

2008/12 • december

# meteor

Csillagvizsgáló  
Jászberényben





Színes őszi ívek. Ladányi Tamás felvétele a Márkó melletti tölgyesben készült, 2008. október 11-én. Canon 450D fényképezőgép, Canon 18-55 objektív 18 mm-nél, ISO 1600, 60x1 perc expozíció

# meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja  
Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary

TELEFON/FAX: (70) 548-9124

(hétköznap 8–20-óráig)

E-MAIL: meteor@mcse.hu

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

HU ISSN 0133-249X

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐK:

dr. Kiss László, dr. Kolláth Zoltán,  
Sárnecky Krisztián, Taracsák Gábor  
és Tepliczky István

A Meteor előfizetési díja 2008-ra:

(nem tagok számára) **6000 Ft**

Egy szám ára: **500 Ft**

**Kiadványunkat az MCSE tagjai  
illetményként kapják!**

TAGNYILVÁNTARTÁS: Tepliczky István – (1) 464-1357

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

Az egyesületi tagság formái (2008)

- **rendes tagsági díj (közületek számára is!)**  
(illetmény: Meteor+  
Meteor csill. évkönyv 2008) **5800 Ft**
- **rendes tagsági díj**  
szomszédos országok **7000 Ft**
- **rendes tagsági díj**  
nem szomszédos országok **10 000 Ft**
- **örökös tagdíj** **290 000 Ft**

Az MCSE bankszámla-száma:

62900177-16700448

Az MCSE adószáma: 19009162-2-43

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

TÁMOGATÓINK:

Az SZJA 1%-át az MCSE számára felajánlók  
Mlog Kft.  
Nemzeti Kulturális Alap

## TARTALOM

Új csillagvizsgáló .....	3
Nap, Hold és a liturgikus naptárrendszer .....	4
Csillagászati hírek .....	7
Digitális asztrofotózás Digitális fotometria egyszerűen .....	14
A távcsövek világa Távcsöveink világa .....	19
Képmelléklet Újabb napórák országsgzerte .....	34
Egy év – egy kép: CSBK-találkozó Budapesten	59
Jelenségnaptár .....	60
Programajánló .....	68

## MEGFIGYELÉSEK

Szabadszemes jelenségek .....	24
Nap Fordulat .....	29
Bolygók .....	31
Hold Októberi tavasz .....	36
Üstökösök Két tucatnyi csóvás égi vándor .....	40
Változócsillagok Őszi változások .....	47
Mélyég-objektumok Nyári halmazok, őszi galaxisok .....	51
Kétőcsillagok A SEI 105 rendszer viszonyai .....	57

**XXXVIII. évfolyam 11. (389.) szám**

Lapzárta: november 25.

CÍMLAPUNKON: KÖNYVTÁRI CSILLAGVIZSGÁLÓ  
JÁSZBERÉNYBEN (MIZSER ATTILA FELVÉTELE)

## NAP

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

## HOLD

Görgei Zoltán  
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.  
Tel.: (20) 565-9679, E-mail: hold@mcse.hu

## BOLYGÓK

Kárpáti Ádám, Tordai Tamás  
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.  
E-mail: bolygok@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, Fő út 6.  
E-mail: gyarmati@mcse.hu

## FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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  
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.  
E-mail: vcpsz@mcse.hu

## MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

Sánta Gábor  
5310 Kisújszállás, Arany J. u. 2/B/9.  
E-mail: melyeg@mcse.hu

## SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Landy-Gyebnár Mónika  
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.  
E-mail: moon@vnet.hu

## CSILLAGÁSZATI HÍREK

Molnár Péter  
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.  
E-mail: mpt@mcse.hu  
**CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET**  
Keszthelyi Sándor  
7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8.  
Tel.: (72) 216-948, E-mail: keszthelyi@gf.pte.hu

## A TÁVCSŐVEK VILÁGA

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

## SZÁMÍTÁSTECHNIKA

Nagy Zoltán Antal  
1192 Budapest, Corvin krt. 49.  
E-mail: nyozo@mcse.hu  
**DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS**  
Dr. Fűrész Gábor  
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.  
E-mail: gfuresz@cfa.harvard.edu

# meteor

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

## Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

AA aktív terület (Nap)  
CM centrálmeridián  
MDF átlagos napi gyakoriság (Nap)  
U umbra (Nap)  
PU penumbra (Nap)  
DF diffúz kód  
GH gömbhalmaz  
GX galaxis  
NY nyílthalmaz  
PL planetáris kód  
SK sötét kód  
DC a kóma sűrűsödésének foka (üstökösöknél)  
DM fényességkülönbség  
EL elfordított látás  
É, D, K, Ny észak, dél, kelet, nyugat  
KL közvetlen látás  
LM látómező (nagyság)  
m magnitúdó  
öh összehasonlító csillag  
PA pozíciószög  
S látszó szögtávolság (kettőscsillagok)

## Műszerek:

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

## HIRDETÉSI DIJAINK:

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

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

**Tagjaink, előfizetőink apróhirdetéseit** – legfeljebb 10 sor terjedelel – díjtalanul közöljük.

**Az apróhirdetések szövegét írásban kérjük megküldeni** az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219.), fax: (1) 279-0429, e-mail: meteor@mcse.hu. A hirdetések tartalmáért szerkesztőségünk nem vállal felelősséget.

# Új csillagvizsgáló

November 7-én új csillagvizsgálót avattunk Jászberényben. A Városi Könyvtár megújult épületén igényesen kialakított kupola is helyet kapott, melynek átadásán a MCSE is képviseltette magát.

Miközben az ország másik végében az egykori Pécsi Planetárium épületét bontották, a Jászág fővárosában, Jászberényben csillagvizsgáló megnyitására gyűltek össze az érdeklődők. Mégpedig igazi különlegesség, könyvtári csillagvizsgáló avatására!

Bár az MCSE-nek Jászberényben és környékén is vannak tagjai, nem mondhatjuk, hogy a településnek hosszú időre visszanyúló csillagászati hagyományai lennének. Ezért is kell nagyra értékelnünk, hogy a mai időkben, amikor a közösségi csillagvizsgálók működtetése egyre nagyobb nehézségekbe ütközik, egy ilyen szép új csillagászati bemutatóhelyet avathattunk.

Ha Jászberény térképére tekintünk, meglepően sok csillagászati jellegű utcánéval találkozunk. Van a városban Csillag utca, Messzelátó utca, Napsugár utca, és jó néhány „csillagképes” utca is: Göncöl utca, Fiastyúk utca, Vizöntő utca, Herkules utca. Az Apponyi téren találjuk az ország egyik legnagyobb köztéri napóráját, melyet 1992-ben tervezett Kiss Lajos.

A magyar amatőrcsillagászok közül az első teljes napfogyatkozás felvételt jászberényi amatőr, a fiatalon elhunyt Bujdosó József készítette. Az 1990. július 22-i „finnországi” napfogyatkozás volt az első, amelynek megfigyelésére népes expedíciókat indítottak hazai amatőrök. A rossz időjárás miatt szinte semmit nem láttak a jelenségből, kivéve Bujdosó Józsefet, aki egy Leningrádból induló repülő fedelzetén, a felhők felett repülve örökölte meg a totalitást. A kép technikailag nem tökéletes, hiszen a repülő ablakán keresztül készült, azonban jól látható a jellegzetes napkorona és a fényesebb, rózsaszín protuberanciák. A kép

az Amatőrcsillagászok kézikönyve 1999-es kiadásában is szerepelt.

Jászberény új „messzelátója” a Városi Könyvtár kupolás csillagvizsgálójában kapott helyet. A 150/1200-as refraktor hazai gyártású, Pulsar vezérlésű Gemini-41-es mechanikára került. A kupola kivitelezése nagyon igényes, hiszen szerkezete fából készült (hazánkban az utóbbi negyven évben nem nagyon készült ilyen szép távcsőkupola!), rézborítású. Hogy mindez egyáltalán létrejöhetett, az a könyvtárépület teljes rekonstrukciójának köszönhető. Itt eredetileg zsinagóga állt, melynek helyére a hatvanas évek végén, a korra jellemző építészeti megoldásokkal épült fel a könyvtár épülete. A 2005-ben kezdődött rekonstrukció során alig valami maradt a régi könyvtár falaiból, az új, négyszintes épület bizonyos mértékig a régi zsinagóga „újraálmódása”, természetesen teljesen más funkcióval. Nem is könyvtár ez, hanem „könyvvár”, amint azt a Magyar Építőművészet c. lapban olvastam. A szép épület tervezője Sáros László, Jászberény főépítésze.

A csillagda hivatalos átadására azért kellett egészen 2008 novemberéig várni, mert a kupolamozgatást nem sikerült megoldani. Végül egy színháztechnikai cég valósította meg a forgatás és a rés nyitásának feladatát, a hazai csillagvizsgáló-kupoláknál eddig nem alkalmazott műszaki megoldásokkal. A rés óramű pontossággal nyílik, a súlyos kupola pedig szinte hangtalanul fordul körbe, amint azt a megnyitón tapasztalhattuk.

A könyvtári csillagvizsgáló további munkáját támogatja a Süllyápi Amatőrcsillagász Egyesület Fodor Antal vezetésével, és természetesen az MCSE is jó kapcsolatokat ápol az intézménnyel, hiszen terveink szerint jövőre közösen szervezünk csillagászati találkozót a jászberényi könyvtárban – a csillagászat évében!

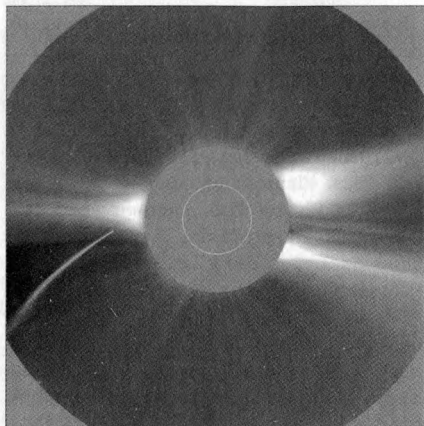
Mizser Attila

# Nap, Hold és a liturgikus naptárrendszer

A közelgő karácsonyi ünnepek alkalmából gondoltam, a kedves olvasókat is érdekelné, honnan erednek régi ünnepeink, miket ünneplünk még így karácsony tájékán, és hogy mit jelent karácsony oktávája? Remélem ezekre a kérdésekre is választ fognak kapni, miután elolvasták a cikket. A liturgikus naptár ismerete ugyanis kibővíti a csillagászatról és a naptárkészítésről való tudásunkat, amellet számos érdekességet tartogat. Kérem, fogadják szeretettel!

Minden egyes dolog, esemény időben létezik számunkra: olyan időben, mely a pillanatnyiságot az örökkévalósággal hozza összefüggésbe, és amely folyton kicsúszni látszik kezeink közül. Mindössze két mérőnk van, mellyel láthatólag nyakon tudjuk csípni időnket, és ezek nem mások, mint az órák és naptárunk. A csillagászati év ideje alatt a Föld egy teljes fordulatot vesz a Nap körül, amely 365 nap, 5 óra, 48 perc és 46 másodpercig tart. Esztendőnk tehát nem mérhető kerek napokban, mégis vannak naptáraink, nem is egy fajta. Feltehető tehát a kérdés: ki hogyan oldotta meg a problémát, miért áll egy esztendő 12 hónapból – a mi naptárrendszerünk szerint – és miért pont december az utolsó? Írásomban az időszámítás és a kalendáriumi szisztéma egy speciális válfaját szeretném bemutatni, méghozzá a keresztény hitvilágot alapul vevő liturgikus esztendőét.

Ehhez azonban ismernünk kell a keresztény-zsidó gondolkodás sajátos időszemléletét, mely a görög mitológiai ciklikus világerával szemben egy lineáris, ún. eszkathologikus (eszkathon = legszélső) időszemléletet képez. A világtörténelem e szerint zárt egységet alkot, amely a teremtés kiindulópontjától halad a parúzia (Krisztus második eljövetele) felé. Ez a két transzcendens esemény határozza meg a keresztény időszemlélet sajátos kronológiáját, mely kronológia első jelentős alakja a Kr. u. 220



A SOHO napkutató szonda híres „karácsonyi üstököse”.  
A SOHO-6 üstököst ábrázoló felvétele LASCO C2  
koronagráffal készült 1996. december 23-án, 04:44 UT-kor

körül tevékenykedő Julius Africanus volt. Nagy műve ugyan elveszett, ám számításai a későbbi keresztény felfogásra nagy hatást gyakoroltak. „Az Úr szemében ezer esztendő annyi mint egy nap” – a 90. zsoltár szövegét sajtáságos módon értelmezték: a teremtés valamennyi napjának az akkor keletkezett emberiség történelmében 1000 év a megfelelő.

Azonban a kereszténység nem tudott szakítani a görög örökség ciklikus időképevel sem: rendre megjelenik évről évre a liturgikus esztendő nagy ünnepköreiből és ünnepeiből. Itt térek rá a csillagászati év, valamint az egyházi év közti különbségekre. Említettem már, hogy a Föld sem hajszálpontosan 365 nap alatt teszi meg a fordulatot a Nap körül, a polgári év is eltér a csillagászatitól, hiszen négy évente 366 nap hosszúságú szökőévet iktat be. A hónapok is áteshetnek ilyen változásokon, ezért kitaláltak egy nem létező égitestet, melynek neve egyházi Hold lett.

Holdunk fázisai, hasonlóan a Nap járásához, hol előbbre tartanak, hol hátrébb a

közép-Holdhoz viszonyítva: ezért találták fel az egyházi Holdat, mely nélkülözhetetlen a húsvéti dátumok meghatározásában. Egy 19 éves polgári cikluson belül a fiktív Hold fázisai ugyanúgy változnak, mint a valódi Holdé a 19 éves csillagászati cikluson belül, amelyet az egyházi naptárak mise- és szolozsmáskönyvek jeleznek. Ennek alapján nem nehéz belátni, hogy a csillagászati holdtölte és az egyházi Hold fázisait számbavevő holdtölte nem esnek egybe, hanem hol megelőzi, hol leghagyja a valódi Holdat. Az egyházilag meghatározott és a csillagászati húsvét között egy hónap eltérés is lehetséges. Liturgiailag az egyházi év szempontjából tehát a húsvétnek van primátusa: ez a főünnep, és a hozzá kapcsolódó események a húsvéti ünnepekör részei.

A keresztény naptárrendszer az ún. luni-szolaris naptárok csoportjához tartozik: egyes ünnepek a Naphoz, mások a Hold járásához igazodnak. A karácsony ún. szolaris ünnep, amely a rómaiaknál a Sol Invictus (Győzedelmes Nap) ünnepe volt, és amelyet Iránban Mithrasz napisten, Szíriában pedig Héliosz napjaként ülték meg. Ez a IV. század óta ünnep számunkra is december 25-én. A másik nagy ünnepekör a húsvéti. A kereszténység ezt az ünnepet a zsidó pászkával egy időben tartotta, ami a tavaszi napéjegyenlőség körüli újholddal kezdődő Niszán hónap 15. napján mindig teliholdra esett. A nikaiai zsinat (325) döntött úgy, hogy húsvét mindig a tavaszi napéjegyenlőséget követő holdtölte utáni első vasárnap legyen.

Összesen 35-féle változat lehetséges, amelyeket az ún. húsvétábrák alapján lehet előre kiszámítani, és amilyenek már az V. század óta készülnek. Húsvét ünnepének dátumától függ a rá 40 napra következő Krisztus mennybemenetelének ünnepe, majd 10 nap múlva a pünkösd (Pentecostes), az azután következő vasárnap, Szentháromság vasárnapja (Trinitatis), valamint az azt követő csütörtök, Úrnapja (Festum Corporis Christi).

	<b>húsvét</b>	<b>pünkösd</b>	<b>úrnapja</b>
2009	04.12.	05.31.	06.11.
2010	04.04.	05.23.	06.03.
2011	04.24.	05.12.	06.23.
2012	04.08.	05.27.	06.07.

A bibliai időkben az újhold utáni újfénytől, vagyis az újhold után feltűnő holdsarló megpillantásától számították az új hónap kezdetét. Az első hó a Niszán volt, amely tavaszra esett. A húsvét is a peszach (pászka) ünnepekkel áll összefüggésben, vagyis az aratás előtti ünnepekkel. A keleti és nyugati egyházakban azonban egyre nagyobb differencia mutatkozott a húsvétábrázatok tekintetében, mivel nem érzékelték, hogy a csillagászati Hold és az egyházi Hold fázisai nem minden esetben esnek egybe.

A liturgikus év két ciklusa az ún. cyclus temporalis (Úr ünnepei) és a cyclus sanctoralis (szentek ünnepei) alapján párhuzamosan haladnak, melyek közül az Úr ünnepeinek primordiális jelentőségük van. A liturgikus év egységei közül a legkisebbet az ún. liturgikus nap képezi, ezen belül kiemelkedő szerepe van a vasárnapnak (dies Dominica), melyet szokás „kis húsvétnek” is nevezni, és amelyen Krisztus feltámadására emlékezik a kereszténység. Tágabb egység ennél a hét, amelynek már a bibliai időkben vallásos jellege volt: egy héten át tartott a sátoros ünnep, a papság heti váltásban végezte a templomszolgálatot. Krisztus feltámadásával a hét új jelentéstartalmat kapott, mert a keresztények erre az eseményre emlékeztek hétről hétre. A hétköznapok (feria) pedig az egyház köznapjai, melyek közül a szerdának és a pénteknek volt kiemelkedő jelentősége (a rómaiaknál Vénusz és Merkúr napjaként tartották számon). A hétnak tehát nem asztrológiai-mitikus, hanem sokkal inkább reliigiózus jelentősége volt, és amely sajátosan zsidó öröksége a keresztény egyháznak.

Most pedig vegyük részletesen a liturgikus év ünnepeit. Elsőként rangsorolnunk kell az ünnepeket, amely szerint vannak:

- főünnepek (sollemnitas),
- ünnepek (festum),
- kötelező vagy tetszőleges emléknapok

(memoria obligatoria, memoria ad libitum),  
–erős köznapok (pl. Advent december 17–24., októvák, nagyhét).

## Karácsonyi ünnepek

Advent: a karácsonyt megelőző négy hét (adventus=eljövétel); kezdete november 30-hoz legközelebb eső vasárnap.

Karácsony: december 25-én, Krisztus, mint az Igazság Napjának felragyogása a téli napfordulót követően.

Szentcsalád ünnepe: karácsony nyolcada alatti vasárnapon, vagy ha ilyen nincs, december 30-án.

Vízkereszt: január 6-án, az óegyiptomi naptár téli napfordulóján ünnepli az egyház epiphániát, Krisztus megkeresztelkedését.

Gyertyaszentelő Boldogasszony: Krisztus bemutatásának ünnepe, római kori fényünnep február 2-án.

## Húsvéti ünnepek

Hamvazószerda: nagyböjt kezdete, szigorú böjti nap.

Nagyböjti idő: hamvazószerdától nagy-szombat délig tart, célja a húsvét megünneplésének előkészítése.

Virágvasárnap: nagyböjt 6. vasárnapja, a nagyhét kezdete, Krisztus szenvedésének vasárnapjaként is ismert.

Nagycsütörtök: az utolsó vacsora emlékezete az evangéliumi események szerint, az Oltáriszentség alapítása (Krisztus teste és vére az ostya és a bor színei alatt).

Nagy péntek: Krisztus szenvedésének és halálának emlékezete.

Nagyszombat: a sírban nyugó Jézus Krisztusra való emlékezés; este húsvét vigíliája, fényünnep (lucernarium).

Húsvét vasárnap: Krisztus feltámadása (már több ízben volt róla szó).

Krisztus mennybemenetele: húsvét utáni 40. napon ünnepli az egyház áldozócsütörtök néven.

Pünkösd: az egyház alapítására emlékezik a kereszténység, a harmadik isteni személy, a Szentlélek eljövételével.

## Évközi időben

Szentháromság vasárnapja: a három személyben létező Isten ünneplése.

Úrnapja: az Oltáriszentség ünnepe.

Jézus Szíve: pünkösd utáni második pénteken.

Urunk Színeváltozása: az evangéliumi történetekre emlékezik az egyház augusztus 6-án.

Krisztus Király ünnepe: az egyházi év utolsó vasárnapján emlékezik meg a kereszténység Krisztusról, az egész világmindenségre kiterjedő hatalmáról.

## Szűz Mária ünnepei

Szeplőtelen Fogantatás: december 8. (Mária bűn nélküli fogantatásáról)

Szűz Mária Isten Anyja: január 1.

Gyertyaszentelő Boldogasszony: február 2.

Gyümölcsoltó Boldogasszony: március 25. (angyali üdvözlet ünnepe)

Sarlós Boldogasszony: július 2. (Mária látogatása Erzsébetnél)

Nagyboldogasszony: augusztus 15. (Mária mennybevétele)

Kisboldogasszony: szeptember 8. (Mária születése)

Fájdalmas Szűzanya: szeptember 15.

Rózsafüzér Királynéja: október 7.

Magyarok Nagyasszonya: október 8.

Boldogasszony bemutatása: november 21.

## Fontosabb liturgikus napok

Vigiliák: nagyobb ünnepek előtti virrasztás, előesti ünneplés.

Keresztjárom napok: változó időponttal, az emberiség szükségleteiért imádkozik az egyház.

Kántorböjt: négy évszakban megismétlődő böjtös napok.

Búzaszentelő: április utolsó vasárnapján a pap megáldja a sarjadó búzát.

Oktáva: karácsony és húsvét nyolcnapos üttöünnepei.

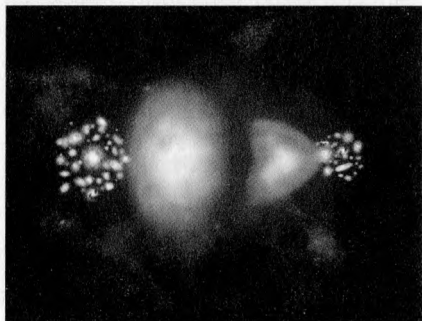
*Glász Gabriella*



# Csillagászati hírek

## Az ősi antianyag nyomában

A Világegyetemben az általunk megszokott anyagot alkotó minden részecskének megtalálhatók anti-párjai, melyek bizonyos kvantumszámai éppen ellentétesek az általunk anyagnak nevezett részecskék megfelelő jellemzőivel, tömegük azonban azokkal megegyező. Amennyiben egy normál- és antirészecske kölcsönhat, az annihilációnak nevezett folyamat során kisebb tömegű párokká, valamint sugárzássá alakulnak. Az Univerzum születését leíró elméletek



Fantáziarajz antianyagban gazdag halmazok ütközésekor megfigyelhető gamma-sugárzás eloszlásáról. A legintenzívebb sugárzás halmazok érintkező tartományaiból érkezne (Forrás: NASA/CXC/M. Weiss)

szerint az ősrobbanásban szinte pontosan azonos mennyiségű anyag és antianyag jött létre. A két mennyiség közötti csekély eltérés lényegében a ma megfigyelhető anyag, amely a többi részecskepár annihilációja után fennmaradt: az elméleti számítások szerint minden 1 milliárd antirészecskére 1 milliárd és 1 részecske jutott. Az asztrofizika egyik fontos problémája ennek a barion-aszimmetriának a kutatása. Fennmaradhattak-e teljes egészében antianyagból álló régiók az Univerzumban, észlelhetők-e ennek a maradvány antianyag-mennyiségnek a nyomai?

Úgy tűnik, a sötét anyag kutatása során is jelentős célpontnak számító Lövedék-halmaz (1E 0657-56) e területen is fontos, bár negatív eredményekkel szolgál. Ez a mintegy 3,8 milliárd fényévnire található objektum lényegében két ütköző galaxishalmaz. Amennyiben a két halmazban a galaxisok közötti gázanyag jelentős mennyiségben tartalmazna antianyagot, akkor a bekövetkező annihilációs folyamatok révén intenzív gamma-sugárzás is keletkezne. Ezzel szemben a NASA röntgentartományban működő Chandra műholdja, illetve a gammatartományban dolgozó CGRO (Compton Gamma Ray Observatory) sem detektált ilyesfajta sugárzást, így a számítások szerint a halmazban az antianyag aránya nem éri el a 3 milliomod részt sem.

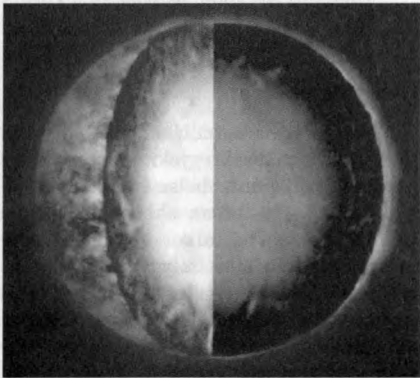
*Chandra NR 2008. október 30 – Kovács József*

## Csengő-bongó csillagok

A Nap globális oszcillációinak felfedezésével a napfizikusok egy kitűnő eszközhöz jutottak csillagunk belsejének tanulmányozásához. Hasonlóan ahhoz, ahogyan a geofizikusok a szeizmikus hullámok segítségével tapogatták le bolygónk belső szerkezetét, a Napban zajló folyamatok által gerjesztett akusztikus hullámok is feltárják a felszín alatti területek struktúráját. Az asztroszeizmológia segítségével így például a konvekciós zóna vastagságát, vagy a forgás mélységtől való függését vizsgálhatjuk. A módszer felhasználásával természetesen nem csak a Nap esetében próbálják meg kimutatni a „csillagregések” nyomait, hanem más, szintén fősorozati, közepes tömegű csillagoknál is, amelyeknél az ilyen típusú rezgések az elméleti előrejelzések alapján várhatók.

A globális oszcillációk más csillagokon történő kimutatását célzó megfigyelések ez

idáig nem szolgáltatott egyértelmű eredményt. Ennek egyik lehetséges oka, hogy az elméletek rosszul becsülik az oszcillációk amplitúdóját, vagy az, hogy a granulációs szerkezet elfedi a keresett mintázatokat. A nagyon kicsiny kimutatandó változások miatt az egyedi mérések nagy pontosságán túl hosszú, egybefüggő adatsorok is szükségesek, mivel töredezett adatsorok esetén nehéz az emiatt fellépő hamis frekvenciákat a valódiaktól elválasztani. Földi teleszkópokkal végzett, radiális sebességek mérését célzó megfigyelésekkel több csillag esetében is sikerült Nap típusú oszcillációkra utaló jeleket detektálni. Ezen mérések esetében azonban természetes módon jelentkeznek a szünetek az adatsorokban a napi és évi ritmus miatt, nem beszélve a légkör zavaró hatásáról. A módszernek ezen túl is vannak korlátai, kis effektív hőmérsékletű és a lassan forgó csillagok, illetve a szubóriások és óriások esetében is csak korlátozott pontossággal alkalmazható.



A csillag mélyében zajló folyamatok által generált nyomáshullámok okozta „fodrozódások” a csillag felszínén is jelentkeznek, emiatt a csillag fényessége kis mértékben változik. A változások vizsgálatával következtetni lehet a felszín alatti szerkezetre, valamint a csillag tömegére, korára, esetleg a kémiai összetételére is (Forrás: CNES)

Egy másik lehetőség a csillagok fényében az oszcillációk miatt bekövetkező, tipikusan az ezred magnitúdó nagyságrendjébe eső változások detektálása. Az ESA CoRoT (Convection Rotation and Planetary Tran-

sits) műholdjának pontosan ez az egyik feladata. (A másik fedési exobolygók keresése, ami szintén hasonló nagyságrendű fotometriai változások észlelését követeli meg.) Ilyen kicsiny változások detektálására a földi légkör zavaró hatása miatt sokkal nagyobb az esély egy műholdon elhelyezett teleszkóp segítségével, aminek így nem is kell túl nagy méretűnek lennie: a CoRoT távcsöve mindössze 27 cm-es.

Egy kutatócsoportnak, melyet Eric Michel (Observatoire de Paris) vezetett, a CoRoT észlelései alapján három csillag esetében sikerült detektálnia a keresett oszcillációkat. A három objektum a HD 49933, a HD 181420 és a HD 181906, mindegyik F színképtípusú, a Napnál forróbb fősorozati csillag. Az elsőről 60 napot, a másik kettőről 156 napot átfogó fotometriai mérésorozat gyűlt össze. Az adatsorok elemzése alapján mindhárom esetben sikerült kimutatni az oszcillációkat, melyek amplitúdója körülbelül 1,5-szer nagyobb, mint a Napnál, illetve a granulációs szerkezet nyomait. A granulák becsült száma körülbelül háromszor akkora, mint a Nap esetében. Érdekes, hogy a kapott amplitúdók szignifikánsan, körülbelül 25%-kal alacsonyabbak, mint az elméletek által előrejelzett értékek. Ez az eltérés mérőszáma lehet annak, hogy a konvekciós zóna külső részén a konvekciós áramlás és az oszcillációk közti energiacsere mennyire tér el az adiabatikus folyamattól.

*ESA News, 2008. október 23.*

*– Kovács József*

## Újabb rekorder exobolygó

Az Egyesült Királyság több egyeteme által működtetett Super WASP (Super Wide Angle Search for Planets, Igen Nagylátószögű Bolygókeresés) igen sikeres exobolygókereső program. A projekt keretében talált egyik égitestről nemrégiben kiderült, hogy több szempontból is rekordernek számít. Az ún. forró Jupiterek családjába tartozó, WASP-12b jelű planéta roppant közel, 0,021 CSE-re, vagyis alig 3,1 millió km-re kering csillagától, mely Naprendszerünk legbelső

bolygójánál, a Merkúrnál majd hússzor szorosabb közelséget jelent. Keringési ideje is ennek megfelelően az eddig tapasztalt leg-rövidebb, egy év mindössze 26 (!) földi óráig tart. A kis távolság révén a bolygó 2250 Celsius-fokos felszíni hőmérséklete meghaladja az eddigi rekordot, a HD 149026b planéta hőmérsékletét, és vetekszik egyes törpecsillagok felszíni hőmérsékletével.

A mintegy 870 fényévre levő, a Napunkhoz hasonló, 5900 K felszíni hőmérsékletű sárga törpecsillag eddig ismert ezen egyetlen bolygóján, illetve annak esetleges holdjain a roppant magas hőmérséklet miatt gyakorlatilag kizárható bármiféle élet lehetősége.

Az anyacsillagukhoz képest rendkívül halvány bolygók infravörös sugárzásuk révén történő kimutatása igen nehéz vállalkozás, ugyanakkor a bolygótvonulások során felvett fénygörbék, valamint a csillag látóirányú sebességgörbéinek elemzése révén a bolygó mérete és keringési paramétere kiszámíthatók. Ez alapján a planétára érkező sugárzás mennyisége is meghatározható, ebből pedig a bolygó egyensúlyi hőmérséklete is megbecsülhető.

A mostani felfedezés tovább fokozza a „nagyon forró Jupiterek” kialakulását tárgyaló elméletek bizonytalanságát. Jelenlegi ismereteink alapján úgy tűnik, hogy ezek az óriásbolygók eredetileg csillaguktól jóval távolabb keletkeztek, mivel a külsőbb, hidegebb régiókban gyűjthették csak össze az őket alkotó nagy mennyiségű gázt. Ezt követően befelé vándoroltak (ez az ún. migráció), s végül elérték jelenlegi helyzetüket. A korábbi megfigyelések során azonban nem találtak három napnál rövidebb keringési periódusú planétákat, így a szakemberek azt gondolták, hogy valamilyen fizikai hatás meggátolja az óriásbolygókat abban, hogy közelebb kerüljenek csillagukhoz. Az utóbbi egy-két évben azonban több „forró Jupitert” is felfedeztek e lélektani távolsághatáron belül, így felmerülhet a kérdés: vajon létezik-e valamilyen migrációt akadályozó folyamat, vagy csak az égi mechanikai stabilitási törvények szabnak alsó határt a bolygó-csillag távolságokra?

A kutatókat meglepte a WASP-12b váratlanul nagy mérete is. A planéta átmérőjét mintegy 1,8 Jupiter-átmérőnek becsülték, amely érték már a bolygó-csillag méret-határ közelében van. Az első vélemények alapján a csillag erős „fűtőhatása” okozza a bolygóléggör jelentős kitágulását, amelyet bolygóban levő, héliumnál nehezebb elemek viszonylag nagy aránya segít elő. A számítások szerint ugyanis a fémekben (héliumnál nehezebb kémiai elemekben) gazdag óriásbolygók átlagsűrűsége kisebb, mint a fémszegényebbeké, köszönhetően a fémgazdag égitestek kiterjedtebb légkörének.

A csoport további, elsősorban ultraibolya tartományban végzendő mérésekkel próbál információkat szerezni a bolygóléggör pontosabb kiterjedtségéről és tulajdonságairól – így választ kaphatnak arra a kérdésre is, hogy mennyire erős a légköri párolgás egy ilyen extrém kis pályaméretű planéta esetében.

*New Scientist Space, 2008. október 14.*

– Szalai Tamás

## Kettős kisbolygóív a legközelebbi bolygórendszerben

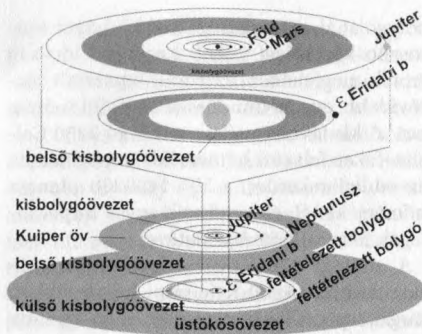
A mindössze 10 fényévre lévő közeli bolygórendszer központi égiteste, az  $\epsilon$  Eridani a Napnál fiatalabb – kora körülbelül 800 millió év –, kicsit hidegebb, halványabb és kisebb tömegű csillag. Bolygórendszerében két feltételezett bolygó található. A 2000-ben radiálissebesség-mérések alapján felfedezett  $\epsilon$  Eridani b körülbelül 3,4 CSE-re kering csillaga körül. A másik bolygó léte 1998-ban vetődött fel először, a rendszerben észlelt, a mi Kuiper-övünkhez hasonló üstökösözna csomósodásainak magyarázataképpen. Ez a bolygó az elképzelések szerint a 35 és 90 CSE között elhelyezkedő öv belső szélének közelében kering.

A Spitzer legfrissebb adatai alapján most az is kiderült, hogy a rendszerben még két aszteroidaövezet is van. Az egyik a Naprendszer kisbolygóövezetével nagyjából megegyező helyen található, míg a másik,

sűrűbb övezet, melyet valószínűleg szintén aszteroidák népesítenek be, az első öv és az üstökösök alkotta gyűrű között helyezkedik el. A kisbolygóövek létezése azonban azt is jelenti, hogy a rendszer belső részein vélhetőleg kőzetbolygók keringenek, míg a törmelékgyűrűk szélei környékén gázóriások lehetnek. A Naprendszerben például a Jupiter jelentős szerezet játszhatott abban, hogy a kisbolygóövezetünkben található anyag annak idején nem válhatott valamilyik kőzetbolygó részévé, s a gyűrű stabilizálásában az óriás ma is alapvető fontossággal bír.

A kutatás vezetője, Dana Backman (SETI Institute, Mountain View, California) szerint az  $\epsilon$  Eridani rendszere valószínűleg nagyon hasonlít a Naprendszer korai időszakára, amikor az élet első csírái megjelentek bolygónkon. Az egyedüli különbség a bolygóképződés során visszamaradt anyagból álló második törmelékgyűrű létezése. A rendszert a Spitzer kameráival és spektrométerével is észlelték. Ezek a műszerek az üstökösök és kisbolygók ütközése, illetve elpárolgása során keletkező nagyon finom por infravörös sugárzását detektálják. A kutatócsoport egyik tagja, Karl Stapelfeldt (NASA Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, California) szerint az  $\epsilon$  Eridani közelsége miatt a részletek is nagyon jól feltárhatók, így képet kaphatunk a rendszer felépítéséről, struktúrájáról. Az eredmények szerint a két kisbolygóövezet a központi csillagtól körülbelül 3 és 20 CSE-re helyezkedik el. Összehasonlításképpen: a Naprendszerben az aszteroidaöv szintén körülbelül 3 CSE-nél található, míg az Uránusz naptávolsága durván 19 CSE.

Ez az első alkalom, hogy egy távoli bolygórendszerben a miénkéhez nagyon hasonló konfigurációjú aszteroidaövet, illetve bolygóparost találtak. Néhány vélemény szerint az  $\epsilon$  Eridani b nagyon elnyúlt ellipszispályán kering, 1 és 5 CSE között változtatva napjától mért távolságát. Ez esetben azonban kereszteznék, s így nagyon gyorsan szétzilálná a kisbolygóövezetet, ezért Backmanék szerint sokkal valószínűbb, hogy majdnem



A Naprendszer és az  $\epsilon$  Eridani rendszerének összehasonlítása (NASA/JPL-Caltech nyomán). A felső részen a belső térségek, az ábra alsó részén a teljes rendszerek összehasonlítása. Mindegyik rész-ábrán saját Naprendszerünk fent, az  $\epsilon$  Eridani rendszere alatta látható

kör alakú pályán mozog az aszteroidaöv határvidékén.

A Spitzer által detektált második aszteroidaöv miatt azonban vélhetőleg egy harmadik bolygó is van a rendszerben, ami felelős ezen gyűrű létrejöttéért és stabilitásáért. Naptávolsága körülbelül 20 csillagászati egység, azaz a két előbb említett planéta között kering, amely a két elöbbről említett „felügyelt” kisbolygóövezet külső pereme mentén.

Az  $\epsilon$  Eridani közelsége miatt a tudományos-fantasztikus irodalomnak és filmeknek is kedvelt helyszíne. Elég csak a népszerű Star Trek (Mr. Spock szülőbolygója, a Vulcan ebben a rendszerben van, bár a távolságok alapján ez valószínűleg téves) és Babylon 5 (az űrállomás a rendszer harmadik bolygója körül kering) sorozatokra, vagy Isaac Asimov (pl. Alapítvány és Föld, az  $\epsilon$  Eridani körül keringő bolygó neve Comporellon) és Frank Herbert (Dűne, a rendszernek legalább kilenc bolygója van) műveire utalni.

*Spitzer News, 2008. október 27.*

– Kovács József

## Amatőr felfedezési kentaur

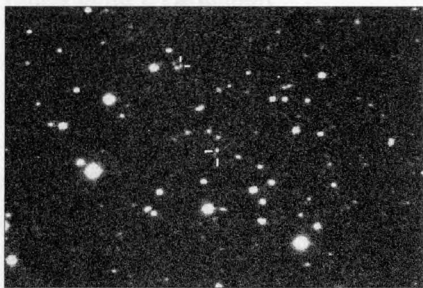
A kentaur-objektumok az óriásbolygók közt keringő apró, jeges égitestek, Nap körüli keringési idejük 20–120 év. A legnagyobbak átmérője 160 km. 50 km-nél nagyobb égitestekből legalább 100 keringhet ebben

a tartományban, az 1 km-nél nagyobb példányok száma pedig elérheti a 10 milliót. Össztömegük a Föld tömegének kb. tízezred része lehet. Nagy távolságuk miatt igen halványak, ennek megfelelően az 50 km-es határnál nagyobbak közül is csak 6–8 objektum felfedezése történt meg. Csak a Jupiter és Szaturnusz közötti napközelpontjuk elérése környékén van esély megtalálásukra. Keringésük során az idő nagy részében ennél a távolságnál jóval messzebb tartózkodnak, ekkor pedig felfedezésük szinte lehetetlen.

Mivel a nagy tömegű gázbolygók között mozognak, pályájuk nagyon instabil. Míg a fővi vagy a Neptunuszon túli kisbolygók akár milliárd évekig is a pályájukon maradnak, a kentaurek égitestek dinamikai élettartama csak néhány millió év. Ennyi időn belül biztosan megközelítik valamelyik óriásbolygót és kilökődnek pályájukról. Ha a Naprendszer belsőbb térségei felé veszik az irányt, a napsugárzás hatására jeges anyag párologni kezd, üstökös válik belőlük. A vizsgálatok szerint a Jupiter-családjába tartozó rövidperiódusú üstökösök a kentaurok közül származnak. A jég párologása azonban már a Jupiteren túl, még a kentaurek típusú pályán is megkezdődhet. A (60558) Echeclus 2006-ban a Szaturnusz távolságán túl, 13 CSE messzeségben mutatott gáz és porkitörést, melynek eredményeként fényessége 21 magnitúdóról 14 magnitúdóra emelkedett.

A család első képviselőjét 1977-ben fedezte fel Charles Kowal, a következő felfedezésre azonban 1992-ig kellett várni. Azóta közel ötven kentauret fedeztek fel, jelenleg évente 5–6-ot találnak az igen halvány égitestek detektálására alkalmas professzionális kisbolygókereső programok. Mivel azonban a kisbolygók 5%-át amatőrcsillagászok találják meg, már aktuális volt egy kentaurek felfedezése is. A történelmi tettet végül a spanyolországi La Sagra Observatórium 45 cm-es távcsövével hajította végre egy nemzetközi – spanyol, német és horvát amatőrcsillagászokból álló – csapat. Az egyetlen felvételen másfél fok széles terüle-

tet rögzíteni képes távcsövel rendszeresen kutatnak kisbolygók után, kb. 20 magnitúdós határfényességig. A Pisces csillagkép területén felvett egyik augusztus 25-ei felvételükön egy szokatlanul lassan mozgó, 19,5 magnitúdós égitestet azonosítottak. A lassú mozgás nagy földtávolságra utalt, amit a pontos pályaszámítások igazoltak.



Az amatőr felfedezésű új kentaurek az MTA KTM CSKI piszkés-tetői 60 cm-es Schmidt-teleszkópjának október 22-i felvételén. Az égitest a kép közepe táján található. A Kentaurtól balra felfelé levő megjelölt égitest egy Trójai kisbolygó

A 2008 QD4 jelű 20–25 km-es égitest jelenleg 6,25 CSE-re van a Naptól, kevéssel a Jupiter pályáján túl. Napközelpontját csak 2010. augusztusában fogja elérni, ekkor 5,44 CSE-re lesz a Naptól. Bár a kentaurok pályahajlása szokatlanul nagy értékeket is felvehet, a 2008 QD4 pályájának 41 fokok kibillenése még köztük is különlegesnek számít. Mivel a 24,5 év keringési idejű égitest relatíve közel jut a Naphoz, a következő években esély lehet az üstökösszerű aktivitás beindulására, ezért folyamatos nyomon követése hasznos és érdekes feladat lehet a CCD kamerával és viszonylag nagy átmérőjű műszerekkel felszerelt amatőrök számára.

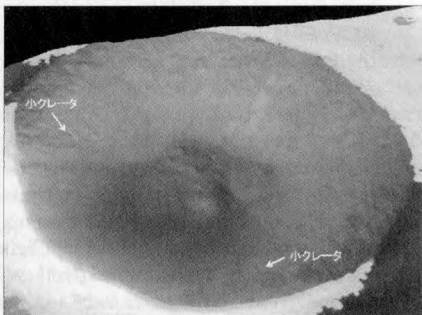
*Sárnecky Krisztián*

## Mégsincs víz a Hold déli pólusvidékén

Régen vitatott kérdés, hogy égi kísérőnk napfény által sosem ért területein fennmaradhatott-e az ősi időkől visszamaradt, a Holdba csapódott üstökösök által odaszállított esetleges vízjég.

A kérdés több mint tíz éve áll a kutatások középpontjában. Részint radarcsillogászati módszerekkel, részint űrszondákkal kutatják a vízjég jelenlétére utaló jeleket. Ennek során a NASA Clementine nevű szondája 1996-ban rádiótartományban végzett vizsgálataiban vízjégből származó hidrogén jelenlétét mutatta ki, azonban a 2006-ban a földfelszínről elvégzett radarkísérletek ellentmondani látszanak a szonda eredményeinek (l. Meteor 2006/12).

Az év elején a NASA JPL munkatársai a goldstone-i rádióteleszkóp felhasználásával rendkívül részletes, mintegy 20 méter felbontású térképet készítettek, azonban természetes módon ez a műszer sem lát rá megfelelő szögben a pólusvidék megfelelőnek tetsző krátereire. Ilyen kráter például a Hold déli pólusvidékén levő, mintegy 19 km átmérőjű Shackleton-kráter, melynek belsejébe sosem süthet be a Nap, így az ott uralkodó hőmérséklet szinte állandóan 90 K-es (-183 °C).



A Selene űrszonda részletes felvétele a Shackleton-kráterről. A feliratok kisebb, a kráter falán levő kráterekeket jelölnek (Forrás: JAXA)

A Hold körül poláris pályán keringő japán SELENE (Kaguya, azaz „Holdhercegnő”) nevű szonda a kráter faláról szóródó napfényt felhasználva készített nagyfelbontású felvételeket, mintegy 10 méteres felbontással. A Junichi Haruyama vezette kutatócsoport vizsgálatai szerint azonban ezzel a felbontással nem mutatható ki vízjég jelenléte. Ez egyáltalán nem kedvező hír a holdi sarkvidékekre tervezett jövőbeli holdbázisok vízellátása szempontjából.

A jelenlegi eredmények azonban természetesen nem zárják ki teljesen, hogy a felszín alatt, illetve az eddig nem vizsgált északi pólus vidékén ne fordulhatna elő vízjég. Amennyiben mégis vízjég, ebben az esetben más, illó anyagokat hordozó kőzetek vagy gázt tartalmazó üregek lehetnek égi kísérőnk felszíne alatt, amint azt Arlin Crotts (Columbia Egyetem) feltételezi az időszakos holdfelszíni jelenségek (TLP, vagy LTP) vizsgálataira alapozva. A 222-es tömegszámú radon, illetve a 210-es tömegszámú polónium jelenléte a felszíni alatti rétegek mozgására, azok töredezésére és a rétegeken átszökő és a felszínen át távozó gázokra utal. Úgy tűnik, a TLP-k leggyakoribb előfordulási helyei és az említett izotópok Apollo- és Lunar Prospector mérések alapján megállapított gyakorisága összefüggést mutat, azonban ez az állítás még más, független vizsgálatok általi megerősítésre szorul. Emellett a földfelszíni megfigyelések csak három TLP-területet erősítenek meg, melyek az Aristarchus-plató, valamint az Alphonsus- és Langrenus-kráterek.

Mindent összevetve pillanatnyilag úgy tűnik, a régmúltban előfordult vulkánosság mellett Holdunk ma már igen száraz, vulkanikus és a kéreg rengéseit tekintve inaktív égitest.

*Science Express, New Scientist Space, 2008. október 23. – Tóth Imre*

## A Pécsi Planetárium végnapjai

Harminchárom évvel ezelőtt, 1975. november 30-án került sor a Pécsi Planetárium felavatására, amelyet követően már decemberben elkezdődhetett az ismeretterjesztő munka, az 5100 csillag vetítésére képes műszert rejtő, 50 főt befogadó kupolában. A számos egyéb rendezvénynek is otthont adó intézményt már az első évben 20000 látogató kereste fel, így alkalmanként napi több előadás megtartására is szükség volt. A Planetárium teraszán több távcsóval folyt a valódi csillagos égbolt bemutatása az érdeklődőknek, majd 1980-ban elkészült a Planetáriumhoz tartozó csillagvizsgáló is.



Szívzorító látvány: november 6-án megkezdődött a bontás (bama.hu)

A kezdeti sikeres működés után a 80-as évek végére fokozatosan egyre kedvezőtlenebb helyzetbe került a Planetárium. Az időszak utolsó előadását 1989 áprilisában tartották meg, ezt követően az intézmény hosszú évekre bezárta kapuit. 1998-ra felújították, és újra megnyitották. Ezt követően több évig üzemelt, de a 2004-ben tartott Plan4 nevű sci-fi találkozót követően nem sokkal ismét bezárt.



Bevégeztetett. Lénárd Csaba november 9-i felvétele

A helyi TIT tulajdonában levő létesítmény felújítása, illetve későbbi üzemeltetése meghaladta a szervezet lehetőségeit, így a Planetáriumot értékesítették. November elején végül a Planetárium visszavonhatatlanul életének végére jutott: megkezdődtek a bontási munkálatok.

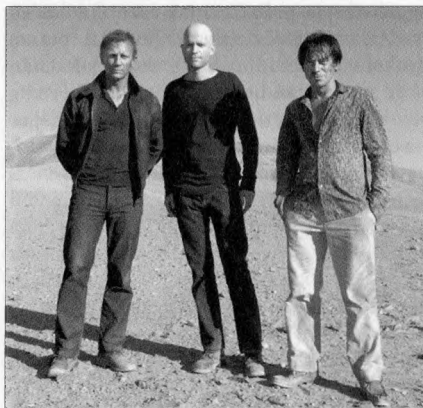
A Pécsi Planetárium bezárása óta már csak három ilyen intézmény üzemel Magyaror-

szágon: Budapesten, Kecskeméten és Egerben. (Információink szerint a planetárium Pécs belvárosában hamarosan új helyet kap, a Felsőmalom u. 12-ben. – A Szerk.)

bama.hu – Mpt

## James Bond a Paranalon

November 6-án mutatták be a legújabb James Bond-filmet, a *Kvantum csendjét* (*Quantum of Solace*). Az új 007-es, Daniel Craig főszereplésével forgatott mozifilm egyik forgatási helyszínéül szolgált az ESO parnali obszervatóriuma. Maguk a távcsövek nem kaptak szerepet, sokkal inkább a Residencia, a parnali kutatói szállás. A rendkívül érdekes megoldású, a sivatagi tájba simuló épület volt az, amely megragadta a rendező, Marc Foster fantáziáját. A mintegy háromszáz fős forgatócsoport az ESO igazgatója, Tim de Zeeuw szerint nem zavarta a kutatómunkát, és különösen ügyelt a környezet megóvására.



Daniel Craig (James Bond), Marc Forster rendező és Mathieu Almaric (Dominic Greene) a Paranalon

James Bond korábban is megfordult már csillagászati intézményben, az 1995-ös *Golden Eye* c. epizódban az arecibói rádiótávcsőnél harcolt az aktuális rossz emberekkel. A szerepet akkor Pierce Brosnan játszotta.

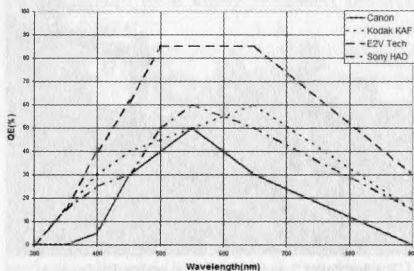
ESOcast 01 – B. E.

# Digitális fotometria egyszerűen

A Meteor rendszeres olvasóinak felesleges esetelnem, hogy a digitális fényképezőgépek mekkora mértékben forradalmasították az asztrófotózást. Az erre a célra különösen alkalmas, tükörreflexes (DSLR, az angol digital single lens reflex kifejezés rövidítése) gépvázakból szinte mindegyik gyártó piacra dob belépő szintű, a profi masinánál nem sokkal több, de azokhoz képest elérhető árú modelleket. Ennek az áversenynek az eredménye, hogy manapság egy asztrófotós teljes felszerelésének a legolcsóbb darabja maga a képrögzítő eszköz; az optika, a stabil mechanika, a távcsővezérlés külön-külön sokszorta, akár nagyságrendekkel drágább, mint egy jó minőségű digitális gépváz. Magyarországon is egyre több amatőr csillagász engedheti meg magának DSLR kamera beszerzését, és egyre többen próbálkoznak asztrófotózással is. Az első kísérletek eredményei persze gyakran kiábrándítóak, és sokaknak talán el is megy a kedve a képrögzítéstől. Pedig egy belépő szintű DSLR-rel, olcsó órágepes mechanikával, és nem csúcsmínőségű optikával is látványos, akár tudományosan is értékes eredményeket érhetünk el például a csillagászati fotometria területén. Itt nem számít, ha a csillagprofilok nem tűnnek élések az egész látómezőben, vagy ha elnyúlnak a lötyögő, pontatlan vezetés miatt. Sőt, a kissé defokuszált, több pixelre elkent csillagprofilok gyakran javíthatnak is a fotometriai pontosságban.

Az elmúlt bő másfél évben lehetőségem volt egy Canon EOS 400D digitális, tükörreflexes fényképezőgép-vázzal „játszadoznom” Szegeden, az SZTE Optikai és Kvantumelektronikai Tanszékének jóvoltából. A gépet egy automatizált üstököskereső-programban szándékozzuk használni, a korai teszteredményekről 2007-es MTT-n, illetve SZHCS-találkozón számoltam be. A DSLR-váz által rögzített képek minőségét élőben

megtapasztalva felmerült bennünk a kérdés, hogy vajon pontos fotometriára is alkalmas-e ez az eszköz. Az ötlet nyilván nem szenzációs újdonság, a világhálón fellelhető több kísérlet eredménye is. Sőt, még a csillagászati szakcikk adatbázisában is található írást a témában – igaz, csak egyetlen egyet, John E. Hoot tollából. Hoot egy Canon EOS 350D gépvázzal (a cikkben nem ismertett optikával és felszereléssel) vette célba a Johnson-féle fotometriai rendszer standard csillagait. Arra az eredményre jutott, hogy a kamerával RAW formátumban felvett képek G, vagyis zöld csatornájában kimért csillagfényességek meglepően pontosan transzformálhatóak Johnson-féle standard V magnitűdűvé. A másik fontos eredmény, hogy a kamera CMOS szenzora egy kb. 2,5 magnitűdős intervallumban tökéletesen lineáris. Így ebben a tartományban maradvá akár millimagnitűdős differenciális fotometriára is lehetőség nyílik, vagyis akár exobolygó-transzitok is kimutathatóak!



A Canon CMOS szenzorának és néhány elterjedtebb, csillagászati kamerákban használt CCD chip kvantumhatásfokának összehasonlítása

Ilyen eredmények eléréséhez tisztában kell lennünk a DSLR technika jellemzőivel és korlátaival. Lássuk, mik a DSLR kamerák sajátosságai a „komoly”, több millió forintos, csillagászati CCD kamerákkal összehasonlítva.

- Valamivel kisebb kvantum-hatásfok (QE,



quantum efficiency), vagyis valamivel kevesebb fényt tudnak detektálni, mint a csillagászati CCD-k. A QE javításának érdekében általában mikrolencsékkel látják el a szenzor pixeleit. A mikrolencsék hatásfoka viszont függ a gépváz elé rakott optika fényerejétől. Fényerős optikát használva jobb a DSLR szenzor hatásfoka.

- A teljes dinamikai tartomány kisebb (12 vagy 14 bit), mint a csillagászati CCD-ké (16 bit), vagyis egyazon felvételen a még éppen detektálható és a még épp telítésbe nem ment csillagok fényesség-különbsége kisebb a DSLR-ek esetében. Ha differenciális fotometriát végzünk, figyelniünk kell arra, hogy a változó és összehasonlító csillagok fényességkülönbsége ne haladja meg a 2–2,5 nagyságrendet. Az ISO érzékenység növelésével a dinamikai tartomány tovább csökken, ezért (és persze a nagyobb zaj miatt) általában nem érdemes ISO 800-as szint fölé állítani a kamerát.

- Anti-blooming (túlcsondulás-gátlás) miatti nemlinearitás. A DSLR-ek szenzoraiban elektronikai gáttal akadályozzák meg, hogy a telítésbe ment pixelekből elektronok jussanak át a szomszédos képpontokba. Ez napközbeni fotózás során nagyon hasznos, de az érzékelőt nemlineárisá teszi a dinamikai tartomány felső harmadában, vagyis ebben a tartományban a csillagok halványabbnak látszanak, mint amilyenek valójában.

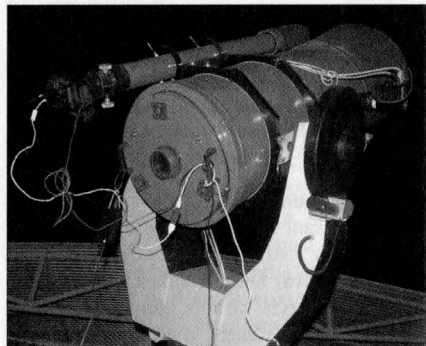
- Bayer-mátrix. A DSLR-ek egyetlen expozícióval készítenek színes képet. Ezt úgy érik el, hogy speciális mintázatú, vörös, zöld és kék színszűrőkből álló maszkot helyeznek a szenzor elé. Ez tipikusan azt jelenti, hogy egy 2x2-es blokkban 2 pixel előtt G (zöld), míg 1–1 pixel előtt R (vörös) és B (kék) szűrő van. A kamera elektronikája a kép kiolvasása után az azonos szűrőkkel ellátott pixelek értékeit felhasználva interpolálással hozza létre a teljes felbontású színelőképeket, és végül ezeket kombinálja össze a végső, színes JPG képpé. RAW formátumú képen nem történik meg ez az interpoláció, ahogy az információvesztéses tömörítés sem. Csillagászati célokhoz ezért mindig RAW formátumban rögzítsük a képeket! A szűrőmátrix

jellegzetessége miatt fotometriához célszerű a G komponenst használni, ugyanis ebben a csatornában kétszer több képponton mintavételezi az érzékelő a csillagprofilokat. Az is könnyen látszik, hogy érdemes kissé defokuszálni a képet, hogy a csillagok képe még több pixelre essen. Így több információ jön le az adott csillag fényességéről.

R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B

Tipikus Bayer-szűrő mintázat  
(R=vörös, G=zöld, B=kék szűrő)

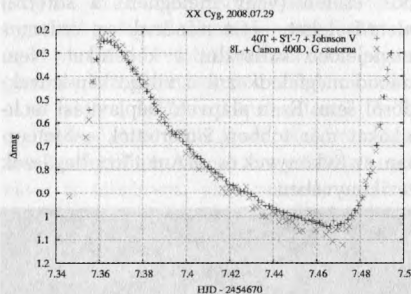
- A hűtés hiánya miatt hosszú expozíciók esetén (vagy melegben) a sötétzaj jelentős lehet, ezért mindenképp érdemes megfelelően kalibrálni a képeinket. Nem szabad megfelekedni a világoskép-korrekcióról sem. Ezen alapvető képjavítási technikákat már többen ismertették a Meteorban, az Évkönyvek és az Amatőr csillagászok kézikönyvében.



A szimultán teszteléshez használt műszerek a Szegedi Csillagvizsgálóban: 40 T + ST-7 CCD; 8 L + Canon 400D

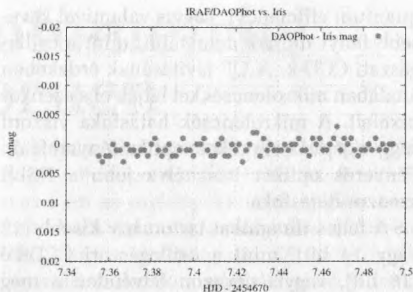
Az említett Hoot-féle cikkeken felbuzdulva 2008. július 29-én egy összehasonlító

fotometriai tesztet végeztem a Szegei Csillagvizsgálóban. Végigmértem az XX Cygni nevű, nagy amplitúdójú  $\delta$  Scuti változócsillag ( $V=12^m$ ,  $A=0,8^m$ ,  $P=3^h14^m$ ) egy teljes fényváltozási periódusát. A szimultán méréseket a csillagvizsgáló 40 cm-es Newton-távcsövére szerelt SBIG ST-7 CCD kamerával és Johnson V szűrővel, valamint a Newton-távcsővel párhuzamosított 80/1200-as Zeiss-akromátra felhelyezett Canon 400D DSLR-rel végeztem, ISO 400-as érzékenységgel. A körülbelül 3,5 órán átívelő mérés során mindkét kamerával 2 perces expozíciós időkkel készítettem egymás után a felvételeket. A „nagy távcsöves” FITS képeket IRAF-fel, míg a Canonnal készült RAW képeket a Windows operációs rendszereken futó, ingyenes IRIS programmal dolgoztam fel és értékeltem ki. Mindkét képsorozaton apertúra fotometriával mértem ki a változó és az összehasonlító csillag fényességváltozását, majd az idő függvényében ábrázoltam a két magnitúdó érték különbségét.



Az XX Cyg szimultán észlelt fénygörbéje 40 cm-es távcsővel és CCD kamerával (+), valamint 8 cm-es refraktorral és Canon DSLR-rel (x)

Az eredmény számomra megdöbbentő volt. Az ötször nagyobb átmérőjű távcsővel, kifejezetten csillagászati célokra tervezett CCD-kamerával készült adatsor természetesen jobb, vagyis kisebb pontatlanságú, de az eltérés a két adatsor között nem nagyságrendekben kifejezhető, mint ahogy vártam! A CCD-s adatsor szórása kb.  $0,01^m$ , míg a DSLR-esé a legrosszabb esetben, a minimum fényesség környékén is csak  $0,04-0,05$  magnitúdó, néhány nagyon kilógó ponttól



A DAOPhot és az IRIS által azonos beállításokkal, apertúra fotometriával kimért fényességek eltérése. A különbség millimagnitúdóban mérhető

eltekintve. Ez pedig egy az egyben megfelel a távcsőátmérők különbségéből adódó jel/zaj viszony csökkenésnek, vagyis a 40 cm-es távcsövön a Canon-kamera várhatóan ugyanazt hozná, mint az ST-7-es CCD.

Az SBIG kamerás FITS képeket kimértem az IRIS apertúra fotometriás rutinjával is, ugyanazokat az apertúra beállításokat használva, mint az IRAF-es kiértékelés során. Az eltérés a két adatsor között gyakorlatilag elhanyagolható, a millimagnitúdónyi különbség valószínűleg az apertúrák területének kissé eltérő számításából eredhet. Tehát az IRIS az alapvető, sokak által használt képalibrálási funkciói mellett az apertúra fotometria gyors és egyszerű lebonyolításában is jeleskedik.

Lássuk, hogyan is történik a DSLR képek kimérése ezzel a remek programmal. Az első három lépést (is) részletesen ismerteti Lázár József Bevezetés az IRIS képfeldolgozó program használatába c. cikkében, mely letölthető az MCSE honlapjáról.

## Kalibrálás, előfeldolgozás

- A RAW képeket PIC formátumba konvertáljuk, ezután tudjuk elvégezni a képek kalibrációját (alapszint, sötét- és világoskép).
- A kalibrált PIC formátumú képeket az interpolált, CFA formátummá alakítjuk, majd összetoljuk őket a Processing  $\rightarrow$  Stellar registration menüpont segítségével, hogy a csillagok fedjék egymást a képeken.

• Az összetolt képeket szétbontjuk RGB csatornákra (Digital photo → Sequence RGB separation). Vigyázzunk, mert a jelenlegi, sok megapixelés kamerák RAW formátumú képei még tömörítve is sok tucat megabájt méretűek! A fenti három lépés pedig ezen hatalmas képekből kiindulva újabb és újabb, hatalmas méretű fájlokat eredményez minden egyes kép feldolgozása során. Ezért a hosszúságos procedúra előtt mindig ellenőrizzük, hogy lesz-e elég hely a merevlemezen az akár több gigabájtnyi átmeneti kép tárolásához.

### Automatikus fotometria:

• A kimérni kívánt csatorna képeiből betöltünk egyet, pl. a legelsőt. Ezen a képen meghatározzuk a mérni kívánt csillagok profiljának hozzávetőleges félértékszélességét (FWHM). Ez egyszerűen úgy történik, hogy a csillag köré egy kis négyzetet húzunk az egérrel a bal gombot nyomva tartva, majd egy jobb klikk hatására előbukkanó menüből kiválasztjuk a PSF pontot. Ekkor egy új ablakban megkapjuk a pontos koordinátákat és az X–Y irányú félértékszélességet. Ez utóbbit gondolatban nyugodtan felfelé kerekíthetjük egész pixelértékre.

• Az Analysis → Select objects menüpontra kattintva átalakul az egérmutatónk. Most tudjuk megjelölni, hogy mely csillagokat szeretnénk kimérni. Egyszerűen csak rájuk kell kattikálni, majd ismét a Select objects menüpontra, ha befejeztük a kiválasztást. Első csillagként célszerű a kimérendő változót kiválasztani.

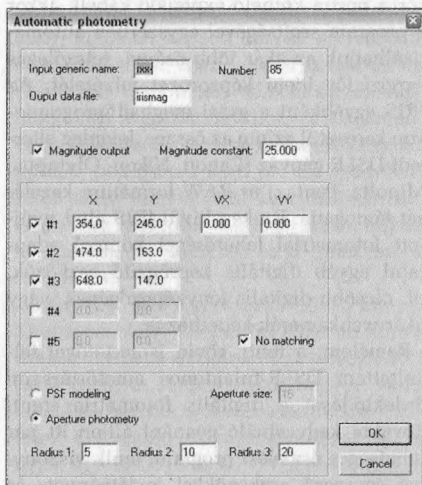
• Analysis → Automatic photometry :

• A felugró ablakban meg kell adni a képek bázisnevét, számát, és a fotometriai adatok kimeneti fájlnevét (pl. gmag, ha a G csatornás képeket mérjük); jelöljük be a Magnitude output opciót is, ha a végeredmény magnitúdóban és nem ADU-ban akarjuk látni. Be lehet állítani egy magnitúdó-konstanst is, amivel a program az összes értéket eltolja.

• Az ez alatti blokkban láthatjuk az előző pontban kijelölt csillagok X–Y koordinátáit. Az IRIS a kipipált sorszámú csillagokat fogja

kimérni. Az első objektumnál meg lehet adni az X és Y irányú sajátmozgás értékét is pixel/óra mértékegységben. Ez rendkívül hasznos, ha gyorsan mozgó kisbolygót vagy üstökösöt fotometrálunk!

• A legelső blokkban választhatunk PSF és apertúra fotometria között. Utóbbit esetén további három paramétert kell megadni. Radius 1: a csillag fényességét mérő apertúra sugara, kb. 2 x FWHM; Radius 2: a háttér mérő gyűrű belső sugara, kb. 4x FWHM; Radius 3: a gyűrű vastagsága, 10 pixel általában elég.



Az IRIS automatikus apertúra fotometriai beállításai

Ezek után az OK-re kattintva pár másodperc alatt kész a fotometria, az eredményfájl (pl. gmag.lst) a képeket tartalmazó könyvtárban találjuk meg. A fájlban minden sor az azonos képen kimért csillagok fényességeit tartalmazza, abban a sorrendben, ahogy kijelöltük őket. Az első oszlopban a kép készítésének időpontja van, JD-ben. Ez utóbbit az IRIS automatikusan számolja a digitális kép EXIF-információi, vagy ha FITS képeket mérünk ki, akkor a fejlécben lévő DATE-OBS és TIME-OBS kulcsszavak alapján. Hogy az EXIF-be milyen időpont kerül be (a zár nyitása?; az expozíció vége?; a kép lementésének és kiírásának ideje?),

az a kameránktól, mérési elrendezésünkől, szoftvereinktől is függhet. Ezért ezt mindenképp érdemes ellenőrizni az első „éles” mérés előtt. Ha adatainkat beküldjük pl. az MCSE megfelelő szakcsoportjának, akkor az időpontokat az adott expozíció közepének megfelelő időpontra korrigáljuk. Ha az időpontok nem az expozíció közepére vonatkoznak, azt külön jelezzük!

Az IRIS számtalan hasznos funkciója közül kiemelném még a képsorozat készítési lehetőséget (Digital photo → Acquisition). Ha elkészítjük az IRIS honlapján ismertetett, soros portra köthető exponáló kábelt, akkor a program segítségével egyszerűen automatizálhatjuk az akár több órányi, tetszőleges expozíciós idejű képsorozat felvételét. Az IRIS egyébként a gyári meghajtóprogramokon keresztül szinte az összes, jelenleg elterjedt DSLR gépváz (Canon, Nikon, Olympus, Minolta, Pentax) és RAW formátum kezelését támogatja. Ezeken kívül IRIS által nyújtott fotometriai lehetőséget könnyű adaptálni egyéb digitális képrögzítő eszközök, pl. olcsóbb digitális fényképezőgépek, vagy akár webkamerák képeihez is.

Remélem, a fenti, rövid ismertetővel felkeltettem DSLR-tulajdonos amatőr társaim érdeklődését a digitális fotometria iránt. További kedvcsináló gyanánt álljon itt pár lehetséges észlelési program, amik viszonylag egyszerű eszközökkel is látványos, és akár tudományosan is hasznos eredményeket nyújthatnak.

- Rövid periódusú változócsillagok ( $\delta$  Scutik, RR Lyrae-k, fedési kettőscsillagok stb.) idősor fotometriája, maximum/minimum-időpontok meghatározása. Nyugaton sok amatőr csillagász dolgozik ilyen programokon, rendkívül hasznos eredményekkel.

- Cefeidák, különösen a hosszú periódusúak ( $P \geq 50$  nap), Mirák, SR-ek hosszú távú észlelése. Ezek közül rengeteg a fényes csillag, melyek fényváltozását akár teleobjektívvel is lehet követni.

- A Csillagászat Nemzetközi Évéhez is kapcsolódó,  $\epsilon$  Aurigae megfigyelési kampányban való részvétel. Az amatőr fotometriai észlelések rendkívül értékesek lesznek

ezen egzotikus változócsillag körüli rejtélyek kibogozásában.

- 15–20 cm körüli apertúrától kezdve meg lehet próbálni az ismert fedési exobolygók átvonulásainak kimérését. A tranzitok hosszú távú követése esszenciális adatokat szolgáltatna ezen rendszerek további vizsgálatához. A néhány millimagnitúdónyi fényváltozás kimutatása amatőr eszközökkel először hajmeresztőnek hangozhat, de egyáltalán nem lehetetlen! Az IRIS fejlesztője, Christian Buil sikerrel mérte ki a HD 189733 bolygójának fedését egy 28 cm-es távcsővel és Canon EOS 350D kamerával.

- Kisbolygók, üstökösök rövid- és hosszú távú fotometriája, de akár asztrometriája is.

- Növakeresés. Ehhez a programhoz szintén nem kell nagy távcső, egyszerű alap/teleobjektív és órágepes állvány is elég, no meg rengeteg kitarítás. A vendégcsillagok megtalálása a fotókon kicsit trükkös lehet, de az IRIS erre is egyszerű lehetőséget nyújt az itt nem ismertetett optimális képkivonás segítségével.

A cikk szerzője és a Meteor rovatok egyaránt várják a technikai jellegű és az észlelési programokkal kapcsolatos kérdéseket, ötleteket, beszámolókat, eredményeket!

Végül néhány javasolt olvasnivaló:

Az IRIS program honlapja, ahonnan a programon kívül bőséges, részletes és jól használható, angol nyelvű leírásokat is letölthetünk: [www.astrosurf.com/buil/us/iris/iris.htm](http://www.astrosurf.com/buil/us/iris/iris.htm)

Éder Iván: Digitális mélyégyfotózás, Meteor csillagászati évkönyv 2008

Lázár József: Bevezetés az IRIS képfeldolgozó program használatába: [www.mcse.hu/tavcsoves\\_sarok/20070224\\_iris.html](http://www.mcse.hu/tavcsoves_sarok/20070224_iris.html)

Kereszty Zsolt: Standard fotometria a Corona Borealis Csillagvizsgálóban 1–2, Meteor 2006. június; július–augusztus

*Csák Balázs*

*(A cikk a 2008. évi Meteor '08 Távcsöves Találkózón elhangzott előadás írásos változata.)*

# Távcsöveink világa

Sokat lehet hallani, olvasni az interneten a legkülönfélébb gyártók optikáinak, távcsöveinek kitűnő minőségéről, legendás leképezéséről. Vannak, akik azt mondják, „hiszem, ha látom”. És igazuk van! Az amatőr optikus pedig azt mondja: „hiszem, ha mérem”. Neki is igaza van. Manapság egy amatőr, ha távcsövet kíván vásárolni, igen széles körből választhat. Mindenki a maga igénye és kedve szerint válogathat az optikák között. A külföldről behozott távkeleti optikákról a reklámok, gyártói ígéretetek nagyon pozitívnak hangzanak. Való igaz, hogy többeknél is láttam már az évek alatt tényleg jó minőségű, válogatott optikájú tükrös vagy lencsés távcsövet. A futószalagról leszedett, gondosan kiválogatott optikákkal alapesetben nem is lehetne probléma. A sok ezer legyártott távcsövből mindig lehet kiválogatni pár tucat igen jót, csak bírjuk türelemmel. Felvetődhet a kérdés a magyar amatőrökben, hogy ha olcsón, szinte alapanyagárban vásárolható távkeleti optika, akkor teljesen leáldozott-e a távcsőépítés kora hazánkban? Hol van Szentmártoni Béla vagy Kulin György munkájának eredménye a millennium után?

Baráti, tükröcsiszoló körökben talán csak most érett be igazán elődeink verejtékes munkájának gyümölcse. Már az akkori megszállott, lelkes csiszolók is jól tudták, hogy igazán jót csak egyedül és fáradságos munkával lehet készíteni. Ez ma sincs másként.

Sokféle külföldi gyártótól lehet papíron jó optikát vásárolni. De hol vagyunk mi, magyarok jelen pillanatban az optika- és távcsőkészítés terén?

A táborok, találkozók alkalmával mindig arról akartam meggyőződni, hogy a reklám-szövegek és a valóság között milyen kapcsolat van. Sok esetben tapasztaltam, hogy a két dolog nem igazán fedi egymást. Pedig nem kerestem szándékosan a hibát, egyszerűen csak belenéztem jó pár távcsőbe.

Számtalan lehetőségem adódott arra, hogy a gyártóktól származó legkülönfélébb optikák (főleg tükrök, tükrös rendszerek) felületi minőségét megmérjem, vagy tesztelési eljárásnak vessem alá. Az eredményeken sokszor megdöbbentem. A diffrakció-határoltság közelét sem érte el néhány, jónak beharangozott „prémium” minősítésű tükör! Sorra kaptam a hasonló visszajelzéseket elismert, magasan képzett amatőr optikusoktól és észlelőktől is. Már évekkor korábban úgy döntöttem (hasonlóan több hazai csiszolóhoz), hogy függetlenné válok, és magamnak, vagy szűk baráti társaságon belül csiszolok optikát, pontosan a fenti példák okán. Valamint azért, mert a saját készítésű optika a végtelékig kontrollálható. Egyszerre teljesül a „hiszem, ha mérem” és a „hiszem, ha látom” elv.

2007 vége felé Kaposvártól 10–15 km-re a Kaposvári Helyi Csoporttal közösen kimentünk a Zselicbe észlelni. A minőségi, sötét ég, a nyugodt, hideg légkör nagyon vonzó lehetőség egy jó kis összehasonlításra, észlelésre. Két távcsövet vittünk magunkkal. Az egyik egy 102/623-as GPU olajréses apokromát házilag készített igényes tubusba szerelve [Maczó András kaposvári tagtársunk tulajdona és szép munkája], a másik saját készítésű 150/600-as, 31%-os kitarakású RFT Newtonom. Mindkét távcső a maga kategóriájában referenciatubusnak számít. De most inkább Maczó András távcsővéről mondanék néhány szót. Ez a magyar gyártású apokromát (tervezője Gyulai Pál, kivitelezője Almási Csaba) olyan látványt tárt előm a sötét somogyi égen, hogy a szám távta maradt, bármit is néztünk vele. A 80 ezer Ft-os Pentax-okulár sem hazudtolta meg magát. A legkülönfélébb, pár tízezer Ft-os jó okulárjaimmal sem találhattam benne semmilyen, leképezéssel kapcsolatos kifogást. Soha életemben nem láttam még ennyire kifogástalan és színi hibától mentes – a szó

szoros értelmében tökéletes képalkotásúnak mondható – lencsés rendszert. Az intra-, és extrafokális csillag képe tökéletesen egyforma volt!

Ez számomra bőségesen belefér a „hiszem, ha látom” kategóriába. Pedig csúcsmínőségűnek tartott drága apokromáttal sikerült észlelnem már több ízben is. Azok többnyire tényleg jók, de az igazán jók milliókban mérhetőek. A magyar gyártmányú apo ára ezeknek töredéke, és sok tekintetben akár felül is múlhatja a méregdrága csodákat. A tükrös rendszerek közül számomra a legtökéletesebbnek, minden kategóriában a szintén magyar készítésű 23 cm-es Yolo bizonyult. Jó légkörnél, megfelelő okulárokkal nincs párja optikai tengely közelében. A 2007-es MCSE-Kiskun-táborban számomra – és bárki más számára is – a pálmát minőség terén a Ferenczi Béla tagtársunk által csiszolt 100/400-as és 250/1100-as Newton vitte el. Mindkét távcsővel étalonszerű diffrakciós csillagképet láthattunk, és gyári optikai rácsokkal megvizsgálva is példaértékű képsíkot tapasztalhattunk. Nyugodt légkör mellett a Jupiter sávjai nem csak bomlottak, de a felhősávok tekeredéseit és finom részleteit is jól lehetett figyelni a színes zónák mellett. A holdak színes, kis éles korongok voltak. A 2008-as és azt megelőző MTT táborban Béres Gábor 200/785-ös Newtonjában a látvány önmagáért beszélt. A későbbiekben bemutatandó Bozsoky-Ferenczi projektben kivitelezett távcső is magyar rendszer.

Visszaemlékezhetünk még az ezredforduló körüli időkre is, amikor Berkó Ernő Csatlós Géza tükrével szerelt 20 cm-es Newton-távcsőjében olyan fantasztikusan jó Jupiterképet láthattunk Szálkán a BANACAT-on, hogy nyüzsgött a szemünk előtt a sok részlet. Akkor láttam először tükrös távcsővel igazán szép bolygóképet. Ágasváron találkoztam egy kitűnő, Varga János-féle 200/1400-as tükörrel. És természetesen Szentmártoni Béla 30 évvel ezelőtt csiszolt 200/1000-es tükre is ott van a sorban! A mélyég-objektumoknál kemény kontrasztal hozott finom részletekkel maga mögé utasítva a modern,

gépesített, lézeres világban készült tükrök zömét. Kell-e tovább sorolni?

Jogos a kérdés: van-e mindezek alapján nekünk itthon szégyellni valónk a távkeleti „csodák” mellett? Merjük-e mondani, hogy a hazai jobb is lehet? Talán nem kellene olyan messzire mennünk, ha megbízható, ellenőrizhető minőséget szeretnénk.

Amikor 2007 nyarán elkészült optikai gépem, és láttam, milyen felületek készíthetők vele a nagyobb tükröknél, felhívtam Hegedűs Tibort, hogy lenne egy ötletem. Csapatmunkában alkossunk olyan Dobson-szerelésű Newton-távcsöveket (elsősorban vizuális észlelésre), amelyeknek a működésével és használatával nem lehet minőségi probléma. Kerüljük ki a sorozatmunkát, és alkatrész szinten mindent többször ellenőrizünk, hogy a felhasználó a kezébe már egy kifogástalanul működő rendszer kerülhessen. Konzultáltam Ferenczi Bélával is. Tükröcsiszolási tapasztalatainkat kölcsönösen megosztottuk egymással, és minthogy gyakorlatias emberek vagyunk, úgy döntöttünk, hogy mindketten vállalunk részt a munka egyes fázisaiban. Így viszonylag rövid idő alatt, teljes ellenőrzés mellett lehet készíteni megbízható minőségű tubusokat.

Alaposan körülnéztem, és igyekeztem felmérni az igényeket. A nagy tömegben kapható hengerelt csöves megoldást elvettem, és inkább az amerikai honlapokon is látható csőváz, szétszerelhető rendszerek felé orientálódtam. Úgy gondolkodtam, hogy egy 25–30 cm-es, vagy még ennél is nagyobb átmérőjű Dobsonnak könnyen szerelhetőnek és szállíthatónak kell lennie. Fontos szempontnak tartottam a könnyű mozgathatóságot és az optikákhoz való jó hozzáférést. Kerülni szerettem volna a tubusban fellépő turbulenciák zavaró hatását és a vastag optikákat, a ventilátoros hűtést is. Olyan távcső kell, ami gyorsan használatra kész, és egyszerűen működik. Szentmártoni Béla fényeres tubusai lebegtek a szemem előtt. Az a nemes egyszerűséggel felépített távcső, amit falécekkel oldottak meg, maga a praktikuság, könnyű kezelhetőség.

## M. Optik 252/1000-es Newton-távcső

A terveket elkészítettem, majd egyeztet-tünk. Ferenczi Béla 2008 júliusában elhozott hozzám egy 252/980-as f/3,9-es fényerejű 25 mm vastag parabolatükröt. A távcső váza már készen volt, de még nem tudtunk közö-sen tesztelni – a műcsillag tesztet kivéve.

A munkafolyamatokat ellenőrzések töme-gel előzte meg. Még egy kezdő amatőr se gondolja komolyan, hogy egy f/4 körüli nyílásvízonnyú 25 cm-es tükröt csak úgy el lehet készíteni, főleg azt nem, hogy a futó-szalagról egymás után szedik le a „prémi-um” tükröket. Hiszen még az f/5-ös és f/6-os tükrök is csak nehezen érik el a valóságban a  $\lambda/4$ -es hullámfront-hibát, és a válogatott példányok között is kevés a  $\lambda/5$ –6-os. Mi ezt konkrétan tudjuk a „hisszük, ha mér-jük” elvet követve! A fényerős, f/5 alatti tükrök tűrési mezeje igen szűkké válik, ahogyan „fényerősítünk”, ezért a mérés sem egyszerű, több lépésben kell megvalósítani. Nem akartunk a mérésből kihagyni semmit sem, és mindenféle hibát vizsgáljunk kellett. Figyelembe kell venni a zónahibákat, a peremet, az asztigmatikusság lehetőségét, a kómahibát és a rendszerbeli, összetett hibalehetőségeket is.

Egy Newton-távcső két fő optikai elemből áll, a főtükrökből és a segédtükrökből. Bár-milyen meglepő, a gyakorlatban ezt sok amatőr, ki tudja miért, elfelejti számításba venni. Mindkettőt kötelességünk beszerelés előtt ellenőrizni külön-külön és egyszerre is. Miért fontos ez? A főtükröm bemérése sem egyszerű feladat, de ha már megvan, és biz-tosan tudjuk, hogy jó, akkor a segédtükröt is ellenőriznünk kell.

A távcsőhöz az 50 mm-es kistengelyű segédtükröt Szabó Sándortól rendeltük meg, és ezt követően bevizsgáltuk. A segédtükrö-ket próbatubusban egy referencia főtükrök segítségével egy 40–50 m hosszú zárt, lég-mozgástól mentes alagútban, 500–700x-os nagyítástartományon belül műcsillag segít-ségével ellenőriztük. A műcsillag átmérője változtatható a tized-, század-, esetleg ezred milliméteres tartományban. Ha a felület sík, akkor a műcsillag képe a diffrakciós

gyűrűkre nézve kontrasztos, intra- és extra-fokálisan egyforma képet ad. Ha rossz, akkor nem látszik az Airy-korong a diffrakciós gyűrűkkel, és a diffrakciós gyűrűk látványa elmosódott lesz. Ha jó, akkor mintaszerű kép látszik, és bírja az extrém nagy nagyításokat is. Ha a főtükröt és a segédtükröt együtt próbáljuk ki, az eredményeknek egyezniük kell az előzetes mérésekkel és tesztekkel. A tubusba szerelve is figyelünk a helyes beál-lításra. Mindezek után az ég alatt, körülbelül 1 óra pihentetési idő elteltével megkezdjük a tesztelést csillagon. A defokuszált csillag képe egy 25 cm-es távcső esetében 3–4 fényrendű csillagon közel egyező képet kell hogy mutasson. A gyűrűknek körszimmetri-kusnak kell lenniük, az optikáknak nem sza-bad megfeszülniük, ellenkező esetben torzul a felület, ami leképezési hibát eredményez (pl. háromszög alakú lesz a kép). Mindez jól hangzik, csak megvalósításuk körülményes és roppant időigényes feladat.



A fényerős Newtonoknál a segédtükrök kismértékű eltolása az optikai tengelyből nélkülözhetetlen. Ha ezt nem tesszük, a tükrök egy részének hasznos felülete elveszik a rendszerből. Az eltolás viszont kismérték-ben befolyásolja a leképezés körszimmetri-áját. Defokuszálásnál a központi kitarakás

fekete része excentrikusan jelenik meg a csillag képében. Sokkal nagyobb segédtükört is választhatunk, és középre helyezhetjük, de akkor meg a kontrasztot rontjuk. Én az eltolás mellett döntöttem, kisebb kitakarással.

A segédtükörtartó szerelését egykaros íves megoldásra terveztem. Ennek fényes csillagok esetében, de kettősökre nézve is sok előnye van. A diffrakció ugyan itt sem kerülhető el, csak vizuálisan másként jelentkezik a leképezésben. Az ív hajlásának és vastagságának mértékében más és más lehet. Nincs a megszokott négyágú, erős túske, és nem szeli négyfelé a látómezőt. Ez zavaró lehet a nagyobb felületű optikai rendszereknél. Íves tartólábaknál kettősöknél a kísérőcsillagok könnyebben észrevehetőek, nem bújhatnak el a diffrakációs tuskéban. A csillagok korongszerűek, mintha lencsés távcsöbe néznénk. Természetesen ennek is lehet hátránya, de vizuálisan mindenesetre nagyon jó megoldás. Magam az egykarú, 2 mm vastagságú változat mellett döntöttem. (Természetesen kérésre négyágú tartólábbal is szerelhetőek a távcsövek.) A központi kitakarás mértékét a teljes tükröfelület fénykúpjának befogása mellett 20%-ra minimalizáltam, hogy a kontraszt jobb lehessen. Az okulárkihuzat minőségét tekintve nem bíztam a választást a véletlenre, és Rózsa Ferenc (Proxima) munkájával koronáztam meg a műszert.

A távcső három „fő részre” szerelhető szét: fejre, torra és potrohra. A „fej” részben a segédtükört-tartó az íves lábbal és a kihuzat található, mindez kb. 3 kg. Hossza 180 mm. A középrész („tor”) 16-os alucsővekkel van összekötve fixen. Nem csavarozható le külön-külön a cső a vázról, hanem epoxigyantával van véglegesen rögzítve. Ez körülbelül 610 mm, tömege mindössze 1,5 kg. A „potroh” a főtükörtartót foglalja magában. Ennek tömege tükrrel együtt kb. 11 kg, magassága 260 mm. A tükrök 18 pontos alátámasztással és kengyeltámasszal van rögzítve. A tubus hossza mindössze 1050 mm. Rétegelt lemezt és mikró forgácslapot használtam fel a vázhoz. A festése

kétkomponensű alapozaival, valamint rendkívül szívós, kemény matt autófestékek történt (szórástechnológiával). Az alapok is kétkomponensűek, a felület szándékosan „rücskös”, hogy szórt fény ne kerüljön az optikai rendszerbe. A rácsok egy vízszontakörrel burkolhatóak, tépőzáras rögzítéssel. Így a külső fény sem zavaró, ugyanakkor szellőzik a távcső. Mozgatása precíziós, akár 600x-os nagyítás mellett is könnyű követést tesz lehetővé.

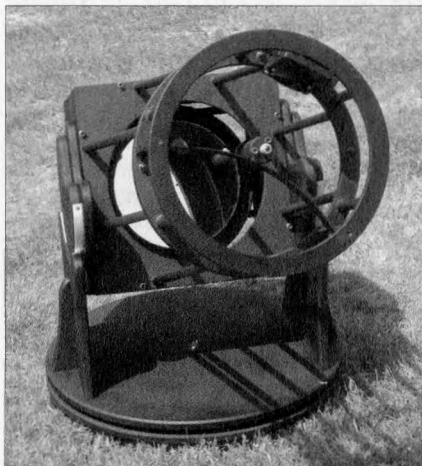
## Az első tesztek

A segédtükör beállítása a rendszer hangolása előtt nagyon fontos lépés volt. Ezért egy műanyag vászonborítású, közepén korongjelöléssel ellátott lap helyezhető fel a főtükörre, hogy lássuk, a segédtükör mikor áll megfelelő pozícióba az optikai tengelyen. Eztán a főtükör beállítását a Rózsa Ferenctől kapott hagyományos tükrös kollimátorral állítottam be. A két optika beállítása az  $f/3,9$ -es rendszer mellett is csupán 20 percet vett igénybe. Csillagon már nem kellett tovább állítani. Való igaz, a fényerős tubusoknál számolni kell, hogy ütődésre, rezgésre érzékenyebbek, mint „fényerőtlenebb” társaik és különösen pontos beállítást igényelnek. A 18 pontos puha alátámasztású, stabil főtükörtartó a kengyeles támasztással biztosan fogja a főoptikát, így nyugodtan bárhova forgatható. Kicsit agresszívebben kipróbáltam, arrébb tettem a távcsövet, fel-le helyeztem a zsámolyra, és újra csillagteszteltem. A beállítás stabil maradt.

Egy óra léggöri és optikai hűlés után az első célpontom a Jupiter volt. Nyugodt pillanatokban a sávok szétváltak már 120x-osnál is, és a Nagy Vörös Folt „szeme”, a gázrészek kuszaságának részletei is szépen látszottak. 160x-oson még jobban láthatóvá váltak a kisebb nagyításon észlelt alakzatok. Később a szűrő használata még jobban kiemelte a részleteket. Hiába, a 25 cm-es átmérő valóban a határon van már a léggöri hullámzást tekintve. A léggör ekkor csak 250x-es nagyítást engedett meg, mert a bolygó nem volt igazán magasan a horizont



felett, és a nyugodtság sem volt jó. Korábban beszélgettem Berkó Ernővel a nagyítások határaitól, és az átlagos légköri viszonyokat figyelembe véve kb. 250x-es nagyítási határt állapított meg nagyobb optikákra nézve. Műhelykörülményeket tekintve a jó optikák akár az 1000x-es nagyítást is bírják, de a gyakorlatban a légkör és egyéb zavaró körülmények ezt nem teszik lehetővé.



Az éjszaka második felében már javult a nyugodtság, és ez a bolygón látható részletekben is megmutatkozott. A látvány mindent elmondott: a csillagtesztnél a defokuszált képek meglepően egyformák. Kívül-belül kontrasztosak a diffrakciós gyűrűk. Az eltolásból adódó excentricitás intrafokálisnál látható a legjobban. Fokuszálva már a csillag képe korongszerű, 160x-osnál szépen látszik az Airy-korong és a diffrakciós gyűrűk is. Ez legszemléletesebben a „szétszedett”  $\epsilon^1-2$  Lyrae-nél látszott, ahol az egymásra majdnem merőleges, bontott korongok és a körülölelő gyűrűk szépen mutatkoztak.

Ezután átsiklunk az M13-ra – már 30x-os nagyításon bontja! 120x-ossal csodaszép, 160x-ossal pedig a lefűződő „póklábakkal” látszik, csillagösvények kanyarulata pompázik a térben és a magon belül is egyesével számolhatóak a csillagok. 250x-esnél kitölti a látómezőt. Az M81 hatalmas, szinte

nem látom a végét az 1 fokos látómezőben. A finom karok leheletnyi, fátyolos köde egyértelműen látható. Az M82 egy dárdá, tele csomókkal, szinte fodrozódik. Lenyűgöző! Az M27 vakít, 120x-ossal a „csutká”-nak a széléből szarvak fűződnek vissza és 160x-ossal hatalmas, mint egy labda! A Perseus-ikerhalmazban tengernyi csillag! Szépek a halmazok, de nézzünk valami olyat, ami megmutatja, mit tud a „fényvödör”. A Hattyúban megakad a szemem a Fátyol-ködön. Kitölti a látómezőt, hatalmas kifli. Finom filamentek, halovány gázsodrok fűződnek le a sűrűbb központi gerincvonalról. Növelve a nagyítást, 60x-ossal előjönnek a még extrább, szinte részegítően gomolygó gázfelhők. Ezt nem lehet lerajzolni...

Ezek a csóvázás Dobsonok jelenleg 25 és 30 cm-es kivitelben készülnek, hazai optikával, szándékosan vékonyabb típusú üveganyagból. Nem volt cél sem a nagy tömeg, sem pedig a nagyon drága alapanyag. Nem megyünk  $f/4$  alá, de kérésre  $f/5$ -ös rendszereket is készíthetünk, 30 cm-es átmérőben csak  $f/5$ -öst. Sajat készítésű optikáknál mellőzzük a számokkal való dobálózást, és ezért a definíció szerinti diffrakció-határolt optikai minőséget garantáljuk. El tudjuk készíteni hagyományos hengerelt kivitelben is a tubusokat, de talán továbbra is a szokásostól eltérő megoldást részesítjük majd előnyben.

Nagyobb, akár 50–60 cm-es Dobsonok szerelése is lehetséges, de ezeket jelenleg csak külföldről behozott, kész optikákkal tudjuk vállalni. Az ellenőrzést azonban itt sem mulasztjuk majd el. Kerüljük a tömegmunkát, és kizárólag limitált szériákat készítenek. Minden hazai távcső és tükör sorszámozott, többszörösen ellenőrzött.

A rendeléssel kapcsolatosan kizárólag Hegedűs Tibornál lehet érdeklődni (hege@electra.bajaobs.hu), a jövőben kipróbálható mintadarab lesz nála. A gyártásról, technikai információkról cikk is felkerül hamarosan az AstroTech honlapjára.

Bozsoky János

(X)

# Szabadszemes jelenségek

A szabadszemes jelenségek új rovatvezetőjeként szeretnék röviden bemutatkozni, hiszen nagyon sokan nem ismernek. Landy-Gyebnár Mónika vagyok, veszprémi és 41 éves, a természettudományok elkötelezett híve (mondhatni rabja) és eszmeiségének terjesztője. Ezt kiegészíti fotózás iránti szenvedélyem, amelynek segítségével megmutathatók apró szeletek a körülöttünk lévő szépségekből olyanoknak is, akik nem érnek rá észrevenni őket.

Nagy rajongója vagyok a csillagászatnak, gyerekkorom óta szeretem és csodálom ezt a varázslatos tudományt. Bármilyen sok órát töltök el a sötét ég alatt bámulva a vibráló, tűhegynyi fényeket, mégis elsősorban azok a dolgok érdekelnek, amelyek a légkörünkben történnek, illetve, amelyekre hatással van a légkörünk. Foglalkozom meteorológiai megfigyelésekkel, illetve, ami a „szakterületem”: a légköroptikával.

Aki éjjelente az eget figyeli, nem csak a csillagászati jelenségekkel találkozhat, hanem számtalan mással is, sőt, biztos vagyok benne, hogy legtöbbünk feje napszaktól függetlenül, szinte automatikusan fordul az égbolt felé, ha kilépünk a szabadba. Sőt, legtöbbünk gyakorlott megfigyelőként észre is veszi, ha valami szokatlan dolog látható odafenn. Jó lesz ezeket a részint nappali tudásanyagokat is összegyűjteni, információcserélni róluk, megismertetni olyanokkal, akik eddig nem kimondottan érdeklődtek a jelenségek iránt. Részint nappalít írtam, nem véletlenül. Számos szép, szabad szemmel észlelhető jelenség éjszakánként tűnhet fel, adott esetben elrontva egy csillagászati célú megfigyelésre szánt éjszakát. Kérdés, hogy valóban mindent elronthat-e például egy hajszálvékony felhőfátyol? Azt szeretném bebizonyítani, hogy nem, hogy vannak alkalmak, amikor érdemes maradni, figyelni, fotózni az eget. Néhányan, akik hazánkban komolyabban foglalkozunk légköroptikával,

szeretjük a csillagos ég látványát, élményeit is. Nem vagyunk egyoldalúan „felhőpártiak”, talán csak felfedeztük magunknak azt a lehetőséget, amelyet egy kedvezőtlenebb időjárás helyzet ad. E jelenségek jobb kedvre deríthetik az észlelőket akkor is, ha eredeti céljuktól eltérő élményekkel mennek majd haza az éjszaka végén. A nappali észlelések, jelenségek pedig kiegészíthetik egy csillagászati megfigyelésekben otthonosan mozgó érdeklődő élményeit.

Az égbolton látható különlegességek egy része évszakos kötődésű, így szeretném majd aktuálisan ismertetni a várható, esetlegesen felbukkanó látványosabb eseményeket.

Persze nem csupán légköroptika van, hanem számos egyéb jelenség, égitest megfigyelése, melyeket műszerek nélkül élvezhetünk. Egy részük jól beilleszthető olyan kategóriába, amelynek van tapasztalt, nálam sokkal érdemesebb gazdája a Meteornál. Úgy gondoltuk, hogy a könnyen máshová sorolható ilyen észlelések, események ezután az égitest, jelenség alapján megfelelő helyre kerüljenek, így például a szabadszemes napfoltok a Nap, holdsarlók a Hold rovatába.

Akik úgy érzik, hogy láttak valami szokatlan, esetleg nem kimondottan ismert jelenséget, amelyet nem tudnak besorolni, forduljanak hozzám bizalommal, igyekszem legjobb tudásom szerint segíteni a magyarázatok megadásában. Hasonlóan minden egyéb észleléshez, szükség lesz adatokra, részint a magától értetődőekre (észlelő neve, észlelés helye, ideje stb.), illetve a légköroptikai jelenségek kapcsán fontos napmagasság/holdmagasság feljegyzésére.

Bízom benne, hogy az észlelőtársak körében e fellendülőben lévő terület iránt képes leszek érdeklődést kelteni, s az észlelésekkel örömhöz, szépségekben bővelkedő élményekhez juttatni mindenkit, aki csak az eget figyeli!

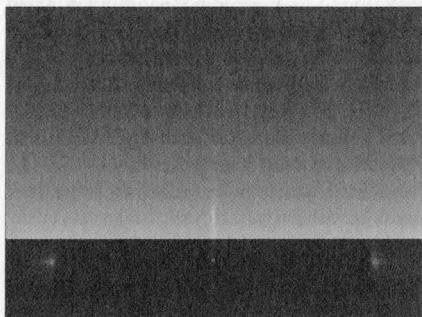
Landy-Gyebnár Mónika

# Téli égi örömök

A hosszú éjszakák szerencsés időjárás esetén biztosan kicsalogatják a szabadba a vastag ruhába bújt amatőrcsillagászokat. De mire számíthatunk, ha nem a csillagokat figyeljük csupán?

Decemberben, amikor a Hold már szépen hízik, érdemes körülnézni fátyolfelhős égbolt esetén a környékén. Holdhalók nem csak telihold idején láthatóak, hanem néha még negyednél kisebb Hold esetén is előfordulhatnak, ha kellően sötét helyről figyeljük az eget. Az általam legkisebb holdfénynél látott holdhaló 103 óras Hold esetén fordult elő. Látványos, városból is jól megfigyelhető halót viszont érdemes akkor keresni, ha közelebb vagyunk a teliholdhoz. Amennyiben a horizont közelében vannak fátyolfelhők, amelyek egy csillagászati megfigyeléssel töltött éjszakát nem is nagyon zavarhatnak, a kelő-nyugvó Hold esetében hozhatnak szép jelenségeket. Amikor égi kísérőnk a horizont alatt, vagy épp kicsivel felette tartózkodik, holdoszlopot láthatunk. Ez esetben a Hold felett a néhány fokostól egészen 15–20 fokos magasságig terjedhet egy halvány, egyenes fényoszlop, amelynek színe a Hold aktuális színével egyezik meg (tehát ha mély sárgán kel a Hold, akkor az oszlop is mély sárga lesz, ha kicsit feljebb van, s már fehéres, akkor az oszlop is fehér). A jelenséget a fátyolfelhők lapos, hatszög alapú hasáb kristályainak fedlapjain tükrözött fény okozza. Ha a horizont felett van a Hold, nem csak felette, hanem alatta is megjelenhet a fényoszlop, ezt úgy láthatjuk igazán jól, ha kitakarjuk a Holdat – fényképezéskor pl. egy faággal, puszta szemlélődéskor elég, ha az ujjunkkal teszük. Az oszlopok akkor lehetnek a legfényesebbek, ha a Hold 1–2 fokkal a horizont alatt van. (Természetesen ugyanez a jelenség a Nap esetében is megfigyelhető hajnalban vagy alkonyatkor, ilyenkor a kelő/nyugvó Nap színét ölti magára az oszlop, sokszor

mélyvörös vagy narancsos árnyalatú, s a napszlop erősebb fényűnek látható a holdoszlopnál.)



Szimulátor szoftverrel készült kép napszlopról

Szintén horizontközeleli fátyolfelhők esetén fénytörési jelenségek is kialakulhatnak, így látványos mellékholdak is megjelenhetnek a Hold egyik vagy mindkét oldalán, 22 fokra

Télen nem csupán felhők, hanem a felszín közelében kialakuló ún. gyémántpor – amely a fátyolfelhők anyagából is szolgáló, de felszínközeli jégkristályokat jelenti – is létrehozhatja a halójelenségeket. Erre két különböző lehetőség nyílik: természetes úton létrejövő gyémántpor esetén, amikor nagy hidegben a levegő páratartalma fagy ki; illetve síc centrumokban, ahol hóágyúval állítanak elő olyan kristályokat, amelyek alkalmasak a jelenség kialakítására. Ez utóbbira egy tavaly december 30-án készült mátraszentimrei fotó kiváló példa, melyet 2008/2. számunkban közöltünk, és sokan gyönyörködtek benne. Aki tehát síturára utazik akár hazai pályákra, akár távolabbi hegyvidékre, nappal és éjjel egyaránt érdemes figyelnie! Gyémántporon kialakuló halójelenségek általában sokkal látványosabbak, színesebbek, mint a felhőkön kialakulóak. A gyémántpor jelenlétét úgy vehetjük észre, ha egyébként akár teljesen felhőtlen ég mellett is milliányi csillagó szemcséket látunk magunk körül felvillanni, ilyen esetben mindenképpen figyeljük a Nap vagy a Hold környékét!

az égitesttől. Ezek a mellékholdak – a melléknaphoz hasonlóan – színesek, de sokszor csak fényes foltnak látható, különösebb színek nélkül, illetve a színei gyakran csak a jelenségről készült fényképeken vehetők ki, szabad szemmel túl halvány mellékhold esetén nem észleljük őket. A mellékholdak Holdtól távolabbi oldalán megjelenhetnek a mellékhold-ívek, amelyek néhány fok hosszúságtól ideális esetben egészen hosszan, akár teljes körívet alkotva láthatóak.

Amikor nem csak a horizont közelében fátyolfelhős az ég, érdemes további holdhalókat keresni. Hasonló jelenségek fordulnak elő, mint a Nap esetében, itt is lehet 22 fokos haló, amely néha teljes kör, néha csak darabjai láthatóak.



Felső érintő ív 10 fokos napmagasság esetén, szimulátorral készült kép

Gyakran a Hold felett 22 fokkal a legfényesebb a haló, ekkor nem csak a 22 fokos körívet láthatjuk, hanem az ehhez kapcsolódó felső érintő ívet is, amely alacsony holdállásnál V betű alakú, magasabb – de 29 fok alatti – holdállásnál lapos hullámvölgy alakú. Ez a jelenség általában látványosan színes, míg a 22 fokos haló köríve általában csak fehéres fénygyűrű. Ha a Hold 29 foknál magasabban áll, láthatunk körülírt holdhalót. Ez esetben a 22 fokos köríven kívül, azzal annak legmagasabb és legalacsonyabb pontján találkozva egy többé-kevésbé almához hasonló második ív jelenik meg, illetve ezen ívnek sokszor csak az alsó, vagy felső része. Az érintő ív változata ez, ilyenkor a felső és az alsó (ez utóbbi ritkán észlelhető) érintő ív vonalainak körbezáródását figyelhetjük meg a 22 fokos halóív külső oldalához közel.



Körülírt holdhaló, az érintő ívek körbezáródtak a 22 fokos ív körül, a szerző felvétele

Fényképezésükkor érdemes a Holdat kitakarni valamilyen tereptárggyal, faággal, illetve szenvedélyes halófotósok készíthetnek maguknak hordozható kitarakót (Nap és Hold esetén is használható), amely egy vékony, de nem hajlékony pálcából, s ennek a végére erősített kerek, átlátszatlan tárgyból áll. (Pl. bambuszrúd vagy tiplipálca, kb. pingponglabda méretű kerek, könnyű, matt felületű kislabdával a végén; ezzel, a rudat éjjel a földbe-hóba leszúrva, nappali fényképezés esetén pedig kézben tartva megakadályozható, hogy a túl fényes Hold vagy Nap beégesse a képet. E kitarakó persze bármivel helyettesíthető, ami a kezünk ügyébe akad, és képes csökkenteni az égítest adta fényt, akár egy száraz mezei kóro is megfelel, sokszor a kitarakásra használt tárgy – virág, szobor – hozzáadott szépséget kölcsönöz a jelenségről készült fényképnek!).

A Holdhoz kapcsolódó halók fényképezésekor érdemes a jelenség halvány vagy erősebb voltához alkalmazkodó beállításo-

kat használni, így 400–800 ISO értékkel, nagy blendével, 1–10 másodperces expozíciós idővel fényképezni. Ha az égen csak egészen vékony fátyolréteg van, amelyen átlátszanak a csillagok, igazán látványos képek készíthetők!

Az ábrákhoz használt HaloSim szimulátor Les Cwley és Michael Schroeder munkája, szabadon letölthető az alábbi címen: <http://atoptics.co.uk>

A holdhalókon kívül szerencsés esetben megszínesíthetik a hosszú téli éjszakát a sarki fények, azonban ennek a jelenlegi naptevékenység esetén kicsi az esélye nálunk. Akik északra utaznak, természetesen részesei lehetnek e gyönyörű jelenségeknek is, élménybeszámolókat szívesen olvasnánk tőlük is!

Ködös reggeleken, amikor nyílt kód van, vagyis a felszín közelében kialakuló ködréteg felett látható az égbolt, ha a Nap kicsivel a ködréteg fölé emelkedett, észlelhetünk köd-ívet. Azonban a ködív általában rövid életű, mivel a Nap melegeinek hatására a köd könnyen feloszlik. Ez a jelenség a szivárványhoz hasonló megjelenésű ív, amely azonban nem színes, hanem fehér, sokszor csak halványan látható a Nappal ellentétes oldalon. Az ív az antisoláris ponttól 30–45° távolságban lehet. Éjjel egy erős fényszórával magunk is előállíthatjuk, illetve akár a holdfényben is kialakulhat. Ha sekély ködös, holdfényes éjszakán a szabadban vagyunk, megpróbálhatunk a Holdnak hátat állva fényképezni, akkor is érdemes, ha szabad szemmel nem látható az ív, hosszú expozícióval (30–60 s) a képen megjelenhet, a digitális fotózás korában megér egy percet a lehetőség!

Magasabb szélességi körök téli látványosságáa még a gyöngyházfényű felhő, amely nemzetközi rövidítéssel PSC-nek (vagyis polar stratospheric cloud – sarkvidéki sztratoszferikus felhőnek) nevezett felhőtípus egyik változata. Ezen felhők 15–25 km magasságban, a sztratoszféra –78°C/–85°C fokos hőmérsékletű régiójában alakulhatnak ki, alapanyaguk vízjég, illetve nitrogént tartalmazó savak. A felhők napnyugta után,

illetve napkelte előtt mintegy 20–60 perccel (egészen magas szélességeken ennél jóval hosszabb időtartamban) láthatóak leginkább, amikor a sztratoszférát még éri napfény, a troposzféra viszont már árnyékban van. A normál, troposzférában lévő felhőktől igen könnyen elkülöníthetők, mivel látványosan fényesek, színeikben a gyöngyházkagyló héjához hasonlóak. Alakjukban sokszor hullámosság figyelhető meg, ami a sztratoszféra légáramlatainak látható nyoma. A jelenséget a felhők anyagául szolgáló nagyon kis méretű (kb. 10 mikrométeres) jégkristályok okozta elhajlás és interferencia hozza létre. Aki északi vidékre utazik, feltétlenül figyelje az égboltot hajnal, illetve alkonyat idején, hátha szerencsés lesz és megpillanthatja ezeket a megkapó szépségű felhőket! Annak az esélye, hogy hazánkban is látható lehet ilyen gyöngyházfényű felhő, meglehetősen csekély. Elvileg elképzelhető, hogy az augusztus végi színes alkonyokat létrehozó, sztratoszférába került vulkáni anyag elősegítheti a PSC-k kialakulását is, de ellenőrizni majd csak szezon végén tudunk.

S ha már szóba került az augusztusi alaskai vulkánkitörés, itt szeretném jelezni azt is, hogy a kitörési felhő kéndioxidja továbbra is a sztratoszférában van, a napnyugta utáni, napkelte előtti látványosságok rendszeresen visszatérnek, ahogy a mára kissé megritkult koncentrációjú, ám nagyobb kiterjedésű felhő körbeutazza az északi féltekét. Számítások szerint a vulkáni anyag az elkövetkezendő 10 hónapban még biztosan éretetni fogja a hatását. Napkelte előtti, vagy napnyugta utáni 15–30 perces időtartamban bármikor felbukkanhat nálunk is, ahogy tette ezt augusztus vége óta sok alkalommal, bár gyengülő intenzitással.

## Észlelések

Asztalos Tibor szegedi észlelőtársunktól légióptikai jelenségekről kaptam kedves hangvételtű beszámolót (a hozzájuk tartozó képeket a <http://szeged.mcse.hu> webcímen lehet megtekinteni). A következőkben ebből olvashatunk szemelvényeket.

**Szivárvány, 2008.06.18.** A Balatonról hazafelé tartva az 53-as és az 55-ös út kereszteződésénél pillantottam meg Tompa község irányában napnyugta táján a képen látható rövid szivárványt. Elképesztően élénkek voltak benne a színek, de maga az ív rövid volt. Nem tudom, meddig látszott a jelenség, én két nyűgös kisuokámat szállítottam haza, menyem egy rövid megállót engedélyezett.

**Melléknep, 2008.06.19.** Június Szegeden a tiszavirágok ideje. 19-én kimentünk feleségemmel a Tisza tápai szakaszára, ahol a kérészek rajzását lestük. Hazafelé menet a szegedi repülőtérenél lettem figyelmes egy melléknep felbukkanására. Kocsiból, vezetés közben pillantottam rá, gyorsan félreálltam és lőttem, lőttem, lőttem. A napnyugtáig úgy 10–15 perc lehetett vissza, a képen jobbról egy KRESZ-tábla oszlopa mögött van a Nap. Egy-két percet néztem, majd továbbhajtottam.

**Zenitkörüli ív, 2008.06.20.** Mivel a kérésztéma erősen foglalkoztatott, másnap, azaz 20-án ismét a Tisza parton vártam a napnyugtát. (Ja kérem a kérészeknek nem lehet előírni a nászrepülés idejét.) Szóval este volt, a Nap 15 fok magasan lehetett. Mivel kérész ezen a napon már nem nagyon volt, visszafordultam, és ekkor jött a csoda. Zenitkörüli ív és melléknep egyszerre volt az égen. Itt egy halszemoptikával felvett képet láthatunk, a zenit körül egy 50–60 fokos középponti szöghöz tartozó ívdarab van. Nem túl nagy a kiterjedése, de nagyon intenzív volt. Az ív alatt a tápai rév-épület teteje látszik.

**Melléknep (dupla), 2008.06.20.** Innen a szokásos péntek esti sporttevékenység színtere felé vettem az utat, majd az iménti felvétel ideje után 10 perccel a Szeged Felső-

Tiszapart (volt SZEOL foci pályája) mellett felerősödvé láttam az eddig említetteket. Több felvételt készítettem, itt kettőből van komponálva egy kép. A jobb oldali melléknep a látványosabb, a másik csak úgy van.

**Melléknep, 2008.09.29.** Néha busszal megyek dolgozni. Így volt ez 2008. szeptember 29. reggelén is, a busz reggel 8 előtt 10 perccel lehetett abban a megállóban, ahol ez a kép készült. Sajnos nem volt alkalmam leugrani a buszról, bár szívesen megtettem volna. Életem egyik legszebb melléknepjét fotóztam egy koszos buszablakon át. A járgány áthaladt az M5-ös autópályára 55-ös úti felüljáróján, és megállt a túloldali megállóban. Ehhez további 3 perc kellett, de onnan már semmi nem látszott (a képet l. belső borítónkon).

**Dupla szivárvány, 2008.10.21.** Mindenféle gyors időjárási szakasz és jelenség váltogatta egymást a térségünkben. Ablakom a Tisza folyóra néz, (igazán királyi helyen dicsekedhetek) fél négy tájban kinézve az ablakon kettős szivárványt pillantottam meg. Készítettem róla néhány fotót az ablakból, majd leszaladtam a folyópartra, hátha látszik az ív másik fele is. Nos látszott, a Belvárosi Híd felett, de sokkal gyengébb volt a látvány.

Észlelőnknek ezúton is köszönöm, hogy elküldte élményeit, a későbbiekben számítok aktivitására, s remélem, hogy Asztalos Tibor élvezetes beszámolói másokat is ösztönözni fognak arra, hogy feljegyezzék a látott légköri jelenségeket! Az ősztől tavaszig terjedő időszakban lehet a legtöbb légköroptikai jelenséget megfigyelni, így ha az időjárás megengedi, sok szépséggel gazdagodhatunk mindannyian, akik éjjel-nappal az égboltot fürkesszük!

*Landy-Gyebnár Mónika*

### **December 13.: változós-CCD-s találkozó Baján BKMÖ Speciális Szakiskola (Barátság tér 18.)**

A találkozó 10:30-kor kezdődik, délelőtt változós, délután CCD-s előadásokat hallgathatnak az érdeklődők, este kiselőadásokat és fórumot tervezünk. Részvételi díj nincs, a találkozó ingyenes, azonban akik az esti vacsorán részt kívánnak venni, azoktól fejkenként 1000 Ft befizetését kérjük. Részletes program: [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu)

E-mail: [hege@electra.bajaobs.hu](mailto:hege@electra.bajaobs.hu), tel.: +36-79/424-027, +36-20-9370-042.

# Fordulat

Augusztusról 209 megfigyelés készült, melyek sajnos kivétel nélkül inaktív felszínről tanúskodnak. Fontos azonban, hogy a negatív észlelés is észlelés! Így természetesen nem csak saját adataink, de a NOAA értékei alapján is minden az aktivitásra jellemző fontosabb mutató nulla (0) volt a hónap folyamán.

Nagy valószínűséggel ez a mostani lehett a jelenlegi minimum alatti leghosszabb időszak, mely alatt folyamatosan foltmentes volt a napfelszín. Július 20-a után egészen szeptember 11-éig kellett várni a következő aktív terület megjelenésére, azaz 52 napig nem volt folt központi csillagunk felszínén. A rovatban vizsgált időszak végéig az év 305 napjából 225 inaktív felszín hozott. Így a hátra lévő két hónaptól függetlenül már mindenképpen mint az elmúlt 50 év – avagy az úrkorszak – legalacsonyabb aktivitását felvonultató évet könyvelhetjük majd el. Ennek ellenére a jelenség távolról sem rendkívüli, ha egy kicsit messzebbre tekintünk vissza, hiszen a XIX. század végén, valamint a XX. század elején hasonló hosszú és mély minimumokat találunk; például 1912-ben 250 felett, míg 1913-ban 300 felett volt a foltmentes napok éves száma.

Ami az észlelőknek ingerhiányt, a rovatvezetőnek pedig unalmas perceket okoz, az sok napfizikus számára igazi lehetőséget jelent az eddigitől eltérő, vagy bizonyos területeken csak egyszerűen jobb vizsgálatok folytatására. Minimumban ugyanis a napfoltok „zavaró” jelenléte nélkül tökéletes rálátás nyílik a nyugodt Napra. Így most a történelem legjobb műszereinek egész hada (SOHO, Hinode, ACE, STEREO stb.) vizsgálhatja „zavartalanul” életadó csillagunkat ebben a kitüntetett szituációban – valószínűleg mindegyik révén újabb ismeretekkel gazdagodik majd tudásunk a közeljövőben. Példának itt a helioszeizmológia esete: a kutatók a Nap felszínének apró

Észlelő	Észlelések	Műszer
Bartha Lajos	52/52 tá	5 L
Bucsi Gábor	34/20 fD	6,3 L
Busa Sándor	37/37 v	sz
Hadházi Csaba	95/95 v	16 T
Horváth Tibor	25/24 tá, fD	11 L
Keszthelyi Sándor	37/37 v	sz
Keszthelyiné S. Márta	30/30 v	8x30 M
Kiss Barna	78/78 v	20 T
Lőrincz Miklós	35/34 v	9 L
Ravasz Bálint	3/3 v	5 L
Somosvári Béla	1/1 v	15,2 L
Vida Tibor	72/72 v	7 L

rezgéseit alapján képesek következtetni a Nap belső szerkezetére és a különböző rétegekben uralkodó viszonyokra, hasonlóan ahhoz, ahogy a geológusok a földrengésekből származó szeizmikus hullámok terjedésének elemzésével képesek bolygónk szerkezetét feltérképezni. A napfoltok nélkül jobb rálátás nyílik a felszín alatti áramlásokra és a belső mágneses dinamó működésére. Ugyancsak érdekes kérdés annak kiderítése, hogy az Ulysses szonda által a napszél nyomásában érzékelt csökkenés kapcsolatban van-e – és ha igen, akkor hogyan – a jelenlegi alacsony aktivitással. Többek között erre is keresi majd a választ az SDO (Solar Dynamics Observatory) szonda, ha minden jól megy, 2010-től...

Szeptember folyamán szakcsoportunk tagjai 138 észlelést készítettek, ezzel továbbra is a hónap összes napját kellő mértékben (100%) lefedve. Azonban a negatív észlelések időszaka csak nem akart még szűnni, hiszen összesen csak három nap volt, amikor a felszínen legalább egy pórúst meg lehetett pillantani... Így talán említésre sem méltó, de a statisztikák kedvéért jegyezzük le, hogy az R MDF 1,5-nek, az MH MDF pedig 2,3-nak adódott a NOAA adatai alapján. Talán nem meglepő, hogy szabad szemmel egyetlen folt sem látszott a felszínen.

11-én jelent meg az első pórús, szinte pont a korong közepén, +6°-on. Ez volt a

NOAA 1001-es (11001), bár nem élte meg a következő napot sem, és még 20 cm-es távcsővel észlelő tagtársunk sem pillantotta meg. Ezután 22-éig kellett várni a következő AA-ra, mely az északnyugati negyedben jelent meg +25°-on (NOAA 1002). Típusa B-

délnyugati negyedben, a peremhez közel, -27°-on. Sok vizet nem zavart. A hónap legvégén a CM közelében, +35°-on jelent meg a NOAA 1007-es foltcsoport, novemberig penumbrát nem lehetett benne megfigyelni, így típusa egyelőre csak B...

**SZEPTEMBER–OKTÓBER**

Nap	AA	R	MH	SZ	Nap	AA	R	MH	SZ	Nap	AA	R	MH	SZ
IX. 11.	1	12	20	0	11.	1	16	40	0	16.	2	24	50	0
22.	1	18	30	-	12.	1	16	70	0	17.	1	11	30	0
23.	1	16	20	-	13.	1	15	40	0	30.	1	13	20	0
X. 4.	1	12	10	-	14.	1	14	20	0	31.	1	16	30	0
10.	1	12	10	0	15.	1	13	30	0					

C között változott, és bár hivatalosan 24-ére elhalt, nagyobb műszerekkel még egy-két napig látszott valami korábbi pozícióján.

Október hónapról 124 megfigyelés érkezett, és bármilyen hihetetlen, az észlelőlapok egy részén már napfoltok is szerepelnek! Megint minden napról van feljegyzésünk. A NOAA adataiból a havi átlagos relatívszám (R MDF) 5,2-nek, míg az aktív területek átlagos kiterjedése (MH MDF) 11,3-nak adódott. A foltcsoportok napi átlagos száma nem érte el a 0,4-et sem, szabad szemmel pedig most sem lehetett pozitív észlelést végezni.

Az első pórusra (NOAA 1003) 4-éig kellett várni, amikor is az végre feltűnt a délkeleti negyedben -23°-on. Nem húzta sokáig, másnapra már csak hűlt helyét (ami fizikailag kissé ellentmondásos, lévén a foltok jóval „hűvösebbek” a körülöttük található fotoszféránál) lehetett megfigyelni. Ezután 10-én, nem sokkal a centrálmeridión mögött, a délnyugati negyedben hasonlóan rövid életet élt le a NOAA 1004-es -8°-on. 11-én azonban megjelent az északkeleti negyed közepén, +26°-on a NOAA 1005-ös AA, mely végre hosszabb ideig is látható volt. C típusú kis bipoláris csoportként (a vezető tag penumbrás volt) haladt át a CM-en 14-én, majd 16-án elhalt. Ezzel egy időben jelent meg a másnapig látható NOAA 1006-os a

Történt ebben a hónapban valami olyasmi, amiről mindenképpen kiemelten meg kell emlékezni a rovat hasábjain. Emlékezhettünk, hogy korábban már beszámoltunk arról, hogy megjelentek a 24. napfoltciklus első csoportjai. Azonban most fordult elő első alkalommal, hogy a vizsgált hónapban több csoport tartozott az új ciklushoz, mint a régihez. Fontos megjegyezni, hogy a korábbi hónapok igen alacsony aktivitása után most öt csoportot is megfigyelhettünk a felszínen – azzal együtt, hogy az ötből négy az új ciklusnak megfelelő mágneses konfigurációt mutatott, ez figyelemre méltó esemény. Ez jó jele annak, hogy az új ciklus végre beindul. Hogy kicsit jobban megértsük, idén januártól szeptemberig 22 csoport látszott a felszínen, ezek 82%-a még a régi, 23. napfoltciklushoz tartozott. Október ehhez hozzátett még öt csoportot, melyeknek viszont 80%-a már az új, 24. ciklus képviselője volt. Ugyan korai lenne még kijelenteni (és a pontos számítási módszer miatt nem is lehetséges) hogy mögöttünk van a napfoltminimum, de az adatok bizakodásra adnak okot. Ennek ellenére még évek vannak a következő maximumig, és könnyen lehet, hogy lesznek még hosszabb-rövidebb nyugodt szakaszok, de úgy tűnik, valami elkezdődött!

*Pápics Péter*

**Küldjön egy képet!**

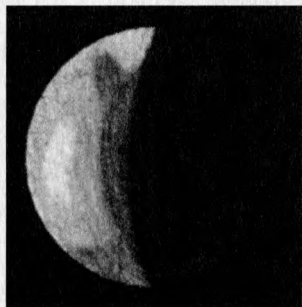
Várunk olvasóink felvételeit, hosszabb-rövidebb cikkeit, beszámolóit távcsőépítési tevékenységükről és településük csillagászati életéről! A beszámolókat a meteor@mcse.hu címre kérjük eljuttatni.



# Bolygók

## Merkúr

Láthatósága május elejétől rohamosan javult, legnagyobb nyugati kitérésben 14-én volt. Ekkor 21,8 fokra tartózkodott a Naptól, fázisa 37% volt. Dichotómiáját 9-ére jelezték. Májusi láthatóságáról három észlelés érkezett. Az észlelések kis száma miatt a dichotómia időpontja nem határozható meg. Az első megfigyelést 11-én Kárpáti végezte egy 10 cm-es refraktórral. A nyugodtság nem volt túl jó, ezért a fázisbecslés is nehéz volt, az észlelő 45%-osnak becsülte. Részletek nem látszóttak a korongon. A következő megfigyelés 13-áról származik, a Polaris 20 cm-es refraktorával végezte, szintén Kárpáti. A nyugodtság nagyon rossz volt, semmiféle részletet nem mutatott a bolygó. Ambrus Ádám 14-én, a legnagyobb kitérés napján kapta távcsővégre a bolygót. Szerencsére meglehetősen jó nyugodtságot fogott ki, így 25,4 cm-es Newtonjával részleteket is látott a korongon. Fázisát 40%-ra becsülte. A korong nagy részének intenzitása 8-as. A terminátor mentén egy sötétebb sáv húzódott, intenzitása 3-as volt. A sarló túlsó felén egy világos, 9-es intenzitású foltot figyelt meg. Az északi pólus határozottan sötétebbnek mutatkozott, intenzitása 6-os. A láthatóságáról több rajz sajnos nem érkezett.



Ambrus Ádám rajza 25,4 cm-es Newton-reflektorral készült 2008. május 14-én

Észlelő	Észl.	Műszer
Ambrus Ádám	2r	25,4 T
Berente Béla	6w	25 Y
Csák Balázs	2w	28 SC
Dán András	7w	18 L
Éder Iván	1w	30,4 T
Kárpáti Ádám	7r	10 L
Molnár Péter	1w	20 T
Répás Csaba	3w	8 L
Sánta Gábor	2r	13 T
Stefan Buda AU	27w	40 DK

## A Szaturnusz 2007–2008-as láthatósága

A gyűrűs bolygó láthatóságáról három észlelőtől összesen 11 rajzot kaptunk. Örvendetes, hogy minden rajz nagyon szép, gondos munkáról árulkodik. 2007. augusztus 22-én volt együttállásban a Nappal, szeptemberben a hajnali égen volt megfigyelhető a bolygó. Láthatósága a szeptember 4-ei együttállással zárult. Szembenállása február 24-én következett be, ekkor fényessége 0,2 magnitúdó, látszó mérete 20" volt. Az első észlelést Sánta Gábor végezte január 3-án, az utolsó megfigyelés Ambrus Ádámtól származik, május 26-án készült.

## Sávok és zónák

**Déli Polaris Tartomány (SPR).** (5,6) Láthatósága erősen változott. Kárpáti Ádám több észlelésén egészen a SEB-ig húzódó homogen területnek mutatkozott, az itt lévő sávok és zónák nem voltak megkülönböztethetőek. A többi rajzon világosan elkülöníthető alakzat. Intenzitását az észlelők tág határok között írták le, 7 és 3 között.

**Legdélebbi Mérsékelt Zóna (SSTeZ).** (6) Csak Ambrus Ádám említi május 14-én. Nagyon nehéz megfigyelni, keskeny zóna az SPR és SSTB között. Intenzitása sem túl magas, észleléséhez igazán nyugodt légréteg és jó optikájú nagy távcső szükséges.

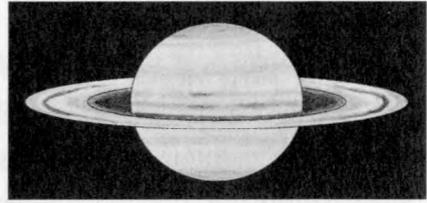
**Legdélebbi Mérsékelt Sáv (SSTB).** (5) Egyetlen megfigyelésen szerepel, május 14-én észlelte Ambrus, mint egészen keskeny sávot.

**Déli Mérsékelt Zóna (STeZ).** (6,8) Ambrus Ádám és Sánta Gábor általában fényes zónaként írta le, kisebb távcsővel intenzitása gyakran megegyezett a tőle délre elhelyezkedő sávok és zónák intenzitásával. Kárpáti Ádám áprilisban készült rajzain már világosan elkülönülő zónaként látszik, míg korábbi észlelésein még nem különíthető el.

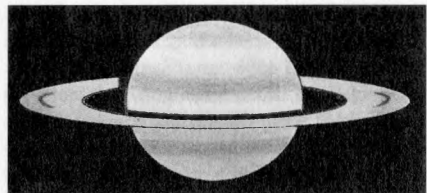
**Déli Mérsékelt Sáv (STB).** (4,5) Csak Ambrus Ádám és Sánta Gábor rajzain látható. Kis távcsővel végzett észleléseken nem szerepel, ami azért érdekes, mert az intenzitásbecslések alapján markáns megjelenésű sávról van szó. Szépen észrevehető Dán András felvételén is.

**Déli Trópusi Zóna (STrZ).** (7) Összesen három rajzon szereplő zóna. Fényes, az STB és a SEB közé ékelődik. Ebben a zónában jelent meg a láthatóság legnagyobb izalmát jelentő alakzat. Dán András április 24-én készített webkamerás felvételt a bolygóról, egy 18 cm-es refraktor segítségével. Ezen föltűnt egy viszonylag markáns fehér ovál. Már Stefan Buda április 20-án és május 22-én készült felvételén is látható a képződmény. Vizuálisan Ambrus Ádám május 26-án figyelte meg, nem könnyen

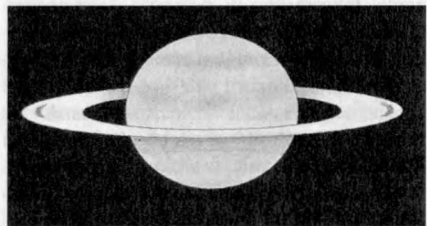
észrevehető oválként említi. Sajnos CM-mérésre már nem volt lehetősége, mivel a bolygó pereme közelében látszott. Több megfigyelés nem született róla.



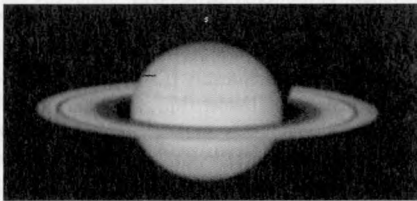
Ambrus Ádám ilyenek látta látta a Szaturnuszt 2008. május 14-én. Rajza 25,4 cm-es Newton segítségével készült



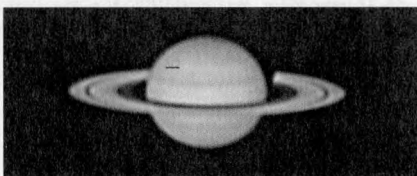
Kárpáti Ádám rajza 2008. április 24-én a Polaris 20 cm-es refraktorával készült



Sánta Gábor rajza 2008. január 23-án ábrázolja a bolygót



A fehér ovál Stefan Buda 2008.04.20-i felvételén



Dán András április 24-i felvétele a fehér ovállal

**Déli Egyenlítői Sáv (SEB).** (4,7) A legkönnyebben észlelhető sávként jellemezhető, már kis távcsövekkel is látható. Minden észlelő rajzán szerepel. Sánta Gábor 13 cm-es távcsővel határozottan inhomogénnek látta, sötétebb csomókkal a sávban. Lényegesen nagyobb távcsővel két komponensre bomlott, ami világosan látható Ambrus Ádám rajzain. Ő is inhomogénnek írja le, mind a déli, mind az északi komponensben sötétebb csomókat észlelt. Az északiban néha világosabb részek is megfigyelhetőek voltak. Az északi komponens átlagos intenzitása 2,6 a délié 3,3 volt. Közöttük kes-

keny zónaként húzódtott végig a SEBZ. Jól megkülönböztethető a két komponens Dán András felvételén, melyen az északi sokkal markánsabb megjelenésű.

**Egyenlítői Zóna (EZ).** (7,4) könnyen megfigyelhető volt, minden észlelő egyformán említi. A bolygókorong legfényesebb területeként jellemezhető. Részleteket senki nem figyelt meg benne. Északi komponense kissé sötétebb megjelenésű. (A korábbi években többször figyeltek meg ebben a zónában fehér oválokat.)

**Egyenlítői sáv (EB).** Vizuálisan senkinek nem sikerült megpillantania, Dán András áprilisi felvételén azonban kitűnően látható.

**Északi Egyenlítői Sáv (NEB).** (4,8) Hasonlóan markáns, mint déli társa. A gyűrű kis dőlésszöge miatt könnyen megfigyelhető.

**Északi Mérsékelt Zóna (NTeZ).** (6,1) A 10 cm-es távcsővel észlelő Kárpáti Ádám rajza in minden esetben egybeolvad a tőle északra fekvő sávokkal és zónákkal. Ambrus Ádám és Sánta Gábor észleléseink elkülöníthető az Északi Poláris Tartomány. A közöttük lévő kis sávok és zónák viszont nem voltak megfigyelhetőek még nagy távcsővel sem.

### Gyűrűk és árnyékok

**A gyűrű.** (6,9) Nagyobb távcsővel, nyugodt légkör esetén megfigyelhető volt, hogy a gyűrű külső és belső tartománya eltérő intenzitású, alig észrevehető különbséggel.

Kisebb távcsővel készült rajzokon ez a jelenség nem látható.

**Cassini-rés.** Minden észlelő említést tesz róla, az anzában könnyen megfigyelhető. Egészen sötét megjelenésű, intenzitása jellemzően 0,1. Ambrus Ádám a rést egészen a bolygókorongig tudta követni.

**B gyűrű.** (7) Meglehetősen egyforma fényesnek írta le minden észlelő. Mérete-sebb távcsővel a külső és belső tartományok között némi intenzitáskülönbség is megfigyelhető volt. Ezt az ún. barna gyűrűt figyelte meg Ambrus Ádám.

**C gyűrű.** (1) Nehezen megfigyelhető alakzat, csupán egyetlen rajzon szerepel, alig emelkedik ki a háttérből. Ilyen kis rálátási szög esetén kisebb méretű távcsővel dolgozó észlelők előtt láthatatlan maradt.

A gyűrű árnyéka a bolygón szinte minden rajzon szerepel, megjelenése markáns. Intenzitása jellemzően 1-es. Úgyszintén majdnem minden rajzon feltűnik a bolygó árnyéka a gyűrűn, szintén feltűnő, 1-es intenzitású alakzat.

Színbecsléseket egyetlen vizuális észlelő sem folytatott, a színszűrők használata sem volt jellemző. Ettől függetlenül minden észlelő szép munkát végzett. E sorok írásakor a Szaturnusz ismét megfigyelhető a keleti égbolton, a hajnali órákban. Ideje újra távcsővégre kapni ezt a gyönyörű bolygót!

*Kárpáti Ádám*

## MCSE 2009

Amint arról olvasóinkat már tájékoztattuk, tagdíj összege alig emelkedik, **2009-re 6000 Ft** lesz, amivel távolról sem követjük az elmúlt évek inflációját. Ezt azért is megtehetjük, mivel az 1%-os feljárlások ismét rekordot döntöttek, 5,7 millió Ft-ot utalt át számunkra az APEH!

Bár idén kiküldtük a tagdíj postai befizetésére szolgáló sárga csekket, mégis azt kérjük, **aki teheti, átutalással rendezze tagdíját. Az MCSE bankszámla-száma:**

**62900177-16700448**

**A közlemény rovatban fel kell tüntetni a teljes laccímet is (irányítószám, település, utca, házszám)!** Erre azért hívjuk fel a figyelmet, mert a tagdíj-átutalások több mint felét adathiányosan kapjuk, és az ezzel kapcsolatos adategyeztetés felesleges többletmunkát jelent számunkra.

Budapestiek személyesen is rendezhetik tagdíjukat, a Polaris Csillagvizsgáló esti ügyeletein.

Köszönjük a támogatást!

MCSE

# Újabb napórák országszerte

A napórák száma szépen gyarapodik, mivel egyre többen kapnak kedvet készítésükhöz. A már meglévőket utánérzésekként vagy önállóan tervezett árnyékórák tervezésekként készülnek családi házakra, nyaralókra, középületekre, terekre. Néhány csillagászatilag fontos szabályt kell csak figyelembe venni: az árnyékvetőnek az északi pólusra kell irányulnia, és a falsíkoknak a fő égtájtól való eltéréseivel számolni kell. A napóra az időjárásviszontagságoknak ellenálló anyagokból készüljön. Gondolni kell elhelyezésénél az emberi tényezőre is, azaz a napóra megrongálásra ne adjunk esélyt. Illik a napórának pontosnak és esztétikusnak is lennie. Válogatásunk új napórákat mutat be, amelyekről már érkeztek fényképek. Olyan sok napórából kellett merítenünk, hogy hamarosan újabb napórás képmelléklettel jelentkezünk.

**1. Szentendre** (Pest megye), Napórasház, Halász u. 1. A 200 éves épületet 2002-ben vették meg, 2005-ben szépen felújították, 2006-tól viseli a Napórasház nevet. Környezettudatos nevelést adó óvodát, konferencia- és látogatóközpontot működtetnek benne. A napóra a déli oromfal fehérre festett részén látható. Kovácsoltvasból készített, falra szerelt időmérő. Arab számozása, a szerkezet stílusa talán nem is harmonizál az épület csodás, Dunára néző homlokzatával. Az intézmény honlapja: [www.naporashaz.hu](http://www.naporashaz.hu). (Fotó: Mizser Attila)

**2. Szombathely** (Vas megye) főterét 2007 augusztusára teljesen újjáépítették: új díszburkolattal, padokkal, szobrokkal, szökőkutakkal látták el. A tér keleti részére (a Fő tér 22. és 37. számú házak közé) egy különleges bronz, réz és márvány térplasztika került: a császárkőnek nevezett alkotás az itt járt római császárok arcképeivel tetteiknek állít emléket. A 200 cm átmérőjű és 60 cm vastag márványhenger tetején egy ekvatoriális napóra található. Síkja az

égi egyenlítőre mutat, és a tavaszi és az őszi napéjegyenlőség között mutatja az időt. (Fotó: Jankovics István)

**3. Salgótarján** (Nógrád megye) északkeleti részén van a Gedőcz-tető, ahol az 1984-ben épített bemutató csillagvizsgáló is működik. A közeli Csillag u. 3. szám alatt található Hódsági Gáborék családi nyaralója. A faház déli falára ők maguk szerkesztettek és készítették 2002-ben egy egyszerű, de pontos vertikális napórát. (Fotó: Hódsági Gábor)

**4. Törökbálint** (Pest megye) napóráját a 2004 novemberében készített fénykép mutatja. A napóra a Szent István utcában, a volt Olvasókör épületén látható, a Szent István szoborral szemben. Aranyozott napkorong és a település címere díszíti. 2004-ben készítette Szalczinger József, a Törökbálinti Faluszépítő Egyesület vezetője. Több napóra a faluban már nem készülhetett, mert 2007. július 1-jével Törökbálint várossá lett nyilvánítva. (Fotó: Szász Mária)

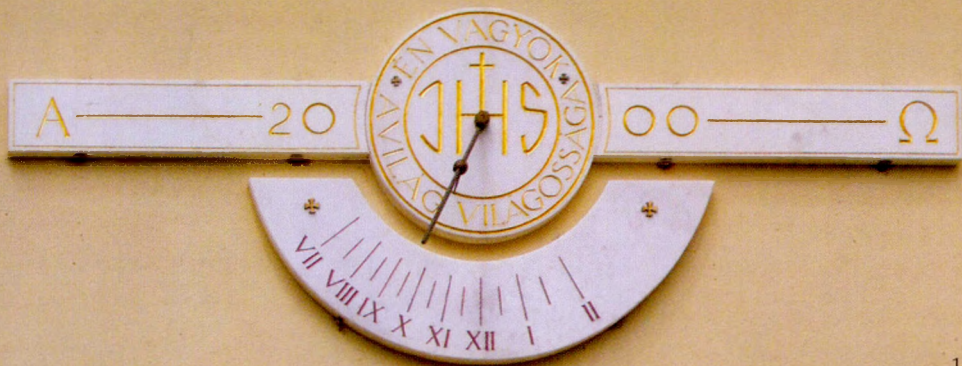
**5. Szentbalázs** (Somogy megye) forgalmas főutcáján látható ez a vertikális napóra. A faluház (Fő u. 83. szám) délkeleti falán a festett napórát már sokan észrevették 2002-es elkészülte óta. OMNIS HABET SUA DONA DIES a felirata, amely sor Martialius római költőtől származik, és azt jelenti, hogy „Minden napnak megvan a maga ajándéka”. A napórát és a szép, címeres díszeket egy kaposvári képzőművész festette a 100x130 cm-es táblára. (Fotó: Hevesi Zoltán)

**6. Kisújszállás** (Jász-Nagykun-Szolnok megye) napórája Dékány Gyula családi házában látható a Marjalaki u. 54. szám alatt 2003 óta. Az új családi ház déli fala nem pontosan a kelet-nyugati síkban van, hanem inkább délnyugatra néz. A 21 fokes eltérés miatt a napóra inkább délután jelzi KÖZELEBEN az időt. A 4 m magasan lévő, precízen szerkesztett napóra X és V óra közötti számolású, félórás beosztású. Felirata: LENTE HORA, VELOCITER ANNI (Az órák lassan,

# Új napórák









14

15





az évek gyorsan telnek). A ház tulajdonosa készítette a napórát és a fényképet is.

**7. Nagykanizsa** (Zala megye) Szekeres József u. 64. szám. A KRISZTINA PAN-ZIÓ falát napóra-festmény díszíti 2000 óta. A napórát Zoltai György tervezte, napórás szakmai segítségét Moór József adott. (Fotó: Vilmos Mihály)

**8. Szigliget** (Veszprém megye) Hóvirág u. 6. Az alsó faluban van Bokros László festőművész és felesége, Bokros Júlia keramikumművész családi háza. A művészházaspár a déli falra egy napórát alkotott kerámia-elemekből: Napból, Holdból, csillagból. (Fotó: Keszthelyi Sándor)

**9. Tát** (Komárom-Esztergom megye) legújabb napórája Selyem János kertjében található, a Kölcsey u. 19. szám alatt. Az ekvatoriális napórát tartó kovácsoltvas fém-szerkezet 2002-ben készült. Az alapot, az 1 méter magas mészhomok-tégla pillért és a kő talapzatot 2003-ban készítették és akkor került a napóra a helyére. A 70 cm átmérőjű körív óraszámozása 6–18-ig tart, az árnyékvető pálca természetesen a Polarisra mutat. (Fotó: Selyem János)

**10. Zánka** (Veszprém megye) Vértúti út 126. A vasútvonal és a vízpart közötti telken áll Kóvári Péter és felesége háza. Az utcáról nem, csak a kertből látható a díszes napóra NON NUMERO HORAS NISI SERENAS, azaz „Csak a derűs órákat számolom” felirattal. A napórát Ponori Thewrewk Aurél tervezte 1999-ben, és Szekeres Károly Munkácsy-díjas keramikumművész készítette 2000 nyarán. (Fotó: Keszthelyi Sándor)

**11. Vác** (Pest megye) érdekes napórája a Földváry Károly Általános Iskola (Nagymező u. 14.) falán látható. A napóra vasszerkezetét Tamás Pál iparművész készítette. A mögötte lévő 320x125 cm-es mozaik-kompozíciót Németh Árpád festőművész alkotta; a város nevezetességeit és eseményeit ábrázolja. Bóth János polgármester és országgyűlési képviselő ünnepélyesen avatta fel a napórát 2006. április 12-én. (Fotó: Váci Hírnök)

**12. Aranykőrös** (Pest megye), Hősök tere 6. Az Arany János Református Gimnázium udvarán áll ez az ekvatoriális napóra. Ma

már patinás, az idő megviselte időmérőnek tűnik, pedig egy valamikori, az OFOTÉRT-ben vásárolt eszköz ez, melyet egy kivágott fa tönkjére helyeztek el 2005 körül. (Fotó: Berente Béla)

**13. Nádasd** (Vas megye) Hegyhátsállal szomszédos falu. R. k. templomának déli falára a 2000. év tiszteletére került fel egy fehérmárvány napóra ezzel a felirattal: ÉN VAGYOK A VILÁG VILÁGOSSÁGA. A napórát Bartha Lajos szerkesztette, és Bártfai Ervin, a Németországban élő és alkotó kőfaragó készítette el. A napóra ünnepélyes avatása 2001. július 24-én történt: Vétes Ernő mondott beszédet, majd Takács László nádasdi plébános szentelte meg az időmérőt. (Fotó: Keszthelyi Sándor)

**14. Egervölgy** (Vas megye) Általános Iskolája a falu déli szélén áll (Kossuth u. 186.). Itt a sportpálya aszfaltfelületére szerkesztették és festették fel az analemmtikus napórát 2008 tavaszán a hetedikese, Joó Barbara tanítónő (hosszútávfutó és amatőrcsillagász) irányításával. A napóra kettős skálájú, így a közép-európai zónaidőt és a nyáriidőszámítás-kori időt is leolvashatják a gyermekek. Árnyékvetője általában nincs, csak ha valaki a hónapjelzésekre áll. A képen ezt a feladatot Sragner Márta vállalta, így az ő árnyéka mutatja a 16 órát. (Fotó: Keszthelyi Sándor)

**15. Szigliget** (Veszprém megye) legújabb napóráját a hajóállomás közelében az Ősz utca egyik házának déli kerítésfalára helyezték. Az 50 cm átmérőjű, égetett agyag napórát májusban a budapesti Kika-áruházban vásárolták. A római számozású, Nappal, holdsarlóval, csillagokkal művészien komponált napóra igen esztétikus, amin kicsit ront a vízszintesen álló árnyékvető. A délet így is pontosan mutatja.

*Keszthelyi Sándor*

A magyarországi rögzített napórák összegyűjtését Keszthelyi Sándor végzi (keszthelyi@gf.pte.hu), aki a napórákkal kapcsolatos újdonságokról időről időre a Meteorban is beszámol.

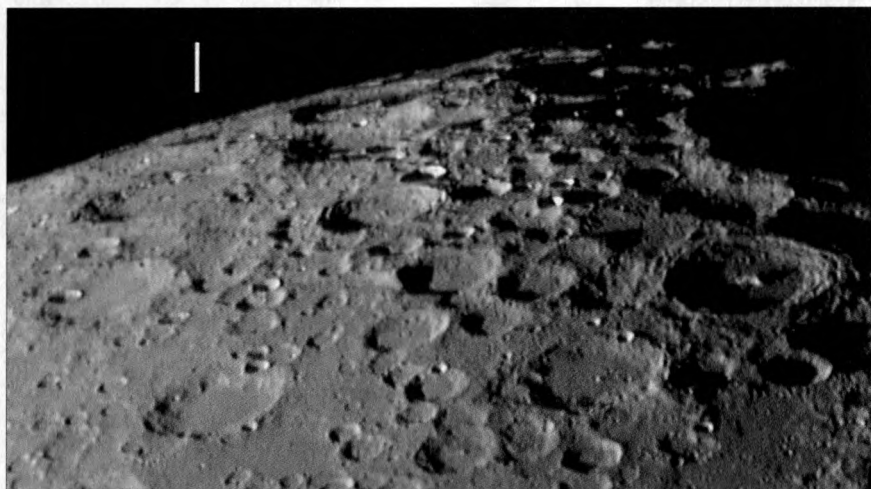
# Októberi tavasz

Hála a kellemes, tavaszias időjárásnak októberben rengeteg észlelés született. Ami a számszerű adatoknál is fontosabb, az a nagyon magas színvonal. Kivétel nélkül mindenki szép munkát végzett. Egyszerre nem is tudunk minden egyes észlelőtől képeket, vagy rajzokat közölni, ezért ezt a hónapot két részletben mutatjuk be. Sok új észlelőt is köszönhetünk rovatunkban, nevük mellett \* áll.

Kevés magyar elnevezés van a Holdon, így ezeknek a krátereknek az észlelése mindig nagyon izgalmas feladat. Most, hogy november 13-án részt vehettünk Hédervári Péter emléktáblájának avatásán, igazán aktuális újra bemutatnunk a róla elnevezett krátert. A Hédervári-kráter rendkívül közel fekszik a déli pólushoz, emiatt csak akkor látszik, amikor a Hold déli librációja legalább 5°. Elsőre ekkor sem túl egyszerű az azonosítás, de tapasztalatom szerint, ha az ember egyszer megtalálta, többé már el sem tévesztheti. A legjobb támpontot a hatalmas Demonax-kráter nyújtja, amit tényleg könnyen azonosíthatunk. A Hédervári-kráter a

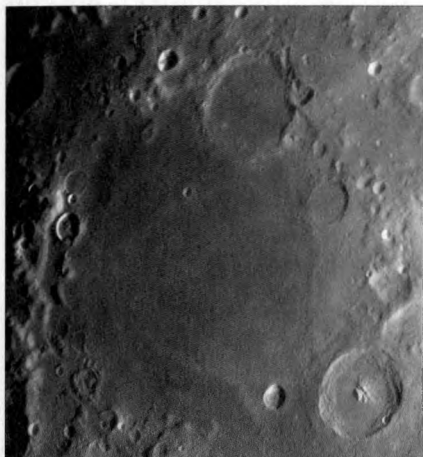
Észlelő	Észl.	Műszer
Benei Balázs*	3	11 T
Berente Béla	11	23 Y
Bognár Tamás	1	7,6 T
Görgei Zoltán	3	20 L
Kárpáti Ádám	4	20 L
Klimaj Renáta	1	20 T
Ladányi Tamás	3	25 C
Látos Tamás	5	20 T
Megyes István	2	10 L
Papp András*	1	12,7 L
Pete László	2	30 T
Pozsa Mihály*	1	20,3 MC
Szent-Andrássy Árpád*	2	12,7 MC

Demonax-tól délre látszik vékony, ék alakú árnyéksikként, közel a Hold pereméhez. A terminátor helyzetére nem igazán érzékeny, gyakorlatilag 2-3 nappal újhold után egészen teleholdig felkereshető. Maga a kráter egyébként meglehetősen nagy méretű (69 km), de még a legnagyobb déli librációnál sem láthatjuk teljes egészében. A Hédervári-kráter felismerhetjük Papp András 2008. február 16-án készült mozaikján is. A felvé-

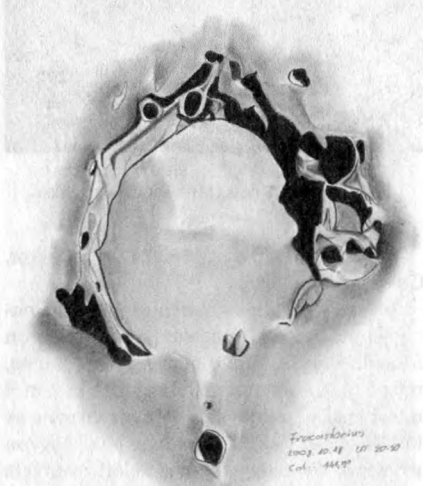


A Hédervári-krátert fehér vonal jelöli Papp András felvételén

tel egy 127/1200-as GPU refraktorral és egy Philips PCV840k webkamerával készült.



A Mare Nectaris Ladányi Tamás felvételén

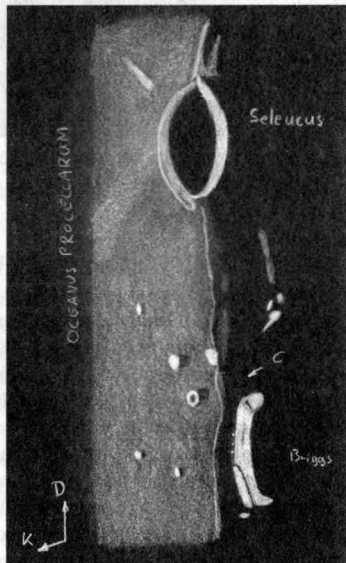


A Fracastorius-kráter, ahogyan Bognár Tamás látta 76/900-as Newton-reflektorával

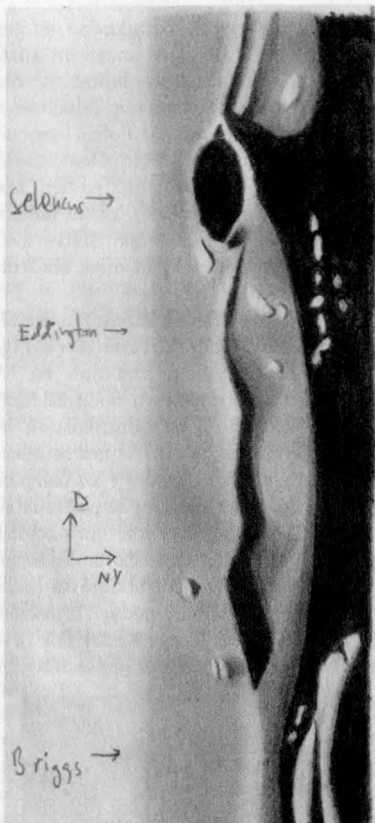
Eredményes volt Tóth Imrénének a Mare Nectaris fantomkrátereinek észlelésére buzdító cikke ([www.mcse.hu](http://www.mcse.hu)). A legszebb felvételt Ladányi Tamás készítette október 18-án a Castor Csillagvizsgáló 25 cm-es Cassegrain-jével és ATK 1 HS webkamerával. Ha

tehetjük, akkor vegyük kezünkbe az októberi Meteort, és hasonlítsuk össze az ott közölt Sánta Gábor-féle Daguerre-kráter rajzokat Ladányi Tamás webkamerás felvételével. Ugyanezen a napon Bognár Tamás lerajzolta a Fracastorius-krátert, a Mare Nectaris déli „ékkövét”. A kistávcsöves rajz nagyon szép lett, és bár rejtve maradtak a kráter fenekén az apró másodlagos kráterek, illetve a kisanás, de a talaj árnyalatait hűen ábrázolta kitűnő észlelőnk.

Októberben is születtek szimultán észlelések, melyekből most csak a 12-én távcsővégre kapott Seleucus-krátert mutatjuk be. Az Oceanus Procellarum keleti felén található 44 km-es kráter erősen elliptikusnak látszik a ferde rálátás miatt. Az eratoszthenesi korban született kráternek egy kis központi csúcsa is van, de az alacsony napállásnál ezt most nem látták az észlelők. Az akcióban hárman vettek részt: Görgei Zoltán és Kárpáti Ádám a Polaris nagy refraktorával észlelt vizuálisan, Pozsa Mihály pedig Törökszentmiklósról egy C8-as és egy Kodak DX 7440-es segítségével készített egy remek felvételt.



A Seleucus-kráter és a sötétségből éppen kibukkanó Briggs-kráter Görgei Zoltán rajzán...



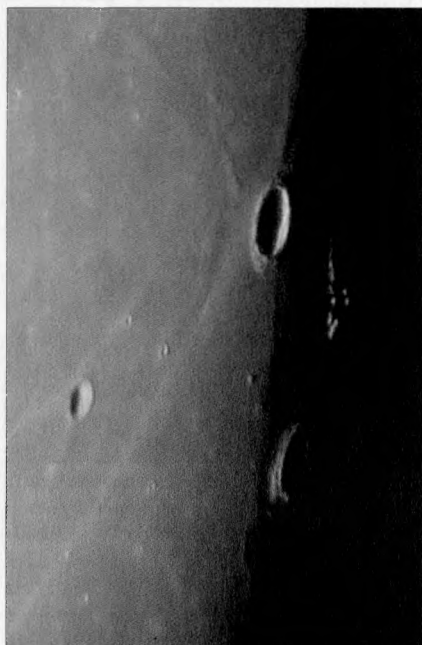
...és fél órával később, amikor a terminátor jól láthatóan nyugatabbra haladt (Kárpáti Ádám rajza)

**Seleucus-kráter**

2008.10.12. Műszer: 200/2470 refraktor, Colongitudo: 68,7°

206x: Nagyon szép látvány a terminátoron lévő Seleucus. Belseje teljesen árnyékkal borított, csak a belső sánctól éri napfény. Jól látható, hogy a keleti külső sánc enyhén teraszos szerkezetű. A krátertől déli és északi irányban egy hosszú redő indul ki, mely északra egészen a Briggs-kráterig, sőt, még azon túl is követhető. A Seleucustól délkeletre egy rövid ék alakú hegyhát húzódik. A Briggs-kráter egyszerűen lenyűgöző. Pontosabban a keleti sánca, ami látszik belőle, a felkelő Nap sugarában. Mintha egy óriási

bohóc hagyta volna ott a cipőjét, úgy néz ki kráterből látszó rész. (Görgei Zoltán)



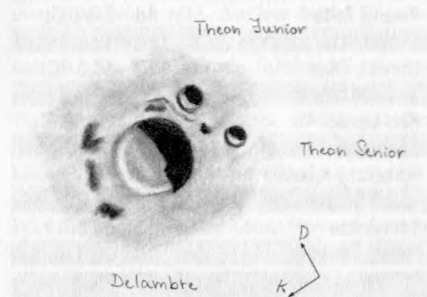
Az Oceanus Procellarum egy szelete, a Seleucus és Briggs-kráterekkel Pozsa Mihály digitális felvételén

2008.10.12. Műszer: 200/2470 refraktor, Colongitudo: 68,9°

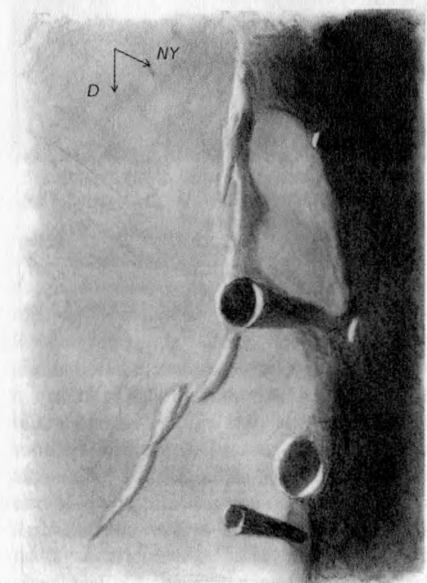
206x: A legjellemzőbb alakzat a Seleucus-kráter, amely pontosan a terminátoron fekszik. Belső területe nem figyelhető meg, mivel az teljesen árnyékban van. A krátertől mind északi, mind déli irányban gerincek indulnak, az északi irányban lévő nagyon markáns. A Briggs-kráter keleti sánca napfényben fürdik, a többi része nem látható. Az Eddington-kráter sánca felének néhány csúcsa is látható. (Kárpáti Ádám)

Több új észlelőt is üdvözölhetünk rovatunkban. Elsőként Szent-Andrássy Árpád egyik rajzát és a rajzhoz készült hangulatos leírását mutatjuk be. Árpád a Dorsum Heimet rajzolta le 127 mm-es Makszutov-Cassegrain-távcsövével. A kép zenitükörrel készült, ezért a kelet/nyugati irány felcserélődött.

Klimaj Renáta a Polaris 200/1000 Dobsonjával vette célba a Mare Tranquillitatis déli széléhez közeli Delambre-krátert, még augusztus 21-én. A rajz nagyon szép lett, kár, hogy nem készült leírás a kráterről.



A Delambre-kráter. Klimaj Renáta a Polaris Csillagvizsgáló 20 cm-es Dobsonjával készítette ezt a rajzot



A Dorsum Heim Szent-Andrássy Árpád rajzán

### Dorsum Heim, Caroline Herschel-kráter

2008.10.10. Műszer: 127/1500 MC, Colongitudo: 33,2°

150x: A légkör enyhén párás volt, a nyu-

godtság pedig az átlagosnál annnyival jobb, hogy még a beinduló fűtési szezon miatti turbulenciák sem tudták teljesen tönkretenni a képet. Észlelésem témájául a terminátor közvetlen közelébe eső Dorsum Heimet választottam, egyrészt, mert viszonylag könnyű célpont, másrészt össze tudtam hasonlítani az eredményt egy korábbi rajzommal. A Heis mellékrátere (Heis A) most nem látszott (talán árnyékban maradt?), de a régebbi rajzon ott szerepelt. A legjobban a C. Herscheltől nyugatra lévő hegyek tetszetek, ahogy még a terminátor vonala mögötti csúcsokat megvilágította a kelő Nap. Magán a lávagerincen is sok volt a látnivaló, finom részletek is bevillantak, amikor a légkör megengedte. Rajztudásom ezek megörökítéséhez még mindig kevés volt, habár az egy évvel ezelőttihez képest némi javulást fedeztem fel. A lávagerinc észak felé egészen a Sinus Iridumig nyúlik. A legmeglepőbb látványt maga a Sinus Iridum nyújtotta. A terminátor éppen a közepén haladt át, az alakzat fele még árnyékban volt, csak a nyugati hegyek csúcsai világítottak a sötétben. Az alacsony napállás miatt nagyon szépen kirajzolódtak az egymással párhuzamosan futó lávagerincek; így a Szivárvány-öböl valóban úgy nézett ki, mint egy öböl, megfagyott, hatalmas hullámmal. Ez a rajzon már nem szerepel, mert a téma megörökítése messze meghaladta képességeimet. (Szent-Andrássy Árpád)

### Szimultán időpontok

Többen szóvá tették e sorok írójának, hogy a rovatban feldolgozott szimultán észlelések nem jó előre beharangozott akciók eredményeként születtek, aminek következményeként sok észlelőnek eleve lehetősége sem volt bekapcsolódni a munkába. A megrovás teljesen jogos, ezért született az az ötlet, hogy mostantól kezdve a sokak által olvasott LEONIDAK levelezőlistát használjuk erre a célra.

Görgei Zoltán

# Két tucatnyi csóvás égi vándor

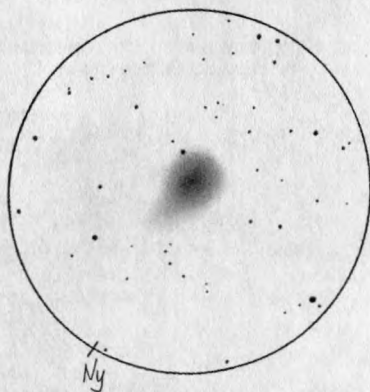
A harmadik negyedév három hónapjában 24 üstököst próbáltunk megfigyelni, melyek közül húszat sikerült elérnünk. Az egyetlen igazán látványos vándor a déli égről visszatérő C/2007 W1 (Boattini) lehetett volna, de hajnali láthatósága és gyors halványodása miatt nem volt igazán népszerű. A többi égitest a közepesen fényes és halvány kategóriába sorolható, a 10 magnitúdót egyik sem érte el.

## C/2007 W1 (Boattini)

Már február óta nyomom követjük ezt a tavaly felfedezett üstököst (l. Meteor 2008/6., 39. o.), amely május elején átkerült a déli égboltra, de szerencsére csak két hónapra. Bár pont ebben a két hónapban volt a legfényesebb, amikor július 27-én hajnalban Sánta Gábor elsőként megfigyelte, még mindig kellemes látvány volt: „10x50 B: A Kos csillagai között járó üstökös kicsit nehéz, de később már jól látszik. Kisebb, kondenzáltabb, szebb, fényesebb, mint májusban. 7-es kómáját 6,8<sup>m</sup>-snak látom. 13 T, 72x: Az üstökös belső részében egy 3,5'-es, korongszerű fényes tartomány, melyben igen gyenge, fél ívperc alatti sűrűsödés van. Nem csillagszerű, inkább egy enyhén fényesebb közép. A nagy korong pereme igen éles, ezt egy szinte teljesen homogén megjelenésű, és szintén élesen határolt külső kóma övezi, 7'-re növelve a méretet.” A Naptól éppen 1, a Földtől pedig 0,5 CSE-re járó üstökös gyorsan távolodott, így legfőbb változása a fényesség drasztikus, napi 0,1 magnitúdót elérő csökkenése volt.

Az egyetlen valamire való érdekességet Vastagh László jegyezte fel elsőként július 30-án: „Az üstökös horizont fölötti magassága egyre kedvezőbb. Azonos időben észlelve 1 nap alatt több mint 1 fokot emelkedik. Sajnos fényességéből láthatóan elég gyorsan veszít. A belső kóma nem teljesen

Észlelő	Észl.	Műszer
Baranyi Zoltán	1d	2,8/135t
Csák Balázs	16C	40,0 T
Horváth Tibor	11C	50,0 RC
Jurković Mónika	5C	40,0 T
Kiss László AU	1	20x60 B
Sánta Gábor	34+22C	40,0 T
Sárnecky Krisztián	10+4C	40,6 T
Szabó Sándor	32	50,8 T
Tóth Zoltán	17	50,8 T
Tuboly Vince	2C	50,0 RC
Vastagh László	19	25x100 B



2008.08.06. 23:25–23:45 UT, 25,4 T, 48x, LM= 1,1 fok (Sánta Gábor)

szabályos, egy csúcsos rész látható benne, mely ÉÉNy felé mutat. KL-sal is könnyen jön.” A csúcsos rész egy csóvakezdemény volt, melyet augusztus elején Sánta Gábor is észlelt kétszer. A legjobban augusztus 6-án látszott, amikor az összfényesség már közelítette a 8<sup>m</sup>-t, de a csóva hossza csak néhány ívperc volt. A vizuális észlelést követő percekben a Szegedi Csillagvizsgáló 40 cm-es reflektorával CCD-felvételek is készültek az üstökösről. A Csák Balázs közreműködésével felvett képeken egy igazi üstökös látható. A csepp alakú, kicsit torz kóma vagy 4' átmérőjű. A csepp nyugat felé néző szárából mintha ioncsóva szála indul-

nának ki, miközben a 300 ezer km átmérőjű porkóma láthatóan észak felé is elnyúlt egy kicsit. Vastagh László szerint a kóma szabálytalanságai 8-ára teljesen kisimultak. Utolsó megfigyelését követően a holdfény, majd a rossz idő miatt két hétig nincs megfigyelésünk róla. Amikor Szabó Sándor augusztus 27-én újra észlelte, hiába volt még mindig 4'-es a kóma, felületi fényessége annyira lecsökkent, hogy az összfényesség 10,2<sup>m</sup>-ra esett. Augusztus utolsó estjén hárman is észlelték az  $\alpha$  Arietis közvetlen közelében látszó égitestet, amely a megtalálást igencsak segítette, az észlelését viszont kevésbé. A DC=1–2-es kóma fényessége már csak 10,5<sup>m</sup> volt.



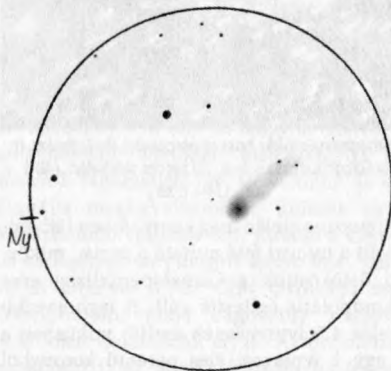
Csak Balázs és Sánta Gábor augusztus 7-én készített 20 perces felvétele a C/2007 W1 (Boattini)-üstökösről (40 T, LM= 9'x15')

Szeptemberben már csak a látvány folyamatos romlása marad, miközben a diffúz megjelenés miatt egyre nő a fényességbecslések szórása. A hónap legvégére szinte teljesen szétszórt, szeptember 28-án Tóth Zoltán már csak egy ívpernyi, 13,5<sup>m</sup>-s foltnak látta a párás égen. Horváth Tibor ugyanezen az éjszakán felvett 9 perces képén is csak egy diffúz, bár délnyugat felé egyértelműen elnyúlt felhő látszik. Sánta Gábor és Jurkovic Mónika másnapi képein a gyenge központi sűrűsödés alig 19 magnitúdós.

## C/2005 L3 (McNaught)

A Bootes csillagképben egyre lassabban mozgó üstökös töretlen népszerűségnek örvendett a nyári hónapokban is, bár szeptemberre már közel került az esti nyugati

horizonthoz. A hét vizuális és négy fotografikus megfigyelés szerint már érezhető volt, hogy a Naptól január óta távolodó üstökös anyagibocsátás-csökkenése, bár porcsóvája még mindig varázslatos látványt nyújtott. Fényessége azonban már inkább a 14<sup>m</sup> felé közelített, ami fél magnitúdós halványodás a tavaszi értékekhez képest. A csóva szerkezete olyan volt, mint korábban, csak a rálátás változása miatt a szögek módosultak kicsit. Az 5,8 CSE távolságban járó üstökös központi sűrűsödése a kóma szélén mutatkozott, az anyag délnyugati irányban áramlott a kómába, majd a korábbiaknál sokkal élesebben, derékszögben kanyarodott a délkeletre mutató csóvába. Július 4-én Sánta Gábor és Sárneckzy Krisztián a szokásosnál is kiválóbb ágasvári égen vizuálisan is látta a csóvát, melynek hossza elérte a 2–3'-et, miközben a fej 1' átmérőjű volt. Egy 5,8 CSE távolságban járó üstökösnél csóvát látni egészen ritka alkalom. A porlepel Csák Balázs és Sánta Gábor augusztus 7-ei felvételén látszik a leghosszabbnak, 5,5'-esnek. Ez legalább 1 millió km-es hosszúságú jelent, vagyis a McNaught-üstökös szokatlanul nagy mennyiségű porral szórta tele a külső Naprendszer azon területeit, ahol megfordult.



2008.07.04. 21:45–21:57 UT, 40,6 T, 176x, LM= 12' (Sánta Gábor)

## C/2006 OF2 (Broughton)

Már kezdtünk lemondani erről a hosszú láthatóságú üstökösről, mert az utóbbi egy

évben nem fényesedett olyan tempóban, mint azt vártuk. Szerencsére a szeptember 15-ei napközelsége előtt pár hónappal megemberelte magát, így a közepes méretű távcsövek számára is elérhetővé vált. Megjelenésében az előbb említett McNaught-üstökös ikertestvére, csak a kisebb, 2,5 CSE-s távolság miatt annak felnagyított változata. A CCD felvételeken a porkóma pont olyan éles töréssel hajlik át a hosszú porcsóvába, a fej pont olyan kompakt, csak az összfényesség elérte a 11,5–12 magnitúdót. Minden eredményeként tucatnyi vizuális és két CCD-s megfigyelés is befutott az üstökösről, melynek csóvája vizuálisan is könnyebb látvány volt. Ezt a pár napra Tarjánba költöztetett Kisalföldi Óriással látta elsőként Sánta Gábor, Szabó Sándor és Tóth Zoltán július utolsó perceiben. A csóvát a 45–55 ívmásodperces, közepesen sűrűsödő kómától 2 ívperc távolságig lehetett követni, miközben a kóma középpontjában 14–15 magnitúdós hamis mag ült.



A Broughton-üstökös hosszú porcsóvája Csák Balázs és Sánta Gábor augusztus 6-ai, 20 perces felvételén. (40 T + CCD, LM = 6'x9')

Augusztus elején még könnyebben láthatóvá vált a nyugat felé mutató a csóva, miközben üstökösünk a Camelopardalisba érve cirkumpoláris égitestté vált. A leghosszabb becslése 4,5 ívpercesnek említ, miközben a fej egy 1 ívperces, éles peremű korongból és egy gyöngye halóból állt, középpontjában a csillagszerű maggal. Szeptemberben már nem sokat változott, a napközelség elhozta az anyag kibocsátás maximumát is. Tóth Zoltán két észlelése szerint fényessége 11,7–12,0 magnitúdó volt, így végül mégsem érte

el a korábban várt 11 magnitúdós fényességet. Az egyetlen valamire való változás egy másik, rövidebb csóva megjelenése volt, mely a nyugati fűcsóvától délre volt látható.

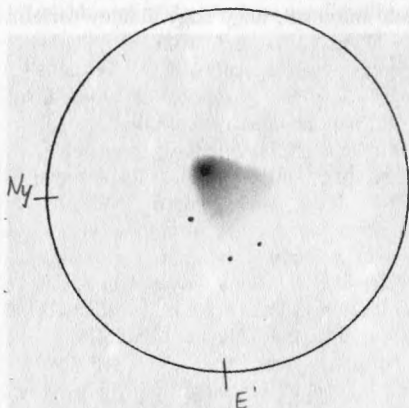
A két digitális felvétel a Szegedi Csillagvizsgálóban készült, és természetesen ezek mutatták meg legjobban a csóva igazi természetét. A magból kiáramló, majd a csóvába forduló por a július 1-jei felvételen 5 ívperc hosszan, míg augusztus 6-án 8–9 ívpercig követhető, szinte kilóg a látómezőből. Ez legalább 800–900 ezer km-es tényleges hosszát jelent. A fej a vizuális észlelésekkel összhangban 1 ívperc körüli, melynek centrumában 16 magnitúdós nucleus ül. Ezek után nem meglepő, hogy októberben tovább követtük.

## C/2006 W3 (Christensen)

Miközben az eddigi üstökösök már elérték, vagy túlhaladták legaktívabb időszakukat, a most következő két vándor egyértelműen a jövő ígérete. Ez a két éve felfedezett üstökös (l. Meteor 2008/6., 41. o.) csak jövő nyáron fogja elérni napközelpontját, amikor igen kedvező helyzetbe láthatjuk, ráadásul a korábban várt 11–12 magnitúdós fényesség helyett akár 8–9 magnitúdóig is kifényesedhet. A biztató jelek már július 6-án feltűntek, amikor Sánta Gábor megkereste a hajnali égen a Nap mögül előbukkanó vándort: „A helyére érkezve egy meglepően könnyen látszó, 12,5 magnitúdóra kifényesedett, 1 ívperces üstökös fogadott, igen erőteljes korongszerű kondenzációval, mely D5–6-ra növelte a DC-t. Csaknem ugyanilyen könnyen látszott az égitest megnyúlt-sága, melyet a fél ívperces, ÉK felé mutató csóva okozott. (40,6 T, 196x)” A Naptól 4,5 CSE-re, a Földtől pedig 5 CSE-re jár, cirkumpoláris égitestet a napfogyatkozás hajnalán észleltük legközelebb Tarjánból, amikor a fej még kondenzáltabbnak tűnt, ami az erősödő anyag kibocsátás egyértelmű jele. A markáns kóma Csák Balázs és Sánta Gábor augusztus 7-ei felvételén is feltűnő, a csóva ehhez képest halvány, a központi mag pedig 16 magnitúdós volt.



Az augusztus a folyamatos fényesedés hónapja volt, bár megjelenése nem sokat változott. A 40 fokos nyílásszögű csóva egybeolvadt a kóma központi részével, háromszög vagy legyező alakot kölcsönözve az égitestnek. A fej fél–egy ívperc széles volt, a legyező teljes hossza elérte a másfél–két ívpercet. A fényesség a hónap utolsó éjszakáján elérte a 11,5 magnitúdót.



Sánta Gábor rajza a Christensen-üstökös villás porcsóvájáról augusztus 1-jén készült Tarjánban (50,8 T, 164x, LM= 8')

Szeptemberben további fél magnitúdót fényesedett, miközben csóvája egyre szélesebbre nyílt: „273x: A DC= 7-es kómából két csóva indul. A hosszabb PA 0-ra 1 ívperc, a rövidebb PA 80 irányban 0,5 ívperc hosszú. Közöttük EL-sal halvány ködösség terül el. Nagyon mutatós!” (Tóth Zoltán, szeptember 8.) A porlepel egyik szélének kifényesedését egyébként egy héttel korábban már Szabó Sándor is észrevette. Mire ezek a sorok az Olvasó elé kerülnek, talán már 10 magnitúdónál is fényesebb lesz.

## C/2007 N3 (Lulin)

A jövő év nagy reménye az a vándor, amely jelen állás szerint február végén szabad szemmel is látható lesz. Július első napjaiban azonban még nagyon messze volt ettől, hiszen rendkívül markáns, kompakt

planetáris ködre emlékeztető kómája egy ívpercnél is kisebb és 12,9–13,0 magnitúdós volt. Csak Balázs és Sánta Gábor július 1-jei felvételein még ennél is kisebbnek, fél ívpercesnek mutatkozott, kerek kómájában azonban a 14 magnitúdós nucleus excentrikusan, a déli perem közelében helyezkedett el. Az erős sűrűsödés azonban jót, erős anyagkibocsátást jelentett. Ennek meg is lett az eredménye, mert a tarjáni táborban észlelők a hónap utolsó estéjén már egy 11 magnitúdó környékére felfényesedett üstökösöt láhtak. A Jupiter közelében, a Sagittarius dús csillagmező előtt mozgó üstökösről augusztusban csak három megfigyelés készült, pedig érdekes lett volna figyelni rá. Szabó Sándor vizuális, illetve Horváth Tibor és Tuboly Vince CCD-s megfigyelései szerint ugyanis megjelent az égitest csóvája, amely keleti irányban 1–1,5 ívperc hosszan nyújtózott. Szeptemberben már csak Tóth Zoltán látta egyszer az egyre rosszabb helyzetbe kerülő üstökösöt, amely a 28-ai megfigyelés idején 9 fokkal állt a horizont fölött, így nem csoda, hogy semmi érdekeset nem mutatott. Ezt követően eltűnt a Nap sugaraiban, de mire szilveszter környékén ismét feltűnik a hajnali égen, már biztosan binokulárral megfigyelhető égitest lesz.

## C/2008 J1 (Boattini)

A váratlanul felfényesedő (l. Meteor 2008/10., 41. o.), de nagyon sejtelmes megjelenésű üstökös megmozgatta az észlelők fantáziáját, így 19 vizuális és egy digitális megfigyeléssel az idősak egyik legészleltebb vándora lett. Eleinte a Cepheus csillagképben mozgott észak felé, július 13-án áthaladt 1,724 CSE távolságú napközelpontján, majd augusztus közepére +88 fokos deklinációt ért el. Az észlelőlista valamennyi, az északi féltekén tartózkodó észlelője küldött megfigyelést, ennek ellenére nem sok mindent tudunk mondani róla. Két hónapon keresztül 3–4 ívperces, 10,5–11 magnitúdós, teljesen diffúz, jellegtelen folt volt, amely a legnagyobb távcsövekkel kicsit elnyúltnak tűnt. Szeptember

ben annyi változás történt, hogy fényessége 12 magnitúdóra csökkent. Az egy szem július 1-jei szegedi CCD megfigyelés viszont elég érdekes, mert üstökösünk úgy néz ki, mint egy éléről látszó spirálgalaxis, melynek egyik, északkeleti fele valójában egy ellencsóva. Jó volt látni, kihívás volt észlelni, de nem fog mély nyomokat hagyni a kollektív tudatunkban.

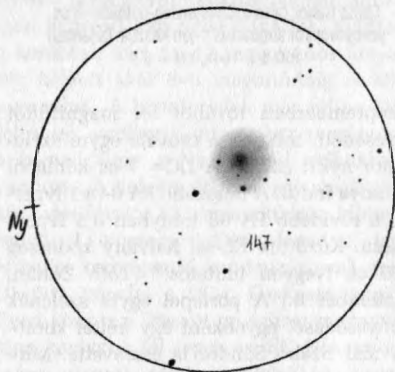
## 6P/d'Arrest

Az egyik legrégebben ismert periodikus üstököst 1851-ben fedezte fel Heinrich Ludwig d'Arrest, de pár éve kiderült, hogy Philippe de La Hire 1678-ban már megfigyelte. Ezt is beszámítva az idén már 18. alkalommal tér vissza. Mivel naptávolban pályája igen közel esik a Jupiter pályájához, az őriszbolygó gravitációs tere igen gyakran okoz pályaháborgásokat az üstökösnél. Az elmúlt 250 évben a napközelpont távolsága 1,035 és 1,385 CSE között ingadozott, miközben a pályahajlás 6 és 20 fok közötti értékeket vett föl. Egy pályaváltozás eredménye volt az üstökös emlékezetes 1976-os visszatérése, amikor a 0,151 CSE-s földközelség hatására 5 magnitúdóig fényesedett. Jelenleg 1,354 CSE-re közelíti meg a Napot, de egy 2050-ben bekövetkező jupiterközelség hatására a perihélium-távolság 1,41 CSE-re fog nőni, így a jövőben nem számíthatunk látványos visszatérésre.

Az utóbbi években az üstökös védjegyévé vált a rendkívül aszimmetrikus fénymenet. A Nap felé közeledve csak nagyon későn, de akkor hirtelen indult be az aktivitás. Ez az idén is megtréfálta az észlelőket, ráadásul a nyári Tejút legsűrűbb részei előtt mutatkozó üstökös keresésénél a háttércsillagok tengerével is meg kellett birkózni. Az első kísérlet Csák Balázs és Sánta Gábor nevéhez fűződik, de július 1-jei CCD felvételük csak az ezernyi csillag nyomát rögzítette, az üstökösét nem. Az első pozitív észlelés Tóth Zoltán érdeme, aki július 8-án DSS képek segítségével azonosította a mindössze 15,2 magnitúdós, 20 ívmásodperc kiterjedésű üstökösöt, vagyis inkább annak magvidékét.

Július 26-án és 28-án Vastagh László kísérletezett vele, de a 25x100-as binokulár még kevés volt az üstököshöz.

Valamirevaló üstökös formát július 31-én este mutatott először, amikor Tarjánból a Sánta-Szabó-Tóth észlelőhármas kapta távcsövégre. Diffúz megjelenésére jellemző, hogy a kómaátmérőre 0,6 és 4,7 ívperc közötti, míg a fényességre 11,8 és 13,3 magnitúdó közötti becslések születtek. Maradjunk annyiban, hogy nagy élmény észlelni egy ilyen történelmi üstökösöt. A pozitív megfigyelések jelentőségét az is növelte, hogy augusztus közepén egy héten belül került nap- és földközelpont, vagyis megfigyelésére ennél jobb lehetőség nem adódhat. A dél felé rohanó, napi 1 fokot megegyő égitest láthatósága gyorsan romlott, de augusztus elején még tűrhetően látszott. A gyorsan erősödő aktivitás megemelte a felületi fényességet, így a fényességbecslések is pontosabbá váltak. A két rétegű kóma belső tartománya 1–1,5 ívperc átmérőjű és 11 magnitúdó fényes volt, a külső, 4–5 ívperces részek további 0,5 magnitúdóval növelték



2008.08.06. 21:25-21:45 UT, 25,4 T, 126x, LM= 24'  
(Sánta Gábor)

az összfényességet. Közben a CCD-képeken feltűnt egy rövid, széles, nyugati irányú csóva is, miközben a központi mag fényességét 15 magnitúdónak mérték.

Mielőtt az augusztus 14-én napközelpont jutó üstökös végleg eltűnt volna a déli horizonton, még ugrott egy nagyot a mag

anyagkibocsátása, melyet Baranyi Zoltán augusztus 16-án és 18-án készült felvételein örökített meg. A képek alapján két nap alatt jelentősen, legalább 1 magnitűdóval megemelkedett a mag fényessége. Az utolsó észlelést Szabó Sándor készítette augusztus 31-én, amikor deklinációja már  $-30$  fokra csökkent. A kómából 2 ívpercnyi látszott, melynek fényessége 10,7 magnitűdó volt. Mivel az üstökös keringési ideje 6,5 év, legközelebb csak 2021-ben lesz megfigyelhető.



Horváth Tibor augusztus 21-ei felvétele a 6P/d'Arrest fényes centrumáról és halvány, sejtelmes kómájáról (50 RC + CCD, 7 perc)

## 205P/Giacobini

Novemberi számunkban már beszámoltunk a történelmi üstökös csodálatos megtalálásáról, leszakadt darabjairól, és első hazai megfigyeléséről. Horváth Tibor szeptember 11-ei és Sánta Gábor szeptember 29-ei felvételeiről van szó, melyeken túl 17-én és 28-án is észlelték a Hegyháti Observatóriumból. Az utóbbi 12 perces összegképen legalább 2 ívperc hosszú, diffúz fénylésbe ágyazott csóva látható. Az egyetlen vizuális megfigyelést szeptember 28-án készítette Tóth Zoltán, akinek ez volt a 150. üstököse: „273x: Ekkora nagyítás kell, hogy a mellette lévő 15 magnitűdös csillagot elválasszam és meg tudjam becsülni a paramétereit. EL-sal mutatós, kerek ködgolyó, 13,6 magnitűdös fényessége 1,0 ívpercen oszlik szét.”

## Halvány üstökösök

**C/2007 G1 (LINEAR).** A Scorpiusban dél felé mozgó üstökösöt Kiss László észlelte július 2-án Sydney külvárosából. Az M4-gyel egy látómezőben található égitestet másfél órás kínldás után a DSS segítségével tudta azonosítani a sűrű csillagmezőben. A negyed ívpercnyi, diffúz folt 13,0–13,2 magnitűdó volt. Ugyanezen a napon Sárnecky Krisztián hiába kereste Ágasvárról, az alacsonyan látszó égitest még a 40,6 cm-es Dobsonnal sem mutatta magát.

**C/2007 U1 (LINEAR).** A Naptól 3,37 CSE távolságban járó üstökösöt Tóth Zoltán észlelte szeptember 28-án. Az augusztus 7-ei napközelsége után már távolodó, fél ívperc átmérőjű vándor fényessége 14,5 magnitűdó volt.

**C/2008 J6 (Hill).** Az április 10-ei napközelsége után távolodó üstökösöt Sánta Gábor és Csák Balázs észlelte július 1-jén a Szegedi Observatórium 40 cm-es távcsövével. A 10 perces összegképen a 17,7 magnitűdös, csillagszerű fejből fél ívperces, legyezőszerű csóva tör elő, melynek egyik szélén fényes kóma húzódik. A 2,25 CSE távolságban járó égitestet július 4-én Sánta Gábor vizuálisan is észlelte Ágasvárról. A fél ívperces kóma összfényessége 14,8 magnitűdó volt. Augusztus 7-én Szabó Sándor is kereste, de az üstökös a 15,9 magnitűdös határfényesség ellenére sem mutatkozott.

**P/2008 L2 (Hill).** Két CCD felvételt kaptunk erről a június 12-én felfedezett, 14,7 éves keringési idejű üstökösösről ( $q=2,317$  CSE). A Csák–Sánta észlelőpáros július 1-jei felvételén csak egy 18,0 magnitűdös, csillagszerű kóma látható, ám Horváth Tibor szeptember 28-ai képén mintha egy nyugat felé mutató, tölcser alakú porcsóva is látszana.

**C/2008 N1 (Holmes).** Robert Holmes illinoisi amatőrcsillagász fedezte fel július 1-jén 20 magnitűdónál. A Jupiter távolságában járó üstökös csak jövő szeptemberben fogja elérni napközelpontját ( $q=2,776$  CSE). Az eddigi egyetlen észlelést Sánta Gábor és Jurkovic Mónika készítette szeptember 29-én. A 10 perces CCD képen az égitest teljesen csillagszerű, fényessége 19 magnitűdó.

**C/2008 Q1 (Matičić).** A szlovéniai Crni Vrh Observatórium 60 cm-es távcsövének augusztus 18-ai CCD felvételein fedezte fel Stanislav Matičić. A 17,8<sup>m</sup>-s üstökös december 30-án éri napközelpontját ( $q=2,959$  CSE). Talán a szomszédos felfedezés miatt négy CCD-megfigyelést is kaptunk róla. Szeptember 4-én és 9-én Sárnecky Krisztián a Polaris 28 cm-es távcsövével észlelte, de a 11 és 18 perces összegképeken is teljesen csillagszerűnek mutatkozott a 18<sup>m</sup>-s égitest. A hónap végén Horváth Tibor és a Sánta–Jurković páros is megfigyelte, de fényessége és megjelenése mit sem változott.

**P/2008 Q2 (Ory).** Egy újabb amatőr felfedezésű üstökös, melynek periódusa csak 5,84 év. Az augusztus 27-én 17,6 magnitúdónál megtalált égitestet Szabó Sándor próbálta elérni augusztus 31-én. Apró, 15 magnitúdó körüli foltként sikerült is észrevennie, de a paraméterek pontos meghatározása előtt sajnos befelhősödött.

**C/2008 R3 (LINEAR).** A LINEAR program újabb üstökösének keringési ideje 78,3 év, napközelpontján november 22-én haladt át ( $q=1,909$  CSE). Előbb Sárnecky Krisztián észlelte szeptember 9-én a Polarisból, majd Sánta Gábor és Jurković Mónika szeptember 29-én a Szegedi Csillagvizsgálóból. Az előbbi időpontban az égitest majdnem csillagszerű és 17,5<sup>m</sup>-s volt, a hónap végére viszont az apró kómából már egy rövid, legyezőszerű csóva indult kelet felé.

**7P/Pons–Winnecke.** Az 1819 óta ismert periodikus üstökösnek az ideje már a 22. észlelt visszatérése. A számunkra kedvezőtlen láthatóság miatt csak egyetlen, bizonytalan észlelést kaptunk róla. Sánta Gábor július 4-én vélte megpillantani Ágasvárról a 20<sup>m</sup>-es, 14,5<sup>m</sup>-s égitestet. Délebbi észlelők szerint szeptemberben 11,5<sup>m</sup>-ig fényesedett.

**61P/Shajin–Schaldach.** Két CCD-s megfigyelés érkezett erről az 1949 óta ismert, 7,05 év keringési idejű kométáról. Július 1-jén és augusztus 7-én is a Csák–Sánta–Jurković észlelőhármas készített róla felvételeket. Az első időpontban a 18 magnitúdós üstökös még a 10 perces összegképen is

halvány jelenség, bár a felvételeken egy fél perccel hosszabb, erősen szétnyíló porcsóva is sejthető. Az augusztusi, 20 perces képen már sokkal szebb látvány, az egyenes porcsóva legalább 1 ívperc hosszan követhető.

**199P/Shoemaker 4.** A legendás házaspár utolsó, 1994-ben felfedezett üstökösének ez az első visszatérése. Egy vizuális és egy CCD megfigyelést kaptunk a hirtelen kifényesedő vándorról, melyek alig 20 perc különbséggel készültek augusztus 7-én este. Csák Balázs és Sánta Gábor 22 perces felvételén a 16<sup>m</sup>-s kóma szinte csillagszerű, enyhén bolyhos megjelenésű, akárcsak Szabó Sándor vizuális megfigyelésében, amely nagyon kompaktnak és alig 5<sup>m</sup> kiterjedésűnek említi a 15<sup>m</sup>-s üstököt.

**200P/Larsen.** Az 1997-ben felfedezett égitest első visszatéréséről Horváth Tibor készített felvételeket szeptember 28-án. A napközelsége ( $q=3,272$  CSE) után egy hónappal járó 18 magnitúdós üstökös megjelenése csak egy hajszállal tér el a hasonló fényességű csillagokétól.

## Negatív észlelések

**15P/Finlay.** Augusztus 1-jén hajnalban próbálta meg elérni Szabó Sándor az alacsonyan látszó üstököt, de a külhoni észlelések szerint 11<sup>m</sup>-s, 2 ívperc átmérőjű égitest nem látszott a gyengén fátyolfelhős égen.

**19P/Borrelly.** Vastagh László kereste augusztus 15-én hajnalban, de a párás égbolt miatt nem tudta megpillantani a 10 fok magasan látszó vándort. Külföldi észlelések szerint ebben az időszakban 9,5 magnitúdós és 4–5 ívperc átmérőjű volt.

**51P/Harrington.** Szabó Sándor augusztus 1-jén és 31-én is kereste, sajnos hiába. Előbb 13,8, utóbb 15 magnitúdónál is halványabb volt. Külföldi megfigyelések szerint fényessége valahol 14,5 magnitúdó körül lehetett.

**85P/Boethin.** Vastagh László próbálta megtalálni ezt az elveszett, és minden bizonnyal már megsemmisült üstököt szeptember 28-án, de a várt pozíció közelében 9,7<sup>m</sup>-ig nem látszott diffúz égitest.

*Sárnecky Krisztián*

# Őszi változások

2008. szeptember-október folyamán 35 észlelőnk 7259 megfigyelést végzett.

A változós újdonságok listáját továbbra is a nóvák vezetik, szeptemberben hárommal gyarapodott a számuk (Nova Aql, Nova Sco, Nova Mus), és így idén összességében már kilenc kitörés történt. Emellett régebbi nóvák vagy nóvának hitt változók is jelekedtek: kisebb kitörésen esett át a GK Per és a VY Aqr is.

Az elkövetkező időszakra nézve hosszú periódusú fedési változók észlelésére biztítjuk a kedves olvasókat. Az OW Gem fedése november közepétől december elejéig tart, míg az EE Cep fedését december utolsó napjaitól január végéig követhetjük nyomon.

**0152+54 U Per M.** A kevés mira változó egyike, melynek teljes fényváltozása – köszönhetően alig 3,5<sup>m</sup>-s amplitúdójának – nagyobb binokulárral végkövethető. Alig néhány fokra található a Perseus-ikerhalmaztól, így észlelése összekapcsolható az ott található számtalan félszabályos változó megfigyelésével.

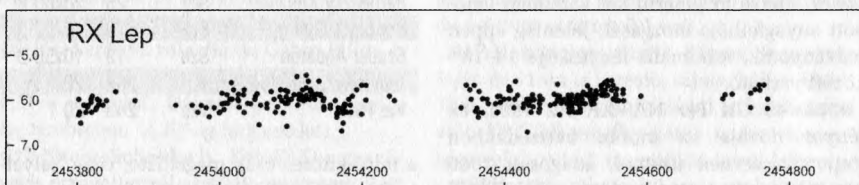
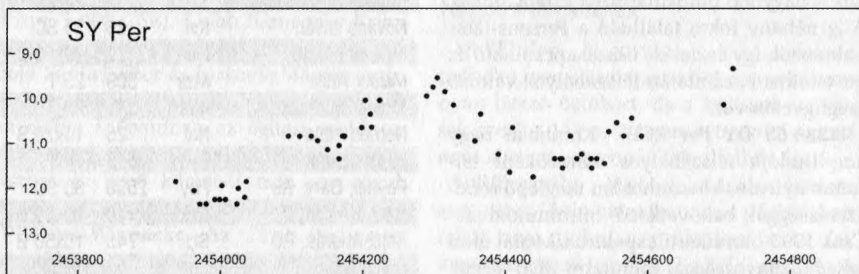
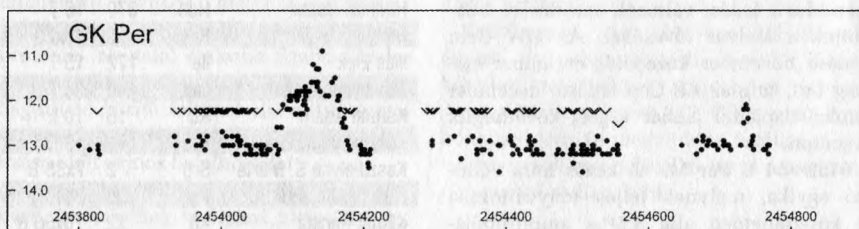
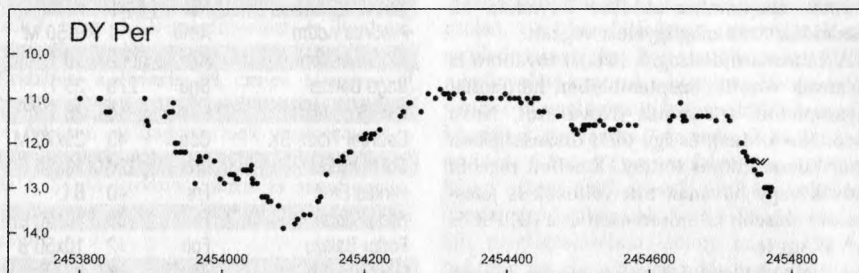
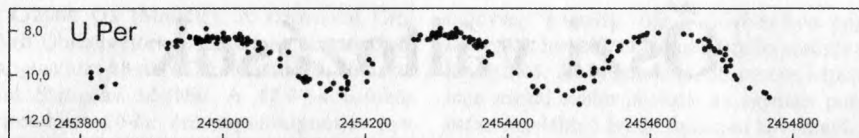
**0228+55 DY Per RCB.** Korábban nagy amplitúdójú félszabályos változóként tartották nyilván, köszönhetően meglepő rendszerességgel bekövetkező minimumainak. Csak 1995-ben sikerült spektroszkópiai úton teljes bizonyossággal kimutatni RCB természetét, illetve megmérni két korábban ledobott anyagfelhője mozgását. Jelenleg éppen halványodik, minimális fényessége 14–16<sup>m</sup> között várható.

**0324+43 GK Per NA+XP.** Az 1901. év fényes nóvája az utóbbi évtizedekben törpenóvaszerűen üzemel, átlagosan 1060 naponként fényesedik 10<sup>m</sup>-ig (a GCVS rövidebb, 820 napos átlagciklust ad meg). Azonban időnként – mint idén szeptemberben, illetve korábban 1973-ban és 1978-ban – soron kívül is mutathat kisebb, 12<sup>m</sup>-s félfényesedést. Kíváncsian várjuk, hogy ez

Név	Nk.	Észl.	Műszer
Ambrus Ádám	Amb	1	9x50 M
Asztalos Tibor	Azo	562	30 T
Bagó Balázs	Bgb	278	25 T
Balogh István	Bli	16	25 T
Csőrgői Tibor, SK	Csg	43	25x70 M
Erdei József	Erd	196	10x50 B
Farkas Ernő	Frs	40	8 L
Fodor Antal	Fod	39	10x50 B
Fodor Balázs	Fob	12	10x50 B
Görgei Zoltán	Ggz	8	8 L
Hadházi Csaba	Hdh	370	16 T
Hanyecz István	Hny	6	15x70 B
Illés Elek	Ile	172	15 T
Jankovics Zoltán	Jan	159	20 T
Kárpáti Ádám	Kti	16	10 L
Keszthelyi Sándor	Ksz	71	10 L
Keszthelyné S. Márta	Srg	2	7x35 B
Kiss László, AU	Ksl	98	20T
Klímaj Renáta	Klr	22	10x50 B
Kovács Adrián, SK	Kvd	58	25 T
Kovács István	Kvi	26	35 SC
Liziczai László	Lil	72	20x50 B
Mizser Attila	Mzs	309	25 T
Molnár M. Péter	Mpt	141	20 T
Nemes Attila	Nal	25	11x70 B
Papp Sándor	Pps	595	24 T
Poyner, Gary, GB	Poy	2526	35 SC
Rätz, Kerstin, D	Rek	40	10x50 B
Sajtz András, RO	Stz	743	10x50 B
Sánta Gábor	Snt	43	11 T
Sárnecky Krisztián	Sry	26	20x60 B
Soponyai György	Sgy	79	10x50 B
Szauer Ágoston	Szu	13	10x50 B
Tepliczky István	Tey	209	20 T
Vizi Péter	Vzp	243	20 T

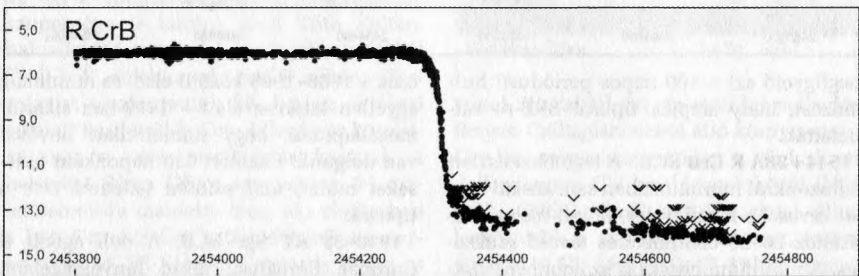
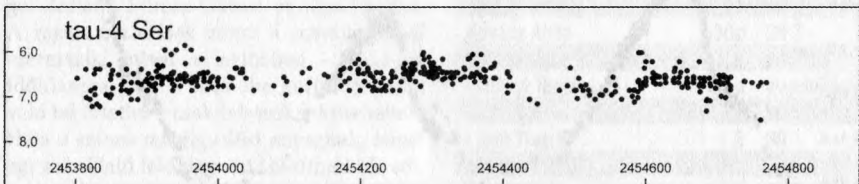
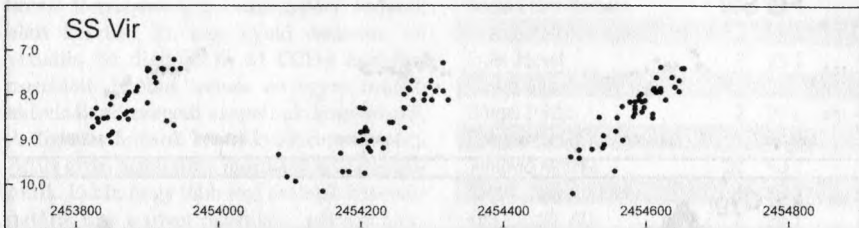
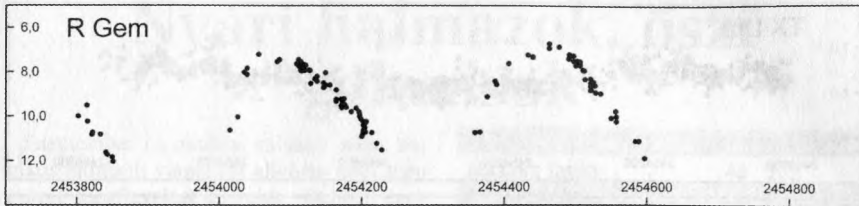
a mini-kitörés csak megelőzte, vagy helyettesíti a legkorábban is csak februárra várt normál maximumát.

**0409+50 SY Per SRA.** Észlelőink viszonylag kevésbé ismerik ezt a nagy amplitúdójú, 9,0–12,0<sup>m</sup> között igen hosszú, 474 napos periódussal változó, cirkumpoláris csillagot.



Izgalmas fénygörbéje inkább közelebb áll a félszabályosak SRB alosztályához, mint azt a fénygörbén látható kettős maximum is mutatja. Kistávcsovesek számára ajánlható circumpoláris célpont!

**0506-11 RX Lep SRB.** A régi észlelők emlékezetében még úgy élhet ez a változó, mint amelyik jelentős fényváltozásokat mutat, jelenleg pedig alig lehet periodicitást felfedezni az amúgy nem túl nagy szórás

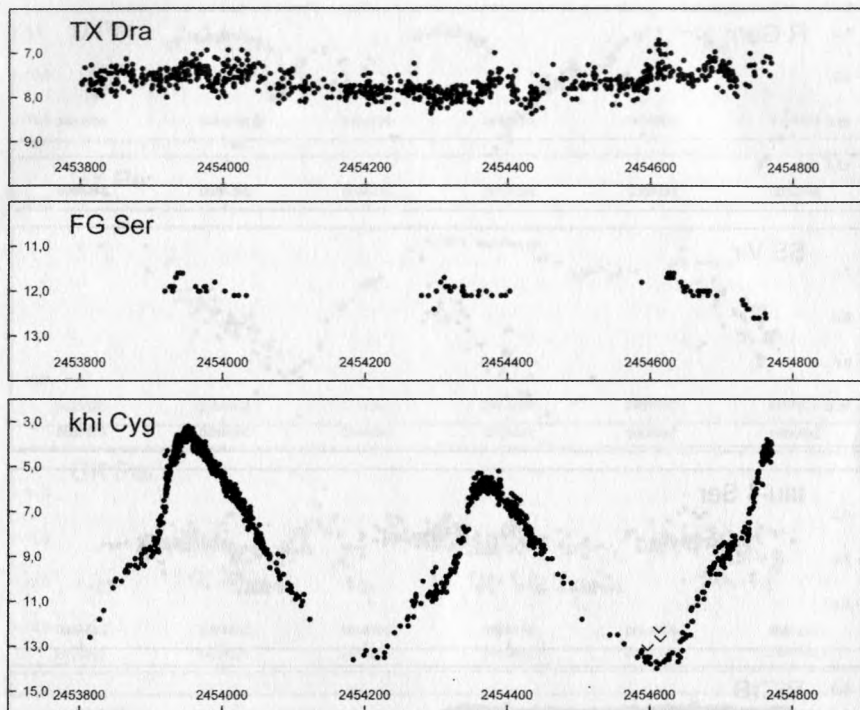


mutató fénygörbén. Az utóbbi jó néhány évben csak a 75 nap körüli kis amplitúdójú változás maradt meg, a hosszabb – ami miatt a csillag fényessége korábban gyakran  $7,0^m$  alá süllyedt – gyakorlatilag eltűnt.

**0701+22A R Gem M.** A mira változó, melynek nem látható a minimuma. A fényváltozás periódusa ugyanis igen közel van az egy évhez, egészen pontosan 369,9 nap, és így nagyon lassan araszol végig a fénygörbén a napközelség miatti észleléshiányos időszak. Természetesen úgy 35 év múlva pont fordított lesz a helyzet, csak minimumokat fogunk tudni megfigyelni.

**1220+01 SS Vir SRA.** Ha lenne a változóknak rangsora, akkor lefokozásnak gondolhatnánk, hogy a korábban mira típusba tartozó SS Virginist egy ideje „csak” az SRA osztályba sorolják. Pedig a csillag fényváltozása nem csökkent, csak éppen a  $2,5^m$  amplitúdó a félszabályos és a Mira típusok határán van.

**1531+15  $\tau^4$  Ser SRB.** Jó példája annak a változócsillagász bölcsességnek, miszerint vörös szabálytalan változó nem létezik, az ilyenek elégtelenül vizsgált félszabályosok. A korábban LB osztályba sorolt  $\tau^4$  Serpentis fénygörbéjén is észreveheti a jó szemű



megfigyelő azt a 100 napos periódusú hullámzást, mely alapján típusát SRB-re változtatták.

**1544+28A R CrB** RCB. A legtöbbet észlelt változónkról minimumában sem készül sokkal kevesebb megfigyelés, holott megpillantásához 20–25 centiméteres távcső szükséges. A minimum hossza is számottevő, utoljára 1962 és 1967 között volt ennél nagyobb időtartamú elhalványodása, de arról magyar észlelő nem végzett fénybecslést.

**1633+60 TX Dra** SRB. Ha pusztán a katalógusadatokat tekintenénk, akkor csalódást okozna ez a változó: a GCVS 2,3<sup>m</sup>-t ad meg az amplitúdójának. Tudjuk azonban, hogy ez legalább két rövid, 78 nap körüli, és egy hosszú, 700 nap körüli periódus együtteséből tevődik össze, melyek ezt az igazán változatos fénygörbét eredményezik.

**1809-00 FG Ser** NC+E. A DY Per-hez hasonlóan ez is egy félreismert természetű változó. Sokáig félszabályosnak tartották, és

csak – 1988–1995 közötti első, és mindmáig egyetlen kitörése alatt – 1992-ben sikerült megállapítani, hogy szimbiotikus nővéval van dolgunk. Emellett 650 naponként fedéseket mutat, ami szintén jellemző erre a típusra.

**1910-33 RY Sgr** RCB. A déli égbolt R Coronae Borealis, mind fényességében, mind fényváltozás menetében. Jelenleg történetének egy nyugalmasabb periódusát éli, melyet időközönként olyan rövidebb elhalványodások szakítanak meg, mint az ideai, melynek hossza alig fél év volt (ami a RCB típusnál rövidnek számít).

**1946+32  $\chi$  Cyg** M. Az északi ég első számú mirája. Jelenlegi maximumában szabad szemmel is megfigyelhető, míg minimumbeli 14<sup>m</sup>-s fényessége a nagyobb távcsöveket is próbára teszi. Egyes feltételezések szerint kínai és korai csillagászok már 1404-ben vendégcsillagként azonosíthatták.

*Kovács István*



# Nyári halmazok, őszi galaxisok

Szeptember és október változó, néha tragikus felhőzeti viszonyai ellenére igen szép számú megfigyelést kaptunk, ráadásul ezek zöme ténylegesen a beszámolási időszak alatt készült. 21 megfigyelő összesen 68 vizuális, 41 digitális és 31 CCD-s észlelést postázott. Utóbbi termés az egyre inkább aktivizálódó szegedi csapatnak köszönhető. A digitális fotósok közül különösen Kovács Attila győri tagtársunk munkáját kell kiemelnünk. Jó hír, hogy több régi észlelőt köszönhetünk újra a rovat hasábjain, például Görgei Zoltánt, Fűrész Gábort és Kiss Lászlót. A rajzos észlelések zöme a rovatvezetőtől származik, mivel a legtöbben – néha az időhiányra vagy a mostoha körülményekre való tekintettel – csak leírásokat készítettek. Hála a színes megfigyelési anyagnak, ismét egy sokoldalú feldolgozást készíthetünk, sőt, az egyik augusztusi ajánlati objektumban szupernóva is feltűnt, amit Tóth Zoltánnak sikerült megfigyelnie. A jobban észlelt Tejút-beli objektumok mellé néhány őszi galaxist sorakoztatunk fel, bár az októberi ajánlati területről (a Cet csillagép és környéke) nagyon kevés megfigyelést kaptunk. A helyzetet Sánta Gábor szeptember 9-i észleléssorozata mentette meg, aki elsősorban a PsA–Gru–Scl–Cet határvidékéről szemezgetett az MCSE Szegedi Csoportja 25 cm-es Dobson-távcsövével.

## Nyílt halmazok

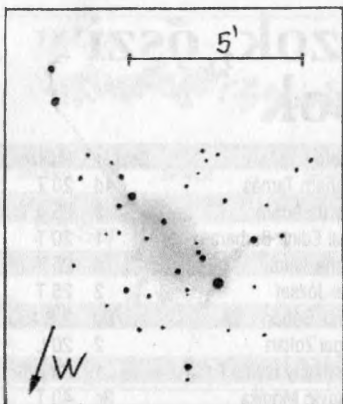
### NGC 6866 NY Cyg

25x100B: Szemcsézett alapon, egymáshoz nagyon közeli fényesebb csillagok „L” betűt formáznak. A nehezen elkülönülő tagok számát 5-nek találom, melyből 4 egyvonalban van, az ötödik az „L” betű rövidebbik szára végén helyezkedik el. Átlagos NY méretekhez képest kicsi, sűrű, NY-ra nem jellemző módon szabályos korong alakú. Csak részlegesen bontható ezzel a nagyí-

Észlelő	Észl.	Műszer
Ábrahám Tamás	4d	20 T
Ambrus Ádám	2	25,4 T
Budai Edina Barbara	1	20 T
Cserna Antal	1d	25 T
Erdei József	2	25 T
Fűrész Gábor USA	5d	2,8/150
Görgei Zoltán	2	20 L
Gyarmathy István	1	28 SC
Jurkovic Mónika	3c	40 T
Kernya János Gábor	5	30 T
Kiss László AU	2	20 T
Klimaj Renáta	6c	40 T
Kovács Attila	30d	20 T
Kovács Zsolt	9	20 T
Ladányi Tamás	1d	alapobjektív
Látos Tamás	3	20 T
Lovró Ferenc	3	30 T
Sánta Gábor	12+15c	50,8 T
Tóth Zoltán	3	50,8 T
Vastagh László	27	25x100 B
Veselényi Tibor	1+7c	40 T

tással. KL-sal jól jön, de nem kiemelkedően fényes. Csillaglángcokból álló környezete – a Cyg-ban megszokott módon – sűrű. A rendelkezésemre álló katalógusok közül (NGC, OCL, OVOC, SAC) a SAC adatai állnak legközelebb a vizuális látványhoz, becslült átmérő (4,5'), fényesség (7,8<sup>m</sup>) és pozíció tekintetében is. (Vastagh László, 2008)

13 T, 26x: Kis, izzó csomó a Cygnus szívében. Nagyon fényes és látványos. 72x: Gyönyörű csillagmezőben található 6'-es, elnyúlt (kb. É–D) csillaghalmaz. A közelében található előtércsillagokkal együtt hossza 10"-re nő, de nem lesz szélesebb. Ezekkel érdekes aszterizmust formál, egy támadni készülő skorpióra emlékeztet. A hasonlóság nagyon meggyőző, a skorpió fullánkja délnek, csápjai észak felé állnak. Vannak, akik szerint inkább fregattmadárra hasonlít. 163x: A bontás csaknem teljes. 40 csillaga látható. (Sánta Gábor, 2008)



Az NGC 6866 NY Cyg Sánta Gábor részletrajzán. 130/650 T, 163x, 2008.07.10.

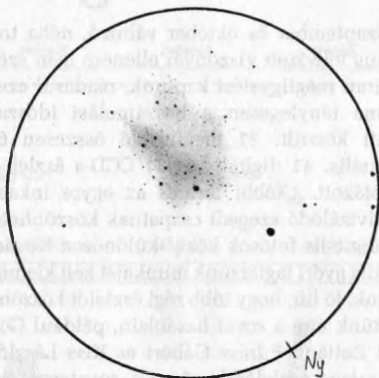
## NGC 7419 NY Cep

22 T, 300x: Különös, halvány halmaz egy fényes csillag tövében. Mérete alig 3–4', de a nagy nagyítás miatt a LM negyedét elfoglalja. Így már részleges bontás érhető el. A halmaz foltos, szagatott megjelenésű, Ny-i peremén egy fényesebb csillaggal. Legmarkánsabb része egy nyílhegyre emlékeztető, kelet felé mutató alakzat, melyet észak felől két halványabb csomó egészít ki. Legalább kéttucat, 13–15<sup>m</sup> közötti csillagát látom, de még a legjobb pillanatokban sem érződik bontottnak, inkább olyan, mint egy gyapotsomó. Mégsem kelti sűrű NY érzetét, így elég furcsa objektumnak találtam. (Sánta Gábor, 2008)

28 SC, 70x: Kicsi (kb. 2' átmérőjű), nagyjából kör alakú, kompakt NY. 25–30 egyenletes fényességű halvány csillagból, melyek alig bonthatók. Egy fényesebb (kb. 10<sup>m</sup>-s) csillag fénylik ki belőle. Van még a LM-ben egy sárgás fényű, elég szoros kettőscsillag is. (Gyarmathy István, 2008)

20 T, digitális fényképezőgép: A képhez nem készült leírás. A fotóról kivágott, csak az objektumot bemutató inzert egy teljesen bontott halmazt mutat, melyen jól kivehető a sűrű, elnyúlt mag és az északi oldalon mutatkozó csomók. Továbbá számos halvány tag figyelhető meg DK felé, mely azt mutatja, hogy a vizuálisan érzékelhetőnél

majdnem kétszer nagyobb az égitest. A kép eredetijén több mélyvörös színű óriáscsillag azonosítható, rendkívül látványossá téve a fotót. (Kovács Attila, 2008)



Az NGC 7419 NY Cep Sánta Gábor rajzán. 22 T, 300x, 12'. 2008.08.31.



Az NGC 7419 NY Cep Kovács Attila digitális felvételének részletén. ISO 800, 6x3 perc expozíció, 2008.10.05. A LM 16'x14'. A keleti irány kissé jobbra felfelé esik

## NGC 6625 NY Sct

25x100 B: Nyolc csillaga lepke alakzatot formál. Az égbolt alapfényessége ezen a területen magasabb, mint a környező területeken. Azért lehet ez így, mert a Tejút vidékén járunk. Az objektum laza szerkezetű, könnyen bontható, alacsony taglétszámmal bíró NY-ok csoportjába tartozik, fényes alkotókkal. (Vastagh László, 2008)

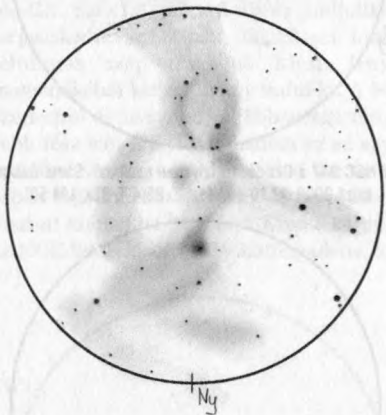
*Ez a halmaz nagyon szétszórt, már 10x50-es binokulárral is felbontható égitest, mely egy 6<sup>m</sup>-s csillag körül helyezkedik el. A közel-*

ben van az NGC 6604 NY+DF, valamint az LBN 70-71-72 DF Ser komplexum. A ködök vizuálisan is megfigyelhetők, sötét égbolt mellől. A kontrasztot fokozza a halmaztól délre és keletre látható LDN 396, 408 SK komplexum, melyeket közvetetten az észlelő is említ. (Snt)

## Galaktikus ködök

### IC 1470, Sh2-156 DF Cep

22 T, 48x+UHC-S szűrő: IC 1470: Izzó, részlet nélküli, 1'-es folt, közepén a megvilágító csillaggal. Egy csóva nélküli üstökösre hasonlít. Sh2-156: A fényes ködtől kelet felé vékony fényszál indul, mely a 7-8'-re lévő, látványos gyűrű alakú aszterizmusig tart. Ez az egész alakzat ködös, de leginkább az északi oldala, ahol több csomó is látható. Innen



Kavargó gázfilamentek az IC 1470 körül, a Sharpless 156-ban. Sánta Gábor rajza 2008.08.31-én készült 220/1200-as Dobson-távcsővel, 133x nagyítással. A LM mérete 25'

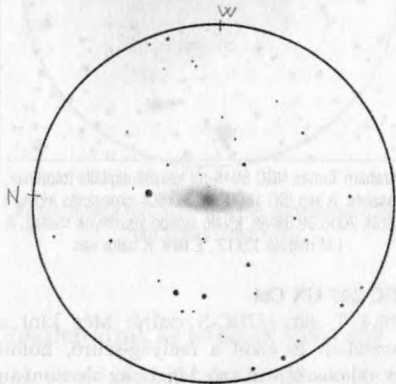
észak felé igen halvány ködszál indul a közeli fényes csillag felé. Még tovább keletre egy széles gázösvény sejkik elő. Szálas-foltos szerkezetű köd övezi az IC 1470 déli és nyugati vidékét is, ezek elég könnyen láthatóak EL-sal. 133x: IC 1470: Uralja a LM-t kis, immáron háromszögletű foltja. Nem marad el tőle látvány szempontjából a gyűrűs aszterizmus sem, mely 15 csillagból áll, sok köztük a kettős. Ez az őszi Tejút egyik legsebbebb csillagmezeje. (Sánta Gábor, 2008)

## Galaxisok

### NGC 7013 GX Cyg

22 T, 48x: Már jól felismerhető ez a 12<sup>m</sup>-s galaxis. 133x: Egy fényes csillag tövében látható, elnyúlt alakot mutat. 300x: Ezzel a nagyítással sem esik szét a kép, de nagyon kell koncentrálni. A galaxis kb. 2' hosszú és 0,5' széles, centrális régiója 15-20"-es csupán. Innen két bizonytalan „kar” indul ki, méghozzá az egyik a mag nyugati, másik a keleti oldalán, észak és dél felé. Ám az egész látvány nagyon bizonytalan, nagyobb műszert igényelne. (Sánta Gábor, 2008)

50,8 T, 123x: Viszonylag fényes, 12<sup>m</sup>-s GX a Hattyú szárnya alatt, a Tejút ezernyi csillaga (és talán sötét porfelhője) mögött. Fényes, kerek magvidék és 1:4 arányú elnyúltság jellemzi, E/D-i fekvéssel. 409x: Jól bírja a nagyítást. A fényes mag mellett kétoldalt sötétebb foltok látszanak (melyeket a rajzon kissé eltúloztam). Egyébként első ránézésre ovális fényes haló jellemzi, ami végein lekerékített. EL-sal ezt egy még nagyobb holdudvar burkolja, ami nagyon halvány és inkább kisebb nagyítással észlelhető. Így mérete 3'x1' körüli. (Tóth Zoltán, 2008)



Tóth Zoltán rajza a különleges Cygnus-beli galaxisról, az NGC 7013-ról 2008.09.05-én készült, 50,8 T-vel, 409x-es nagyítással. A LM mérete 11'

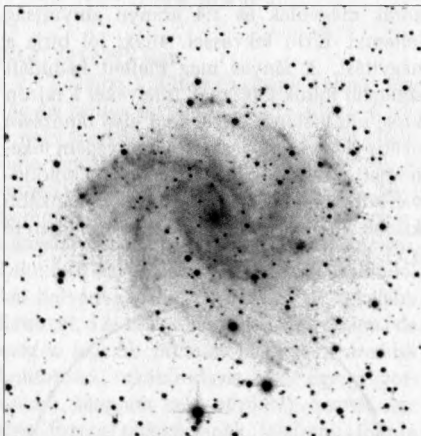
### NGC 6946 GX Cyg/Cep

20 T, 50x: Nagy látszó méretű, így viszonylag halvány. Teljesen diffúz, homogén. Alakja kör. 100x: Nehezen emelkedik ki a

háttérből, de egy központi sűrűsödés EL-sal talán megfigyelhető. Széle fokozatosan olvad az égi háttérbe. (Kovács Zsolt, 2008)

20 T+Canon EOS 400D: Nagyon szép éjszaka volt, szabad szemmel látható volt a Perseus-Ikerhalmaz, az M31, a Tejút valósággal harsogott. (Ábrahám Tamás, 2008)

*Az észlelő az objektumot nem írta le. A képrészlet nagyszerűen mutatja a lapjáról látszó galaxis minden fő jellegzetességét, a kicsiny magot, a központi gyűrűs tartományt, illetve az innen induló három vagy négy rögös, foltos spirálkart. Külön érdekessége, hogy a Cygnus és Cepheus csillagkép határa keresztülhalad a galaxis felületén, így két csillagképhez is „tartozik”.*

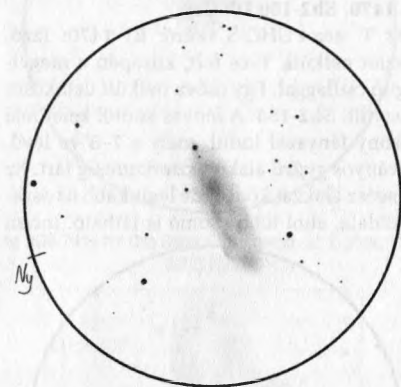


Ábrahám Tamás NGC 6946-ról készült digitális fotójának részlete. A kép ISO 1600-on, 31x60s expozíciós idővel készült 2008.09.08-án, kiváló légköri viszonyok mellett. A LM mérete 13x12', É fent, K balra van

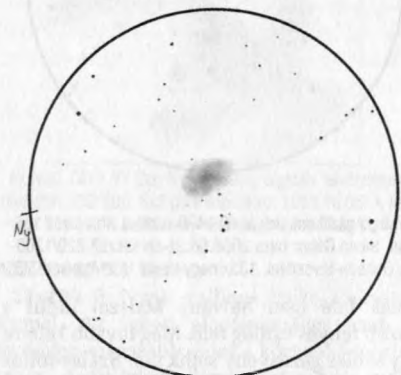
## NGC 247 GX Cet

25,4 T, 80x+UHC-S szűrő: Még kint a pusztaban is elkél a mélyég-szűrő, holott egy galaxisról van szó. Mégis, az alacsonyan látszó objektumnak határozottan jót tesz, kiemeli a háttérből, és részletei is sokkal jobban látszanak. Az 50'-es LM majdnem felét átéri ez a hatalmas galaxis, felületi fényessége alacsony, de összfényessége magas, talán 8–9<sup>m</sup>. Mérete 20–22'x6–8', elnyúltsága pontosan É–D-i. Magja erősen excentrikusan helyezkedik el a GX déli peremén ülő fényes

csillag felé tolódva. Leírni is alig lehet részletgazdagságát, az északi halóban mutatkozó szaggatott, foltos spirálkart és a déli oldal markánsabb csomóit. Összesen 7–8 csomót lehet pozíció szerint lerajzolni, melyek létét a DSS képen való ellenőrzés megerősítette. Nagyon izgalmas galaxis, különösen az északi peremen ülő fényes folt miatt. Szinte egy irreguláris csillagváros érzetét kelti, de mégsem az. (Sánta Gábor, 2008)



Az NGC 247 a Cet déli fertályában található. Sánta Gábor rajza 2008.09.10-én készült. 25,4 T, 80x, LM 50'



Különleges zsákmány a Sculptor csillagkép egyik legfényesebb, 9<sup>m</sup>-s galaxisa, a hatalmas felületű NGC 7793. Sánta Gábor rajza 2008.09.10-én 0<sup>h</sup> UT-kor készült, 25,4 T, 60x, LM 75'

## NGC 7793 GX Scl

25,4 T, 60x+UHC-S szűrő: Alacsonyan van, emiatt jó szolgálatot tesz a szűrő. 12-

15'x7-8"-es méretű, durván kelet-nyugat felé elnyúlt derengés. Magvidéke pár ívperces ovális folt, de nincs csillagszerű központ. A spirálkar-régió sem sokkal halványabb, és már első ránézésre inhomogén. A foltok figyelmes szemle után „szélkerék” formába rendeződnek, visszaadva a sokkarú galaxis valós, kissé hatszöges megjelenését. A karok a magtól távolabb jelentkeznek, vagyis fényesednek ki. A legmarkánsabb kar K-DK felé nyúlik el. Fotókon a látott részletek jól azonosíthatóak. (Sánta Gábor, 2008)

### Szupernóvák és egyéb extragalaktikus égitestek

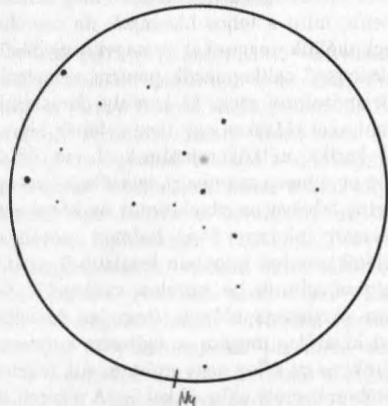
#### NGC 6907, 8 GX Cap+SN 2008 fq

50,8 T, 273x: 11,5<sup>m</sup>-s fényességéhez és -25°-os deklinációjához képest elég mutatós GX. 2,5'x1,5' méretű diffúz ködfoltként terpszkedik a LM-ben, de EL-sal hamar feltűnnek szép részletei. Kicsi, fényes magvidékéből két nyúlvány indul ki. A Ny-i szétterülő és nagyobb is. Ebben egy fényesebb rész van É felé, alighanem ez az egyik spirálkar. A mag túloldalán lévő kar az 50-esben fejletlenebbnek tűnik és rövidebb is, viszont szépen hajlik É felé. Ezen a karon ül az NGC 6908 kísérő vagy háttérgalaxis, ami

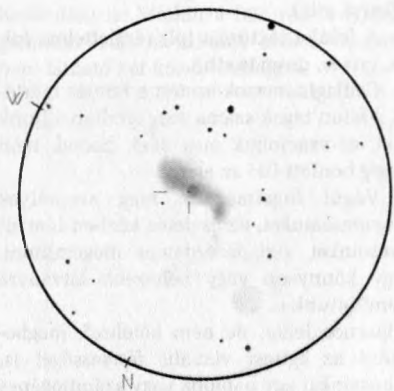
kb. 15<sup>m</sup>-s lehet és kissé elnyúlt. Nagyban befolyásolja a K-i kar megjelenését. Az SN kb. 5"-re robbant a magtól, így nem könnyű észrevenni, hiszen csak 15,8<sup>m</sup>. (Tóth Zoltán, 2008)

#### G76 GH And

22 T, 300x: Kellemes magasság mellett, átlátszó égen eredtem a nyomába, és könnyen meg is találtam az NGC 206 közelében lévő gömbhalmazt. Ez az Andromeda-köd egyik legfényesebb halmaza, EL-sal egyértelműen látszó, kb. 5"-es foltocska, némi központi sűrűsödéssel. Egy 12-13<sup>m</sup>-s csillag mellett, szép csillagmezőben helyezkedik el. A 14,2<sup>m</sup> fotografikus fényességű halmaz jó égről akár kisebb műszerekkel is elérhető. (Sánta Gábor, 2008)



Az Andromeda-köd (M31) G76 jelű gömbhalmaza. 22 T, 300x (Sánta Gábor rajza)



Az ajánlati NGC 6907-ben robbant SN 2008fq, valamint a galaxis spirálkarja mögött látszó háttérgalaxis (NGC 6908) nagyszerű látványt nyújtott Tóth Zoltán számára. 50,8 T, 273x, 16'. A rajz 2008.09.28-án készült

### Részletrajzok és leírások készítése

A távcső okulárjában látottakat leghívebben a látómezőrajzzal adhatjuk vissza, de ezek elkészítése nagy gyakorlatot, jó térérzéklet, időt és türelmet igényel. Elsősorban a csillagok egymáshoz viszonyított pontos helyzetét, távolságuk arányait nehéz ábrázolni. Van, aki azért nem rajzol, mert kevés az ideje, vagy úgy érzi, nem tudná híven feltüntetni a mezőcsillagok helyzetét.

A szakcsoport hivatalos észlelőlapja is a látómezőrajzot preferálja, így érthető, hogy sokan magát a rajzolást is ezzel a munkamódszerrel azonosítják. Holott más országokban, elsősorban Amerikában nagyobb hagyománya van a leírások és részletrajzok készítésének, mint a látómezőrajz alternatíváinak.

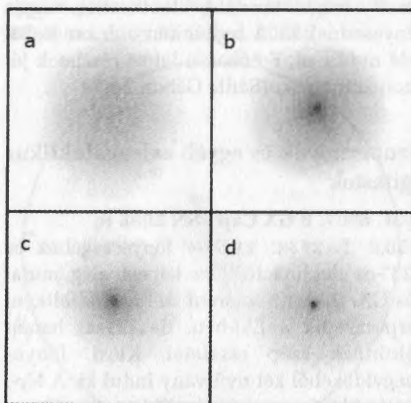
Természetesen az a legjobb, ha látómezőrajzunk mellé készítjük el leírásunkat és az esetleges részletrajzokat, de ez az ideális állapot külső és belső okok miatt nem mindig teljesül. Ilyenkor vagy csak szöveges leírást készítünk, vagy leírást és részletrajzot. Utóbbi lehet látómezőrészlet, amikor a LM-karikába tetszőleges arányokkal ábrázoljuk az égitestet és közvetlen környezetét, úgy, mintha a valóságosnál kisebb LM-t látnánk. Ennek elkészítése azonban talán még nehezebb, mint a teljes LM-rajzé, de cserébe megkíméljük magunkat a nagykiterjedésű, „felesleges” csillagmezők papírra vetésétől, időt spórolunk meg, és kevésbé fárasztjuk szemünket. Mások egy tiszta, fehér lapra, LM karika nélkül rajzolunk (l. az NGC 6866-ot ebben a számban), tetszőleges arány szerint felvéve az objektumot és környező csillagait (pl. egy 5'-es halmaz esetén a szélétől minden irányban legalább 5' távolságig rajzoljunk be minden csillagot). Az ilyen részletrajz előnye, hogy az észlelés alatt kizárólag magára az égitestre koncentrálnak, és ez főleg nagy műszer, sok részlet esetében komoly előnnyel jár. A rajz mellé mindig készítsünk egy méretarányt a hossz megjelölésével, valamint jelöljük meg a nyugati irányt (esetleg két szomszédos égi irányt is feltüntethetünk). Kidolgozaskor ugyanígy járunk el, a rajzot papíron vagy szkennelve küldjük el (300 dpi, tiff formátum). Nem kell bekereteznünk, ezt a rovatvezető fogja elkészíteni. A rajz mellé természetesen minden szükséges adatot fel kell vezetnünk a naplóba és egy textfájlba is.

Leírások készítésének akkor van igazán értelme, ha elég pontosan és szemléletesen tudjuk szavakba önteni a látványt. Még ennél is fontosabb, hogy megadjuk a következőket:

- Az objektum vizuális átmérője, saját becslésünk/mérésünk alapján. Ezt ismert szög-távolságú csillagok, illetve a látómező átmérője alapján tehetjük meg.

- Alakja, elnyúltságának iránya (ha van).

- Fényességprofilja, mely lehet enyhén, „lassulva” fényesedő („a” ábra), egyenletesen fényesedő („b” ábra), „gyorsulva” fényesedő



Mélyég-objektumok jellemző fényességprofiljai

(„c” ábra), vagy diffúz, enyhén fényesedő, csillagszerű maggal („d” ábra).

- A látott részletek mindenre kiterjedő leírása és mérete (kinyúlások, csomók, spirálkarok stb.).

- A felület textúrája (pl. részlettelen, foltos, grízes, csomós stb.).

- Csillaghalmazok esetén a bontás mértéke, a látott tagok száma – nyugodtan álljunk neki, és számoljuk meg őket, hacsak nem magig bontott GH az alany.

- Végül fogalmazzuk meg személyes benyomásainkat, az észlelés közben támadt érzéseinket. Azt is érdemes megemlíteni, hogy könnyebb vagy nehezebb látványra számítottunk-e.

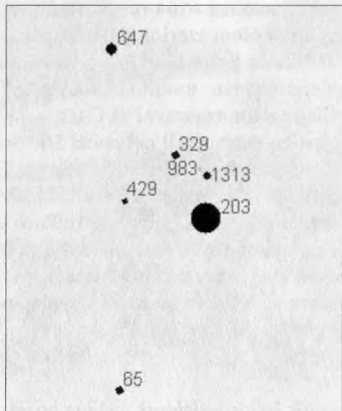
Hasznos lehet, de nem kötelező, megbecsülni az égitest vizuális fényességét is. Leírásainkat egy naplóba vagy számítógépes txt-fájlba írva juttassuk el a szakcsoporthoz (melyeg@mcse.hu).

Sánta Gábor

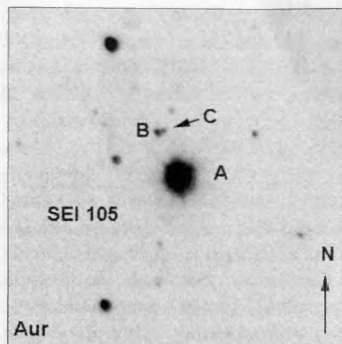
# A SEI 105 rendszer viszonyai

Berkó Ernő korábbi programjának megfelelően folytatta a WDS elhanyagolt kettőseinek fényképezését és kimérését. 2007. április 12-én került sorra az Auriga csillagkép SEI 105 nevű rendszere, amelyről az egyetlen mérési adat az 1895-ös, 16,8" és 354 fok paraméterekkel. A SEI 105 feldolgozására azért került sor, mert a főcsillag jelentős sajátmozgása következtében a főpár szögtávolsága megváltozott, valamint egy harmadik tag is mérésre került, amely a beható vizsgálat során nem kis meglepetést tartogatott. No, de lássuk a körülményeket a szokásos módon.

A főcsillag 6,5 magnitúdós fényessége folytán – a napjainkban elsőként említendő Hipparcos katalógusban – a HIP 24332 azonosítót mondhatja magáénak. A 85 fényév távolságban lévő csillag színképtípusa F3, luminozitása a Napénak 1,4-szerese. Sajátmozgása rektaszenciában  $-145$  mas/év, deklinációban  $-135$  mas/év. A Scheiner által felfedezett társ GSC száma 2401 329, fényessége 11,3<sup>m</sup>; miután Ernő felfedezte közeli kísérőjét, magyarázatot nyert non-star besorolása is. Mielőtt a SEI 105-öt boncolgatnánk, szölgünk néhány szót a Guide 7-ben látható két közeli csillagról.



A SEI 105 és környezete a Guide szerint (észak fent)

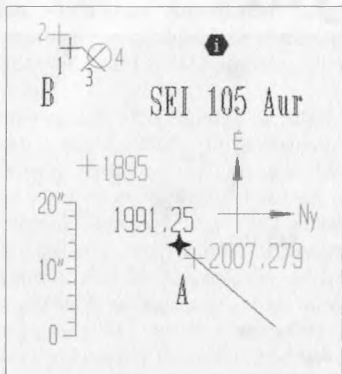


Berkó Ernő felvétele

A GSC 2401 1313 számú 11,5<sup>m</sup> fényességi csillag eredete pontosan nem állapítható meg: a Henry Draper katalógusban 280571 számon található, amely közel száz éves csillaglista egyebek mellett a színképtípus adat miatt használatos mind a mai napig. Innen több helyre is átvehették az idők folyamán, így szerepel a USNO ACT és A2.0 katalógusaiban is, viszont Ernő felvételén nem látható. Pozíciója szerint az 1954-es Palomar-hegyi Schmidt felvételen éppen a főcsillag Airy-korongjának peremére esne, de a digitalizált képen erre utaló jelet nem észleltem. Még rejtélyesebb a GSC 2401 983 sz., 13,9<sup>m</sup>-s non-star objektum detektáltsága a közeli fényes csillag miatt. Ernő felvételén a B–C párral azonos deklináción, tőle jobbra, azaz nyugatra látható csillag fényessége az A2.0-ban 15,4<sup>m</sup> (B) illetve 14,9<sup>m</sup> (R), így érthető, hogy a GSC-be nem került bele.

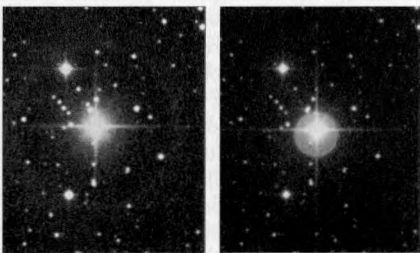
Ezek után rátérhetünk a SEI 105 régi és új komponenseire. A Scheiner által mért B jelű társ helyzete a különböző források szerint a következőképpen alakul: 1 a GSC, 2 a Tycho katalógusoknak felel meg (a USNO-A2.0-ról a továbbiakban lesz szó!). A 4 számmal jelzett kör és a 3 számmal jelzett iksz a főcsillaghoz viszonyított helyzet mutatja Scheiner, illetve Berkó Ernő mérése alapján:

meglepő, hogy ez a két pozíció sokkal közelebb van egymáshoz, mint az asztrometriai koordináták, és azt is valószínűsíti, hogy a B tagnak nincs jelentős sajátmozgása.



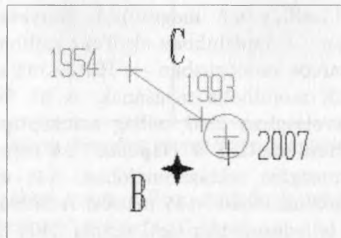
A főcsillag sajátmozgása következtében az A–B pár paraméterei 2007,279-kor:  $PA=27,32^\circ$ ,  $S=34,01''$ . Látható, hogy a szögtávolság 112 év alatt éppen kétszeresére, míg a pozíciószög 33 fokot nőtt.

A képek kimérése során rögtön szembetűnt, hogy a B komponensnek további, szoros kísérője is van, számszerűen  $4,4''$  távolságban 288 fok irányában. Ennek ellenőrzésére letöltöttük a DSS képeket: az első eredeti lemezét 1954.12.29-én, a másodikét 1993.10.23-án exponálták a Palomar-hegyi obszervatóriumban.



A két kép között a különbség szembeötlő, egyértelmű, hogy a BC pár is változik. Ugyanakkor a diffrakciós tüskék segítségével az is jól látható, hogy 39 év alatt a főcsillag elmozdult a környezetéhez képest. Hogyan lehetne a BC tagok mozgását számszerűsíteni?

Amint az sajnos várható volt, ilyen viszonylag halvány és egymáshoz közeli csillagoknak különböző epochára vonatkozó pontos koordinátái nem állnak rendelkezésre, amiben a második kitételnek van döntő jelentősége. A USNO-A2.0 csillagkatalógus, amely 526 milliónál több csillag adatait tartalmazza, éppen a POSS1 égboltfelmérés lemezeinek – ahonnan a bal oldali digitalizált kép is származik – feldolgozásával készült, 1200-03012567 számon a BC pár egyesített Airy-korongjai középpontjának koordinátáit adja meg! Ezt az fv nevű, FITS formátumú képek kezelésére készített szoftver segítségével állapítottam meg. Ugyanezzel a programmal voltam kénytelen a B és C tagok relatív helyzetét megbecsülni az 1954-es és 1993-as időpontokra: az eredmény az ábrán tekinthető meg.



A B komponensnek a két időpontban elfoglalt helyzete a digitális képek felbontásán belül azonos, a C-nél hat, ill. öt pixel a változás. Ez rektaszcenzióban  $-152$  mas/év, deklinációban  $-104$  mas/év sajátmozgást jelent, becslésem szerint  $\pm 5\text{--}10\%$  pontossággal: feltűnő a hasonlóság – a pontatlanságot figyelembe véve mondhatni azonos! – a főcsillag sajátmozgásával. A C tag sajátmozgás alapján extrapolált helyzetét 2007-re egy  $1,8''$  sugarú kör jelöli: látható, hogy Berkó Ernő mérése (kereszt jelöli) ettől kisebb mértékben tér el. Ha a C helyzetét 1895-re kiszámoljuk, akkor B-től való távolságára  $19''$ -et kapunk, ami magyarázatot adhat arra, hogy Scheiner miért nem méltatta figyelemre.

Vaskúti György

Amatőr kettősészlelések: [csillag.bacska.hu](http://csillag.bacska.hu)



**Egy év – egy kép: CSBK-találkozó  
Budapesten (1978)**

A Csillagászat Baráti Köre X. találkozóját Budapesten tartotta, 1978. augusztus 11–13. között. A központi helyszín az 1977-ben átadott budapesti Planetárium volt, a csillagászati ismeretterjesztés új fellegvára, ahol három ízben is megtekinthettek csillagászati programot a találkozó résztvevői. A rendezvényről a Föld és Ég közölt rövid beszámolót, mi is jórészt ennek alapján idézzük fel az 1978-as összejövetelt.

A budapesti tehát már a tizedik találkozó volt, a korábbi helyszínek (időrendben): Szentendre (1963), Miskolc (1964), Győr (1965), Szeged (1966), Eger (1968), Zalaegerszeg (1970), Székesfehérvár (1972), Ózd (1974), Veszprém (1976). Budapesten, a mozgalom központjában mindaddig nem volt országos CSBK-találkozó.

A tizedik találkozót Jeney Jenő, a TIT főtitkárhelyettese nyitotta meg, majd Ponori Thewrewk Aurél, a Baráti Kör elnöke vázolta a CSBK történetét. A Zerinváry- emlékrmet Dankó Sándornak ítélték oda, aki évtizedek óta dolgozott az amatőrmozgalomért, és létrehozta a TVM szolnoki csillagvizsgálóját. Kiváló szakkörvezetői munkájáért kapott elismerést a budapesti Rosta Zoltán. A leninvárosi csillagvizsgáló létesítéséért jutalmazták Dalnoki Jánost, a csepeli csil-

lagvizsgáló létrehozásáért pedig Lajtai Istvánt. A találkozó első napi eseményeinek a csepeli Munkásotthon adott otthont, ahol a kor legnagyobb, 50 cm-es amatőrtávcsövét is megtekinthették a résztvevők.

A második nap bevezető előadásában Kulin György beszélt az amatőrcsillagászok feladatairól, majd külföldi vendégek beszámolóit, továbbá a szekcioulések következtek (műszerkészítő, asztrofotós, szakköri munka). A program vasárnap délelőtt két előadással folytatódott (Ill Márton: Égi mechanika és űrutasítás, Gazda István: A csillagászat úttörői), majd ismét jutalmazások következtek, végül megvitatták a CSBK szabályzatát és döntöttek arról, hogy az 1980-as találkozóznak Szolnok ad otthont.

A résztvevők sokat panaszkodtak amiatt, hogy a szálláshely a város másik végén, Óbudán volt. Azonban a nagyvárosi környezet sem akadályozta meg az amatőröket abban, hogy augusztus 11/12-én 22:30–01:00 UT között perseidázzanak! Amint arról a Meteor 1979/3. száma tudósít, a Kandó kollégium melletti hegyoldalban tizenegyen meteoroztak (Agócs László, Dominik Ferenc, Hajnóczky Sándor, Keszthelyi Sándor, Kósa-Kiss Attila, Mohácsi Gyula, Piriti János, Sáfár József, Soós Zoltán, Tóth Zoltán és Závodi László). Összesen 82 meteort láttak, ebből 51 volt perseida.

*Mizser Attila*



A X. CSBK-találkozó résztvevői a Planetárium előtt

2009. január

# Jelenségnaptár

## HOLDFÁZISOK

Január 4.	11:56 UT	első negyed
Január 11.	03:28 UT	telehold
Január 18.	02:46 UT	utolsó negyed
Január 26.	07:55 UT	újhold

## A bolygók láthatósága

**Merkúr:** 4-én van legnagyobb keleti kitérésben, 19°-ra a Naptól, ekkor másfél órával nyugszik a Nap után. Láthatósága azonban gyorsan romlik, a hónap közepén már nem figyelhető meg. 20-án jut alsó együttállásba. Gyorsan átkerül a hajnali égre, a hó legvégén a délkeleti látóhatár közelében látszik. Ekkor egy órával kel a Nap előtt.

**Vénusz:** Az esti égbolt feltűnő égitestje, magasan látszik a délnyugati látóhatár felett. 14-én van legnagyobb keleti kitérésben, 47°-ra a Naptól. Négy órával nyugszik a Nap után. Fényessége  $-4,3^m$ -ról  $-4,5^m$ -ra, átmérője 21"-ről 28"-re nő, fázisa 0,57-ről 0,41-re csökken.

**Mars:** Előretartó mozgást végez a Sagittarius csillagképben. A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg.

**Jupiter:** A hónap legelején még másfél órával a Nap után nyugszik, az esti szürkületben kereshető a Sagittarius, majd a Capricornus csillagképben. Láthatósága azonban rohamosan romlik, 24-én kerül együttállásba a Nappal. Fényessége  $-1,9^m$ , átmérője 32".

**Szaturnusz:** Késő este kel, az éjszaka nagy részében látható. A Leóban végzi hátráló mozgását. Fényessége 0,8<sup>m</sup>, átmérője 19".

**Uránusz:** Az esti órákban figyelhető meg az Aquariusban. Késő este nyugszik.

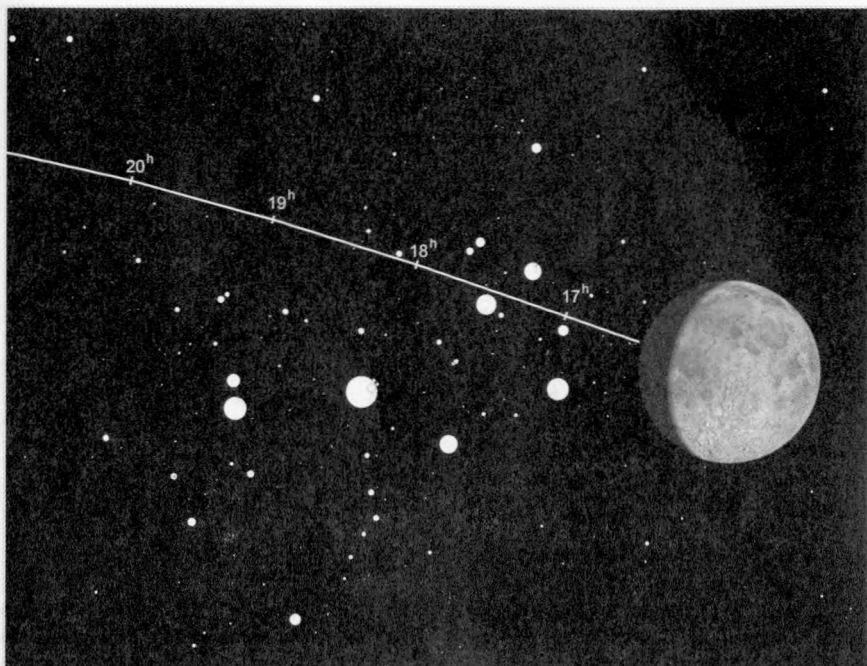
**Neptunusz:** A hónap első felében még kereshető az esti szürkületben, a Capricornusban.

Kapospvári Z.

## Január 7-én a Hold elfedi a Fiastyúkot

(M45, Plejádok, 83%-os növekvő holdfázis, 16:28 UT) Az M45 katalógusszámot viselő Plejádok (Fiastyúk) csillaghalmaz magas fényessége, látványos megjelenése miatt már az ókorban is ismert volt, görög mondák tucatjai foglalkoznak vele. Az akkori emberek mindennapi életében is nagy szerepet játszott: az égbolton elfoglalt látszólagos helyzetéhez igazították bizonyos mezőgazdasági munkák elvégzését. Különösen fontos volt a tavaszi napéjegyenlőség környéke, az esti égbolton látszó halmaz és a holdsarló együttállásai nagy jelentőséggel bírtak nem csak a klasszikus görög-római világban, hanem a mezopotámiai népek, sőt a közép-európai bronzkori törzsek esetében is.

A mai amatőrcsillagász számára a legizgalmasabb eseményeket a Hold által előidézett okkultációk jelentik, melyek között a 2009-es évben a január 7-i az első (július 18-án és augusztus 7-én lesz még egy-egy fedés). Az esti égen magasan (50 fokos magasság felett) látszó, delelés előtt járó égitestek felkeresése nem fog gondot okozni. A Hold a halmaz északi részén halad majd át, tucatnyi fényes tag fedését okozza, ám a legfényesebb tag, az η Tau (Alcyone) ezen az estén nem kerül kísérőnk mögé. Bár a Hold erős fázisa a vizuális észlelést megnehezíti, nagy eséllyel készíthetünk látványos felvételeket a gyönyörű égi párosról. A fényesebb halmaztagok okkultációjának időpontjait a mellékelt táblázatban közöljük. Vizuális észleléskor használjunk minél nagyobb nagyítást, ez esetben 10 cm-es refraktort használva akár 7–8<sup>m</sup>-s tagok fedését is megfigyelhetjük. A csillagok a sötét oldalon fognak eltűnni, így könnyebb dolgunk lesz. A kilépésre a világos peremnél kerül sor, így elsősorban a fényesebb csillagokat láthatjuk majd. Mivel



majdnem minden halmaztag kettőscsillag, ezért nagyon figyeljünk, hogy látunk-e fokozatos vagy lépcsős elhalványodást, ill. fényesedést, mely a kísérő jelenlétére utal. Különösen a 16, a 17, a 19 és a 20 Tauri esetében ügyeljünk erre.

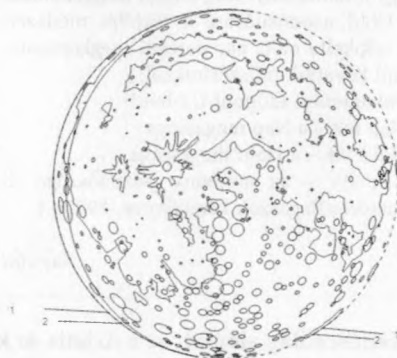
*Snt-Szs*

### Nunki-fedés január 24-én

2009. január 24., 7:34 UT: A nappali égen a Hold mögül kilép a Nunki ( $\sigma$  Sgr, 2,1<sup>m</sup>, 3,7%-os csökkenő holdfázis).

A jelenségre a kora reggeli órákban, nem sokkal napkelte után kerül sor, emiatt megfigyelése nem lesz könnyű. Mivel az elmúlt években többen is sikerrel észlelték fényes csillagok nappali fedéseit, lehet esély most is.

A belépéskor (Budapest: 6:44 UT) a Nap horizont feletti magassága 1–5 fok körül alakul az ország különböző pontjairól nézve, míg a vékony (4%-os) fogyó holdsarló 7–10



1=Budapest, 2=Pécs

fok magasságban lesz. A 2,1<sup>m</sup>-s csillag a déli holdperem közelében fog eltűnni. A kilépésre kb. 50 perccel később (Budapest: 7:34 UT) kerül sor, amikor a Nap már 8–11, a Hold pedig 11–14 fok magasan jár. A megfigyeléskor célszerű valamilyen tereptárggyal „kitakarni” a Napot, valamint fokozottan ügyelni arra, hogy nehogy vélet-

## Belépés (január 24., Nunki-fedés)

	idő (UT)			Nap	Hold	CA	PA
	h	m	s				
Budapest	6	44	33	3	8	-32S	135
Debrecen	6	47	16	5	9	-33S	133
Győr	6	43	23	2	7	-31S	136
Kaposvár	6	43	9	2	8	-28S	138
Kecskemét	6	45	2	3	9	-31S	136
Miskolc	6	46	33	4	8	-34S	133
Nyíregyháza	6	47	31	4	9	-34S	133
Paks	6	44	8	3	9	-30S	137
Pécs	6	43	29	3	9	-28S	139
Salgótarján	6	45	33	3	8	-33S	134
Szeged	6	45	19	4	10	-30S	137
Székesfehérvár	6	43	54	2	8	-31S	136
Szekszárd	6	43	59	3	9	-29S	138
Tatabánya	6	43	35	2	7	-31S	136
Veszprém	6	43	24	2	8	-30S	137
Zalaegerszeg	6	42	29	1	7	-28S	138

## Kilépés (január 24., Nunki-fedés)

	idő (UT)			Nap	Hold	CA	PA
	h	m	s				
Budapest	7	34	9	9	12	43S	209
Debrecen	7	38	55	11	13	43S	210
Győr	7	32	5	8	12	43S	209
Kaposvár	7	29	35	9	13	40S	207
Kecskemét	7	34	18	10	13	42S	208
Miskolc	7	38	28	10	13	44S	210
Nyíregyháza	7	39	50	11	13	44S	210
Paks	7	32	11	10	13	41S	208
Pécs	7	29	50	9	13	40S	207
Salgótarján	7	36	46	10	12	44S	210
Sopron	7	30	9	8	11	42S	209
Szeged	7	33	48	11	14	41S	207
Székesfehérvár	7	32	31	9	12	42S	209
Szekszárd	7	31	18	10	13	41S	207
Szombathely	7	29	17	8	11	41S	208
Tatabánya	7	32	20	9	12	42S	209

lenül a Napra fordítsuk a távcsövet észlelés közben (pl. valaki meglöki, miközben észlelünk), mert az maradandó látáskárosodást okoz. Használjunk legalább 10 cm-es jó leképezésű műszert, közepes nagyítással, hogy a háttérfényesség eléggé lecsökkenjen. A Hold azonosítására a legjobb módszer, ha napkelte előtt pár perccel megkeressük, majd követjük műszerünkkel.

Valamennyi időpont UT-ban!

Nap fok – a Nap magassága

Hold fok – a Hold magassága

CA, PA – az esemény pozíciósöge (l. Amatőrcsillagászkok kézikönyve, 293. o.).

*Zs-Snt*

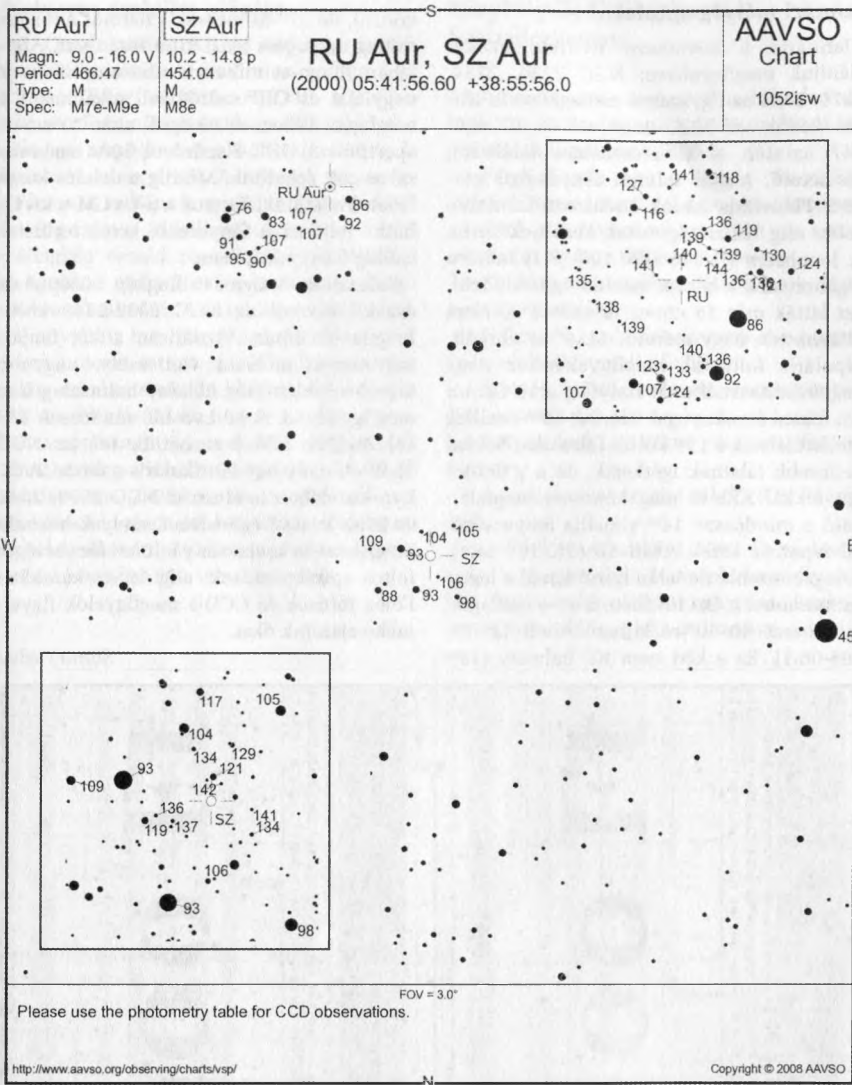
## A hónap változói: RU és SZ Aur

A hónap változója sorozatunknak több mint 11 évre visszanyúló archívumában mindössze három csillag szerepel az Auriga csillagképből, így decemberi ajánlatunkban két halvány, ám az égen egymáshoz közel eső mirát mutatunk be. A 4,5 magnitúdós  $\tau$  Aurigae-től másfél-két fokra nyugatra található SZ Aur és RU Aur egyaránt a nagyon hosszú periódusú mirák közé tartoznak: az RU Aur 466 naponta kerül 9,0 magnitúdós maximumába, az SZ Aur pedig 454 naponként jut a 10,0 magnitúdós csúcusra. Ennek megfelelően hetente egyszer bőven elegendő megbecsülni fényességüket, viszont az égi közelségnek köszönhetően könnyű észlelé-

## Kettőscsillag ajánlat: az $\epsilon$ Arietis és környéke

02589+2137	BU 525		1877	2005	175	105	270	0,6	0,6	7,47	7,45
02492+2120	STF 333*	AB	1827	2006	436	186	209	0,5	1,4	5,17	5,57
02592+2120	STF 333	AC	1896	1998	4	192	192	144,9	145,0	5,17	12,7
03066+2038	STF 350		1830	2002	18	123	119	18,0	16,5	8,9	10,6
03112+2225	H 5 117	AB	1783	1998	15	318	321	34,8	33,1	8,58	10,59
03143+2257	STF 366	AB	1877	2002	23	42	36	49,0	43,5	6,88	10,43
03143+2257	BU 530	BC	1877	1999	25	196	193	2,0	1,9	9,7	10,4

\* $\epsilon$  Arietis. A címadó kettős kisebb távcsöveknek, míg a lista elején szereplő BU 525 nagyobb műszereknek kitűnő tesztobjektum. Beküldési határidő: január 6.



si élményt jelent felkeresésük. Az SZ Aur jelenleg minimuma környékén tartózkodik, a téli-tavaszi hónapok során folyamatosan szemmel tartva nyomon követhetjük fényesedését – várhatóan jövő júliusban bekövetkező maximuma éppen a legrosszabb láthatóság idejére fog esni. Az RU Aur

ezzel szemben jelen sorok írásakor került legfényesebb állapotába, így méltóságteljes halványodása szépen összevethető az SZ Aur fényesedésével. Mellékelt térképünk kiválóan megfelel a 10–20 cm-es távcsövek határmagnitúdójának megbecslésére is.

*Ksl*

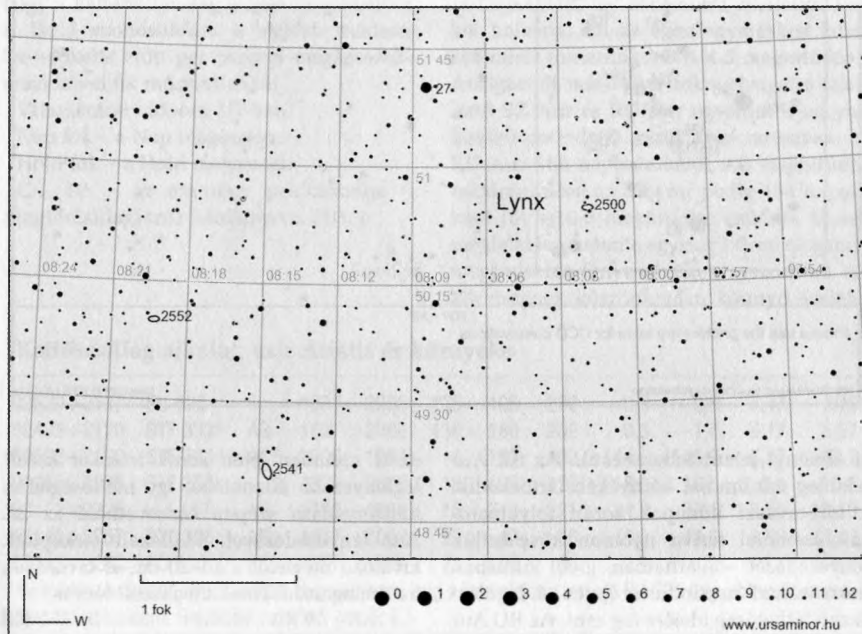
## Januári mélyég-ajánlat

Januárra a következő nyílthalmazokat ajánljuk megfigyelésre: NGC 2236, 2254, 2270, 2324 az Egyszarvú csillagképből. Dif-fúz ködök: az NGC 2245, 47 és IC 446-447 szintén a Monocerosban található, kisméretű, magas felületi fényességű gáz-köd. Planetáris ködök közül ezúttal nehezebb, alig ismert égitestek kerülnek sorra. A Joncheere (J) 320 (PK 190-17.1) talán a legkönnyebb a három ajánlati égitest közül, ezt látták már 15 cm-es távcsővel is. Nem kifejezetten nagy méretű, 11x8"-es elnyúlt, bipoláris foltjának megfigyeléséhez nagy nagyítást használjunk. Helyileg a 16 Ori-tól 1¼ fokkal északnyugat felé, két 13<sup>m</sup>-s csillag mellett látszik a 12<sup>m</sup> körüli foltocska. Sokkal nehezebb falatnak ígérkezik, de a γ Ori-tól 1,8 fokkal KÉK-re elég könnyen megtalálható a mindössze 14<sup>m</sup> vizuális fényességű, fél ívperces kerek Abell 10 (PK 197-14.1). A legnehezebb, de talán mind közül a legizgalmasabb a μ Ori tövében, a 4<sup>m</sup>-s csillagtól mindössze 40–50"-re látható Abell 12 (PK 198-06.1). Ez a köd nem túl halvány (13<sup>m</sup>

körüli), de 37"-es mérete, valamint a fényes csillag ragyogása igazi kihívássá teszi. Általában 30 cm-es műszert, minimum 200x-os nagyítást és OIII szűrőt kell alkalmazni a megfigyeléséhez, de jó égről akár 20 cm-es apertúrával, UHC-S szűrővel, 300x nagyítással is célt érhetünk. Mindig a delelés közelében észleljünk. Tartsuk a μ-t a LM-n kívül, hátha feltűnik a fényesebb, kerek terület a csillag fénygyűrűjében.

Galaxisok: A Lynx csillagkép középső és északi részéről az NGC 2332-2340 körüli galaxishalmaz. Vizuálisan a két fényes tag megpillantására van esély, nagyobb távcsővel talán még néhány halmaztag lesz megfigyelhető. A 30 Lyn-től mindössze 12'-cel NyÉNy felé kereshetjük fel az NGC 2549-et, mely egy lentikuláris galaxis. A 27 Lyn közelében találjuk az NGC 2500, 2541 és 2552 jelzésű égitesteket, melyek hasonló megjelenésűek: alacsony felületi fényességű, foltos spirálgalaxisok, alig fejlett karokkal. Főleg fotósok és CCD-s megfigyelők figyelmébe ajánljuk őket.

Sánta Gábor



**Meteoros észlelési ajánlat**

A Quadrantidák (QUA) radiánsa január 1-től 5-éig aktív. A maximum január 3-án 12:50 UT-kor várható. A ZHR általában 120, évről évre folyamatosan változik. Néha okozhat meglepetést, ekkor akár 200-ig is felmehet ez az érték. A rajtagok sebessége 41 km/s. A radiáns kompakt, kis kiterjedésű, és alig mozog a csillagok között a Bootes csillagkép északi részén. A Hold éjféلكor nyugszik, a radiáns ekkor kezd egyre magassabbra emelkedni. A maximum rövid ideig, néhány óráig tart csupán, pl. 2008-ban csak 2 óra hosszat tartott. A rádiós és teleszkopikus maximumot adó halványabb rajtagok kb. 14 órával előzik meg a fényes, vizuális maximumot. Így a rádiós megfigyelők riaszthatják a vizuális észleelőket a közeledő maximumra. 2008-ban ez az érték eltért a szokásostól, ráadásul két rádiós maximum is bekövetkezett. Az első maximum után 6 órával jelentkezett a vizuális csúc.

GyL

**Fényi Gyula Csillagászati Szabadegyetem**

Még kaphatóak a soproni Fényi Gyula Csillagászati Szabadegyetem 2005-ös évadának előadásait tartalmazó DVD-k:

- Fényi Gyula újra a Hűség Városában (Szalai Tamás, Bartha Lajos előadásanyaga alapján) + A távcső világa – 100 éve született Kulin György (Mizser Attila)
- Földünkre veszélyes kisbolygók (Sárnecky Krisztián)
- Galaxisok, galaxishalmazok és szuperhalmazok (Csizmadia Szilárd)
- Élet és intelligencia az Univerzumban (Dr. Almár Iván)
- Célpontban a Vörös Bolygó (Horvai Ferenc)
- A rádiózás és az „égi tükör” (Dr. Bencze Pál)

A DVD-k darabonként 1000 Ft-ba kerülnek, a megrendelt lemezek személyesen ill. postai utánvétellel kaphatóak kézhez. Érdeklődni: dikissgy@t-online.hu

MAKSZUTOV.HU TÁVCSŐ ÉS MIKROSKÓP BOLT

**2 000 Ft**

Réváltható 2008. december 31-ig a Makszutov.hu távcső boltban, 20 000 Ft feletti (akár online) vásárlás esetén. Egy vásárlás alkalmával 20 000 Ft-onként több vásárlási bont is elfogadunk. Más kedvezménnyel nem vonható össze!

MAKSZUTOV.HU TÁVCSŐ ÉS MIKROSKÓP BOLT  
Budapest, 1096. Thaly Kálmán u. 34. \* Tel: 1/707-85-12  
Decemberben nyitva: H-SZ 13-18 \* Cs-P: 10-18 \* Sz-V: 10-13

MAKSZUTOV.HU TÁVCSŐ ÉS MIKROSKÓP BOLT

**2 000 Ft**

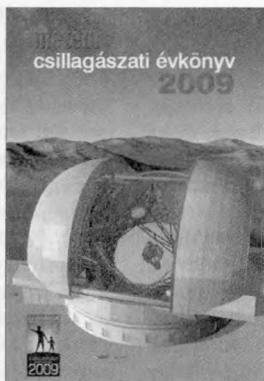
Réváltható 2008. december 31-ig a Makszutov.hu távcső boltban, 20 000 Ft feletti (akár online) vásárlás esetén. Egy vásárlás alkalmával 20 000 Ft-onként több vásárlási bont is elfogadunk. Más kedvezménnyel nem vonható össze!

MAKSZUTOV.HU TÁVCSŐ ÉS MIKROSKÓP BOLT  
Budapest, 1096. Thaly Kálmán u. 34. \* Tel: 1/707-85-12  
Decemberben nyitva: H-SZ 13-18 \* Cs-P: 10-18 \* Sz-V: 10-13

## Meteor csillagászati évkönyv 2009

1609 sorsfordító év a csillagászat történetében: a távcső csillagászati alkalmazása gyökeresen megváltoztatta a tudományát. Az új típusú műszerrel az „új típusú” tudós is színre lépett: a korszak legjelentősebb, legnagyobb hatású csillagásza, Galileo Galilei. Évkönyvünkben a négy évszázaddal ezelőtt törtétkere emlékezünk, amikor először közöljük magyar fordításban Galilei korszakalkotó művét, a Sidereus Nunciust, és összefoglalást adunk a távcső „őstörténetéről”. Hosszabb lélegzetű cikkekben mutatjuk be a jelen és a közeljövő földi és űrbeli távcsöveit és a csillagászat legújabb eredményeit.

Kalendáriumunk részletesen foglalkozik a 2009-es év égi és földi csillagászati eseményeivel, a nemzetközi évhez kapcsolódó eseményekkel, évfordulókkal. A Csillagászat



Nemzetközi Éve tiszteletére évkönyvünk minden korábinál nagyobb terjedelemben, közel 400 oldalon jelenik meg.

Ízelítő évkönyvünk tartalmából:

- Hogyan kezdődött a fény korszaka?
- Válogatás a változócsillagászat új eredményeiből
- Újdonságok a Naprendszerben
- Négyszáz éves a távcső
- Sidereus Nuncius
- Mérföldkövek a csillagászat és a megfigyelőeszközök fejlődésében
- EL Tervezett távcsövek
- Űrtávcsövek

Évkönyvünket folyamatosan postázzuk azon tagjainknak, akik rendezik 2009-ra szóló tagdíjukat. Ára nem tagok számára 1950 Ft, megrendelhető az MCSE-től, megvásárolható a Polaris Csillagvizsgálóban. (mcse@mcse.hu)



**Csillagvadászat: tudományról – játékosan.** Érdekel a csillagászat és az űrkutatás? Tudod, mitől világít a Hold? Tudod, melyik az a bolygó, amit a római harcistenről neveztek el? Szerinted miből áll a Tejút? Vajon kerülhet-e a Jupiter a Mars és a Nap közé? Igaz, hogy a Föld korong alakú? Ha

szívesen tennél egy képzeletbeli űrutazást, a Csillagvadászat társasjátékban a Földről indulva űrhajóddal eljuthatsz a Naprendszer bolygóihoz. Utad során csillagászati kérdésekre válaszolva szerencsecsillagokra kell vadásznod, melyek átsegítenek a veszélyes helyzeteken és egyéb akadályokon.

A csillagászat sokak számára még mindig valami misztikus, távoli tudomány, pedig az űridőjárásról, az űrtávcsövekről vagy a bolygók felszínét kutató önjáró szondákról szóló híradások a mindennapjaink részévé váltak. A Csillagvadászat tudományos ismeretterjesztő társasjáték célja, hogy játékosan bővítse csillagászati ismereteinket. A játékkártyákon szereplő kérdéseket két tudásszinthez igazítottuk, hogy a játék kezdők és haladók számára egyaránt élvezetes legyen. A játék 8 éves kortól ajánlott.

Szerző: Hotya Hajni, szaklektor: Dr. Kóvári Zsolt (MTA KTM CSKI)

A társasjáték kapható a játékboltokban és a Polaris Csillagvizsgálóban.



# Csillagászati alaptanfolyam

A Magyar Csillagászati Alapítvány szervezésében, az ELTE Csillagászati Tanszék oktatóinak közreműködésével **csillagászati alaptanfolyam** indul 2009. január 10-től.

A tanfolyam anyaga az egyetemi alapképzések csillagászati szakirányának törzsanyagával egyezik meg. Elvégzése így a középfokút meghaladó jártasságot ad a csillagászat tudományában, különös tekintettel az elméleti ismeretekre és alapvető csillagászati számítások elvégzésére. A tanfolyamot elvégzők a teljesítést igazoló oklevelet kapnak.

## Mire használható a tanfolyam?

(1) A csillagászati alaptanfolyam felvételi előkészítőnek tekinthető a csillagász egyetemi mesterképzéshez.

A csillagászati alaptanfolyam sikeres elvégzése kellő felkészülést jelent a csillagász egyetemi mesterszak felvételi vizsgájának sikeres teljesítéséhez. A tanfolyam anyaga teljes egészében lefedi a felvételi vizsga anyagát. Így a tanfolyamot különösen olyan, természettudományi vagy műszaki alapszakon tanuló egyetemi hallgatóknak, ill. ilyen irányú diplomával rendelkezőknek ajánljuk, akik nem csillagász szakirányon végezték/végzik tanulmányaikat, de szeretnének csillagász mesterszakon továbbtanulni. Számukra a tanfolyam lényegében felvételi előkészítőnek tekinthető.

(2) A csillagászati alaptanfolyam elvégzését igazoló oklevél jó ajánlólevelet jelenthet alapfokú csillagászati ismeretterjesztő előadások tartásához, szakkörvezetéshez stb.

(3) A tanfolyam alkalmas rá, hogy amatőrcsillagászok és a csillagászat iránt érdeklődők elmélyíthessék elméleti csillagászati ismereteiket.

## Szükséges alapismeretek

A tanfolyamra való beiratkozáshoz ugyan semmiféle végzettséget igazoló dokumentumot nem kérünk, az anyag elsajátításához

azonban a jelentkezők saját érdekében ajánlott, hogy rendelkezzenek

- érettségivel és
- a középfokún túlmenő, kb. a természettudományi vagy műszaki egyetemi szakok elsőéves tananyagának megfelelő matematikai és fizikai ismeretekkel.

A féléves tanfolyam két, egyenként 60 órás trimeszterre tagolódik.

A tanfolyam helyszíne: Budapest XI. kerület, Infopark.

Ideje: szombatoként 10:30–16 óra (ebédszünettel) – 6 tanóra/hét.

Első alkalom: 2009. január 10.

Utolsó alkalom: 2009. június 27.

## A tanfolyam díja:

– Legalább tíz résztvevő esetén: trimeszterenként 40 ezer Ft

– 5–10 résztvevő esetén: trimeszterenként 60 ezer Ft

## Tematika:

- A Világegyetem szerkezete
- Tájékozódás az égbolton
- Asztrometria
- A Nap fizikája
- Otthonunk, a Naprendszer
- A csillagok világa
- Extragalaxisok
- Az asztrofizika és kozmológia alapjai
- Csillagászati számítási gyakorlatok

A tanfolyam oktatói gárdáját az ELTE Csillagászati Tanszék munkatársai adják:

Dr. Érdi Bálint tanszékvezető egyetemi tanár,

Forgácsné Dr. Dajka Emese egyetemi adjunktus,

Klagyivik Péter megbízott előadó,

Marschalkó Gábor megbízott előadó,

Dr. Petrovay Kristóf egyetemi docens,

Dr. Szécsényi-Nagy Gábor egyetemi adjunktus,

Dr. Tóth L. Viktor egyetemi adjunktus.

**A tanfolyam honlapja:** <http://astro.elte.hu/tanfolyam>

## 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, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 250 Ft. **MCSE-tagok számára programjaink ingyenesek.**

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

**Szerdánként 17 órától:** általános iskolás csillagászati szakkörünk (8–12 éves korosztály) foglalkozásai, folyamatos jelentkezéssel

**Csütörtökönként 18 órától:** középiskolás csillagászati szakkörünk (15–19 éves korosztály) tartja foglalkozásait, folyamatos jelentkezéssel.

**Szombatonként 18 órától:** gyakorlati tanácsadás kezdő amatőr csillagászoknak. Tagjaink a Polaris-teraszon is észlelhetnek saját távcsöveikkel.

**Kulin György és a Magyar Csillagászati Egyesület.** A kiállítás a Polaris földszinti helyiségében tekinthető meg a távcsöves bemutatók alkalmával.

A Polaris utolsó idei nyitva tartása december 20. (szombat). 2009-ben első nyitva tartási napunk január 3-án lesz (szombat).

**Kellemes karácsonyi ünnepeket és boldog új évet kívánunk!**

**MCSE**

## Helyi csoportjaink programjaiból

Helyi csoportjaink aktuális programjai megtalálhatók saját honlapjaikon is, a [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu) „Helyi csoportok” elnevezésű linkgyűjteményében. Programajánlónkban csak az állandó csoportprogramokat tüntetjük fel.

**Baja:** Pénteken 18 órától éjfélig foglalkozások a Tóth Kálmán u. 19. sz. alatt.

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

**Esztergom:** A Bajor Ágost Művelődési Házban (Imaház u. 2.) minden szerdán 18 óra-  
kor találkoznak a tagok.

**Győr:** Péntekenként páros héten napnyugtától bemutató a csillagvizsgálóban, páratlan héten szakkör 18:00-tól a Bartók Béla Megyei Művelődési Központban.

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

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

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

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

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

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

**Pécs:** Minden hétfőn 18 óra-  
kor találkoznak a helyi MCSE-tagok a Felsőmalom u. 10-ben.

**Szeged:** Felvilágosítás Székely Péternél, tel.: (62) 544-221, e-mail: [pierre@physx.u-szeged.hu](mailto:pierre@physx.u-szeged.hu)

**Tápiómente:** Majzik Lionel, tel.: (30) 833-2561, e-mail: [majlion@dunaweb.hu](mailto:majlion@dunaweb.hu)

**Zalaegerszeg:** Felvilágosítás Csizmadia Szilárdnál, tel.: (70) 283-5752, e-mail: [zeta1@freemail.hu](mailto:zeta1@freemail.hu)



**Asztalos Tibor  
szeptember 29-én  
fényképezte ezt a  
gyönyörű melléknapot  
Szegeden**

**Vulkanikus naplemente  
2008. augusztus 31-én  
Balatonakarattyáról,  
Ladányi Tamás felvételén.  
Az Aleut-szigetívhez tartozó  
Kasatochi-vulkán augusztusi  
kítőrése eredményeként a  
hónap végétől színpompás  
naplementéket figyelhattunk  
meg. Canon EOS 450D, Canon  
24–70 L f/2,8 objektív 70 mm,  
f/4,5, ISO 400, 1/8 s expozíció**



budapesti  
**távcső**  
centrum

refraktor tubusok a Távcső Centrumban

# Budapesti Távcső Centrum

Apokromatikus



A meghirdetett ár nem feltétlenül tartalmazza a fotókon szereplő összes tartozékot.

## BLACK DIAMOND

A legújabb Black Diamond sorozat Schott koronaiüvegből és japán Ohara FPL-53 ED lencséből készül

- ▶ speciális fénynyelző lemezes foglalat
- ▶ MHC bevonat (Metallic High-Transmission Coatings), jobb mint 99,5%-os fényáteresztés
- ▶ kétszempeségű mikrofókuszáló kihuzat
- ▶ tartozék alumínium koffer

80/600 ..... **134.700** FT  
100/900 ..... **213.600** FT  
120/900 ..... **399.000** FT



## SKYWATCHER ED PRO

- ▶ színhibamentes képképzés
- ▶ legjobb ár/érték arány
- ▶ Crayford kihuzat

80/600 ..... **99.000** FT  
100/900 ..... **177.000** FT  
0,66x REDUKTOR ÉS KÉPSZÉNYESÍTŐ  
ED APO TÁVCSÖVEKHEZ ..... **48.000** FT



## EQUINOX ED ASZTROGRÁF

- ▶ hordozható apo távcső, rövid fókuszs, kompakt méret
- ▶ körbeforgatható, kétszempeségű mikrofókuszáló kihuzat
- ▶ MHC bevonat, FPL-51 lencseanyag, fotomenet csatlakozás
- ▶ hátrahajtható harmszapszaka, tartozék alumínium koffer

66/400 ..... **99.000** FT  
80/500 ..... **177.000** FT

### nyitva tartás

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

### telefon

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

[www.tavcsu.hu](http://www.tavcsu.hu)  
[www.tavcsu.com](http://www.tavcsu.com)

[info@tavcsu.hu](mailto:info@tavcsu.hu)  
[tavcsu@tavcsu.com](mailto:tavcsu@tavcsu.com)

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



Sky-Watcher

Vixen

YUKON

acuter

DELTA OPTICS

ATN

TELESCOPE

Televue

LE OPTICAL

CELESTRON

MEADE

B TREK