gyula, Tepliczky István, Tordai Tamás) is befutott, hogy a technikai előkészületeket és próbákat még kapkodás nélkül elvégezhessék. Estére megteltek a nemrégiben megújult csillagvizsgáló szobái, és elkelt az utolsó pótágy is. Mint már néhány alkalommal, most is lehetőség volt kollégiumi szállást, vendégszobát is igénybe venni, de ezzel csak néhány felvidéki látogatónk élt ez alkalommal.

A szakmai programok másnap, október 21-én, szombaton kerültek sorra. Az eredeti BANACAT célkitűzéseknek (élvonalbeli észleléstechnikai fejlesztések bemutatása, a hazai amatőr csillagászat műszaki színvonalának emelése) kiválóan megfelelő Gyulai Pál monstre előadása nyitotta az előadások során. Rengeteg hasznos elméleti és gyakorlati optikai tudást adott közre a nemrégiben indult első, és ez ideig egyetlen magyar gyártású APO refraktor széria tervezője a lencsés távcsövek leképezési hibáiról, azok javításáról. Számítalan mítoszt és tévhitet is eloszlatozott előadásával a távcsőpiacon keringő jobb és rosszabb refraktorokról. Az előadások sorát egy sok-sok év óta várt bejelentéssel folytatta Kübler Krisztián, aki az általa tervezett és elkészített új magyar gyártású CCD-kamerát ismertette. Végre akadt folytatója a korszakot teremtő, Ama-Kam néven futott első hazai csillagászati CCD-kamera gyártásának! A jelen lévő (kamera építésben is jártasságot szerzett) vállalkozók máris felajánlották a segítségüket az egyelőre „deszkamodell”-ként bemutatott prototípus végső formátumra hozásában. Az előadó-tervező ígéretet tett a jelenlévőknek, valamint e sorok által üzenve minden hazai amatőr csillagásznak, aki a közeljövőben CCD-kamerát szándékozik vásárolni – hogy a hűtés megoldása és a végleges házba szerelés után is töredéke maradjon az ára a hasonló tudású külföldi kameráknak.

Ebédszünet után a CCD-k szakmai alkalmazásainak eredményeiről szóló előadások következtek, szakcsillagászok által. A sort *Székely Péter* nyitotta, a „nagyipari” színképelemzésről – azaz a multiobjektum spektroszkópiáról, amely az egyik csúcsa korunk észleléstechnikájának. Felemelő érzés azt tapasztalni, hogy egy olyan ország, amely sok évtizedes, többszöri próbálkozások sora után sem birtokol folyamatosan működő, professzionális spektrográft – mégis a témában sikerrel teljesítő fiatal tudósok egész sorát adja a világ élvonalbeli intézetének, a bostoni Harvard-Smitsonian Intézetnek. A sort *Jurkovity Mónika* folytatta a klasszikus és a II. típusú cefeida változócsillagok kinetikájáról. A témakör zárásaként *Hetesi Zsolt* az Ia típusú szupernóvák észleléséből kikövetkeztetett gyorsulva táguló Világegyetem rejtélyéről beszélt. Megtudhattuk, hogy bármilyen sokan hisznek a megfigyelések által sugallt magyarázatban, a problémát még korántsem tekinthetjük eldöntöttnek. Így maga a téma és kutatása sem zárult le.



A BANACAT 22 „hivatalos csoportképe”

Az utolsó előadási blokk csillagvizsgálók bemutatásával és egyéb csemegékkel foglalkozott. *Méhes Ottó* a Herstmonceux Tudományos Központban megismerhette az ottani obszervatóriumot és annak munkáját – az ott készített fotói alapján mesélt tapasztalatairól. *Csák Balázs* pedig egy hangulatos képsorozattal illusztrálva emlékezett vissza a Szegedi Obszervatórium „őstörténetére”, majd a 40 cm-es távcső felújításának okait és végeredményét mutatta be. Az előadások igazi csemegéivel zárultak: *Bozsoky János* legszebb mélyég-rajzaiból tallózott, melyekkel nagyszerűen igazolta, hogy a vizuális észlelések nyújtotta élmények és a jól sikerült szabad kézi rajzok esztétikuma az amatőr csillagászat örök érvényű lényegét alkotják, ezeket soha sem fogja helyettesíteni akármilyen jó CCD-kép sem.

A vacsora után „táborozásaink nyara” címmel *Hegedűs Tibor* és *Nagy Sándor* fotói alapján idéztük fel a 2006. évi bőséges tábor-kínálatának vidám és komolyabb történéseit, hangulatait.

Vasárnap délelőttre még maradt a lendületből: a legvégsőig kitartó „kemény mag” a további (közeljövőbeni) tervekről, soron következő észlelések és találkozók egyeztetéséről beszélgetett. No és a közös reggelik, kávézások hangulata elmaradhatatlan része a hasonló összejöveteleknek.

Úgy gondoljuk, jó volt, hasznos volt újra összejönni. Úgy látszik, „termel” annyi eredményt, újdonságot a hazai csillagász és amatőr csillagász közösség és a hozzá kapcsolódó „háttérpar”, hogy továbbra is életben tud tartani (el tud látni érdeklődésre számot tartó anyaggal) egy ilyen találkozó sorozatot! Idén jövőre jubileumi nagy találkozót tervezünk: a 23. BANACAT éppen tíz évvel az első után következik. Azonban a tervek szerint 2007-ben csak ez az egy, ünnepélyesebb találkozó lesz, méghozzá ősszel. Fajsúlyosabb anyagot akarunk összeállítani, és kicsit konferenciásabb jelleget adni az egésznek. Feltehetően az ünneplés is nagyobb szerepet fog kapni a programban. Az érdeklődők időben tájékozódni tudnak majd akár a CCD szakcsoport/rovat honlapján, akár a www.bajaobs.hu oldalain.

A szervezők ezúton mondanak köszönetet valamennyi előadónak és a lebonyolításban segédkezőknek. Akik nem jöhettek el, azok a BANACAT 22 valamennyi előadását megtekinthetik az MCSE médiatárában (www.mcse.hu/multimedia).

HEGEDŰS TIBOR

MCSE HELYI CSOPORTOK ORSZÁGOS TALÁLKOZÓJA

Több év után ismét találkozóra hívjuk a Magyar Csillagászati Egyesület valamennyi helyi csoportjának vezetőit. Az eltelt idő alatt sok minden történt, úgy az egyesület berkein belül, mint a hazai civil szférában. Tovább szűkültek a tudományos és ismeretterjesztési pályázható keretek – nehezítve a programok megvalósítását. Másfelől viszont az idei évtől állítólag megnyílnak az EU pénzes csapjai... Lehetőség lesz végre talán komolyabb csillagászati beruházásokra, vagy a számtalan, pusztulásra ítélt, elhanyagolt csillagászati műemlékünk megmentésére is! Ezeknek motorjai lehetnek a helyi csoportokba tömörült lelkes amatőr és profi csillagászok, terveket álmódó, a kultúráért tenni akaró tagjaink. Ha valamennyien úgy akarjuk, valóban új, termékeny korszak indulhat a hazai csillagászati kultúrában. Ez lenne vezértémánk a mostani találkozóhoz.

Előadóként felkérjük minden helyi csoport egy-egy képviselőjét csoportjuk bemutatására, közeli terveik ismertetésére. Ezen felül EU-s pályázati tanácsadót és civil ügyekkel foglalkozó szakembert, valamint a területünkhöz legközelebbi minisztériumi szintű tisztségviselőt is meg kívánunk hívni, egyfajta továbbképzést és fórumot is tartunk – segítséget nyújtva az EU keretprogramok útvesztőiben... Úgy gondoljuk, rendhagyó, eddig még példa nélkül álló stílusú kínálunk! Már csak ezért is ajánlhatjuk a részvételt.

Helyszín: Baja, BKMÖ Bajai Közoktatási Intézménye és Diákotthona, Baja, Barátság tér 18.

Időpont: 2007. március 23–25. (péntek délutántól vasárnap délelőttig)

Részvételi díj: teljes ellátás a teljes tartamra: 8800 Ft/fő, 24/25-ére: 6400 Ft/fő

Jelentkezés, előadási és poszteres (tablós) bemutatkozási ajánlatok: Dr. Borkovits Tamásnál, tel.: 06-79-424-027 (munkaidőben), fax: 06-79-427-001, E-mail: borko@asteropa.bajaobs.hu



Szabadszemes jelenségek

Légköroptikai észlelések

Az utóbbi időszakban leginkább légköroptikai észlelések érkeztek, ezekből szeretnénk egy válogatást közölni, de előbb ismerkedjünk meg a jelenséggel röviden, kicsit közelebbről. Melléknapot akkor figyelhetünk meg, amikor a horizonttal párhuzamosan „beálló” hatszögletű jégkristályokon megtörik a Nap fénye. Ilyenkor láthatjuk a csillagunk melletti „konkurenciát” aminek fénye nagyságrendekkel gyengébb az igazinál. Sokszor két melléknapot láthatunk, ugyanolyan távolságban a Naptól. A jégkristályok összetételétől függően előfordulhat, hogy a melléknapp fehér színű, de általában különböző szivárványszíneket ölt. (Bővebben l. Színpompás égi fények c. cikkünket a 4. oldalon).

2006.09.01. Szigetvár mellett autózás közben azt vettem észre, hogy valahogy sokkal jobban süt a Nap, mint amennyire ebben az időben szokott. Miután kitekintettem, számomra szokatlan látvány tárult a szemem elé. Elsőre nem is akartam hinni a szememnek, mert valahogy a Nap is talán „nagyobb” tűnt, a felhők sem tűntek átlagosnak meg, mellette a melléknapp is nagyon fényes volt. Mivel nagyon érdekesnek tartottam, felhívtam egy barátomat, hogy győződjön meg róla ő is, hogy mind a ketten ugyanazt látjuk. Később a fényes „Nap” már eltűnt, helyette jól látható szivárvány jelenség rajzolódott az égre. Elég gyorsan történtek az események, az egész nem tartott sokáig, talán 6–8 percig. *(Bánfai Zsolt, Szigetvár)*

2006.09.03. Múlt hét vasárnap láttam itthon – Vértesszőlősön – a kertből a melléknapot. Fantasztikus látványban volt részem, miszerint gyönyörű melléknapp, illetve hatalmas parhelikus kör volt látható az égen! Felénk elég gyakori látvány a melléknapp, de jégfalót/parhelikus kört még sosem láttam! *(Torma Judit Nóra, Vértesszőlős)* Észlelőnk 2006. szeptember 13-án is megfigyelte ezt a jelenséget (l. Meteor 2006/10., 35. o). Jól sikerült felvételeit a képmellékletben is bemutatnunk, sőt, egyik fotója hírportálunkon is megjelent a hét csillagászati képeként.

2006.09.13. 13:30 UT-kor észleltem melléknapot, a nap folyamán még kétszer láttam melléknapot. Az egyik melléknappnál egy ajtó alakú cirrusz látszott kondenzcsíkkal. *(Szőlősi Tamás, Érd)*

2006.09.16 A kocsival hazafelé tartva 15:35 és 15:45 UT között vettem észre két szivárványos melléknapot a Nap két oldalán 22 fokra – ilyen jelenséget soha nem láttam ezelőtt. A Nap felett ugyancsak 22 fokkal egy szivárványszínű képződményt is láttam, olyan méretű volt, mint a melléknappok, csak halványabban látszott. Az ég tele volt cirruszokkal, halót nem láttam. *(Ambrus Ádám, Nyíregyháza-Nyírszőlős)*

2006.09.16. A szép délutáni napsütésben először a rendkívül élénk, zenit körüli ívre lettünk figyelmesek (14:48 UT), amely fordított szivárványként ragyogott a fejünk felett. Rögtön utána észrevettük a melléknapot is (14:49 UT), ez a Naptól északra helyezkedett el, és legalább ugyanolyan színes volt. A jelenségekért a magaslégkörben

elhelyezkedő pehelyfelhők (cirrus) voltak a felelősek. A zenit körüli ív és a napkorong között alig észrevehetően látszik a parhélikus ív is. Nem sokkal később kicsit halványabban, de előjött a Naptól délre lévő melléknap is (15:05 UT). Ekkor éppen csak érzékelhetővé vált a 22 fokos naphaló egy része is. A cirkumzenitális ív, ahogy Nap lejjebb és lejjebb süllyedt a látóhatár közelébe, úgy halványodott. Kb. 15:30 UT-ig lehetett látni, utána már csak a bal oldali melléknap fénylett egy ideig. *(Somosvári Béla, Póka Eszter, Felsőzsolca)*

2006.09.29. Szenzációs volt a jelenség. Egészen kis gyerek korom óta szerettem volna látni naphalót, de nem hittem, hogy valaha ilyen szerencsében részesülök. Éppen bicikliztem Lesencetomajon, de jelezték a látványt Szigligetről, Tapolcáról, és Sümegen is látható volt (ott viszont csak a baloldali – déli – félnapot látták). Sümegen szűnt meg a leghamarabb a jelenség, és erősödött délebbre a Balaton felé. Mikor hazafelé tartottam, szintén Lesencetomajon, még este 18:10-kor is jól látható volt a lenyugó Nap északi félnapja. *(Egyed Péter, Szigliget)*

2006.09.30. Délután az égboltot elég jól beborították a DNy-i irányból érkező cirrus és cirrostratus felhők. Először csak halványabb melléknapokat lehetett látni, de ahogy a cirrostratusok kerültek fölénybe, úgy egyre látványosabb melléknapok látszottak. A jobb oldali melléknapnak szépen kirajzolódó parhélikus kör-kezdeménye volt. Nem sokkal később megjelent a 22°-os fordított érintő ív, majd egy 46°-os zenit körüli ív. Késő délután „jött” a legfényesebb melléknap, ami a Nap jobb oldalán, a Naptól 22°-ra látszott. A melléknap fényessége legalább -20, -21 magnitúdó volt, vagyis megközelítette a Nap fényességét. Este narancssárga cirrusok és cirrostratusok „zárták” a jelenséget. *(Szöllősi Tamás, Érd)*

2006.10.05-én szinte egész nap 22°-os halót lehetett látni, még este, a Hold fényénél is. *(Szöllősi Tamás, Érd)*

2006.10.05. 12:45 KÖZEL szerint naphalót láttam, ami teljes volt, csak sajnos a budapesti Nagykörút adottságai miatt nem sikerült olyan helyet találnom, ahonnan egyben látszott volna a teljes kör. A jelenség kb. 20 percen keresztül látszott. *(Molnár Péter, Budapest)*

2006.11.07. A buszmegállóban állva figyeltem fel a melléknapra, amely a Nap bal oldalán volt. A melléknap érdekessége az volt, hogy az kb. 5–8 s-ig a felső és az alsó részén, a jobb és a bal oldalán kis „szarvak” mutatkoztak. Az egész melléknap 11:29-től 11:33 UT-ig tartott, ezután még fél percig bizonytalanul tudtam követni a jelenséget. A melléknapot Budapestről észleltem. *(Szöllősi Tamás, Érd)*

2006.10.19-én reggel a buszról leszállva egy melléknapra lettem figyelmes, mely a Naptól 22°-ra balra volt. Délután pedig egy 22°-os naphalóra figyeltem fel. Nem sokkal később egy melléknap is megjelent, a Naptól 22°-kal balra. *(Szöllősi Tamás, Érd)*

2006.10.21. Megdöbbenve tapasztaltam, hogy egy igen fényes zenit körüli ív látható a Naptól 46 fokra. Gyorsan elkezdtem fényképezni, mert a jelenséget létrehozó cirrostratus gyorsan haladt tovább. A jelenség csak talán 3–4 percig tartott, ha nem szól édesanyám, akkor észre se vettem volna ezt a lenyűgöző jelenséget. *(Szöllősi Tamás, Érd)*

2006.10.31-én, a buszon egy melléknapot pillantottam meg a Nap bal oldalán. A Nap kb. 5 fokos magasságban lehetett, amikor megpillantottam a melléknapot. *(Szöllősi Tamás, Érd)*

BOROS-OLÁH MÓNIKA



Hold

Szovjet holdszondák nyomában

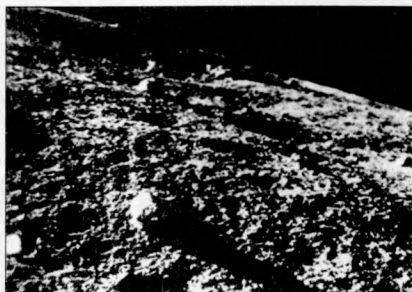
Észleljünk leszállóhelyeket!

A decemberben megjelent programajánlatot folytatva bemutatjuk a programban szereplő, de az előző számból kimaradt szovjet holdszondák leszálló- illetve becsapódáshelyeit.

Bár a Luna-7-nek ($10^\circ \text{ É } 48,5 \text{ K}$, **Mondatlas 29. oldal**) is a sima leszállás lett volna a feladata, a Luna-5-höz hasonlóan ennek a szovjet szondának is idő előtt véget ért a küldetése. A fékezórakétái túl korán léptek működésbe, emiatt 1965. október 7-én a Hold felszínébe csapódott. Jó nyugodtságnál könnyen meg lehet találni a becsapódás vidékét: a Keplertől 10 fokra északnyugatra található a Marius-kráter. Tőle délre húzódik észak-déli irányban a Rima Suess. A rianás északi végétől nem messze északra találhatóak a Marius V és U kráterek. Ezekkel és a Mariusszal közel egyvonalban, a V jelűtől északnyugatra található a becsapódás helye, a V-től körülbelül V-U távolságnyira.

A Luna-8 ($9^\circ \text{ É } 63,5 \text{ Ny}$, **Mondatlas 28. oldal**) is követte az elődei példáját. A leszállás során túl későn léptek működésbe a fékezórakéták, így 1965. december 6-án becsapódott a Holdba. A helyének pontos bejelölése nem könnyű feladat. A becsapódás helye a Galilaei-krátertől délre található, a déli szélétől kb. két kráterátmérőnyire. Tőle délkeletre egy néhány kilométer átmérőjű, D jelzésű kráter van, mely segíthet a becsapódás helyének pontos meghatározásában.

Ettől a területtől két fokra délnyugatra található a Luna-9 ($7^\circ \text{ É } 64,5 \text{ Ny}$, **Mondatlas 28. oldal**) leszállóhelye. Ez volt a legelső szonda, amely sikeresen végrehajtott egy sima leszállást egy idegen égitesten. 1966. február 3-án, miután kinyílt a leszállóegységet védő kapszula, a szonda elkezdte közvetíteni az összesen több, mint 8 órás, TV kamerával készült felvételeit a leszállóhely környezetéről. Ez a szonda már sokkal izgalmasabb területen szállt le: a dombokkal tarkított Planitia Descensusra. A leszállóhely körülbelül egy kráterátmérőnyire északkeletre van a Cavalerius-kráter északi szélétől. Ezen a helyen három nagyobbacska domb is ta-



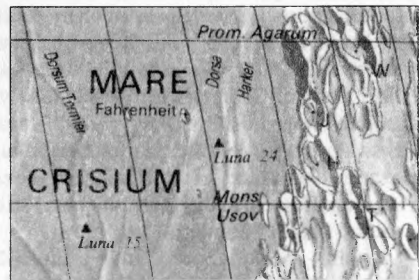
Az első közelkép a Hold felszínéről. A Luna-9 történelmi felvétele 1966. február 4-én készült a később Planitia Descensusnak elnevezett területről

lálható. A Luna-9 pontosan a keleti és a középső domb között szállt le. Ha már ezen a területen járunk, érdemes felkeresni a közelben található Reiner Gammát is.

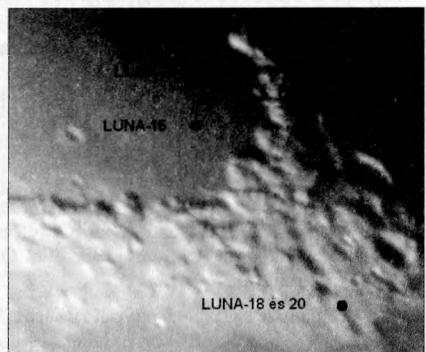
A Luna-9 után egészen 1966. december 24-ig kellett várni, míg a második szovjet szonda is sikeresen landolt a Holdon. Az első sikeres leszállás után a Luna-10, -11 és -12 csak pályára állt a Hold körül, de nem szálltak le, míg végül a Luna-13 (19° É 62° Ny, Mondatlas 17. oldal) sikeresen végrehajtotta a sima leszállást, és hasonló feladatokat látott el, mint a Luna-9. A leszállóhely a nagy síkság, az Oceanus Procellarum nyugati szélén van, így a közvetlen közelben semmilyen alakzat sem található. A legközelebbi nagyobb kráter, a Seleucus is körülbelül 5 fokra van északnyugati irányban. A leszállóhely majdnem pontosan a Seleucus központi csúcsát és a krátertől körülbelül öt foknyira délnyugatra található W jelzésű krátert összekötő egyenesen van, a központi csúcs és a kis kráter közötti távolság harmadánál, a W-hez közelebb. Ettől nyugat-délnyugatra 2,5 fokkal egy néhány kilométer átmérőjű kráter található. Ez a kis kráter, a leszállóhely és a W jelzésű kráter egy egyenlő szárú háromszöget alkotnak. Ezeket az alakzatokat felhasználva már be lehet jelölni a leszállóhelyet a környékről készült észlelésünkön.

Közvetlenül az Apollo-11 történelmi leszállása előtt a szovjeteknek csak néhány szondája hajtott végre sikeres leszállást, de azok is a néhány kiegészítő mérésen kívül (pl. a Hold gravitációs terének felmérése) csak felvételeket készítettek a leszállóhely közvetlen közeléről. A Luna-15 (11;5 É 58;5 K, Mondatlas 38. oldal) lett volna az első „komolyabb” szonda, mely már anyagmintát is hozott volna vissza a Földre, de 52 Hold körüli keringés után 1969. július 21-én becsapódott a Mare Crisium déli felébe. Mivel egy sík területbe csapódott, ezért a becsapódási hely pontos bejelölése ugyanolyan nehéz, mint a Luna-13 esetében, sőt nehezebb, mivel a közelben egyáltalán nincsenek kráterek. A hely pontos bejelöléséhez csak a Dorsum Termier nyújthat segítséget, ha alacsony napállásnál sikerül megfigyelnünk a területet. A becsapódás helye pontosan az egyik lávagerinc déli végénél van.

A Luna-15-től nem messze szállt le az utolsó szovjet holdszonda, a Luna-24 (12;5 É 62;5 K, Mondatlas 38. oldal) 1976. augusztus 18-án. Miután a leszálló egy ségtől mindegy két méterre sikeresen mintát vett a Hold felszínéből, és elhelyezte azt a visszatérő kapszulába, a szonda a 170,1 grammnyi anyagmintával

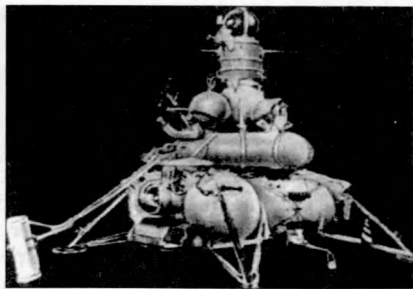


Részlet a Mondatlasból: a Luna-15 és a Luna-24 leszállóhelye



A Mare Crisium vidéke. 2006.11.07. 21:40 UT, 100/900 refr. (Megyes István felvétele)

visszaindult a Földre. A visszatérő kapszula Nyugat-Szibériában ért földet, magával hozva a mai napig utolsó anyagmintát a Holdról. A leszállóhelyet egy kicsit könnyebb megkeresni, mint a Luna-15-ét. A helytől mindegy másfél fokkal északnyugatra van a Fahrenheit-kráter, és körülbelül két és fél fokkal keletre a H jelű kráter, valamint délkeletre húzódik a Mons Usov. Ezeket azonosítva és a térképrészletet felhasználva már be lehet jelölni a leszállóhelyet.



A Luna-20 jellegzetes példája a robusztus felépítésű szovjet holdszondáknak. A közel 2 tonna tömegű űreszköz fő feladata talajminta vétele volt. A képen jól látható a balra kinyúló fúróegység

A Luna-18 (3^o5' É 58^o5' K, Mondatlas 38. oldal) hasonlóan járt, mint a Luna-15: sikeresen pályára állt a Hold körül, de 1971. szeptember 11-én leszállás közben becsapódott a Hold felszínébe. Később a becsapódáshely közvetlen közelében szállt

le a Luna-20 1972. február 21-én. A Luna-16 után ez volt a második szovjet szonda, amely anyagmintát hozott a Földre. Az 55 grammnyi mintával Kazahsztánban ért földet a visszatérő egység. A leszállóhely a Sinus Successustól északra található terra területen van, körülbelül egy fokkal északkeletre az Ameghino-krátertől. A kráter, a leszállóhely és a leszállóhelytől délnyugatra található kisebb kráter egy egyenlő szárú háromszöget alkot. Ezt a háromszöget azonosítva már be lehet jelölni a leszállóhelyet. A pontosításban még segíthet, hogy a célpont pontosan délre van az Apolloniusz-kráter nyugati peremétől.

A Luna-17 (Lunahod-1) után a Luna-21 (26^o É 30^o5' K, Mondatlas 24. oldal) szállította a második szovjet holdjárót a Hold felszínére. A szonda 1973. január 15-én landolt a Holdon, majd alig három órával később gördült le róla a Lunahod-2. A jármű fő feladata az volt, hogy minél több felvételt készítsen a felszínről, valamint hogy vizsgálja a különböző megvilágítási viszonyokat az esetleges későbbi holdfelszíni csillagászati megfigyelések miatt.

A szonda a le Monnier-kráter déli peremén szállt le a perem egy kiszögellése mellé. Ez rendkívül megkönnyíti a leszállóhely pontos bejelölését. Viszont ügyeljünk arra, hogy nem pontosan a kiszögellés mellé, hanem attól egy kicsit északra esik a leszállóhely.

JAKABFI TAMÁS

ELADÓ profilváltás miatt egy RR Achromats 154/1500-as kiváló képalkotású akromatikus refraktor Proxima tubusban, 2"-es Crayford kihuzattal, tubusgyűrűkkel, 2"-es William Optics zenittükörrel. Irányár: 295 Eft. Gulyás Krisztián. Tel.: (20) 960 6944, email: cjkrisz@freemail.hu

ELADÓ Vixen 200/1000-es egyedi ritkaság Newton 8x50-es keresővel és λ/6-os főtükörrel. Apo Barlow, 2"-os zenittükör, jó leképzésű okulárok: Meade SWA 14,8 mm (68"), LER-UW 9 mm (62"). Minden karmentes állapotban van. Tel: (20) 946-4474

ELADÓ 114/910-es Newton ekvatoriális mechanikával kompletten; 72/500-es MOM tubus; 6, 15 és 35 mm-es Plössl-okulárok (31,7 mm). Ár megegyezés szerint. Tel. (20) 415-3298



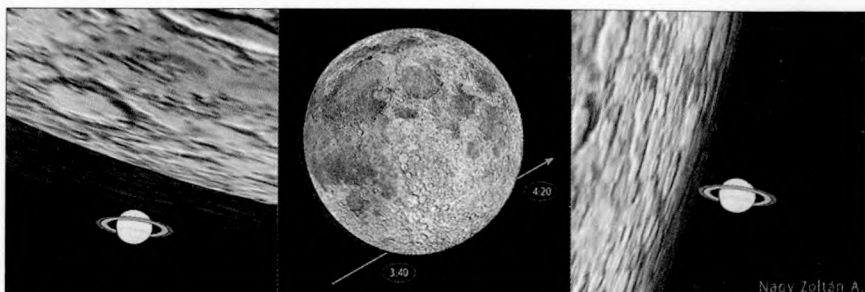
Csillagfedések

Márciusi jelenségek

Szaturnusz-fedés március 2-án hajnalban

Az év első látványos Szaturnusz-fedése hajnalban következik be, és bár majdnem telehold lesz, de a Szaturnusz fedése mindig érdekes látvány. Nem egészen két nappal leszünk holdtölte előtt, amikor teljes holdfogyatkozás fog bekövetkezni. A bolygót a Hold szinte érinti, ezért furcsa helyzetben találkozik a két korong. Belépéskor a sötét peremen (ami mindössze 20"-re lesz a térfüvátortól) a Szaturnusz északi pólusa kerül először égi kísérónk mögé, így kivételesen a gyűrűk nem zavarnak a kontaktus észlelésében. Kilépésnél viszont vigyázzunk arra, hogy a megadott kontaktus időpontok a korongra vonatkoznak, a gyűrűk előbukkanását nagyjából fél perccel korábban várhatjuk. A Szaturnusz-korong fedése 52–55 másodpercig fog tartani. A telihold közeli időpont miatt valószínűleg még a Titan sem lesz megfigyelhető. A megfigyeléshez ajánljuk Kaposvári Zoltán honlapját, melyet a fedésnek szentelt: saros139.csillagaszat.hu/eclipse/SatE20070302.htm. Az alábbi táblázatban az időpontokat UT-ban adjuk meg!

hely	belépés					kilépés				
	h	m	s	mag	o	h	m	s	mag	o
Baja	2:43:24	21	34S	169	3:21:23	14	-47S	250		
Budapest	2:40:12	21	36S	167	3:19:44	15	-49S	251		
Debrecen	2:39:15	20	39S	163	3:20:18	13	-51S	254		
Dunaújváros	2:41:31	21	35S	167	3:20:24	15	-48S	251		
Eger	2:38:50	21	38S	164	3:19:33	14	-51S	253		
Győr	2:40:18	22	34S	168	3:19:4	16	-48S	250		
Kaposvár	2:43:26	22	33S	170	3:20:46	15	-46S	249		
Kecskemét	2:41:20	21	36S	166	3:20:40	14	-49S	251		
Miskolc	2:38:15	21	39S	164	3:19:23	14	-51S	254		
Nyíregyháza	2:38:17	20	40S	163	3:19:45	13	-52S	254		
Pécs	2:43:57	21	33S	170	3:21:15	15	-46S	249		
Salgótarján	2:38:33	21	38S	165	3:19:10	14	-50S	253		
Sopron	2:40:44	23	33S	170	3:18:38	17	-47S	249		
Szeged	2:42:45	20	36S	167	3:21:37	13	-48S	251		
Székesfehérvár	2:41:9	22	35S	168	3:19:57	15	-48S	250		
Szolnok	2:40:32	20	37S	166	3:20:28	14	-50S	252		
Szombathely	2:41:49	23	32S	170	3:19:15	16	-46S	248		
Tatabánya	2:40:28	22	35S	168	3:19:19	15	-48S	250		
Zalaegerszeg	2:42:40	22	32S	170	3:19:49	16	-46S	248		



A jelenséget szemléltető ábra (az időpontok KÖZEI-ben szerepelnek!)

Teljes holdfogyatkozás március 3/4-én

2007 első holdfogyatkozásának ábráját a 2007-es Meteor csillagászati évkönyv 122. oldalán találjuk. A fogyatkozás lefolyása számunkra nagyon kedvező, hiszen magas holdállásnál kezdődik és a teljesség idején a Hold delelni fog. Ez késői időpontot jelent, ami sajnos a bemutatások szervezésénél nem kedvező. A fogyatkozásra két nappal a Szaturnusz-fedés után kerül sor, a Hold leszálló csomója felé vándorol, és 3,2 nappal lesz földtávol előtt. A 73 perces teljesség idején a Hold a Leo csillagszegegy vidékein fog tartózkodni. Az Amatőr csillagászok kézikönyve (2006-os kiadás) 261–268. és 293–294. oldalai mellett Kaposvári Zoltán összeállítását is ajánljuk a saros139.csillagaszat.hu/eclipse/TLE2007mar03.htm címen.

A fogyatkozás időpontjai Fred Espenak számításai alapján (sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/OH/OH2007.html#2007Mar03T)

Féldárnyékos fogyatkozás kezdete: 20:18:11 UT
 részleges fogyatkozás kezdete: 21:30:22 UT
 teljes fogyatkozás kezdete: 22:44:13 UT
 teljes fogyatkozás közepe: 23:20:56 UT
 teljes fogyatkozás vége: 23:57:37 UT
 részleges fogyatkozás vége: 1:11:28 UT
 féldárnyékos fogyatkozás vége: 2:23:44 UT

A fogyatkozás nagysága 1,2331, azaz a Hold 2,4 ívpercre megközelíti a féldárnyék tengelyét.

A fogyatkozás közepén a Danjon-becslés mellett fordított binokulárral becsüljük meg a Hold teljes fényét is. Ehhez a következő csillagokat használhatjuk: Spica (+1^m), Arcturus (0^m), α Hya (+2^m), Procyon (0^m), vagy a Szaturnusz (+0^m,8).

Kráterkontaktus-előrejelzések (UT-ben)

belépés	kráter	kilépés	kráter
21:35	Grimaldi	00:06	Grimaldi
21:37	Billy	00:06	Aristarchus
21:43	Campanus	00:13	Kepler
21:49	Kepler	00:13	Billy
21:49	Tycho	00:17	Plato

belépés	kráter	kilépés	kráter
21:54	Aristarchus	00:19	Pytheas
21:57	Copernicus	00:22	Timocharis
22:02	Pytheas	00:22	Copernicus
22:08	Timocharis	00:26	Campanus
22:13	Dionysius	00:28	Aristoteles
22:13	Manilius	00:30	Eudoxus
22:17	Menelaus	00:36	Tycho
22:21	Plinius	00:37	Manilius
22:22	Goclenius	00:41	Menelaus
22:23	Plato	00:45	Dionysius
22:27	Taruntius	00:45	Plinius
22:27	Langrenus	00:56	Proclus
22:28	Eudoxus	00:59	Taruntius
22:31	Aristoteles	01:01	Goclenius
22:31	Proclus	01:07	Langrenus

Okkultáció előrejelzések a fogyatkozás idejére

Mivel a Hold csillagszegény vidéken halad keresztül, a legfényesebb csillag is csak 9^m körüli lesz. Nagyobb távcsővel több tucatnyi csillag eltűnése és előbukkanása látható. Az alábbi előrejelzés Budapestre vonatkozik, 20 cm-es műszerátmérőre.

idő	E	csillag mag		%	CA	PA	VA	WA
		No	V					
21:49:21	R	118570	9,6	80E	-66N	294	310	273
21:56: 6	R	118572	9,1	69E	10N	5	20	344
22: 1:55	R	X119792	11,3	60E	-25N	325	338	304
22: 5:33	D X	16430	10,7	53E	63U	132	144	111
22:20:48	D	X119874	11,3	27E	46U	145	154	124
22:28:34	D X	16454	10,8	15E	51U	115	123	95
22:36:40	D X	16455	9,9	5E	39U	129	134	108
22:40:27	D X	16442	10,2	1E	27U	156	160	135
22:46:29	d	X119916	11,8	0E	47U	113	115	92
22:55:50	R	X119830	10,5	0E	76U	286	286	265
22:57: 6	D	X119869	11,5	0E	19U	192	191	171
23:13:38	D	X119928	10,2	0E	37U	144	140	123
23:26: 2	R X	16430	10,7	0E	59U	307	299	286
23:34:42	R	X119869	11,5	0E	16U	248	238	227
23:37:34	d	X210263	11,8	0E	35U	186	175	165
23:38:20	R	X119874	11,3	0E	44U	294	283	273
23:46:29	R X	16454	10,8	0E	60U	324	311	303
23:49:21	D	X119910	10,1	0E	36U	205	191	184
23:52:20	R X	16442	10,2	0E	33U	283	269	262
23:56:48	R X	16455	9,9	0E	51U	310	295	289
23:57:59	D X	16494	11,2	0E	79U	151	136	130
0: 9:55	R	X119910	10,1	9E	42U	234	216	214
0:30:14	R	X119928	10,2	41E	60U	295	273	274
0:44:58	D	X119968	10,5	66E	103U	204	179	183
0:54: 1	D	118604	10,3	80E	-68S	168	142	148
0:58:29	D	118607	9,6	87E	-8N	63	36	42

SZABÓ SÁNDOR

Légköroptikai jelenségek

A Meteor mostani számának képmelléklete a légköroptikai jelenségek tárházát felvullatató cikk illusztrációjának is tekinthető – és ilyen formán egy (korántsem teljes!) valógatás a szerzőhöz eljuttatott hazai légköroptikai fotós termésből. Bővebben l. Hegedüs Tibor Színpompás égi fények c. cikkét a 4. oldalon!

1. Ritkaságszámba menően fényes és színpompás 22 fokos Nap-haló – a hazai légköroptikai fotógyűjtemény díszé (Kása János fotója, 2005. április 19., Anguilla, Karib-tenger).

2. A halójelenség rendkívül ritkán megfigyelhető részei: a horizontális ív, és a 120 fokos melléknap (a képen bal felül a 22 fokos halógyűrű egy része is látszik). Bakonyi Ferenc fotója, 2006. szeptember 2-én készült.

3. Két légköroptikai jelenség egy képen: egy baloldali melléknap (színei is jól láthatóak, a vörös a Nap felé esik), valamint a vízfelületen aranyhíd (Tiszavölgyi Zsolt fotója).

4. 22 fokos Nap-haló melléknappal és szép tangenciális ívvel (valamint repülőgépkondenzcsíkkal). Kerezi Nemere fotója, 2005. november 8.

5. Rendkívüli látástávolság: a Magas-Tátra hófödte csúcsai a Kúthegyről 2004 februárjában (Mizser Attila).

6. Naposzlop (pillar) a Bükk hegyei fölött (Hegedüs Tibor, 2003. május 24. az M 3-as autópályáról, Fuji FinePix S7000).

7. Szivárvány (Kolláth Zoltán fotója).

8. Oppozíciós jelenség – a Holdon! – az Apollo-11 egyik ismert felvételén.

9. Délibáb a tenger felett: a kb. 2–3 m magasságban húzóó inverziós réteg alól nem érkezik fény, így a távoli sziget és a vitorlás „alja” nem látszik, helyette az inverziós réteg feletti részek „tükörképe” jelenik meg (Hegedüs Tibor fotója, 2005. augusztus 3., Murter-sziget, Horvátország, Fuji FinePix S7000).

10. Tipikus „glória” (elhajlási jelenség) az antiszoláris irányban látszó repülőgép – árnyékkal (Pál András fotója, 2005. április 21.).

11. A kevésbé közismert „korona” (v. más néven koszorú) jelenség, amely talán a leggyakoribb elhajlási jelenségek körébe tartozik (Hegedüs Tibor fotója, 2006. március 29-i napfogyatkozás utáni percekben, Side, Törökország, Fuji FinePix S7000).

12. A szivárvány-jelenség ritkán megfigyelhető „járuléka”: az elhajlási eredetű „számfeletti ívek” (Hegedüs Tibor fotója, 2006. augusztus 22. Baja, Fuji FinePix S7000).

13. Tipikus Tyndall-jelenség (Hegedüs Tibor, 2004. szeptember 6., Baja, Fuji FinePix S7000).

14. Antikrepuszkuális sugarak (Tyndall-jelenség napnyugta után, keleti irányban – Kiss László, 2005. december 17., Siding Spring, Ausztrália, Canon PowerShot A70 digitális kamerával).

15. Krepuszkuális sugarak (Tyndall-jelenség napnyugta után, nyugati irányban – Hegedüs Tibor, 2005. augusztus, Sárrét, Szlovákia, Fuji FinePix S7000).

16. Zöld sugár (Botlik Péter és társai fotója, 2003. november 4, Bóly).



Légköroptikai jelenségek

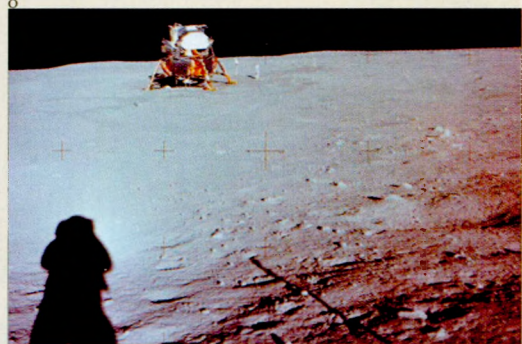




5
6



7
8



9



10



11



12



13
15



14
16





Üstökösök

Periodikus üstökösök

Folytatjuk az előző hónapban megkezdett beszámolóinkat az igen sikeres tavaly szeptemberi és októberi időszakról. Most a már régen ismert, rövid periódusú üstökösök kerülnek terítékre. Érdekes módon a 125 éves keringési idejű 177P/Barnard 2 kivételével mindegyik égitestet észleltük már egy korábbi napközelség alkalmával.

4P/Faye

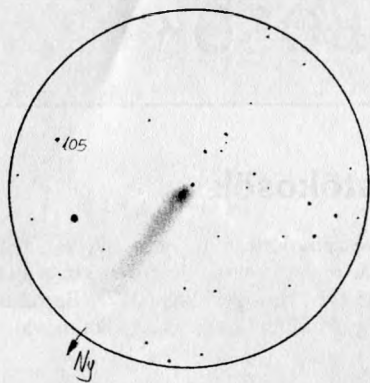
Az időszak utolsó napjaiban került földközelségbe, majd november 15-én napközelségét is elérte, így a két hónap folyamán gyorsan fényesedett. Az augusztust 12 magnitúdós fényességgel maga mögött hagyó üstökös szeptember 20-án Tóth Zoltán figyelte meg az 50,8 cm-es Dobsonnal: „123x: Picit párás az ég, de így is fényes, 11,4 magnitúdós. 273x: Szép, ahogy az 1,0 ívperces, kerek, DC= 6-os kóma két csóvát növeszt. A hosszabb 260 fokra mutat és 1 ívperces, a fél ívperces pedig PA= 300-ra. A kóma közepén 15 magnitúdós, csillagszerű mag látható.” A két csóva jelenlétét Hegyi Norbert és Horváth Tibor felvételei is megerősítik, de szeptember 20-ai képükön a főcsóva legalább 5 ívperc hosszan követhető. A fényességhez képest hosszú csóván a Faye esetében nem kell csodálkoznunk, hiszen az 1991-es visszatérés idején a 91 cm-es Spacewatch-teleszkóppal 10 foknál (!) is hosszabb, de alig 2 ívperc széles csóvát észleltek az üstökös mögött, ami a pályasíkban szétoszló, éléről látszó porlepel volt.



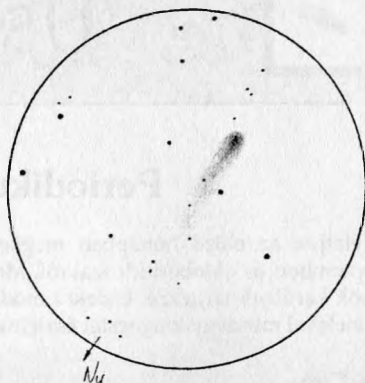
Hegyi Norbert és Horváth Tibor szeptember 20-ai felvétele a 4P/Faye-üstökösről (50 RC + FLI CM-9 CCD, 5x60 s, 10'x10')

A következő héten kisebb reflektorokkal már 2 ívperc átmérőjűnek és 11 magnitúdósnak látszott, a hónap végére pedig egészen kellemes objektum lett: „40x: Legnagyobb meglepetésemre már így is könnyen látszik. Erősen sűrűsödik a közepe felé. 111x: Mag nem látható, de EL-sal feltűnik egy halvány, közepesen széles csóva! A halvány lepel 2–3 ívperc hosszú és pontosan nyugat felé mutat.” – írta a 10,4 magnitúdós, 2 ívperc átmérőjű üstökösről szeptember 30-án este Nagy Miklós. Horváth Tibor másnap felvételén,

amely egy 140/500-as Celestron Comet Catcherrel készült, a csóva legalább 20 ívperc hosszú.



2006.10.16. 22:05–22:35 UT, 11,4 T,
50x, LM= 64' (Sánta Gábor)



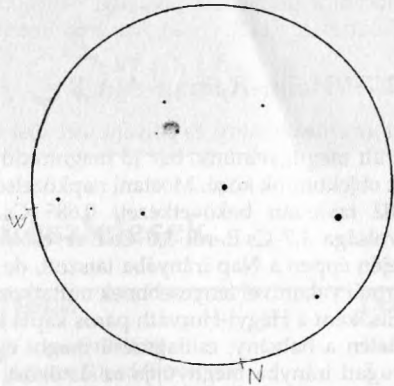
2006.10.18. 20:25–20:40 UT, 11,4 T,
50x, LM= 64' (Sánta Gábor)

Októberben tovább követte a Nagy-Sánta-Tóth trió, melynek tagjai 14-e és 30-a közötti megfigyeléseik során azt tapasztalták, hogy az összfényesség lassan 10,5 magnitúdóról 10 magnitúdóra emelkedik, az erősen sűrűsödő, kicsit tovább hízó és általában csillagszerű magot mutató kómából pedig egyre nagyobb csóva nyúlik nyugat felé. Sánta Gábor október 16-ai és 18-ai megfigyeléséből kiemeltünk pár mondatot: *„Leginkább a 73P-B áprilisi látványához hasonlít, de annál erősebb a kondenzáció a fejben. A csóva sokkal jobban látszik, mint eddig bármikor, hossza 30 ívperc! A fejnél gyorsan, aztán lassan szélesedik, felületi fényessége magas. Közepe fényesebb, ami arra utal, hogy ez a porcsóva. Ilyen halvány vándornál ilyen hosszú csóvát még soha nem láttam.”* Végezetül Tóth Zoltántól idézünk ismét, aki október 30-án sok részletet látott a kométa fejében: *„273x: Azon túl, hogy 14 magnitúdós, csillagszerű magja van, még aszimmetrikus is: É felé kiterjedtebb. Három jet indul ki belőle, rendre PA 330, 0 és 180 fokra. Kb. egyforma fényesek, bár a D-i kissé nehezebb.”* Az északi irányú kivetülés, amit Sánta Gábor is említ október 27-én, már a csóva átfordulásának jele volt, hiszen az oppozíciós ponton túljutó, attól nyugatra lévő üstökös csóvájának keleti irányba „kell” néznie.

29P/Schwassmann-Wachmann 1

Érdekes összeállítást találhatunk az üstökös elmúlt tíz éves viselkedéséről Szeics Josida japán amatőr csillagász honlapján. Ez nagyjából a 14,7 éves keringési idejű üstökös naptávol- és napközelpontja között eltelt időszakot mutatja, illetve a 2004-es perihélium utáni éveket. Ezek szerint a különleges, majdnem kör alakú pályán (5,7 Cs.E. és 6,3 Cs.E. között) járó égitestnek voltak aktívabb és kevésbé aktív évei, de a 2000. esztendő kivételével mindig sikerült vizuálisan is megfigyelni. Általánosságban azonban elmondható, hogy a nagyobb kitérések a napközelség környékén, 2001-től kezdődően voltak, de például 2005-ben a korábbi évekhez képest visszaesett az aktivitás.

Ennek tükrében nagy érdeklődéssel vár-
tuk az idei láthatóságot, amelynek első
megfigyeléseit már októberben közöltük.
Ezek szerint júliusban és augusztusban
13^m,5 környékén járt, ami ismét csak mér-
sékelt aktivitást jelentetett. Szeptember 3-
án Tóth Zoltán inkább megjelenésében,
mint fényességében látta különlegesnek:
„273x: Tartja kompakt formáját, bár picit fé-
nyesedett (12,7 magnitúdó) és mérete is me-
gnőtt. A DC= 7-es kóma így is csak 30"-es.
409x: Fantasztikus látni az anyagkiáramlást
kitörés idején! A kóma D-i felén fényesebb,
hajlott ív figyelhető meg, ami a kb. 15^m,5,
csillagszerű magtól indul ki. Az egész kóma
picit elnyúlt K/Ny irányban.” A fellángolás
azonban nem tartott sokáig, szeptember
20-án már csak 13^m,8-snak észlelte.



Tóth Zoltán rajza a 29P kómájában látható
anyagkidobódásról (50,8 T, 409x, LM= 11')

Októberben aztán az elmúlt két év legaktívabb időszaka kezdődött, amit a kóma méretének és összfényességének növekedése jelzett. Ismét fertőszentmiklósi észlelőnkől idézünk, aki október 17-én kereste fel újból az üstököst: „164x: Könnyű és mutatós üstökös, 12,5 magnitúdós fényességével és 1,2 ívperces átmérőjével magára vonja a figyelmet. 273x: Nagyon szép, ahogy a pajzs alakú – egyébként diffúz – kómában a fényesebb, kb. 20"-es magvidék PA 340 fokra eltolódott. Úgy tűnik, hogy 1–2 héttel kitörés után van.” Mivel a kitörés a kevésbé intenzív, de hosszú időtartamúak közé tartozott, október 30-án már 12,1 magnitúdós és 1,6 ívperces volt, diffúzsága azonban az anyag szétoszlását jelezte. Mivel újabb utánpótlás nem érkezett, a következő hónapokban halványodásnak indult.

73P/Schwassmann–Wachmann 3

A tavaszi időszak leglátványosabb üstököse és leszakadt darabjai júniusban érték el napközelpontjukat, ami után már csak a fő komponens, illetve a második legnagyobb, B jelű rész volt megfigyelhető. A kedvezőtlen helyzetben látszó fő üstököst július 28-án Szabó Sándor még hiába kereste, ám a javuló láthatóságot kihasználva az ősz folyamán Tóth Zoltán két alkalommal is látta. Előbb szeptember 5-én hajnalban, amikor még viszonylag tisztességesen látszott: „Sajnos már kissé pirkad, de azért még el lehet csípni: 13,7 magnitúdós, kissé elnyúlt, alakja elliptikus, 0,6x0,8 ívperc. Közepesen sűrűsödik, ezért a DC értéke 3–4.”

Ez azt jelenti, hogy a C jelű rész továbbra is „normálisan” viselkedik, vagyis a látzólag drasztikus, és nagy számú töredéket eredményező szétszakadás valójában szinte érintetlenül hagyta az üstökös fő tömegét. Azt a fő tömeget, amelyet október 30-án este, egy áramszünettel megtámogatott hidegfrontnak köszönhetően még egyszer, utoljára megpillantott Tóth Zoltán. Az észlelhetőség határán mozgó, 15,1 magnitúdós égitest csak EL/KL váltogatással látszott, mérete valahol 20" körül lehetett. Következő, 2011/2012-es láthatósága nagyon kedvezőtlen körülmények között lesz megfigyelhető, és az azt követő visszatérések is nagy földtávolságban történnek majd. A következő jelentős változás 2025-ben lesz, amikor egy 0,336 Cs.E.-s jupiterközelség

hatására a perihélium-távolság 7–8 millió km-rel csökken. A legközelebbi jelentős földközelség (0,132 Cs.E.) csak 2054-ben várható...

117P/Helin-Roman-Alu 1

Ezt az érdekes nevű és pályájú üstököszt előző napközelsége idején, 1997-ben már sikerült megfigyelni, bár 15 magnitúdó körüli fényessége nem emelte a sűrűn észlelt objektumok közé. Mostani napközelségét azért vártuk nagy érdeklődéssel, mert a 2002 tavaszán bekövetkezett 0,685 Cs.E.-s jupiterközelség nyomán perihélium-távolsága 3,7 Cs.E.-ről 3,0 Cs.E.-re csökkent. Sajnos 2005. decemberi napközelsége idején éppen a Nap irányába látszott, de amikor nyár elején megfigyelhetővé vált, a vártnál valamivel fényesebbnek mutatkozott.

Érthetően a Hegyi-Horváth páros kapta lencsevégre szeptember 3-án. A 3 perces felvételen a halvány, csillagszerű magot egy legyező alakú kóma veszi körül, amely nyugati irányba megnyújtja az üstököszt. Ugyanezt tapasztalta Tóth Zoltán is szeptember 13-án, aki az NGC 7247 közelében mutatkozó égitestet, jól kondenzált, 40 ívmásodperces, 14,0 magnitúdós foltként írta le. A hegyhátsági észlelőpáros szeptember 20-ai felvételén a csóva legalább 30 ívmásodperc hosszan látható.

177P/Barnard 2

Meglehetősen sok észlelést kaptunk a távolodó üstökösről, amiben kedvező, cirkumpoláris helyzete is szerepet játszhatott. Maximális fényességét ugyan augusztus elején, a földközelség és a napközelség időpontja között félúton érte el, ám szeptemberben még csak lassan halványodott. A tucatnyi vizuális és három CCD megfigyelés ellenére nem sok érdekeset lehet elmondani az üstökösről, amely korábbi formáját tartva egy roppant diffúz, kelek pacinak mutatkozott. Alapvető adatait táblázatban foglaljuk össze.

dátum	m_v	átmérő	nagyítás	észlelő
szept. 9.	10,4	2'	123x	Tóth
11.	10,2	6	70x	Szabó
12.	10,0	15	32x	Hadházi
20.	10,6	3,0	123x	Tóth
22.	9,7	5	50x	Sánta
23.	11,2	4	100x	Csörgei
30.	9,8	5	40x	Nagy
okt. 14.	11,0:	2	75x	Sánta
16.	10,8	3	50x	Sánta
16.	11,7	1,5	123x	Tóth
30.	12,8	1,3	123x	Tóth

A számokból a diffúz üstökösök becsült paramétereinek a távcsőátmérőtől és nagyítástól való erős függésén túl csak az derült ki, hogy októberben gyorsan csökkent a kométa fényessége, ami azonban összhangban van a növekvő föld- és naptávolsággal. Hegyi Norbert és Horváth Tibor felvételein is csak a hamis mag körüli lehetetnyi diffúzság látható, szeptember 20-án még elnyúltak tűnik, ám októberben már csak egy körszerű fénylés.

A teljes láthatóság fényességbecsléseit elemezve kitűnik, hogy az égitest viselkedése a napközelség időpontjához viszonyítva aszimmetrikus volt. Míg a kifényesedés 45 nappal a perihélium előtt, 1,35 Cs.E.-s távolságnál volt, távolodóban legalább 60 napig fényes maradt a vándor. Ez a mag egyenetlen anyageloszlásával is magyarázható, de lehet, hogy egyszerűen a felszín hőtehetetlenségéről van szó. Ennek ellenőrzésére a számítások szerint legközelebb 2127-ben lesz lehetőség.

SÁRNECZKY KRISZTIÁN



Meteorok

2006. júliusi észlelések

2006. július hónap folyamán 15 észlelő 7 éjszakán át 55,5 órát észlelt, és ez idő alatt 299 db meteort figyelt meg. Három helyszínen folyt komolyabb észlelőmunka a hónap utolsó harmadában, mégpedig Fótton, a Kaszab-réten és az ágasvári ifjúsági táborban. A legtöbbet ismét Farkas Ernő észlelt, 6 éjszakán át összesen 14,5 órát. Munkája azért is elismerést érdemel, mert „magányos farkasként” meteorozik, miközben a meteorosok általában csoportosan észlelnek, részint a társaság miatt, részint pedig a minél nagyobb égterület lefedése érdekében. Az észlelt éjszakák az óraszámokkal és a látott meteorokkal a következőképpen alakultak:

Észlelő	Óra
Farkas Ernő (Fót)	14,5
Lukács Dávid (Budapest)	3
Morvai Anikó (Fülöpsház)	3
Nemoda Bence (Budapest)	2
Nyerges Gyula (Esztergom)	1
Potoczki Krisztián (Gyöngyös)	5,2
Sipos István (Eger)	2,1
Szabó Csaba (Kisnána)	3,1
Tepliczky Csilla (Budapest)	3
Tepliczky István (Tata)	3i
Tuza László (Gyöngyöshalász)	5,2
Varga Viktor (Gyöngyös)	5,2
Varga Viktória (Gyöngyös)	5,2i
Viktor Csaba (Gyöngyös)	5,2
Walter Heléna (Dunavecse)	3

éjszaka	helyszín (fő)	óra/meteor
július 19/20	Fót (1)	1,75/10
20/21	Fót (1)	2,85/9
20/21	Ágasvár (5+1)	2/52
21/22	Fót (1)	2,4/13
21/22	Ágasvár (5+1)	1/28
25/26	Fót (1)	1,7/7
26/27	Fót (1)	2/3
30/31	Fót (1)	3,8/19
30/31	Kaszab-rét (5+1)	3,1/68
július 31/augusztus1.	Kaszab-rét (5+1)	2,1/90

Fótton az összes éjszaka alatt szinte állandó volt a határmagnitúdó: 5,1 és 5,5 között volt az értéke. Csendes, kissé párás égen, néha fátyolfelhők mellett lehetett végezni a megfigyelőmunkát. Ágasváron kiváló égbolt alatt észlelhettek, 6,2–6,4 volt a határmagnitúdó. Kaszab-réten kicsit gyengébb ég fogadta a kitelepült csapatot. Ők kénytelenek voltak beérni a 4,9–5,2 közötti határmagnitúdó értékekkel.

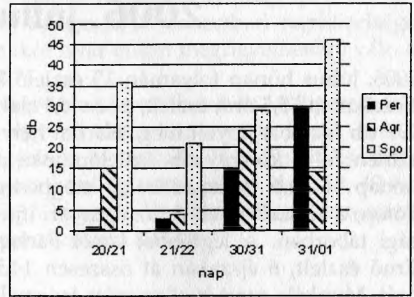
Farkas Ernő július 21/22-i meteorjai között kettő is akadt, amelyeknek kiterjedt fejé és csóvája volt. Az egyik egy 0 magnitúdós, sárgászörös színű volt, melynek fejét sárgásfehér kóma vette körül. A csóvája leszakadozó volt. A meteor maga 2 másodpercig látszott. A másik egy +1 magnitúdós, 3 másodpercig látszó hullócsillag. Ennek feje narancssárga-vörös színű. 5 fokos, kékesfehér csóvája volt.

A hónap legfényesebb meteorját Farkas Ernő látta július 31-én 21:01 UT-kor. Ez egy -4 magnitúdós, 3 másodpercig látszó tűzgömb volt, melynek színe sárgásfehér és 0,5 másodpercig látszódó, erős, 3 fokos nyomot hagyott maga mögött.

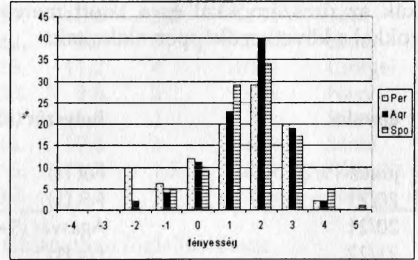
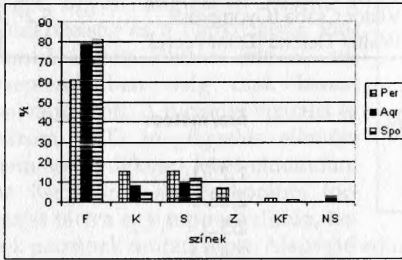
A két csoport észlelői a 4 nap alatt 49 db Perseidát, 57 db Aquaridát és 132 db sporadikusot jegyeztek fel. A mellékelt ábrán jól látható, hogy fokozatosan emelkedik a látott Perseidák száma, ahogy egyre közeledik az augusztusi maximum időpontja.

Nyomot a Perseidák 31%-a (15 db), az Aquaridák 16%-a (9 db) és a sporadikusok 14%-a (19 db) hagyott. A megfigyelt nyomok 90%-ának időtartama 0,5 és 1 másodperc közötti.

Színben a fehér dominált. A Perseidák 57%-a, az Aquaridák 54%-a és a sporadikusok 46%-a volt fehér színű. A sárga és a kék szín a Perseidák esetében 14–14%-ban részesült, míg ugyanezen színek a másik két raj esetében 7%, ill. 5%.



Négy éjszaka észlelt rajtagok darabszáma



A rajtagok szín- (balra) és fényesség-eloszlása (jobbra)

A feljegyzett Perseidák 80%-a 1 másodpercig látszott az égbolton, míg ugyanennyi ideig az Aquaridák 53%-a és a sporadikusok 46%-a látszódott. Jellemző volt még a 0,3, a 0,5, az 1,5 és a 2 másodperces láthatóság.

A feljegyzett meteorok 20–30%-a esik a +1 és +3 magnitúdó közötti tartományba rajonként. Az ábrán nagyon jól kivehető a klasszikus eloszlási görbe. A két csoport által feljegyzett legfényesebb meteorok -2 magnitúdósak voltak. Ezek közül 5 db volt Perseida rajtag, 1 db pedig Aquarida.

GYARMATI LÁSZLÓ



Változócsillagok

Egy fiatal csillag nehéz gyermekora: RR Tauri

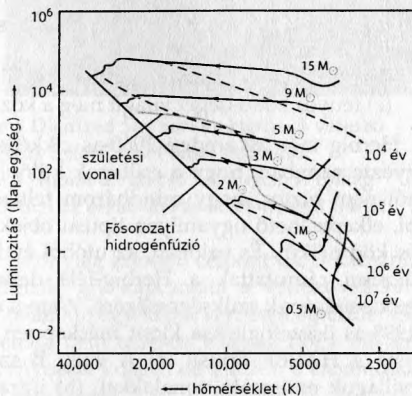
„A csillagok egyformák; nem a születés, hanem a tömeg teszi őket különbözővé.”

Út a fősorozatig

A fiatal csillagszerű objektumok változatos viselkedését különböző jelenségek sora jellemzi, melyek a csillagkeletkezés és fejlődés finom részleteivel kapcsolatosak. Egy csillag élete egy sűrű intersztelláris molekulafelhőben kialakuló csomó összehúzódásával kezdődik, amit valamilyen külső behatás, pl. egy közeli szupernóva robbanása vált ki. Az anyagfelhő egyre gyorsulva húzódik össze, magjában pedig folyamatosan emelkedik a hőmérséklet. Miközben megteremtődnek a feltételek a majdani csillag magjában beinduló term nukleáris reakciókhoz, addig a külső régiókban bonyolult anyagbefogási és kifújási folyamatok játszódnak le, melyek együttes hatása határozza meg a születő csillag össztömegét.

Az összehúzódási fázisban a proto-csillagok magjában uralkodó hőmérséklet sok nagyságrenddel emelkedik. Először a gravitációs potenciális energia alakul át hővé, majd beindulnak a deutérium fúzió reakciói. A protocsillag egy adott hőmérsékleténél leáll a külső anyagbefogás, mivel az égitest sugárnyomása ellensúlyozza a gázanyag beáramlását. Ezt a pontot elhagyva addig folytatódik tovább az összehúzódás, amíg a magbéli hőmérséklet el nem éri a 10 millió fokot. Ekkor beindul a hidrogén-hélium fúzió, ami egyben jelzi, hogy a csillag megérkezett a Hertzsprung-Russell-diagram fősorozatára.

Azokat a fiatal, csillagszerű objektumokat, melyek fejlődésükben a külső anyagbefogás leállása és a magbéli hidrogénégetés kezdete között állnak, fősorozat előtti csillagoknak hívjuk. Mint az asztrofizika anyai más területén, itt is különböző csoportokra osztjuk az égitesteket tömegük szerint. Az 1 naptömeg körüli kis tömegű objektumok a T Tauri típusú csillagok, melyek kialakulását viszonylag tisztán értjük. A 10 naptömegnél nehezebb nagy tömegű csillagok egyedül az óriási molekulafel-



Fősorozat előtti fejlődési útvonalak. Az RR Tau-t is magában foglaló Herbig Ae/Be csillagok 2–8 naptömegű objektumok, melyek százezer–egymillió év alatt jutnak el a fősorozatig

hőkben alakulnak ki, és fősorozati előtti életükről nem sokat tudunk, mivel sűrű csillagkörűli porfelhők szinte teljesen elnyelik a fényüket. A közepes tömegű, fősorozat előtti csillagok, nagyjából a 2 és 10 naptömegnyi határ között, sok szempontból áthidalják a csillagkeletkezés spektrumát a T Tauri és a nagy tömegű protocsillagok között. Összefoglaló nevüket, a Herbig Ae/Be (HAEBE) típust, George H. Herbig amerikai csillagászról kapták, aki először foglalkozott ezzel az osztállyal közel 5 évtizeddel ezelőtt. Cikkünk tárgya, az RR Tauri, az egyik legfényesebb északi HAEBE-csillag rendkívül látványos fényváltozással.

HAEBE itt, HAEBE ott

George Herbig 1960-ban publikált tanulmánya írta le először a ma HAEBE-csillagokként ismert osztályt. Kutatásai során bukkant azokra az Ae és Be színképtípusú csillagokra, melyeket jól látható ködösségek vesznek körül. Az eredetileg 26 csillagból álló csoport tagjait három feltétel fennállása kötötte össze:

(a) A csillag A vagy B színképtípusú, spektrumában emissziós vonalakkal (Ae, Be spektrálosztály), emellett

(b) porfelhőkben gazdag területen található, illetve

(c) fényes ködösséget világít meg a közvetlen közelében.

Herbig már az eredeti 1960-as cikkében is megjegyezte azonban, hogy a csillagok különleges jellemzői nem biztos, hogy mindhárom feltételt igénylik, pl. elképzelhető ugyanilyen típusú objektum reflexiós köd nélkül. És valóban, az utóbbi évtizedek felfedezései rámutattak a Herbig-féle definíció enyhe módosításának szükségességére. Waters és Waelkens 1998-as összefoglalása kicsit másképpen fogalmazza meg a HAEBE típust: (a) A vagy B színképtípusú csillagok emissziós vonalakkal, (b) infravörös többsugárzás a csillagkörűli porfelhőből, valamint (c) III–V luminozitás-osztály (óriástól törpe csillagokig).

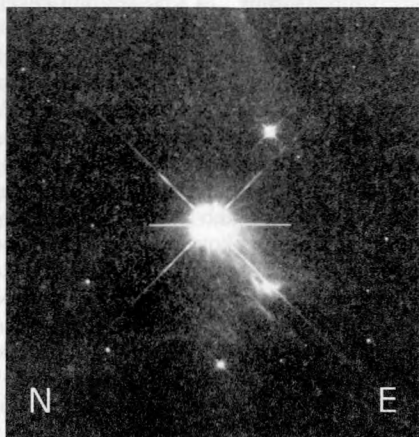
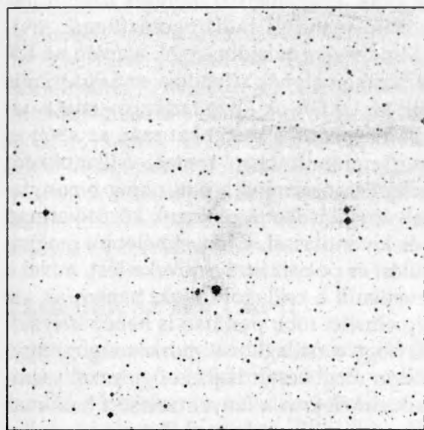
A legutóbbi néhány évben a HAEBE-csillagok komoly szakmai érdeklődést váltottak ki, mint a β Pictoris és Vega típusú csillagok szülőcsillagai (progenitorai). Ezeket a közepes tömegű fősorozati égitesteket csillagkörűli törmelékkorongok övezik, és bizonyos megfigyeléseket a törmelékkorongokban keringő bolygószerű testekkel lehet megmagyarázni. Amennyiben ez igaz, akkor a HAEBE-csillagok körül éppen aktív bolygókeletkezés zajlik, aminek kutatásával betekintést nyerhetünk a naprendszer kialakulásának feltételeibe.

Az RR Tau, mint Herbig 1960-as listájának egyik csillaga, az eredeti definíció minden pontját kielégíti. Égi helyzete egybeesik egy kicsiny, sötét felhővel, amit még Cuno Hoffmeister vett észre 1949-ben. A csillagot övező reflexiós ködöt George Herbig fedezte fel az 1950-es évek elején; ennek legfényesebb része egy kis ködcsozó 14"-cel keletre a változótól, amiből halvány ívek nyúlnak ki több ívperc távolságig.



George H. Herbig, a University of Hawaii nyugalmazott (emeritusz) professzora

Míndezek a struktúrák jól láthatók a mellékelt DSS-fotón, melyen további halvány ködösségek követhetők északnyugat felé, egészen a 15x15 ívperces látómező széléig.



Balra: Az RR Tau 15x15 ívperces környezete a Digitized Sky Survey képén. A változó pontosan a kép közepén található. Észak felfelé, kelet balra található.

Jobbra: Az RR Tau 1x1 ívperces látómezeje a Hubble Űrtávcső felvételén. A csillag diffrakciós keresztje gyakorlatilag pontosan kitézi az észak–dél és kelet–nyugat irányt

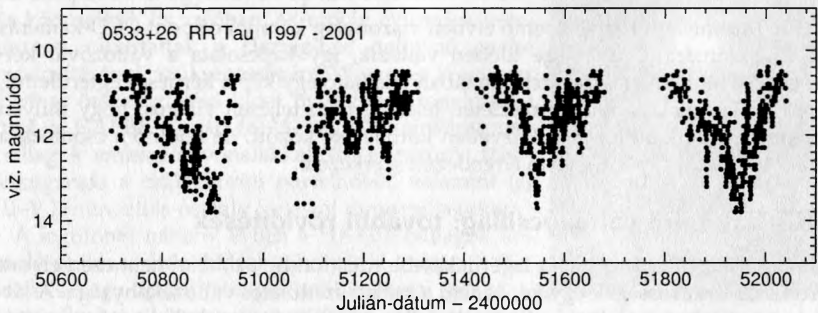
Az RR Tau melletti fényes csomó elvben viszonylag könnyű célpont CCD-kamerás amatőrök számára. Fényessége időben változik, így kapcsolata a változóval kétségtelen. A Hubble Űrtávcső archívumában található egy kép a kérdéses égiterről, melyen jól látszik a csomó és részletei. Jelenleg nem teljesen világos, hogy milyen kölcsönhatás zajlik a csillag és közvetlen környezete között, de feltűnő a csomócska szálás, a csillagtól sugárirányban elrendezett szerkezete.

Az RR Tau mint változócsillag: további rövidítések

Az amatőrcsillagászok számára legérdekesebb tulajdonság azonban nem ezen elvont asztrofizikai érdekességek egyike, hanem a csillag szédületes változékonysága. A látható tartományban észlelhető változások teljes amplitúdója meghaladja a 3 magnitúdót, mivel a csillag maximumban $10^m,6$, minimumban pedig 13^m-14^m körüli fényességű. Ráadásul a változások időskálája rendkívül rövid: akár egyik napról a másikra is több magnitúdó változhat a fényesség! Mindezt jól illusztrálja az RR Tau fénygörbéje, melyet a Meteor olvasói rendszeresen tanulmányozhatnak a változós észlelési összefoglalókban. Mellékelt fénygörbénken ezúttal az AAVSO archívumából kinyert észlelések láthatók az 1997 és 2001 közötti négy láthatóság adataival. A görbe látszólagos „vastagsága” félrevezető: nem a becslések pontatlansága, hanem a gyors változások miatt szórnak a pontok.

Az RR Tau változásait nagyon sokan tanulmányozták. Az évtizedek alatt összegyűlt megfigyelési eredmények a következő képet rajzolják ki. A csillag fényességét hirtelen elhalványodások jellemzik, melyek során jól meghatározott összefüggések

érvényesek a fényesség, szín és a polarizáció változásai között. Miközben a rendszer összfényessége csökken, a szín először vörösebb lesz, azonban $13^m,0$ alatt megfordul a színváltozás iránya és a csillag újra kékebbé válik. Polarimetriai mérések szerint minimumokban megnő a fény polarizáltsága, ami ráadásul hullámhosszfüggő: rövidebb hullámhosszak polarizációja erősebb. Mindezek a tulajdonságok alapján az RR Tau a HAEBE-csillagok UXOR altípusába tartozik, melynek névadója az UX Orionis változó. Nagyjából minden negyedik HAEBE az UXOR-ok közé tartozik – mit is jelent ez pontosan? Noha az ebbe a csoportba tartozó objektumokat már az 1960-as években azonosították (akkoriban „Algol-szerű minimumokat” mutató csillagokként hivatkoztak rájuk), a változások pontos mechanizmusa mind a mai napig bizonytalan. A legnépszerűbb modell szerint az elhalványodásokat a csillagok körül keringő sűrű porcsomók okozzák a látóirányba be- és kivonulással. Ez az elmélet jól magyarázza a minimumokban tapasztalható elkékülést és polarizáltság-növekedést, mivel a vázolt modell minimumában már nem közvetlenül a csillagot látjuk, hanem az azt övező porfelhőn szóródó fényt. Sajnos a szép elmélet több pontban is nehéz helyzetben van: a vázolt halványodásokhoz az kell, hogy a csillag körüli porkorongot nagyjából éléről lássuk, míg a korongok más módon megbecsült hajlásszöge ezzel szemben széles tartományban szóródik. Egy másik elméletben a fényelnyelésért hatalmas üstököszerű porcsomók felelnek, hasonlóak, mint amilyeneket a β Pictoris anyagkorongjában is feltételeznek. Ezt sem könnyű azonban egyeztetni a megfigyelésekkel: az észlelt mély minimumokhoz a „hiperüstökösöknek” a csillaggal összemérhető méretűnek kell lenniük. Ennek a modellnek egy újabb változata a csillag körüli porkorong instabilitásaival próbálja magyarázni a változó fényelnyelést.



Az RR Tau vizuális fénygörbéje az AAVSO által összegyűjtött észlelések alapján

Egy másik, alapvetően különböző elméleti irányban azt tételezik fel, hogy nem a csillag halványodik el valamilyen fénycsökkentő hatás miatt, hanem éppen ellenkezőleg, minimumban látjuk magát a csillagot, maximumban pedig a kívülről behulló gázanyag tömegbefogási (akkréció) luminozitását észlelhetjük – hasonlóan a FUOR-csillagok évekig tartó kitöréseihez, csak éppen időben erősen változó módon. Amíg a csillag fényes, addig valójában a behullás által felfűtött anyagbefogási korong dominál a látható tartományban, míg minimumban az akkréció korong átlátszóvá válik, és feltűnik a közepén levő csillag a maga halványságában.

2002-ben Rodgers és munkatársai részletes spektroszkópiai méréseket végeztek az RR Tau-ról, és az AAVSO fénygörbéjével való összevetés a fényelnyeléses modelleket részesítette előnyben. A spektrum változásai (illetve bizonyos változások hiánya) arra utaltak, hogy mindenféle spektrumvonal nélküli fénycsökkentő „ernyő” látóirányba bekerülése okozza az elhalványodásokat, majd kivonulása a visszafényesedést. Ezek a sötétítő objektumok természetes koronagráfként kitakarják a központi csillagot, viszont szinte semmit nem gyengítenek a kicsit távolabbi csillagkörüli felhő fényén. A kutatók következtetései szerint az elhalványodásokat nagyjából a csillag méretével megegyező porcsomók okozzák. Mindazonáltal továbbra sem ismerjük a porfelhők forrását, illetve hogy mi történik velük a csillag körüli keringés során. Ennek megfelelően az RR Tau és testvérei sok szempontból továbbra is rejtélyes objektumok sok-sok nyitott kérdéssel.

Észleljük az RR Tau-t!

Csillagunk minden derült éjszakán tökéletes célpont a közepes méretű távcsövekkel használó amatőrök számára. Mivel a változások teljesen szabálytalanok és előrejelezhetetlenek, érdemes minden lehetséges alkalommal megbecsülni fényességét (térképét a Jelenségnaptárban közöljük). CCD-s észlelők megkísérelhetik rögzíteni a csillag kódosságát, sőt, a kitartóbb digitális észlelők a kód változásait is nyomon követhetik. Minthogy a legbelső 15 ívmásodpercet kell jó felbontással leképezni, minél jobb légköri nyugodtság mellett érdemes kísérletezni a kód lefotózásával. Az északi féltekén nagyjából augusztustól májusig lehet észlelni a csillagot – az idei láthatóságából hátralevő három hónaphoz minél több derült eget kívánunk!

KISS LÁSZLÓ

Kedves változóm, az RR Tauri

Persze nem az egyetlen, de azok közé tartozik, amelyekkel kapcsolatban nem volt kudarcélményem. 1983. november 14-én észleltem először, az észlelőnapló bejegyzése szerint 11^m,6-snak. Aznap este ismerkedtem meg pl. a VZ Cas-sal (11^m,5), a T Taurival pedig már második alkalommal próbálkoztam.

Az RR Tau (VA VII., 7. o.) könnyű célpont. A γ Aur-tól 3°-kal DK-re, a 125 Tau-t magában foglaló kis rombusz minden csillaga jól azonosítható még a 3 cm-es keresőtávcsővel is. Távcsőbe pillantva egy közeli, nagyon feltűnő, egyenlő, kb. 35"-es tág kettős egy pillanat alatt elárulja, merre van az RR Tau. A fényesség becsléséhez legalább 50x-es nagyítás szükséges. A közepes, 15–20 cm-es távcsövekkel szinte mindig elérhető. Saját 244/1195-ös Newtonommal és a kisebb 150/590-es RFT-vel is rendszeresen észleltem az eltelt több mint két évtized alatt. Valóban érdemes minden észlelésre szánt este megbecsülni a fényességét. Ennél a változónál nincs „előrevárás”, hiszen teljesen kiszámíthatatlan, hogy pár napos stagnálás után hirtelen melyik irányba indul el. Csak a legutóbbi másfél év alatt többször volt maximumban, majd pár nap, esetleg egy-két hét alatt minimumban: 2005 október végén pl. meglepetést okozott 13^m,8–13^m,9-s fényességével. De ilyen halvány minimum csak igen ritkán fordul elő. Szerencsére az RR Tau-t könnyű megszeretni, fejből megtanulni az összehasonlítóit. Ha mindezzel sikerült kedvet csinálni észleléséhez, már megérte ezeket a sorokat leírni!

PPS



Mély-ég objektumok

Alig ismert nyílthalmazok között II.

A hazánkból ritkán észlelt nyílthalmazokkal foglalkozó cikksorozat első része a Meteor 2004/5. számában olvasható. Jelen sorok írója az azóta eltelt bő két év alatt több olyan csillaghalmazról készített észlelést, amelyek nem szerepelnek a népszerű Uranometriában, sőt, a GUIDE program sem tartalmazza túlnyomó részüket, így ezek létezéséről az észlelő amatőrcsillagászok egy része valószínűleg nem is tud. A cikksorozat megírásával az a célom, hogy népszerűsítsem ezeket az objektumokat. Az elhanyagolt nyílthalmazok világa tarka és izgalmas! Egy részük binokulárral vagy kis távcsővel is felkereshető laza, szétszórt csillagcsoportosulás. A másik véglelet a nagy műszert igénylő, kisebb látszó kiterjedésű, halvány halmazok jelentik. Néme-lyik kevés csillagot tartalmazó halmaz a kettőscsillag-katalógusokba is bekerült. Jó példa erre a Canis Minor csillagképben található **Herschel 1** halmaz (ADS 6366 vagy STF 1141). Egy másik példa az Aurigában elhelyezkedő **Waterloo 2** (ES 2615). A gáz-és porfelhők megfigyelésével foglalkozó amatőrcsillagászok számára izgalmasak lehetnek az **Ivanov-halmazok**, ezek többsége ugyanis diffúz ködökbe ágyazódik. A fotózást előnyben részesítő észlelők számára is kedvező célpontot jelenthetnek ezek a kevésbé ismert csillagcsoportok, mivel akadnak közöttük igazán gyönyörű példányok is (pl. **Auner 1** a Sirius közelében). Az itt bemutatandó halmazok közül néhánynak a rajza (Blanco 1, Latysev 1, Pismis-Moreno 1, Reiland 1) a Meteor 2007/1. számában található.

A rövid bevezető után kezdjük túránkat az őszi égbolton, ezen belül is a Sculptor csillagképben. A **Blanco 1** nyílthalmaz (koordinátái: 000407-295000) minden bizony-nyal népszerű távcsöves objektum lenne, ha őszi éjszakákon magasabban látszana az égen. A halmaz lehetséges tagja az 5 magnitúdós ζ Sculptoris. A 70 ívperc látszó át-mérőnek, valamint a 4,5 magnitúdó összfényességnek köszönhetően a Blanco 1 ki-váló célpontot jelenthet a binokulárral vagy kis távcsővel észlelők számára.

A csillagcsoportot 2006. október 27-én kerestem fel egy TZK binokulárral. A halmaz legtöbb tagja (7 és 8 magnitúdó fényességűek) a ζ Sculptoristól kelet-délkeleti irány-ban csoportosult, és egy szép Y alakzatot rajzoltak az égboltra. Ezen az éjszakán 12-13 csillagát sikerült megpillantanom (köztük egy nyílt csillagpárt a halmaz délkeleti szélén), ez ugyan nem sok, de sajnos az erős párosodás ez alkalommal eltüntette a to-vábbi, halványabb halmaztagokat. A katalógusadatok szerint a Blanco 1 távolsága 240-269 parszek, azaz 800 fényév körüli.

A Sculptor csillagkép délkeleti részén egy másik, kis távcsővel is felkereshető csil-lagcsoport figyelhető meg. Az **Alessi J01232-3330** jelölésű objektumnak (012317-333253) csak 6 csillaga feltűnő, ezek fényessége 7 és 11 magnitúdó közötti. A mind-össze 7' kiterjedésű, deltoid alakú csillagcsoport azonban nem valódi nyílthalmaz, hanem aszterizmus.

A galaxisokban gazdag Sculptor után a csillaghalmazokkal teletömött Cassiopeia már egészen más világ. A Tejút errefelé hömpölygő szeletét távcsővel végigpásztázva sorra botlik az ember a szebbnél szebb csillagcsoportosulásokba. A Cassiopeia déli részében található **LeDrew 1** (005327+493400) könnyű észlelhetőségét jól bizonyítja, hogy ezt a nyílthalmazt 1999 szeptemberében a kanadai *Glenn LeDrew* egy 10x50-es binokulárral fedezte fel, de természetesen ezt megelőzően már sok-sok csillagász megfigyelhette. A csillagcsoport kiterjedése a katalógusok adatai szerint 40–48 ívperc, fényessége pedig 7,8 magnitúdó. Az objektum fő tömegét képező halmaztagok 20 ívperces területen koncentrálnak, és igen feltűnő közöttük egy 7 magnitúdós csillag, amely szomszédos társait szinte „világítótorony” módjára ragyogja túl. Összességében ez a halmaz viszonylag laza szerkezetű, mégis nagyon szép látványt nyújt, mivel csillagokban gazdag. A 12 magnitúdós fényességtartományig legalább 40–50 komponens számolható össze benne, a fényesebbek már a 305/1525-ös Dobson keresőtávcsővében is megmutatták magukat. A kiváló binoklis célpont három izgalmas galaxis (NGC 147, 185, 278) szomszédságában figyelhető meg, így az égboltnak ez a vidéke a mélyég-objektumok szempontjából mozgalmassnak tekinthető. A csillaghalmaz távolsága kb. 980 fényév. Bekerült *Bruno S. Alessi* katalógusába is, ahol az 1-es sorszámot kapta.

Érdekes csillagcsoportokat kereshetünk fel a szomszédos Cepheus csillagkép területén is. A **Reiland 1** nyílthalmaz (230445+600440) csak 10 ívperccel fekszik déldélnyugatra az IC 1470 diffúz ködtől. Az apró objektum látszólagos mérete mindössze 1'. A csillagcsoportot Tom Reiland fedezte fel egy 20 centiméteres távcsővel, majd 1997-ben Joe Bergeron is beszámolt róla. Ennek köszönhetően másik elnevezése *Bergeron 1*. Ezt a halmazt 2006. október 22-én, egy hőmérsékleti szempontból kellemes éjszakán kerestem fel. Csak négy csillaga (12–13 magnitúdó fényességűek) látszott 122-szeres nagyítás mellett a 30,5 centis távcsőben, igaz, az észlelést a vonuló felhőzet közötti réseken voltam kénytelen elvégezni. Ideális légköri viszonyok mellett talán egy-két további halvány halmaztag is megpillantható lett volna. És hogy miért érdekes ez a piciny halmaz? Azért, mert csillagai a BFS 15 (másképpen GN 23.02.6) jelzésű apró emissziós ködbe ágyazódnak. Miután a területet beállítottam a látómezőbe, a kis ködösség azonnal látszott a halmaz két belső csillaga körül, így a látvány nagyon kellemes volt. A Reiland 1 felkereséséhez egy 15 cm-es műszer valószínűleg már megfelelő, de a kielégítő látványhoz legalább 20 centis távcső szükséges.

Mellékelten bemutatunk egy DSS felvételt, amelyen a Cepheus csillagkép fél fokos területe látható. A fotón megfigyelhető legfényesebb objektum az IC 1470 diffúz köd. Ettől balra – középen – a kicsiny **Kronberger 23** nyílthalmaz ködbe ágyazódó csillagai látszanak, melynek szomszédságában egy további, gáz- vagy porfelhővel kapcsolatban álló katalogizálatlan halmazszerű csillagcsoport tekinthető meg. A cikkben bemutatott Reiland 1 (és a BFS 15) a felvétel jobb alsó szélénél fény-



A Reiland 1 és vidéke a DSS felvételen

lik. Látható tehát, hogy az IC 1470 vidéke mélyég-objektumokban gazdag, sajnos azonban ez a terület csak nagyobb távcsövekkel mutatja meg titkait.

Szintén a Cepheus csillagkép területén található egy elhanyagolt, kis távcsővel is könnyedén megfigyelhető szép nyílthalmaz, a **Pismis-Moreno 1** (221848+631600). Felkeresése igen egyszerű, hiszen csak fél fokkal fekszik északra az 5,7 magnitúdós 25 Cephel jelű csillagtól. A halmazban helyezkedik el az STF 2896 kettőscsillag (komponenseinek fényessége katalógusadatok szerint 7,7 és 8,6 magnitúdó, a tagok közötti távolság 21,3 ívmásodperc). A csillagscsoport látszólagos méretére vonatkozó különböző szakirodalmi adatok meglehetősen eltérőek; 6 és 19 ívperc közötti értékekkel találkozhatunk, én a megfigyelés alkalmával majdnem 15' kiterjedésűnek találtam. A 30,5 centis távcsőben, 122-szeres nagyítást alkalmazva legalább 30–32 halmaztagot számoltam össze, ezek közül a leghalványabbak fényessége kb 14 magnitúdó körüli volt. A Pismis-Moreno 1 további jelölése *PMH79 1*, távolsága kb. 2900 fényév. Megjelenése alapján ez a halmaz akár egy Messier-objektum is lehetne!

Az őszi égbolt cirkumpoláris vidékein tett égi túra után érdemes körülnézni az Aries csillagkép területén is. Az Uranometria térképlapjait fellapozva azt hihetnénk, hogy errefelé csak a galaxisok jelentenek izgalmat a mély-ég észlelő számára, ennek ellenére néhány további nem várt objektummal találkozhatunk.

A **Latysev 1** (025200+273000) szokatlan megjelenésű csillaghalmaz. Szokatlan, hiszen csak 5 csillag alkotja, amelyek egy 5 és fél fokos területen szóródnak szét, ezért a halmaztagok azonosításához elengedhetetlen egy jó keresőtérkép. A nagy látszó méret magyarázata, hogy egy közeli, valószínűsíthető mozgási halmazról van szó.

A Latysev 1 rajzolását ugyanazon az éjszakán (2006. október 27-én) végeztem el, mint a Blanco 1 észlelését. A halmaz igen nagy kiterjedése miatt a TZK műholdkövető műszert használtam, és az egykori szovjet ipar terméke ismét kiváló társnak bizonyult, ugyanis az 5 csillag épp belefért a tágas látómezőbe. A halmaz négy tagja a 3,6 magnitúdós 41 Ari közelében csoportosult. Ez a 4 csillag (zárójelben szerepelnek a vizuális fényességadatok) a következő: 51 Ari (6,7), HD 18143 (7,5), HD 17382 (7,6), HD 17190 (7,9).

A csoport ötödik komponense a közvetlenül az Aries csillagkép határánál látszó 7 magnitúdós *VY Ari*, amely különként hunyorgott a látómező északnyugati szélén. A nagy látszó méretű szegényes halmaz tökéletesen beleolvadt a környezetébe, számomra nagy élményt jelentett csillagainak azonosítása. A Latysev 1 azoknak az észlelőknek ajánlható, akik kedvelik a „bogarászt”. Ennél az objektumnál valamivel látványosabb, de méretben hasonló a **Latysev 2**, erről azonban a tavaszi égbolt halmazaival foglalkozó cikkben lesz szó.

A kacifántos jelölésű **Alessi J03091+2420** (030903+242052) a Kos csillagkép kissé kietlen északkeleti részén bújik meg, felkeresése a már említett 41 Arietis csillagtól vagy a Fiastyúktól kiindulva a legkönnyebb. Erről a csillagscsoportról *Bruno S. Alessi* számolt be 1997 őszén, és napjainkban nyílthalmaz-jelöltként tartják számon. A 7–8 ívperces területen csoportosuló 15–20 csillag közül a legfényesebb 11, míg a leghalványabbak 14–15 magnitúdó fényességűek. A 30,5 centiméteres távcsőben kellemes volt a halmaz megjelenése. Ettől az objektumtól bő két fokkal északnyugatra található egy szép irreguláris galaxis, a 12 magnitúdós NGC 1156, ezért a közepes és nagyobb távcsővel rendelkező észlelőknek érdemes elkalandozni errefelé. A Kos csillagkép harmadik érdekes csillagscsoportja a **Dolidze-Dzimszelejsvili 1** (érdekes módon az M13 közelében fekvő egyik planetáris kód jelölése is ugyanez), ez azonban nem valódi

nyílthalmaz, hanem aszterizmus. A Dolidze-Dzimselejsvili halmazokról a Meteor 1999/5. számában olvasható cikk.

Maradjunk még az Aries csillagkép területén, és zárjuk égi túránkat egy rejtélyes objektummal. Néhány évvel ezelőtt a GUIDE 7.0 programban kalandozván az NGC 992 jelű galaxis szomszédságában egy GCL 004 jelölésű gömbhalmazba botlottam. Az említett program szerint ennek az objektumnak a fényessége 9,7 magnitúdó, távolsága 8,7 kiloparszek (azaz kicsivel több mint 28 ezer fényév), látszólagos mérete pedig mindössze 0,1 ívperc. A jelzett értékeket erős kételkedéssel fogadtam, furcsának találtam, hogy egy viszonylag közelinek tekinthető gömbhalmaz vizuális kiterjedése nem éri el még az egy ívpercet sem. Ráadásul a 9,7 magnitúdó is valahogy túl fényesnek tűnt. Miután 2001-ben elkészült a 305/1525-ös Dobson távcsövem, egy idő után eszembe jutott a gyanús objektum, és már csak a megfelelő éjszakát kellett kivárni. A „nagy” nap 2003. január 3-án jött el, ekkor sikerült felkeresnem az objektumot. Természetesen a térkép által megadott helyen nyoma sem volt a 9,7 magnitúdós halmaznak, 235-szörös nagyítással csak egy 15 magnitúdós csillagot láttam a helyén. Ekkor arra gondoltam, hogy ez a halvány csillag tulajdonképpen nem más, mint a gömbhalmaz centruma, a programban megadott fényességérték pedig hibás. Az észlelést tehát elkészítettem, és be is küldtem a mélyég-rovatnak. Nagyon boldog voltam, hiszen úgy gondoltam, hogy sikerült megpillantanom egy számomra addig ismeretlen gömbhalmazt. Teltek-múltak a hónapok, és 2005 végén boldog tulajdonosa lettem a Brent A. Archinal és Steven J. Hynes által összeállított „Star Clusters” c. könyvnek (Willmann-Bell Kiadó, USA, 2003), amelyben nagy meglepetésemre a szerzők részletesen foglalkoztak ezzel a furcsa objektummal. Az ott olvasottak alapján kiderült, hogy a 2003-as észlelésem értékelhetetlen, mivel nem a gömbhalmazt észleltem. Sőt, az égboltnak ezen a vidékén nem is található ilyen típusú objektum!

A rejtélyes objektum története 1963-ban kezdődött, amikor A. N. Dejc az NGC 992 galaxis közelében felfedezett egy csillagszerű, halvány objektumot, amelyről kezdetben úgy gondolták, hogy intergalaktikus gömbhalmaz. Ezért felvették a gömbhalmazok listájára, ahol a Dejc 1 nevet kapta. Később aztán megállapították, hogy az objektum valójában halvány galaxis, amelyet ma már többek között PGC 9944 jelöléssel találhatunk meg a galaxisok katalógusaiban. A GUIDE készítői majdnem a pontos helyen jelölik ezt a galaxist (helyes koordinátái: 023728+210831), de szorosan mellette feltüntettek egy 14,5 magnitúdós csillagot is, pedig a két objektum ugyanaz. Ettől a helytől pedig 7,5 ívperccel nyugatra ott díszel a téves gömbhalmaz jelölés is.



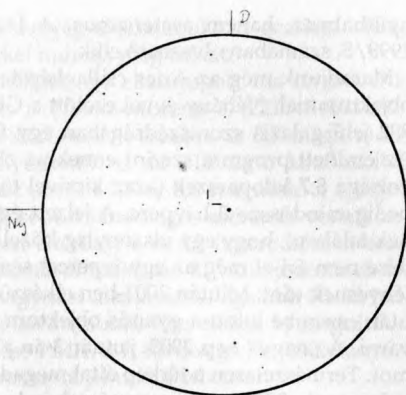
A Dejc 1 nyílthalmaz és környezete (DSS-felvétel)

A fentiek ismeretében 2006. október 22-én ismét észleltem ezt a hányatott sorsú halvány objektumot. A 305/1525-ös Dobson-távcsövet használtam, 122-szeres nagyítással ha kissé nehezen is, de sikerült megpillantanom. A 13 magnitúdós ovális NGC 992, és egy 9 magnitúdó fényrendű csillag között nagyjából félúton pislákkolt az

általam 15 magnitúdósra becsült csillagszerű PGC 9944. Nehéz objektum, melynek észlelésére csak nagy távcsövek jöhetnek szóba. Igaz, hogy ez az objektum nem csillaghalmaz, de mivel egy ideig annak gondolták, és története is érdekes, megérdemli, hogy foglalkozunk egy kicsit vele.

A Dejc 1 esete nem tekinthető egyedülálló. Kísértetiesen hasonlít hozzá az Ursa Maior csillagképben található **Shakhbazian 1** története (koord.: 105506+402733), melyet 1957-ben fedeztek fel, de később kiderült, hogy egy kompakt és halvány galaxishalmaz tréfálta meg a csillagászokat. Ennek ellenére ez az objektum szintén gömbhalmazként (és téves távolságértékkel), **GCL 016** jelöléssel szerepel a GUIDE programban.

Végül az alábbiakban egy kis válogatást közlünk az őszi égbolt kevésbé ismert nyílthalmazairól. Zárójelben szerepelnek a koordináták, továbbá feltüntetjük a látzólagos méretet és a csillagképek rövidítését. A vastag betűvel szedett halmazok észleléséhez nagyobb távcsövek szükségesek.



A Dejc 1 és az NGC 992
2006.10.22., 30,5 T, 15', 122x

Patchik 78	(003310+650700)	1,5'	Cas
Dias 1	(004225+640307)	4'	Cas
Riddle 4	(020723+601525)	4'	Cas
Alessi-Teutsch 9	(032727+345712)	58'	Per
Juchert 9	(035521+582330)	3'	Cam
Mayer 2	(041945+531000)	3'	Cam
(A halmaz a Sharpless 207 diffúz ködbe ágyazódik)			
Teutsch J0438.2+4317	(043815+431700)	4,2'	Per
LeDrew 4 = Alessi 2	(044602+551224)	30'	Cam
Teutsch 39	(223629+374706)	17'	Lac
Aveni-Hunter 1	(233747+483336)	47'	And

KERNYA JÁNOS GÁBOR

A **Pleione Csillagatlasz** 7^m-ig ábrázolja a teljes égboltot. A 41 térképlapból álló atlasz csillagképenkénti beosztású, így még a kezdő amatőrcsillagász is könnyebben tud tájékozódni az égen, mint a koordináták szerinti felosztású atlaszokból. Kis formátuma (A/4) révén távcső mellett is kényelmesen használható ez a népszerű és olcsó, strapabíró térkép. Sok fényesebb mélyég-objektum és kettőscsillag közvetlenül is azonosítható, megtalálható az atlasz segítségével. Kiváló segédeszköz változócsillagok észleléséhez, keresőtérképként alkalmazva a Változócsillag Atlasz füzeteihez. Ára: 600 Ft (tagoknak 500 Ft). Megvásárolható személyesen a Polaris Csillagvizsgálóban, az esti távcsöves bemutatók alkalmával, ill. megrendelhető az MCSE-től (mcse@mcse.hu).

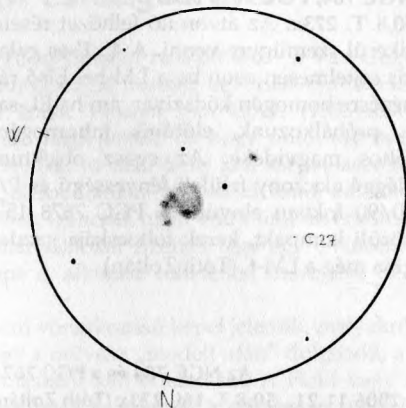
Észlelések 2006 őszén

Az elmúlt év őszén, különösen az október–novemberi időszakban rendkívül sok rajzos-leírásos észlelés született, melyekből már bemutattunk egy csokorra valót januári rovatunkban. Most tovább szemezgetünk az igen változatos észlelési anyagból.

Diffúz ködök

NGC 604 + C27 gömbhalmaz (Tri, az M33-ban)

50,8 T, 123x: Az M33 kitöltötte a LM-t szépen ívelődő spirálkarjaival. Hemzseg a csomóktól, hidrogénfelhőktől. Ez utóbbiak legjelentősebb tagja az NGC 604. 546x: Sajnos nyugtalan az ég, de így is sok részletet mutat ez a jó 1' átmérőjű HII régió. Első ránézésre durván kör alakú, benne három fényesebb csomóval. Ezek úgy 10"-esek lehetnek. Ny-on két csomó szinte érinti egymást, tőlük jön egy halvány ködív É-ra, ahol egy közel csillagszerű foltban végződik. A K-i csomótól egy fényesebb ív indul a fényes csillag felé. Ez az ív nem zárul, viszont átkarolja az NGC 604 halványabb belső részét. A köd melletti 11^m-s csillagon túl egy ovális folt tűnik fel, csillagszerű maggal. Jobb fotókon szép csillaghalmaz. A LM-ben látható még a nagyon nehéz, 17^m körüli C27 gömbhalmaz. (Tóth Zoltán)



NGC 604 DF + C27 GH az M33-ban.
2006.10.17., 50,8 T, 8', 546x (Tóth Zoltán)

NGC 7023 (Cep)

28 SC, 70x, 140x: Közvetlen látással nem látszik, EL-sal előtűnik a fényes, narancssárga csillag körül egy halvány, szürkés „ködpára”, amelyik enyhén elnyúlva veszi körül a csillagot, és inkább annak D-i oldala felé terjeszkedik. Korábban fénykép is készült az objektumról. (Gyarmathy István)

Galaxisok

M 74 (Psc)

20 SC, 67x: A magja láthatóan fényesebb, de nem csillagszerű, és elég kiterjedt ködösség övezi. Olyan, mintha sejteni lehetne a karjait és a bennük lévő porsávot. (Gyarmathy István)

NGC 488 (Psc)

20 SC, 67x: Három, egyforma fényességű halvány csillagból álló lánc mellett látszik egy homogén, közepe felé csak kissé fényesedő ködösség, az előzőnél kisebb. (Gyarmathy István)

NGC 524 (Psc)

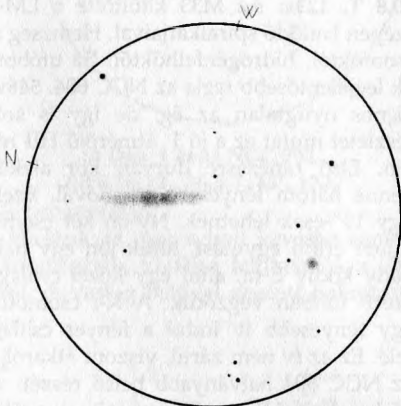
20 SC, 67x: Nagyon hasonló a megjelenése az előzőhöz, a mag itt is előtűnik, a haló viszont halványabb. Két halvány csillag szegélyezi. (Gyarmathy István)

NGC 772 (Ari)

28 SC, 70x: Jól látszik a viszonylag szegényes csillagkörnyezetben. Magja felé fényesedik, de a mag nem csillagszerű. Kivehető az oldalról látható spirálkarok orsó alakú ködössége. Rajz is készült. (Gyarmathy István)

NGC 784, PGC 7678 (Tri)

50,8 T, 273x: Az átvonuló felhőzet résein sikerül szemügyre venni. A 4'x1'-es galaxis sejtelmesen oszon be a LM-be. Első ránézésre homogén ködszivar, ám ha EL-sal is próbálkozunk, előtűnik inhomogén, foltos magvidéke. Az egész objektum eléggé alacsony felületi fényességű és PA 10/90 fokban elnyúlt. A PGC 7678 15^m körüli kompakt, kerek foltcskája gazdagítja még a LM-t. (Tóth Zoltán)



Az NGC 784 és a PGC 7678

2006.11.21., 50,8 T, 16', 273x (Tóth Zoltán)

NGC 6946 GX + NGC 6939 NY (Cep)

20 SC, 67x: Az előtérscillagok mögül egy meglepően nagy és fényes, kb. 10"-es, diffúz folt tűnik elő, ami mintha „kavarogna”. Az előtérben néhány fényesebb és sok halvány csillag van. A diffúz, kör alakú folt – a távoli galaxis – közelében van egy majdnem azonos nagyságú, kompakt, ovális alakú szép nyílthalmaz, ami mintha halvány csillagokból álló ékszerdoboz lenne, közel azonos fényű csillagokkal. Az egy LM-ben lévő két gyönyörű objektum megkapó látvány. (Gyarmathy István)

SZÉKELY PÉTER

Égabrosz

Az Égabrosz a hazánkból látható égboltot ábrázolja –40°-os deklinációig. 134 oldala párokban, jól áttekinthetően mutatja a 20 fok deklinációjú és 1 óra rektaszczenziójú égszeleteket. Mit „tud” az Égabrosz? Határmagnitúdója legalább 9^m, rengeteg kettős- és többescsillagot, közel 1000 változócsillagot tüntet fel. A mélyég-objektumokat legalább 13^m-s határig jelöli: 850 nyílthalmazt, 230 diffúz ködöt, 80 planetáris ködöt, az összes galaktikus gömbthalmazt, 2000 galaxist, több tucat galaxishalmazt és kvazárt. Az igényes kivitelű, jól használható atlaszt méltán tekinthetjük a magyar Uranometriának. Ára: 4500 Ft (tagoknak 4300 Ft).



Csillagásztörténet

Vincent van Gogh csillagos éjei

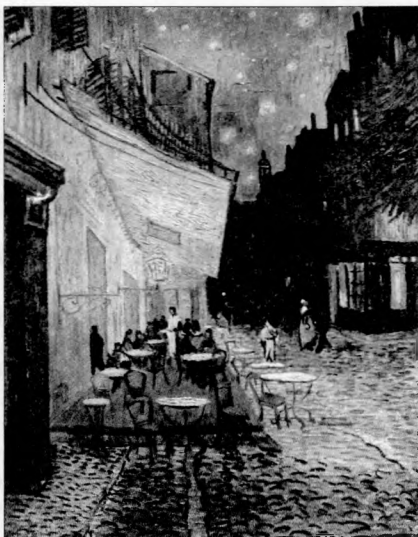
A Szépművészeti Múzeum ismét nagy sikerű kiállítással rukkolt elő – a Van Gogh Budapesten c. tárlat a nagy holland festő munkásságát mutatja be, óriási érdeklődés mellett. Hogy mi a titka a szerencsétlen sorsú Vincent van Gogh (1853–1890) festészetének, azt a művészettörténészek már megfejtették, de hogy mitől oly népszerű van Gogh festészete, már nehezebb kérdés, és nem is itt kell megválaszolni. Ezen a hallatlan népszerűségeen ugyancsak elcsodálkozna a holland festő, aki több mint 2000 művet hozott létre, azonban életében igencsak híján volt mind az erkölcsi, mind az anyagi sikereknek. Manapság dollármilliókat fizetnek egy-egy „Vincent” szignójú festményért: Gachet doktor arcképe c. alkotása hihetetlen összegért, 82,5 millió dollárért cserélt gazdát 1990-ben.

Számunkra a legnagyobb értéket csillagászati vonatkozású képei jelentik, melyekről az utóbbi idők kutatásai derítették ki, hogy a művész „modell után” dolgozott, az ábrázolt égitesteket nem csak művészi látomásként kell értelmezni. A Hold vagy a csillagok elhelyezkedése alapján némelyik festmény keletkezési idejét napra, sőt órára pontosan meg tudták határozni a csillagászok, akik ezekkel az adatokkal a művészettörténészek munkáját is segítették.

Vincent van Gogh legismertebb és legnépszerűbb képei igen rövid időszakban, élete végén, 1888–1890 között születtek. 1888 februárjában költözött Dél-Franciaországba, ahol a mediterrán táj, az intenzív fények és színek óriási hatással voltak festészetére. Mindent megfestett, amit csak látott maga körül: embereket, épületeket, szobabelsőket, virágokat, a saját bőrcipőjét stb. Különösen nagy figyelemben részesített a provance-i tájat, melynek fény- és színorgiája számtalanszor megihlette. A mediterrán égbolt nappali ragyogása épp úgy lekötötte figyelmét, mint az esti, éjszakai ég, melynek jelenségeit meglepően pontosan rögzítette alkotásain.

Arles-i tartózkodása idején, 1888 őszén fejezte be Csillagos éj a Rhone fölött című képét. Az előtérben emberpár tart valahová, talán hazafelé, a part mellett két hajó áll kikötve, a folyó vizén városfények csillognak, a kora esti égen pedig ott ragyognak a Nagy Göncöl csillagai. A csillagok egymáshoz viszonyított pozíciója ugyan nem egészen arányos, azonban ennek ellenére nem nehéz azonosítani a kora őszi égbolt csillagképeit: a Göncöltől keletre meglepően élethűen „folytatódik” a Nagy Medve (Ursa Maior), a rúdtól délre pedig ott a Vadászebek (Canes Venatici), a kép tetején a Sárkányból (Draco) is látunk valamicskét, balra pedig a Bootes egyik fényes csillaga „nyúlik be a látómezőbe”, a Ceginus (γ Boo). Látható, hogy van Gogh csillagos égboltja nem egészen pontos, azonban nem csillagtérképet rajzolt, hanem a folyóparti kisváros esti hangulatát kívánta megörökíteni, ami sikerült, mégpedig maradéktalanul!

Egy másik hangulatos éjszakai képe egy arles-i kávéház teraszát örökíti meg. A kávéház sárga fényeit a távolba vesző utca sötétje ellenpontozza, a derült égdarabon csillagok ragyognak, mégpedig az Aquarius (vízöntő) csillagai. A művész állítólag gyertyákat erősített a kalapjára, hogy ott, a helyszínen készíthesse el éjszakai képeit. „Az utca fölött kék, csillagos égbolt, a házak homlokzata sötétkék vagy ibolyaszínű, előttük pedig egy zöld fa. Íme egy éjszakai kép, amelyben nincs fekete szín, csak gyönyörű kék, ibolya és zöld, és ebben a környezetben a kávéház sápadt kénsárga és citromzöld színt kap. Rendkívül mulattat, ha az éjszakát ott, a helyszínen festem meg. Közönségesen nappali fénynél szokás befejezni a vázlatot. De én szeretem a képet azonnal befejezni.” Van Gogh ragyogó színeit jelen cikkben nem tudjuk reprodukálni, azonban a világhálón bőséges tárházát találjuk a mester munkáinak (az egyik kiváló „lelőhely”: www.vggallery.com). Van Gogh a kávézóját ma is megtaláljuk Arles-ban, a Place du Forumon.



Éjjeli kávézó (1888)

Csillagászati szempontból izgalmasabbak azok a festményei, amelyeken a csillagokon kívül valamely más égitest, például a Hold is megjelenik. Az első van Gogh-kép, amivel még az általános iskolai rajz órán találkoztam, egyik leghíresebb műve, az Út ciprussal volt. Rajztanárnőm nem tudta megmagyarázni, hogy miért látható a képen egyszerre a Nap és a Hold, így aztán napirendre tértem a kérdés fölött... Nem így a Southwest Texas State University csillagásza, Russell L. Doescher és Marilynn S. Olson. Van Gogh életrajzában ismeretében a festmény feltehetőleg 1890. április 20-án készült, azon az estén vékony, 35 órás holdsarló volt látható Saint Rémy-ből, ahol a mű készült. A számítógépes szimuláció azt is megmutatta, hogy a Holddal átellenben látható fényes csillag a Vénusz lehetett, sőt, a kép bal oldalán a fényes Esthajnalcsillagtól kb. 8 óra irányban a Merkúr is azonosítható! Az ábrázolással egyetlen



Út ciprussal (1890)

bölkendő van, mégpedig az, hogy van Gogh – feltehetően kompozíciós okokból – megtükrözte az égitesteket, vagyis a helyes sorrend balról jobbra Hold, Vénusz, Merkúr volt. A Hold gyors mozgása miatt csak ezen az egy estén lehetett látni ezt a szép együttállást.

A ciprus fontos szerepet kap egy másik híres képén, a Csillagos éjszakán is. Az egyik legtalányosabb égi képével gyakran találkozunk különféle reprodukciókon – még bögrén is viszontláttam... A völgyben apró falu lapul, az éji táj csendben alszik, az égen azonban furcsa, nem evilági kavargás, mellyel mintha a sötét ciprusfa jelentené a kapcsolatot. Ilyen furcsa örvénylések más képein is megfigyelhetők, talán lelke kavargását festette meg, skizofréniája elhatalmasodik rajta, immár elmeagyógyinézeti lakója. „És ami a munkámat illeti, kockára teszem érte az életemet, s közben félig elveszítem elmém.”

Gudrun Wolfschmidt tudománytörténész szerint ezeket az égi örvényeket talán az asztrofotográfia ihlette – akkoriban jelentek meg az első felvételek a spirálgalaxisokról, és a csillagászat iránt is érdeklődő festő talán láthatott ilyen képeket. Egy érdekes értelmezés szerint a horizonton végigfutó sárga sáv a Tejút lehet. Van Gogh azonban ismét „természet után” dolgozott, a sáv semmiképp nem lehet a Tejút, sokkal inkább horizont közeli felhő. A ciprustól jobbra látható ragyogó „csillag” ismét a Vénusz, és a számítások alapján a kép 1889. június 19-én készülhetett – legalábbis a kora esti égbolt képe aznap volt ilyen.



Csillagos éjszaka (1889)

A már említett kutatók további van Gogh-képeket is megvizsgáltak csillagász szemmel. A művész egyik 1889. júliusi festménye sokáig Naplemente címmel szerepelt a katalógusokban, 1939-től azonban Esti táj kelő Holddal elnevezéssel illetik. A képet kórházi szobája keletre néző ablakából festhette, valamikor május és szeptember között. A fenti időszakban a következő időszakokban voltak észlelhetők olyan holdkelték, amelyek a festmény által ábrázolt helyzetnek megfelelnek május 15–17., június 13–15., július 12–14., augusztus 11–13. és szeptember 9–11. idején. A kérdés eldöntésére a kutatók a helyszínre utaztak, és a képen ábrázolt ház és a hegyek körvonala alapján próbálták eldönteni, hogy mikor készülhetett a festmény. A „helyszíni szemle” és a mérések alapján két időpont maradt meg lehetségesként, május 16. és július 13. A képen látható szénaboglyák alapján csak az utóbbi



Esti táj kelő Holddal (1889)

időpont jöhet szóba, vagyis 1889. július 13. A Hold aznap este helyi időben 21 óra 8 perckor kelt, a meteorológiai feljegyzések szerint derült volt az ég.

Csillagászati motívumok más Van Gogh-festményeken is találhatóak, így például az 1888-as keltezésű Két ciprus címűn, melyen vékony holdsarló figyelhető meg (a ciprusok ugyanúgy foglalkoztatták a festőt, mint a napraforgók), Eugen Boch portréján pedig csillagos hátteret láthatunk.

Egy kevésbé ismert „esthajnalcsillagos” képe fél évszázadon át lappangott – a Fehér ház éjjel című alkotásról van szó. Az Otto Krebs gyűjteményéhez tartozó festményt 1924-ben állították ki utoljára, később eltűnt a második világháború poklában. Csak a múlt század kilencvenes éveiben bukkant fel, immár a szentpétervári Ermitázs kollekciójában. Olson és Doescher ezt a művet is alaposan megvizsgálta, hiszen az egyemeletes ház fölött egy fényes csillag látható! A festmény Auvers-ban született, egy Párizshoz közeli kisvárosban – itt halt meg Van Gogh 1890. július 29-én. A művész levelezése alapján a mű mindenképp 1890. június 17-e előtt született – ezen a napon számol be ugyanis a kép elkészültéről. A planetárium program alapján az év júniusában három fényes égitest is szóba jöhetett lehetséges jelöltként, a Vénusz, a Mars és a Jupiter. A kutatók ismét helyszíni szemlét szerveztek, és megkeresték azt a házat, amely a festményen látható. Szerencsénk volt, hiszen a várost nem érték komolyabb károk a II. világháborúban, így egyértelműen sikerült azonosítani az épületet. Ezt követően már gyerekjáték volt megállapítani, hogy a képen csakis a Vénuszt festhette meg a művész. A párizsi meteorológiai feljegyzések tanulmányozása után egyetlen derült nap maradt meg lehetséges jelöltként: június 16. Nagyon is elképzelhető, hogy a lázasan dolgozó, sokat festő művész – auvers-i tartózkodása során 70 képet festett! – már másnap hírül adta levelében a kép elkészültét.

Van Gogh csillagos eget ábrázoló képeinek tanulmányozása talán magyarázatot adhat öngyilkosságának lehetséges okára is. Pontosan nem tudjuk, milyen elmebetegségben szenvedett. Orvosai epilepsziát állapítottak meg, de ma inkább azt valószínűsítik, hogy szifiliszes megbetegedés okozta paralízisben szenvedett. Némely kutató pofíriára gyanakszik, amely genetikai úton terjedő betegség, és agykárosodást idéz elő. Annyi bizonyos, hogy van Gogh életvitele és étkezési szokásai kedveztek e betegség kialakulásának. Felmerült a mániás depresszió és a skizofrénia lehetősége is.

Újabban egy másik feltételezés is felmerült öngyilkosságának okáról. Halála napján szemészorvosnál járt. Látásproblémáiról, szemének fáradtságáról leveleiben már korábban is panaszkodott öccsének. Utolsó éveiben készült képein látászavar jele mutatkozik: a fényesebb objektumokat (lámpák, csillagok) körülvevő fényudvar. Mindezek alapján a kutatók arra következtettek, hogy van Gogh zöldhályogban szenvedett, ami rövid időn belül teljes vaksághoz vezethet. Érthető, hogy ez a hír a színek szereléseinek olyan volt, mint egy halálos ítélet. A feltételezést mindenesetre megerősítheti az a tény, hogy az idő előrehaladtával a művész egyre nagyobb kiterjedésű fényudvart festett a fényes égitestek köré – hasonlítsuk össze a cikkben ismertetett 1888-as és 1890-es keltezésű képeit!

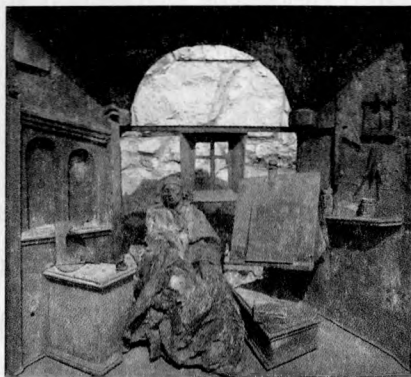
Sajnos a fentebb ismertetett híres van Gogh-festményekből egyetlen egyet sem láthatunk a Szépművészeti Múzeum március 20-áig nyitva tartó kiállításán – azonban mindenképp érdemes megtekinteni a tárlatot, hiszen még soha nem volt „ilyen sok van Gogh” Budapesten. A zavartalan műélvezet érdekében ne a zsúfolt hétvégére időzítsük a múzeumlátogatást!

MIZSER ATTILA

Regiomontanus-emlékmű a Budai Várban

Johannes Müller (azaz Molnár János) Königsbergben született, így magát latin nyelven Johannes de Monte Regionak vagy rövidebben: Regiomontanusnak nevezte. Nevét népünk nagyon hamar magyarosította: Királyhegyi Jánosként került a kalendáriumok és csíziók szövegeibe.

Az 1436–1476-ig élt csillagász olyan nagy alakja az egyetemes csillagászat történetének, hogy méltatnunk itt külön nem is kell (lapunk 1993/1. számának 41–45. oldalain ez megtörtént). Megemlítenődök Magyarországon töltött évei: Mátyás király meghívására Pozsonyban, Esztergomban és Budán tevékenykedett 1465–1471-ig. Az ország fővárosa és szellemi központja Buda volt, és az itteni könyvtár corvináit nemcsak forgatta, hanem fordításokkal és új csillagászati művek írásával gyarapította is. Mátyás tanácsadója volt, és mivel az uralkodót is érdekelte a csillagászat, a csillagok járását együtt is figyelhették.



Regiomontanus budai ténykedésnek helyszínét jelöli az emlékmű, mely Budapesten, az I. kerületben, a budai vár déli palotaudvarában van. Megközelíthető a déli várkapun át vagy északról a Budapesti Történeti Múzeumból. A középkori hangulatot idéző kertet 1967–1968-ban alakították ki a palota restaurálásakor. 1968-ban egy kötömbből faragott napóra is került az udvar dél felé néző falára. Az udvar nyugati fala elé, a napórától 5 méterre helyezték el a Regiomontanus emlékművet. Két, egyenként 220 cm magas, függőleges kőhasáb fogja közre a 110x75 cm-es bronz tépplasztikát. Az áttört dombormű a Mátyás király udvarában dolgozó csillagászt mutatja könyvei és műszerei között. Alatta egy vízszintes kőhasábban a felirat: REGIOMONTANUS A RENESZÁNSZ KIEMELKEDŐ TERMÉSZETTUDÓSA EMLÉKÉRE.

Az alkotóról a Rátonyi J. '78. felirat tájékoztat. A műalkotást a Műemlékfelügyelettség rendelte meg Rátonyi József szobrászművésztől. A csillagász halálának 500. évfordulójára szerették volna felavatni, a kompozíció a művész műtermében 1976-ra készen is állt, de felállításának helyéről nem tudtak dönteni. Miután a műteremben álló szobrot a Művelődési Minisztérium nívódíjjal tüntette ki, elhelyezése sürgetővé vált: végül 1978-ban állították fel mai helyén. Mivel a kerek évfordulóról lemaradtak, Regiomontanus emlékművét csendben, különösebb hírverés és ünneplés nélkül adták át a nagyközönségnek. Különös módon a mai művészettörténet az 1980-as évre keltezi elkészültét.

KESZTHELYI SÁNDOR

Ismét egy százalék!

Az SZJA 1%-ából származó felajánlások immár hagyományosan egyesületünk egyik legfontosabb és legértékesebb bevételi forrásának számítanak, hiszen azt a bizalmat is megmutatják, amellyel tagjaink és a csillagászat barátai kitüntetik a Magyar Csillagászati Egyesületet. Sajnos az adófizetők kétharmada egyáltalán nem él az 1%-os felajánlás lehetőségével, ezért jelentős összeg „benne marad” a rendszerben. Örölnénk, Olvasóink felhívnák barátaik, ismerőseik figyelmét is erre a támogatási lehetőségre, amely az adóbevalláskor csak jelentéktelen adminisztrációs „kényelmetlenség” jár együtt, azonban jelentős mértékben hozzájárul egyesületünk működési költségeihez, programjaink, célkitűzéseink megvalósításához.

2007-ben ismét megváltozott az adózás rendje, és az 1%-os felajánlásokról nem született egyértelmű rendelkezés. A www.niok.hu értelmezése szerint az egyéni bevallást készítőik számára május 21. A határidő, mindenki más február 15-ig adhatja le 1%-os nyilatkozatát (természetesen az adóbevallással együtt). Pontosabb információk egyesületi honlapunkon (www.mcse.hu) olvashatók.

A nyilatkozatnak tartalmaznia kell a Magyar Csillagászati Egyesület adószámát:

19009162-2-43

és tartalmazhatja az MCSE nevét is. A nyilatkozatot lezárt, normál postai borítékba kell helyezni. A nyilatkozatnak a borítékkal azonos méretű lapon kell lennie, de nem szükséges a formanyomtatvány használata. A borítékra rá kell írni az adózó személyi adatait: nevét, lakcímét, adóazonosító jelét.

Köszönjük a támogatást!

MCSE

II. Napórás Találkozó Táton és Esztergomban

Az igen jól sikerült 2004-es budapesti napórás seregszemlét követően a 2006-os találkozó a Komárom-Esztergom megyei Táton zajlott, 2006. szeptember 23-án. A stílszerűen az őszi napéjgyenlőségre időzített, és a helyi Kultúrházban negyven érdeklődő előtt megtartott eseményt az MCSE Napóra Szakcsoportjának vezetője, *Marton Géza* nyitotta meg.

A szakmai program kezdő előadásaként *Klotz József* – aki a megyében tucatnyi napórát tervezett és épített – az időmérés történetét foglalta össze. *Keszthelyi Sándor*, a Meteor csillagászat-történeti rovatvezetője, a magyarországi árnyékóra-irodalom alapműveinek tekinthető *Magyar napóra-katalógus* és a *Magyarország napórái* című könyvek szerzője a középkori eredetű napórákat ismertette, kiemelten bemutatva az ebben az időszakban hazánkban készült árnyékórákat. *Maróti Tamás* fizikus, lelkes numizmatikus az érmeiken és papírpénzeken megjelenő napórákról beszélt. Záró prezentációként *Marton Géza* egy napóratervezésben használható angol eredetű, magyar viszonyokra adaptált segédeszköz használatát szemléltette.

A Táti Csillagászati Szakkör vezetője, *Szijártó Lajos* által kiválóan előkészített esemény alatt *Fodor László* impozáns hordozható napóráit, illetve *Bereczky Ákos* külföldi napórákról készült tablóját lehetett megtekinteni. Nem maradt el a folytatás bejelentése sem: a 2007-es találkozót Bács-Kiskun megyében, Hartán szervezik, ahol az MCSE Kiskun Csoportja és a Neptunusz AmatőrCsillagász Kör lesz a program házigazdája. Az egyesületi találkozók rendszeres csoportkép elkészítését követően az ízetes ebédet a művelődési ház éttermében költötték el a résztvevők, majd a tavalyi programhoz hasonlóan napóra-túra következett, az MCSE Esztergomi Csoportja vezetője, *Nyerges Gyula* vezetésével a közeli Esztergom városába.

Esztergom, amellett, hogy kiemelkedően fontos szakrális hely, valódi napóra-város. Vicsesen azt is mondhatnánk, hogy minden lakosra jut egy árnyékvető, hiszen Budapest után itt ismert a legtöbb egykor létezett, illetve ma is „működő” ősi időmérő eszköz. Ennek megfelelően láttunk magánházon levő, köz- és egyházi intézményen elhelyezett árnyékorát. Az egyes állomáshelyeken részletes információkat kaphattunk az órák többségét készítő, a napórák és azok tervezőinek sokszor viszontagságos sorsát bölcsen megélt, 83 esztendő *Klotz Józseftől*, valamint az időmérő eszközök és épületek történetét jól ismerő, közismert helyi csillagászati ismeretterjesztőtől, a korábban az esztergomi szakkört is vezető *Mécs Miklóstól*.

A sorozatot a Bajor Ágost Művelődési Ház és Kultúrmozgó nagy méretű fali napórájával kezdtük. Az időmérőt *Klotz József* 1991-ben tervezte és készítette, *Ponori Thewrewk Aurél* ellenőrizte a számításokat, *Dudás György* és a csillagászati szakkör többi tagja segítette a kivitelezést. 1991-es felirata, a „PRO PATRIA ET LIBERTATE” (A hazáért és a szabadságért) 1993-ban kiegészítést nyerhetett: „CVM DEO PRO PATRIA ET LIBERTATE” (Istennel a hazáért és a szabadságért). Alul „PAX” (Béke) és „Klotz J. 1991. VIII. 16.” (II. János Pál pápa esztergomi látogatásának dátuma) feliratok szerepelnek, ami legalul a következővel gyarapodott 1993-ban: „FALSA TEMPORE AC SPATIO VANESCVNT. TACITVS” (A hamisságok idővel semmivé foszlanak). Utána továbbautóztunk a Kolping Katolikus Szakiskolához, melynek a timpanonján egy délutáni napórát látogattunk meg. Nyugat–délnyugati fekvése van a napórának, ennek felirata „Tempus fugit”, vagyis „Az idő elszökik”. Az órát *Klotz József* 1983-ban készítette.

Ezt követően *Klotz József* meghívta a társaságot saját házának kertjébe, ahol szintén található egy napóra, amely vertikális, árnyékvetője pólusra mutat. A számlap vakolatra festett, 1,2x1 m méretű téglalap. Óraszámozása: 9–12–5, változó közül. 1981-es évszáma mutatja készítési idejét. A napórát 1992-ben kiegészítették. Mérete 1,2x1,3 m lett, óraszámozása 8–12–5 KÖZEI-ben, alatta XI–XII–III NYISZ-ben. Felirata: „HOMO PROPONIT, DEUS DISPONIT” (Ember tervez, Isten végez). Tervezte és készítette maga a tulajdonos. Kiszárvátva a résztvevők második (harmadik, negyedik, ...) gyerekkorának megfelelően továbbmentünk az egyik helyi óvodába. A rengeteg egyéb kívánatos játékszer társaságában (ezek annyira olyanok voltak, hogy többen ki is próbáltuk a mérleghintát és a mászókat is) az ovi udvarán is volt egy – szintén vertikális – napóra. A helyszínhez illeszkedő felirata: „SÜSS FEL NAP, FÉNYES NAP”.

Az eseménysorozat utolsó állomása az Esztergomi Környezetkultúra Egyesület botanikus kertje volt, ahol a kellemes napóra-látvány mellett szedtünk a kertben körtét, szilvát, meg még diót is (retket megogyorót nem találtunk, pedig kerestünk). Köszönjük a szervezést, az ebédet, a kellemes vendéglátást!

SIMONKAY PIROSKA–REZSABEK NÁNDOR



Keszthely fényei

2006. augusztus 20., este fél nyolc, balatonyöröki vasútállomás. A szokásos balatonfelvidéki vihar előkészületei. Hirtelen hideg, erős szél támadt, az ég teljesen befeketedett, a környéket teljes sötétség takarta be. Megborzongtam. Feleséggel épp most indultunk át az alig 10 km-re lévő Keszthelyre, az esti tűzijátékra. Szerencsére a viharos, hideg, esős idő este 9-re épp véget ért, amikor a tűzijáték kezdődött. Szép látvány volt a kivilágított Balaton-part a kikötőből fellőtt tűzijátékkal.

A tűzijáték után elképesztő gyorsasággal kitisztult az ég. A szél még mindig fúj, de ereje sokat csillapodott. A hmg-t nem tudtam megbecsülni, de az erősen fodrozódó Tejút látványa lebilincselő volt. A Hattyú magasan a fejünk felett, a Tejút sávja hemzseg a csillaghalmozatoktól, ködöktől. Nem sokkal a horizont felett a Cassiopeia, telis-tele csillagokkal. A Balaton-part nagy része sűrű sötétségbe burkolódzott (mint később kiderült a vihar – számomra szerencsére – sokhelyütt okozott áramszünetet).

Távcső nem volt nálam, mégis mint egy holdkörös bámultam a kikötőből a csillagokkal zsúfolt koromfekete eget. Úgy fél tíz körül még egy 2–2,5 magnitúdó körüli meteort is láttunk a Cassiopeia W-jének vége felé száguldani. Jól látszott a torzult csepp alakú Észak-Amerika-köd. A Hattyú „gerincén” továbbhaladva az NGC 6871 környékén is nyüzsögnek a csillagkupacok. A környék legfeltűnőbb objektuma mégis a Scutum-csillagfelhő.

Kisvártatva – este 10-kor – kifutott hajónk, és a Balaton közepéről vethettem pillantást a sötét égboltra. Bár nagyon

hideg szél fúj, mégis felejthetetlen éjszaka volt. Sokat néztem a déli horizonttól 20–30 fokra – mintegy a vízből kiugró – Északi Vízikígyó csillagait. Sose láttam ilyen sok csillagot ilyen tisztán ebben a csillagképben.

BOLESKA GÁBOR

A mélyég csodái

Régóta vagyok rabja a csillagok világának. Már kiskoromtól fogva érdekelt valamilyen szinten, de az igazi, végső „löketet” a 2003-as, MCSE-be történő belépésem adta meg. Azóta vagyok tag és bár a kettősök és meteorok terén tettem meg az első szárnypróbálgatásokat, mégis úgy érzem, a mélyég-rovatban a „helyem”. A mélyég-objektumokon belül is főleg a nyílthalmazok érdekelnek, egyrészt mivel a legkönnyebben elérhetők és a jelenlegi 60/500-as refraktorommal a leglátványosabb objektumok közé tartoznak, másrészt mivel ezek segítségével is betekintést nyerhetünk a Tejútrendszer és az Univerzum méreteibe.

Május végét és június elejét két dolog miatt is szeretem: a kellemes hőmérsékletű éjszakák kedvezőbbek az észleléshez, valamint a tanév vége közeledtével lehetősége nyílik az embernek egy kis szórakozásra és pihenésre is. Csak a megfelelő pillanatra kellett várnom, a sötét és tiszta éjszakák eljövetelére – és ez most elérkezett.

Csodálatos a június eleji égbolt, nem csak a Tejút, hanem a sok mélyég-objektum miatt is. A Tejútrendszer belülről fantasztikus látványt nyújt, egy kis képzelőerővel az ember elhelyezheti magát a galaktikus térben, és eltöprenghet azon, hogy még a Nap is csak egy a 100 milliárd csillagból a Galaxison belül... Ahogy felnézek a Göncölszekérre és meglátom az alatta „vigyorgó” Coma-csillaghalmozatot, egyből elkalandozik a

fantáziám. A Melotte 111 és az Ursa Maior mozgási halmaz a Földről nézve milyen közel vannak egymáshoz, valójában pedig milyen messze vannak egymástól és persze tőlem is.

Rengeteg dolog van, ami arra inspirált és inspirál most is, hogy észleljek. Ezek közé tartozik az észlelés pihentető, minden bú- és bánatsalakat „lereszelő” mi-volta, a Meteorban és az Évkönyvekben található szebbnél szebb asztrofotók látványa, a Világegyetem részévé válásának élménye és végtelen nyugalmanak átélése, és persze az ágasvári 41 cm-es Dobson-távcső fénygyűjtőképessége. Segítségével sok szép Messier-objektumot sikerült megpillantanom, mégis a leg-szebb közülük az M51 volt. A mag, a spirálkarok és a kísérőgalaxis együttes látványa azonnal megragadott, és ez a kép máig megmaradt bennem. Bár jelenlegi távcsővem nem a legalkalmasabb galaxisok észlelésére, de korántsem alkalmatlan! Távlabbi terveim között természetesen szerepel az érettségi kipihenése után egy nagyobb átmérőjű, lehetőleg Dobson típusú távcső vásárlása, amivel már a halványabb galaxisokat is „meghódíthatom”. Ezenkívül a jövőben újabb próbálkozást fogok tenni a SAT, vagyis a Sirius AmatőrCsillagász Társaság megalapítására Bárándon, ami több bemutató és tagtoborzás után sem sikerült eddig. Ha valami nem sikerül, nem szabad feladni, a legnagyobb akadály sokszor mi magunk vagyunk.

Remélem, hogy ezzel a kicsit hosszúra sikeredett írással sokaknak dobogtattam meg a szívét és szereztem kedvet egy kis „mélyregezéshez”. Sokszor próbáltam már leírni, mit jelent számomra a csillagászat, de erre a rövid, tömör összefoglalás a legalkalmasabb: a csillagászat számomra megfoghatatlan, leírhatatlan, szünet nélkül változó és örök.

KOVÁCS GERGŐ, BÁRÁND

Bonyolult távcsőbeszerzés

Az egész 2004 nyarán kezdődött. Nyelvtanulás céljából a nyári szünetben elutaztam Angliába egy hónapra. Dorking város mellett laktam egy faluban. Mikor tartózkodásom utolsó napján elmentünk egyik házigazdámmal élelmi-szert vásárolni a hazaútra, észrevettem a város lakhelyemtől távolabbi oldalán egy optikai szakboltot, melynek neve Photo Optix volt. Az üzletlánc egész Angliában, sőt talán egész Nagy-Britanniában megtalálható. Bementem, mivel a kirakatban csillagászati távcsövek álltak. Szerencsém volt, mert ha elég pénzem lett volna, akkor a legolcsóbb műszert vásároltam volna meg, az pedig kicsi volt, és ma már tudom, hogy azzal nem tudtam volna megfigyeléseket végezni.

Egy évvel később újra elutaztam Angliába, szintén nyelvet tanulni. Miután kipihentem a hosszú út fáradalmait első utam a városcentrumba, a Photo Optix-ba vezetett. Elkértem a katalógust, melyben minden ott kapható termék ára, paraméterei és képe megtalálható volt. Arra a távcsőre, amelyiket kinéztem, nem volt elég pénzem. Felhívtam édesanyámat és megkértem, írja fel mindegyik távcsőnek az adatait és árát, aztán megkértem, telefonáljon Tuboly Vincének és kérdezze meg, hogy melyik távcső lenne ideális nekem. Ezzel párhuzamosan édesanyám elküldte nekem ajánlva az otthonfelejtett bankkártyámat. Megtudakoltam, mekkora méretű csomagot vihetek a repülőre, mennyi a túlsúly ára, mennyibe kerülne törényként feladni.

Szinte minden nap bementem a boltba. Lemérettem a csomagolt távcső dobozméreteit, tömegét, érdeklődtem a távcső paraméterei felől. A bolt vezetője – valószínűleg a tulajdonos – minden alkalommal türelmesen, kedvesen kiszolgált. Biztosan látta rajtam, hogy tényleg meg fogom venni a távcsövet! Mikor megérkezett a bankkártyám, azonnal elmentem

a boltba, hogy megvegyem a távcsövet. A bankkártyám nem működött! Hosszas huzavonával aktiváltatnom kellett a kártyát külföldre. Az aktiválás sem működött elsőre. Több napon át intéztem az ügyet barangoló telefonkártyával a magyarországi telefonos bankközponttal. Mikor végre sikerült, elmentem újra a boltba. Nem sikerült kártyával fizetni. Újra aktiváltattam, de nem lehetett ezek után sem elektronikusan fizetni. Végül úgy döntöttem, kiveszem a pénzt a bankomatból. Nem tudtam elég nagy összeget kivenni a napi limit miatt, csak két részletben... Mindenesetre „röpke” két hét után sikerült megvennem a távcsövet. Az Aspen márkájú 150/750 Newton-távcsövet boldogan vettem át, de a megpróbáltatásoknak ezzel azonban még nem volt vége.

A távcsövem tubusát, keresőtávcsövet, okulárokat, óragépet, távcsőállvány stabilizáló háromszögét, finommozgatóját, binokuláromat, fényképezőgépet, egy 1969-es holdraszállásos National Geographicot pakoltam el a hátizsákomba fél óra alatt. Az ellensúlyokat az övtáskámba tettem, ami eléggé nyomta a hasam környékét. Csak a háromlábat és a mechanikát tettem a bőröndömbé, egyébként minden nélkülözhető és haszontalan dolgot kidobtam. Az ügyes pakolásnak köszönhetően csak 8 kg hivatalos túlsúlyom volt, de szerencsére a reptéren nem kellett azt kifizetnem. Azért írom, hogy hivatalos, mert a hátamon és övtáskámban még nagyjából 12 kg-nyi távcsőalkatrészt „rejtegettem”.

A vámnál, pontosabban a határellenőrzésnél kicsomagolták a hátizsákomat. Ha azt mondom, darabokra szedték, akkor az nem fejezi ki a szétszedés mértékét. Az ellensúlyokról megkérdezték, miből vannak? Olyan nehezek voltak, hogy telefonálgattak, hogy egyáltalán felvihetem-e kézipoggyászként a gépre! De a legjobb az volt, amikor megmérték, hogy

radioaktívak-e. Ez a nagy ellenőrzés másfél nappal a londoni buszmerényletek után történt.



Boldog távcsőtulajdonosként Tarjánban, a Meteor '06 Távcsöves Találkozózn

Azóta sok vizuális és fotografikus megfigyelést végeztem a műszerrel. Az asztrofotózáshoz kiváló Newtonommal és az erre elméletileg nem alkalmas HP Photosmart 945 5,3 megapixeles digitális fényképezőgéppel megtanultam, hogyan lehet jó felvételeket készíteni. Jelenleg egy Sony Cybershot 7,2 megapixeles fényképezőgépet használok, mely már komolyabb fotózásra is alkalmas. Napot, Holdat, bolygókat, mélyeket is meg lehet vele figyelni. Vizuálisan és fotografikusan is nagy élmény ezzel a 150/750-essel az észlelés.

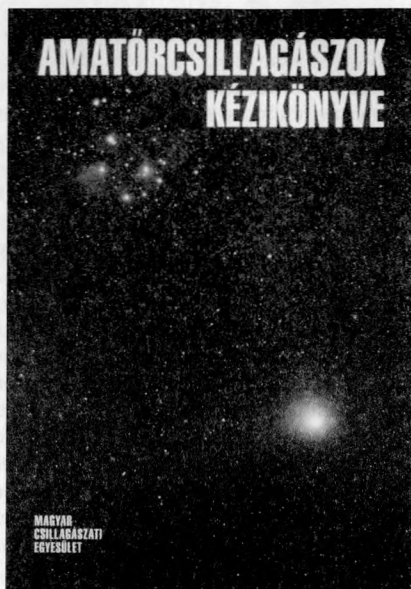
HEGYI NORBERT, KÖRMEND

Amatőr csillagászok kézikönyve (III. kiadás)

Magyar Csillagászati Egyesület, 2006, 536 o. 3000 Ft (tagoknak 2500 Ft)

A gyakorló amatőr csillagász számára az egyik legfontosabb, ha nem a *legfontosabb* tevékenység az égbolt jelenségeinek, égitestjeinek észlelése. Számátalan megfigyelési terület kínálkozik távcsővégre: az egyre többek számára elérhető gyári távcsövek és a digitális képrögzítés az utóbbi években jelentősen kibővítette a megfigyelési lehetőségeket, ugyanakkor a vizuális távcsöves munka, vagy éppen a szabadszemes terület is sokak számára jelent hasznos elfoglaltságot.

Kötetünk a színvonalas és lehetőség szerint rendszeres észlelő munkához nyújt segítséget, sorra véve az amatőr csillagászat hagyományos megfigyelési területeit, figyelembe véve a hazai amatőrök lehetőségeit. Segítséget nyújt azoknak, akik tájékozódni szeretnének arról, hogy milyen programokba kapcsolódhatnak be, milyen területeken végezhetnek értékes munkát akár kedvtelésből, akár abból a célból, hogy észleléseiket a csillagászat tudományára is hasznosítsa.



Az előző kiadáshoz képest kézikönyvünket alaposan átdolgoztuk, kisebb vagy nagyobb mértékben, de valamennyi fejezetet módosítottuk. Teljesen új Hold-észlelési fejezettel jelentkezünk, amely jobban segíti az amatőröket a holdfelszín egyes alakzattípusainak megismerésében, átdolgoztuk és kibővítettük a Napról, a kisbolygókról és a csillagászati képrögzítésről szóló fejezeteket. A digitális észleléstechnika alkalmazásáról nem csak itt, hanem a Napról, a Holdról, a bolygókról és a kettőscsillagokról szóló fejezetben is olvashatunk. Az utóbbi évek észlelési tapasztalatait is felhasználtuk a Fogyatkozások, csillagfedések c. fejezetben (Merkúr- és Vénusz-átvonulás, gyűrűs napfogyatkozás, kisbolygó-okkultációk stb.), kibővítettük és számos új illusztrációval láttuk el a távcsövekről szóló fejezetet.

Az első öt fejezetben az amatőrök által is végezhető csillagászati megfigyelésekkel kapcsolatos legfontosabb gyakorlati tudnivalókat ismertetjük. Kézikönyvünk második, nagyobb terjedelmű felében az amatőr csillagász távcsöveivel észlelhető égitestek megfigyelési módszereit vesszük sorra. Így pl. ismertetjük a Naprendszer égitestjeinek megfigyelési lehetőségeit (Nap, Hold, bolygók, üstökösök, kisbolygók, meteorok), továbbá a különféle fedések, fogyatkozások észlelését.

Az Amatőr csillagászok kézikönyve c. kiadvány megvásárolható a Polaris Csillagvizsgálóban az esti távcsöves bemutatók időszakában; a kötet megrendelhető az MCSE-től (1461 Budapest, Pf. 219., E-mail: mcse@mcse.hu).

Phillips, Cynthia – Priwer, Shana: A csillagászat mindentudó nagykönyve mindenkinek. Tiéd lehet a világmindenség! Fedezd fel az univerzum titkait! 2004. Pécsi Direkt Kft. Alexandra Kiadója, Kinizsi Nyomda Kft., XII + 288 p.

Már megint egy olyan könyv került a kezembe, amitől kiráz a hideg. Csillagászati könyveket miért kell laikusoknak fordítani? De ha a fordító nem járatos a témában, legalább a lektor lehetett volna az, ha lett volna. De nem volt! Legalábbis ezt a könyvet nem ellenőrizte szakmailag senki sem. Sajnos azonban a fordítás a szakszerűtlenségén túl, még ráadásul fölöttébb pongyola. Pedig ez a könyv talán nem is lenne olyan rossz, bár engem kifejezetten idegesít a stílusa. Alapvetően fiataloknak szóló mű ez, mégpedig mai fiataloknak. Az idősebb korosztály tagjai aligha fogják kézbe venni, amiben szerepet játszhat a tipikus amerikai nyelvvezet, a végtelenségig erőltetett pozitív hangulat. Na jó, tudom, hogy túlságosan szigorú vagyok, de sajnos kisé telítődtem a szakszerűtlen és magyartalanul fordított csillagászati könyvekkel. Dunát lehetne velük rekeszteni.

A könyv eredeti angol nyelven valószínűleg jobb lehet. A csillagászatban teljesen járatlan laikusok számára egyszerűen és érthetően mutatja be kedvenc tudományunkat. Az elméleti tudnivalókon túl gyakorlati tanácsokat is ad a kezdő amatőröknek. Az érdeklődés felkeltésére alkalmas lehet, de arra már aligha – mint azt a sorozatcím ígéri –, hogy mindentudóvá váljunk. A könyv elméletileg tartalmaz egy színes fényképmellékletet is, de ezt ez idáig még nem sikerült megtalálnom. A szakszerűség hiányát leginkább a Világegyetem keletkezéséről szóló fejezet sínyli meg. Itt néha olyan érzése támadhat az olvasónak, mintha ez a rész egyenesen Szalacsi Sándor tollából származna. A könyv szerint nagyon szomorú sors vár a fehér törpékre, mivel „A fehér törpék általában lassacskán kihűlnek, és a feledés homályába vesznek.” Hát igen. Elképzelhetjük, hogy milyen kegyetlen lesz a jövő csillagkatalógus-készítő csillagászok munkája. A könyv egyik legborzalmasabb mondata a 165. oldalon kezdődő 13. fejezet bevezetésében olvasható: „1609-ben Galilei belekukucskált egy teleszkópba, és égitesteket látott.” Ez aztán felemelő gondolat, méltó a nagy pillanathoz... És a sort még hosszan lehetne folytatni.

A legfőbb bajom azonban magával a MINDENTUDÓ sorozattal van. Ez a sorozat is a mai – sokak által posztmodernnek nevezett – kor szellemét sugallja. Nevezetesen az értékek viszonylagosságát, a pluralizálódást, az ellentmondások feloldásának feleslegességét. Komoly értékrendet képviselő kiadótól elképzelhetetlen lenne, hogy asztrológiai tárgyú könyvét ugyanabban a szellemben adja ki, mint például a csillagászzal foglalkozót. De nincs mit csodálkozni, ez egy ilyen kor. Ma már nem kell a szintézisre törekednünk, mint azt Mannheim Károly tanította nekünk. Jól megférnek egymás mellett az egymásnak teljesen ellentmondó nézetek, vélemények, ami valójában a hétköznapi tudásunkban rendben is lenne. Az ember egészen máshogyan viselkedik apaként, másként a focimeccsen, és megint másként a munkahelyén, esetleg egy szolgáltatás megrendelőjeként. A hétköznapi életünkben nincs értelme mindennapi cselekedeteink mögött az inkonzisztenciát keresni, bele is örülnénk rövid idő alatt. De ha az ember elmélyült olvasásra, művelődésre szánja kevéske kis szabadidejét, akkor elvárható, hogy igazi értékekkel találkozzon.

GÖRGEI ZOLTÁN



Jelenségnaptár

2007. március (JD 2 454 161–191)

A bolygók láthatósága

Merkúr. Helyzete megfigyelésre nem kedvező. 22-én van legnagyobb nyugati kitérésben, 28° -ra a Naptól, azonban ekkor is csak háromnegyed órával kel a Nap előtt.

Vénusz. Az esti nyugati égbolt feltűnő égitestje. A hó elején két és fél órával, a végén három órával nyugszik a Nap után. Fényessége $-3^m,8$, látszó átmérője a hó végén $14''$, fázisa $0,87-0,79$ között csökken.

Mars. A hajnali szürkületben kereshető, DK-i látóhatár fölött, a Capricornusban. Másfél órával kel a Nap előtt, fényessége $1^m,2$, látszó átmérője a hó végén $4',9$.

Jupiter. Éjfél után kel, az Ophiuchus csillagképben látható. Fényessége $-2^m,1$, látszó átmérője $38''$.

Szaturnusz. Az éjszaka nagy részében megfigyelhető a Leo csillagképben. Hajnalban nyugszik. Fényessége $0^m,1$, látszó átmérője $20''$.

Uránusz. A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg, 5-én van együttállásban a Nappal.

Neptunusz. A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg.

Meteoros észlelési ajánlat

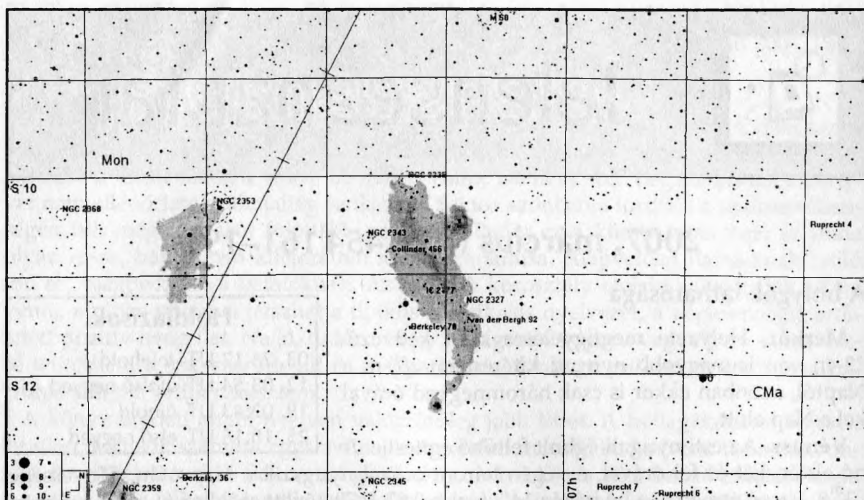
Március hónap folyamán nem figyelhető meg egyetlen jelentős meteorraj sem. A hónap elején még aktív a Delta Leonidák raj. Óránként 1 meteort lehet látni. A Coma-Leo-Virgo komplexum tagjai (Virginidák) továbbra is aktívak lesznek. Óránként 1–2 meteor várható tőlük. Az egész évben aktív Antihelion (ANT) radiáns halvány meteorokat produkál. A radiáns nagy, összetett és diffúz, mely ebben a hónapban a Virgo (Szűz) csillagképen vonul át.

GyL

Mélyég-ajánlat márciusra

Nyílthalmaz: A Szirosztól 4 fokkal délebbre található M41 és a méretes, fényes csillagok karolta NGC 2232 a Mon–Ori határvidéken. **Galaxis:** Az amatőrök között Orsó-galaxis néven is ismert NGC 3115 a ritkán emlegetett Sextans csillagképben. **Diffúz kód:** A CMA-Mon határán terpeszkedő IC 2177 nagy kiterjedésének köszönhetőn fényerős műszereket kíván. **Planetáris kód:** A déli Hydra NGC 3242 jelű objektuma, amely talányos látványa miatt a Jupiter Szelleme nevet érdemelte ki a megfigyelőktől.

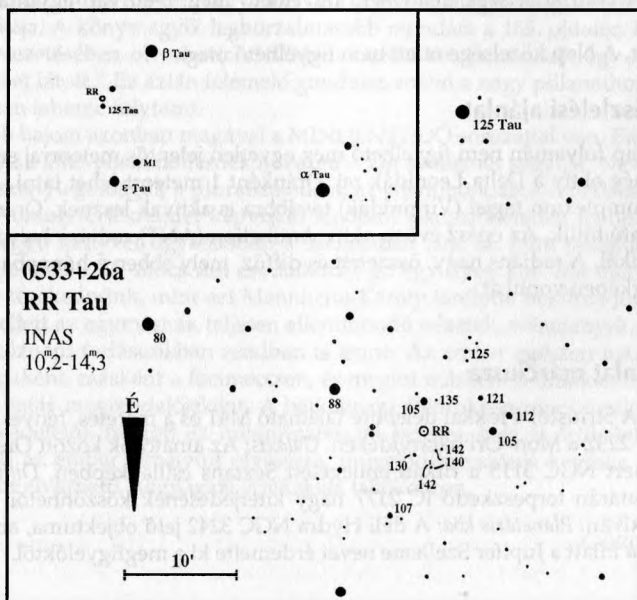
(Spe)



Keresőterkép a márciusi mélyég-ajánlathoz

A hónap változócsillaga: az RR Tauri

A csillaggal kapcsolatban I. cikkünket a változócsillag rovatban (Egy fiatal csillag néhez gyermekkora: RR Tauri, 41. o.)!



Szaturnusz-fedés és teljes holdfogyatkozás!

A március 2-i Szaturnusz-fedésről és a március 3-i teljes holdfogyatkozásról Csillagfedések c. rovatunkban közlünk részletes előrejelzést (31. o.).

Egy év – egy kép: távcsöves bemutató (1958)

Álló József egy időben éppen olyan „nevezetessége” volt fővárosunknak, mint pl. a margitszigeti zenélő kút, vagy a Városligetben Maud, a csodapók. Az 1940-es években, majd az 50-es évek második felétől 8 cm-es azimutális szerelésű, gyári alkatrészekből, de házilag összebarkácsolva refraktorával rendszeresen felbukkant Budapest forgalmasabb pontjain, és mutogatta a járókelőknek a Holdat, néha a Jupitert és a Szaturnuszt is. Azt hangoztatta, hogy a Zeiss-műveknél dolgozott, de ennek nem sok nyomát tapasztaltuk. Mégis kultúrmissziót teljesített, még az Uránia Bemutató Csillagvizsgáló megalapítása után is, hiszen „odavitte” a nagyközönséghez az égi látványosságokat. Fénykora az 1948-as és az 1956-os Mars-oppozícióra esett. Az itt bemutatott fénykép az 50-es évek végén készült, a budapesti Keleti pályaudvar előtt mutatja Álló Józsefet érdeklődők gyűrűjében. A távcsőre erősített tábla szerint itt napfoltok láthatók, melyek megtekintése 1 forintba kerül. A felvételt Sándor Tibor bocsátotta rendelkezésünkre (Fővárosi Szabó Ervin Könyvtár, Budapest Gyűjtemény).



Nap-bemutató a Keleti pályaudvar előtt, az 1950-es évek végén

BARTHA LAJOS

Tagtoborzó 2007 – belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként 2007-re
(a tagdíj összege 5800 Ft, illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2007 és
az MCSE Meteor c. havi folyóirata. Kiadványainkat visszamenőleg megküldjük.)

Név:

Cím:

Szül. dátum: év hó nap

Telefonszám: E-mail:

A tagdíjat az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219.) kérjük feladni rózsaszín postautalványon, vagy átutalni a 62900177-16700448 bankszámlaszámra!



Programajánlat

Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatók a Polaris Csillagvizsgálóban minden kedden, csütörtökön és szombaton 18 órától (Budapest, III. ker., Laborc u. 2/c.). A belépődíj felnőtteknek 400 Ft, diákoknak és nyugdíjasoknak 250 Ft, MCSE-tagok számára ingyenes.

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

A csütörtökönként 18 órától ifjúsági csillagászati szakkörünk (15–19 éves korosztály) foglalkozása, folyamatos jelentkezéssel.

Szombatonként 20 órától: gyakorlati tanácsadás kezdő távcsőtulajdonosoknak. Tagjaink a Polaris-terazon is észlelhetnek saját távcsöveikkel.

Kulin György és a Magyar Csillagászati Egyesület. A kiállítás a Polaris földszinti helyiségében tekinthető meg a távcsöves bemutatók alkalmával. Csoportok ettől eltérő időpontban is látogathatják.

A Polaris honlapja (aktuális programokkal): <http://polaris.mcse.hu>, tel.: (70) 548-9124

GYERMEKCSOPORTOK FIGYELMÉBE

Iskolai- és gyermekcsoportok számára előre egyeztetett időpontban és témában **előadást és távcsöves bemutatót** tartunk a Polaris Csillagvizsgálóban, 400 Ft/fő részvételi díj ellenében. (Napközben Nap-bemutató PST-vel, Herschel-prizmával, este az aktuális látványos függvényében távcsöves bemutató.) A részvétel kísérő tanárok számára díjtalan.

ELŐADÁS-SOROZATOK A POLARISBAN

Keddenként 18 órától előadássorozat

A Nemzetközi Napfizikai Év címmel!

Dávid Gyula előadás-sorozata (**Az Univerzum története** – a Nagy Bummtól az értelemig és tovább) márc. 7-én véget ér.

A részletes program a Polaris Csillagvizsgáló honlapján megtalálható: polaris.mcse.hu

HELYI CSOPORTJAINK PROGRAMJAIBÓL

Baja: A Bácskai Csoport minden pénteken 18 órától éjfélig tartja foglalkozásait a Tóth Kálmán u. 19. sz. alatti csillagvizsgálóban.

Dunaújváros: Péntekenként 16:00–18:00 között összejöttek a Civil Házban (Martinovics u. 26.).

Esztergom: A Bajor Ágost Művelődési Ház és Kultúrmozgóban (Bajcsy Zs. u. 4.) minden szerdán 18 órakor találkoznak a tagok.

Győr: Foglalkozások péntekenként, páros héten napnyugtától bemutató a csillagvizsgálóban, páratlan héten szakkör 18:00-tól a Bartók Béla Megyei Művelődési Központban. A csillagvizsgáló címe: Egyetem tér 1.

Hajdúböszörmény: Minden hónap utolsó péntekjén 19 órától találkozó a Sillye Gábor Művelődési Központban.

Kaposvár: Kéthetente hétfőnként 18 órától foglalkozások a TIT Dózsa György úti színházának nagytermében.

Kiskun Csoport: Az aktuális havi programok a csoport honlapján: kiskun.mcse.hu, tel.: (20) 973-1484

Kunszentmárton: Összejöttek minden hónap utolsó szombatján 15 órától a József Attila Könyvtárban (Kossuth L. u. 2.).

Miskolc: A helyi csoport találkozója minden pénteken 19 órától a Dr. Szabó Gyula Csillagvizsgálóban (Dorotya u. 1.).

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

Pécs: A Civil Közösségek Házában (Szent István tér 17.) minden hétfőn 18 órakor találkoznak a helyi MCSE-tagok.

Szeged: Felvilágosítás Székely Péternél, tel.: (62) 544-359, e-mail: pierre@physx.u-szeged.hu

Zalaegerszeg: Felvilágosítás Csizmadia Szilárdnál, tel.: (70) 283-5752



22 fokos halógyűrű a Hold körül (Berkó Ernő ritkaságszámba menő, a gyűrűk színeit is mutató éjszakai fotója)

budapesti
távcső
centrum

Tavaszi mély-ég vadászat!

Budapesti Távcső Centrum



Skywatcher Dobson-távcsövek 10% kedvezménnyel az MCSE tagjainak

150/1200-as	69000-Ft	helyett	62100 Ft
200/1200-as	89400-Ft	helyett	80460 Ft
250/1200-as	159000-Ft	helyett	143100 Ft

akció március 31-ig ill. a készlet erejéig érvényes

nyitva tartás

H-P | 10-18h
SZOMBAT | 9-12h
ebédszünet 12-12.30h

elérhetőségünk

(1) 202 5651 | üzlet
(20) 485 0040 | postai rendelések
(20) 432 5555 | tanácsadás
(99) 332 548 | fax

www.tavcsobolt.hu
www.tavcsco.com

email
info@tavcsco.hu
tavcsco@tavcsco.com



XII. Városmajor u. 19/b
1 percre a Déli pályaudvartól



Sky-Watcher

