

2008/11 • november

meteor

A Pelikán-köd



Az NGC 7000 SII, H-alfa és OIII hullámhosszakon (vörös, zöld, kék csatornák). Canon Eos 350D infravörös szűrő nélkül, ISO 1600, 12 x 10 perc minden színben (összesen 6 óra expozíció). Sigma 2,8/150 teleobjektív 3,2-re blendézve, 60%-os holdfázis mellett (2008.10.09 és 10.10). (Titkos Magyar Obszervatórium c. cikkünkhöz)

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-óraig)

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 2007) **5800 Ft**

• **rendes tagsági díj**

szomszédos országok **7000 Ft**

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 célal
megjelentetheti az MCSE írott és elektronikus
fórumain, ha csak a szerző írásban másként
nem rendelkezik.

TÁMOGATÓINK:

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

Nemzeti Kulturális Alap

TARTALOM

2003 TC3	3
Elsőtáborosként Tarjánban	5
Ágasvári csillagok	9
Csillagászati hírek	12
A távcsövek világa Óriásbinokulár-szék	19
Számítástechnika Gyorsabban a fotonnál?	21
Digitális asztrofotózás Títkos Magyar Obszervatórium	25
Csillagásztörténet Emléktáblák nyomában	54
Jelenségnaptár	64

MEGFIGYELÉSEK

Fogyatkozások Részleges holdfogyatkozás	32
Hold Akkor és most	35
Üstökösök Üstökös hírek	39
Változócsillagok Gigászi kettőscsillagok	43
Mélyég-objektumok Gömbhalmazok között	47
A Pudlikutya-halmaz	52

XXXVIII. évfolyam 11. (389.) szám

Lapzárta: október 25.

CÍMLAPUNKON: A PELIKÁN-KÖD (IC 5070)

ÁGASVÁRRÓL. ÉDER IVÁN FELVÉTELE 2008. JULIUS 6/7-
ÉN KÉSZÜLT, AZ ÁGASVÁRI TÁBOR IDEJÉN (L. CIKKÜNKET A
9. OLDALON). 130/780-AS TMB APOKROMÁT KÉPSÍK-
KORREKTOR, 40X10 PERC EXPOZÍCIÓ (ISO 800).

NAP

Papics 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

Sárneckzy 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

KETTŐCSILLAGOK

Ladányi Tamás
8200 Veszprém, Fenyves u. 55/a.
E-mail: ladanyitamas@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 TÁVCSÖVEK VILÁGA

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

SZÁMITÁSTECHNIKA

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 gömbhalmoz
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 pozíciózóg
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 DÍJAINK:

Hátsó borító: 40 000 Ft

Belső borító: 30 000 Ft,

Belső oldalak: 1/1 oldal 25 000 Ft, 1/2 oldal 12 500 Ft,

1/4 oldal 6250 Ft, 1/8 oldal 3125 Ft.

(Az összegek az áfát nem tartalmazzák!)

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

Tajgajnk, előfzetőink apróhírdetéseit – legfeljebb 10 sor terjedelelrmig – díjtanuln közöljnk.

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

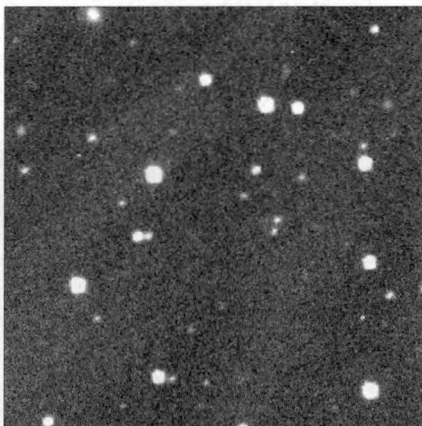
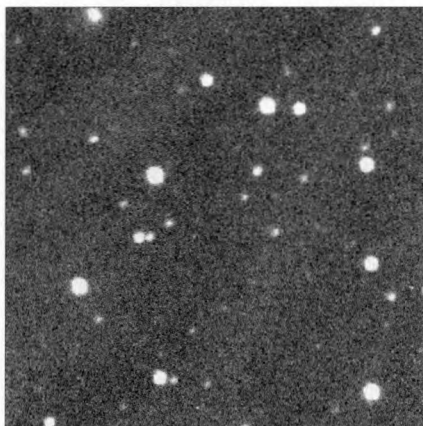
2003 TC3

Október 7-én hajnali 4 óra 45 perckor egy 3 méter átmérőjű kisbolygó lépett be a Föld légkörébe, majd néhány másodperccel később hatalmas robbanás kíséretében megsemmisült. Magában az eseményben semmi különleges nincs, hiszen hetente, kéthetente történik hasonló, ám a történelem során most először már a légkörbe lépés előtt sikerült felfedezni a közeledő égitestet.

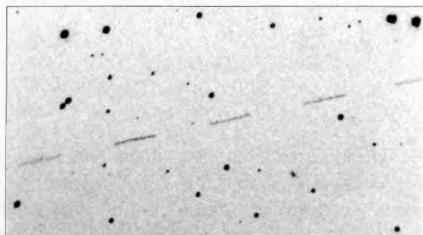
A Földet veszélyeztető kisbolygók kutatása néhány évtizedes múltra tekint vissza, de az igazán komoly felderítő munka csak 10 éve kezdődött, amikor beindult az égboltot havonta többször is végigpásztázó LINEAR program. Az elmúlt tíz évben közel 5500 földközeli kisbolygót találtak, de ma már nem a LINEAR uralja a kutatásokat, hanem a sokkal korszerűbb technikát alkalmazó Catalina Sky Survey (CSS). A Steve Larson vezetésével folyó program három távcsóval, három különböző helyen működik. A legnagyobb műszerük az arizonai Mt. Lemmon csúcán felállított 1,52 m-es reflektor. Ezzel fedezték fel október 6-án hajnalban a 8TA9D69 jelű 19^m-s, gyors mozgású kisbolygót. Az először teljesen átlagosnak tűnő égitestről hamarosan kiderült, hogy egy nap-

pal később igen jelentősen megközelíti bolygónkat. A felfedezők két és fél órán keresztül tudták követni a holdpálya felé közeledő kisbolygót, majd a hajnal beköszönte után a CSS ausztrál állomása, a Siding Spring Survey folytatta a megfigyelést. Ekkor már sejteni lehetett, hogy az átlagosnak tűnő égitest egy történelmi esemény főszereplője lesz. A Csillagászati Táviratok Központja október 6-án 14:59 UT-kor adta ki a hivatalos közleményt, miszerint a 2008 TC3 névre keresztelt kisbolygó 7-én 2:46 UT-kor Észak-Szudán fölött lép be a légkörbe.

Korábban még sosem fordult elő, hogy egy kisbolygót a becsapódása előtt, még a világűrben észrevegyünk. Az esemény szerencsére nem keltett nagyobb riadalmat, hiszen az égitest méretét látszó fényessége alapján 3–5 méterre becsülték, ami túl kicsi ahhoz, hogy túlélje a légkörön való áthaladást. A légkörbe lépés várható helye ráadásul gyéren lakott vidék, a Szahara keleti pereme, kevéssel délre az egyiptomi és szudáni határtól. A bejelentés után szinte valamennyi asztrometriával foglalkozó európai amatőr távcsöve az égitest felé fordult. Az első számítások szerint a becsapódást



A kisbolygó a felfedező képeken. Az elmozduló égitest megkeresését az Olvasóra bizzuk

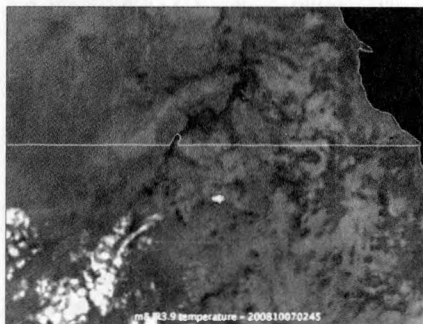


A kanadai Eric Allen felvétele 10 másodperces expozíciók és szünetek sorozata. A kisbolygó ekkor már csak 45 ezer km-re volt Földünkől

megelőző percekig követni lehetett volna a déli horizont felé közeledő kisbolygót, amely ekkor már másodpercenként 4–5-et mozdult el az égen. Hamarosan azonban többen is felhívták a figyelmet arra, hogy egy órával korábban az égtest belép a Föld árnyékkúpjába. Az eseményt a spanyol La Sagra Observatóriumból meg is örökítették. Az ezt megelőző órákban a kisbolygó fényessége 17^m -ről 14^m -ra emelkedett. A fotometriai megfigyelések szerint az apró égtest igen gyorsan pörgött a tengelye körül. Forgási periódusa 49 vagy 98 másodperc volt, de ezzel nem döntötte meg egyértelműen az eddigi 78 másodperces rekordot, amit a 4 m átmérőjű 2000 DO8 jelű földszúroló tart.

A légköri repülés közvetlen felszíni észleléséről mind a mai napig nem érkezett beszámoló, a Meteosat 8 műhold 02:45 UT körül tucatnyi hullámhossztartományban készült felvételein azonban azonosítani tudták a meteor tűzgömbjét. Az egyik képen 3 km hosszú csóvát húz maga után a vélhetően –15– –20 magnitúdós tűzgömb. Ugyanebben az időben a szomszédos Csád felett repülő egyik KLM gépről erős felvilágítást láttak a becsapódás irányából. Két és fél órával az esemény után pedig a kanadai csillagászok egyik kenyai infrahang-figyelő állomása detektálta a robbanás emberi fül számára nem hallható hangját. A 20 Hz és 0,001 Hz közötti, tehát a fülünk számára érzékelhetőnél sokkal lassabban rezgő hanghullámokat a természetben szelek vagy földrengések keltik. Légköri terjedésük sokkal gyengébben csillapodik, mint a normál hangoké, így nagyon messzire elhallatsza-

nak. Ezeket a tulajdonságokat használják ki a szeizmológusok és a légköri meteor-robbanásokat kutató csillagászok is. Egy 1 kilotonnás légköri robbanás (a robbanás energiája 1000 tonna TNT felrobbanásakor felszabaduló energiával egyezik meg) 2–3000 km-ről is hallható, míg a megatonnás események az egész légkört megrezgetik. A kenyai állomások által észlelt több perces jel a megfelelő irányból érkezett, a hang terjedési sebességét figyelembe véve a hullámok 02:43 UT-kor lehetnek legközelebb a becsapódás előre jelzett helyéhez. A rezgések periodikus ismétlődése alapján 1,1–2,1 kilotonnára becsülik a robbanás energiáját, ami jó egyezésben áll az előzetesen várt 0,9–1,0 kilotonnával.



A tűzgömb fényes foltja az egyiptomi-szudáni határtól délre a Meteosat 8 műhold felvételén. A bal alsó sarokban felhők látszanak

A Leonidák listán a hivatalos közlemény kiadása utáni percekben tájékoztattuk a tagokat a rendkívüli eseményről. Sajnos hazánkban a rossz idő és a kisbolygó halványasága miatt nem sikerült megfigyelni a Föld felé közeledő kisbolygót, amire csak digitális technikát használó észlelőinknek lett volna reális esélye. A kisbolygó felfedezése azonban fényesen bizonyította, hogy érdemes újabb, olykor igen költséges távcsőfejlesztésekbe fogni, mert képesek vagyunk előre jelezni a becsapódásokat, ami elegendő idő esetén lehetőséget teremt a veszélyes becsapódások elhárítására.

Sárneckzy Krisztián

Elsőtáborosként Tarjánban

Tizennégy éves korom óta érdekel a csillagászat, azóta kémlelem az eget, de a sors úgy hozta, hogy most először kerültem olyan társaságba, akiket ugyanez érdekel.

Kedves túratársamnak, Bereczki Gyula bácsinak köszönhetem ezt a szerencsét. Ő mesélt nekem erről a találkozóról, és elhívott Tarjánba. Nagy izgalommal készültem erre a sokat ígérő eseményre. Deli Tamás barátunk naponta bombázott olyan levelekkel, hogy még hány nap van vissza Tarjánig. Gondoltam, ha már megyek, hasznossá teszem magam, így készítettem néhány gótbetűs feliratot Meteor '08 Távcsöves Találkozó címmel.

Így hát július 31-én útnak indultam Tarján felé. A recepción kaptam egy papírt, amit a kocsira kellett kitenni, hogy kizárólag csillagászati célból hajthatok be a tábor területére.

A kocsmát alig találtam meg, olyan üres volt. Hát még soha életemben nem jártam olyan táborban, ahol a megfelelő intézmény körül ilyen kevés az ember. Attila humoros megnyitója megadta az alaphangulatot. Ügyes fordulattal megmagyarázta, hogy azért van gótbetűs felirat, mert a Német Nemzetiségi Tábor területén vagyunk.

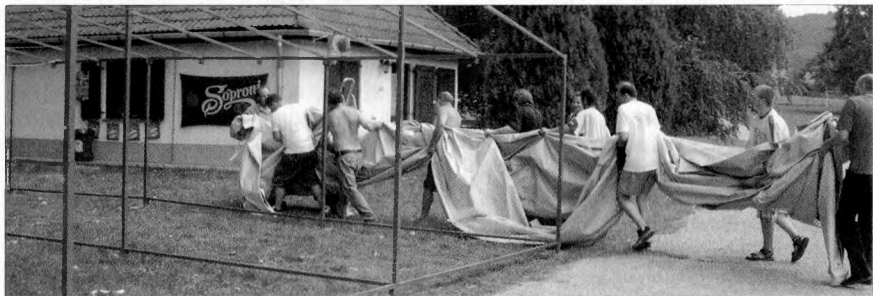
Délután egy-két érdekes előadásból tájékozódhattam arról, hogy milyenek voltak a régebbi táborok. Sok érdekes fotót láttam az elmúlt egy év eseményeiből. Külö-



„Nehogy mellé üss, Gyula!” Deli Tamás és Bereczki Gyula kiépítik észlelőhelyük áramellátását

nös érdeklődéssel figyeltem, hogy milyen programok várhatóak jövőre, a Csillagászat Nemzetközi Évében. Nagyon tetszett a Meteorral a világ körül akció. Számomra minden újdonságnak számított. A közvetlen vezetőségen kívül kb. két embert ismertem, így nem volt nehéz dolgom, hogy megszorozzam csillagászok ismerőseim számát.

Az észlelőretem térdig érő fű fogadott minket. Ez főleg akkor volt zavaró, amikor leszállt a harmat. Felért egy lábmosással, ha az ember végig ment a területen.



Megérkezett a recepció sátor. A hegyhátsáliakat sokan segítettek a kulcsfontosságú objektum felállításában



Az előadások helyszíne az ebédlő volt

Vacsora után kezdődtek az izgalmak. Távcsovek tömkelege jelent meg a virágzó réten. Nekem újdonság volt a modern technika, hogy a számítógép monitorján bejelölhető a keresett objektum, és a távcsovet automatikusan odavezérli. Én még ott tartottam, hogy kézzel keressük meg azt, amit meg szeretnénk nézni. Lenyűgözött észlelőtársaim (Deli Tomi és csapata) tudása a gömbhalmazokról, távoli galaxisokról, ködökről. Hogy képesek annyi számot megjegyezni? Az ég gyönyörű csillagos volt, végighúzódtott fejünk felett a Tejút sávja, bár a nyugati látóhatárt Tatabánya fényszennyezése kissé elrontotta a látványt. A többiek szerint nem volt túl jó az ég, de mélyég-objektumok észlelésére alkalmas. Természetesen a Jupiter volt a sláger, hisz a Nyilas csillagképben már kora este ott ragyogott. Sok gömb- és nyílthalmazt megkerestünk. Az M13-mal kezdtük a Herkulesben. Nagyon tetszett a Macskaszem-köd, és a Lyra-gyűrűsköd (M57). A Dumbbell-ködnek (M27) olyan alakja volt, mint egy almának, amibe beleharaptak. Megvizsgáltuk a Kiszróka és a Nyíl csillagképek környékén található látványosságokat is. Egy kisebb távcsovel megkerestük a Perseus-ikerhalmazt. Egy kedves barátom azt mondta róla, hogy olyan, mint egy fekete bársonyra kiborított ékszerdoboz.

A Hattyú fejéről (Albireo) nem is gondoltam volna, hogy milyen szép, színeiben is eltérő kettőscsillag. Az ϵ Lyrae dupla kettősét is megszemléltük a távcsovel. Nagyon hálás vagyok barátainak, hogy ennyi szépséget mutattak nekem.

Közben az idő erősen haladt. Egyre nehezebb volt nyitva tartanom a szemem. Kis csapatunk már korán (2 körül) befejezte az észlelést, mivel kellett az „energia” a másnapi napfogyatkozáshoz. Én maradtam, és a fejem fölé boruló csillagos ég alatt aludtam, mert nincs annál csodálatosabb a világon. Szerencsére senki nem lépett a fejemre.

Augusztus 1. Nagy kaland volt ez a nap. Napfogyatkozás! Igaz, hogy csak kb. 20%-os, de számomra mégis újdonság, mert távcsovel még sohasem figyelhettem meg. Társaságunk felidézte az 1999-es „nagy” napfogyatkozás élményeit, ami annak idején bennem is igen mély nyomot hagyott.



Szöllösi Attila próbál felkészülni a fogyatkozásra a tarjáni észlelőréten – elkelt az esernyős segítség

A kaland azzal kezdődött, hogy beborult az ég, és esett az eső. Attila a reménytelenül sűrű időben kezembe nyomott egy napnéző szemüveget. Az előadásban megnéztünk egy filmet a Napról. Legalább filmen lássuk! Majd a vezetőség megszakította az adást, hogy a legfrissebb meteorológiai jelentésről tájékozódhassunk. Ebből kiderült, hogy Magyarországon mindenütt süt a Nap, csak pont ebben a térségben, ahol mi vagyunk, nem... Még nyugat felé is derültebb a helyzet! Mihályfi Tomi barátunk gondolt egyet. Neki a távcsove a kocsiban, induljunk azonnal! Van még háromnegyed óránk, azalatt egész messze el lehet jutni az autópályán. Így hát útnak indultunk. 140-nel száguldottunk, menekülvén a felhők elől, kergettük a Napot! Áthajtottunk egy

esőfüggönyön. A remény hal meg utoljára, nagy optimizmussal mentünk tovább, és lyukat véltünk felfedezni a felhőben. De minden lyuk délebbre volt! Így elhagytuk az autópályát, és láss csodát, kisütött a Nap! Persze térképünk nem volt. Minek az?... Egy Bezi nevű települést neveztünk ki észlelőhelynek. Felállítottuk a távcsövet is. Akkor már a Hold elkezdett egy falatot kiharapni a Napból. Néha jött egy-egy felhő, de ennek ellenére többfajta nagyítással észlelhettük a napfogyatkozást. Nem gondoltam volna, hogy a 20% ilyen kicsi! Még a napvédő szemüvegemnek is hasznát vettem. Közben a „Ráfekszik a Nap a Holdra” című, kissé pajzán dalocskát dúdolgattam. Telefonon tartottuk a kapcsolatot a táborban maradottakkal. Azért ők is láttak valamit, de mi jártunk jobban. Megvártuk az utolsó percet is, ahogy a Hold elhagyta a Napot, majd szép nyugodtan, már nem 140-nel visszahajtottunk Tarjánba, és még az ebédre se maradtunk le.

Délután előadásokat hallgattunk. Sok szó esett a fényszennyezésről. Legtöbbjük üstökösökről szólt. Sárnecky Krisztián előadása már nem volt olyan látogatott, mivel aznap épp ő volt a harmadik, aki a Holmes-üstökösről beszélt. Boros-Oláh Mónikát sajnáltam, mert mire ő sorra került, már sötét volt, és a társaság java már a távcsövek körül babrált.

Ez az este felejthetetlen volt számomra. Legalább kétszer annyi távcső volt a virágzó réten, mint tegnap. Lépni alig lehetett, nyüzsögtek az emberek. Csak úgy zsongott a környék! Kis piros lámpácskák mozogtak mindenfelé. Fantasztikus volt! Deli Tamásék megkeresték távcsővel a lenyugvó Nap mellett a Vénuszt. Ez azért tetszett, mert szabad szemmel nem lehetett látni.

Az este slágere ismét a Jupiter volt. Minden távcső őt vette célba. Ennek az volt az oka, hogy az Io igen közel tartózkodott bolygójához, sőt elé is mászott, és árnyékot is vetett rá! Ezt a folyamatot minden amatőr előszeretettel figyelte. Sajnos néha felhők zavarták meg az észlelést, de azért láttunk valamit az Io árnyékából.

Megkértem csapatunkat, hogy keressék meg nekem a Neptunuszt és az Uránuszt, mert ezt a két bolygót még sohasem láttam. Az akció igen jól sikerült, rengetegen sorakoztak a távcsöveinknél, mivel egyik kollégánk hangos felkiáltással közölte, hogy milyen égitest látható a „sorsátor melletti távcsőnél”. Megnéztük az Andromeda-ködöt és két kísérő galaxisát is (M31, M32, M110). Ma is gyönyörködtünk a Perseus-ikerhal-mazban és több olyan objektumban, amit már tegnap is megkerestünk. Ha feltűnt egy meteor, nagy morajlás követte. A morajlás mértéke és a meteor fényessége egyenes arányban állt egymással. Ma már bátrabb voltam, több távcsőhöz is odamentem, hogy vajon mások mit észlelnek.



A találkozó egyik érdekessége volt Mucsi Dezső tükrös binokulárja, mely 2 db 200/930-as főtükörrel készült, és 30–100x-os nagyítással használható

Augusztus 2. A mai nap szenzációja a „Mutasd meg távcsövedet” akció volt. A legnagyobb sláger pedig egy fotel, ami egy binokulárral együtt forgott az észlelés irányának megfelelően. Rengeteg embert vonzott ez az érdekesség.

Ebéd után következett a csoportkép. Hangsbemondó nem lévén, különböző zajkeltő eszközökkel trombitálták össze a népet (kihasználtam az alkalmat, és fűszálon



„Csillagászati” táncház gyerekeknek

fütyültem). Hiába, 300 embert elég nehéz egy nyájba terelni.

Az asztrobazárból sajnos kimaradtam, mivel vállaltam, hogy táncházat vezetek a gyerekeknek. Kicsit csalódtam, hogy igen kevés gyerek jött el a „csillagászati” táncházba. Jövőre majd másképp szervezzük!

Délután ismét előadásokon vehettünk részt, az este azonban már szomorúan alakult. Viharfelhők érkeztek. Mindenki pánikszerűen összecsomagolta a távcsövét,

Tarjáni képek, videók, adatok

Az MTT '08-ról további felvételeket mutatunk be képmellékletünkben. Több száz kép került fel honlapunk (www.mcse.hu) galériájába. A tábor előadásairól, továbbá az idén is igen sikeres „Mutasd meg távcsöved!” akcióról videók készültek, melyek megtekinthetők az MCSE-honlap médiatárában. Mindezek alapján azok is bőven szerezhettek benyomásokat az idei táborról, akik nem tudtak részt venni rajta.

Az idei táboron ismét rekordot döntöttünk, ami a résztvevők számát illeti: a vendégkönyv



Hingyi Gábor és Görgei Zoltán gyimesi népzénet játszik

kiürült a rét. Sokan hazaindultak. Az eső is rákezdte. Nem sokáig esett, de a csillagok eltűntek. Nem is bújtak elő hajnalig. A kocsmában rázendített az ütőgardon és a furulya. Mulatás foszlányai hallatszottak a távolban. Kiseb csoportok itt-ott beszélgettek, borozgattak, de a rét már üres volt. Csak én voltam ott, hogy még utoljára magamba szívjam az éjszaka illatát. Hajnalban, amikor újra megjelentek a csillagok, már fent volt az égbolt medalionja, a Fiastyúk is, de már senki nem volt rá kíváncsi.

Szép volt ez a pár nap. Emlékként még ma is ki van rakva a kocsihoz az MCSE behajtási engedély. Azóta bárhol is parkolok, ezt mindenütt csillagászati céllal teszem!

Kerényi Lilla

tanúsága szerint 316-an vettek részt az MTT '08-on. A résztvevők távcsöveit az 1998-as és a 2003-as tábor után ismét összeírta Keszthelyi Sándor. Összesen 213 különféle műszert hoztak el gazdáik (1998-ban 56, 2003-ban 103 távcsövet hoztak el tulajdonosaik). A lista nemcsak tanulságos, de igen terjedelmes is, ezért közlésére nem vállalkozhatunk a Meteorban. Novemberi számunk megjelenésével egy időben azonban a lista felkerül a www.mcse.hu távcsöves rovatába, ahol bárki tanulmányozhatja.

Mzs

Ágasvári csillagok

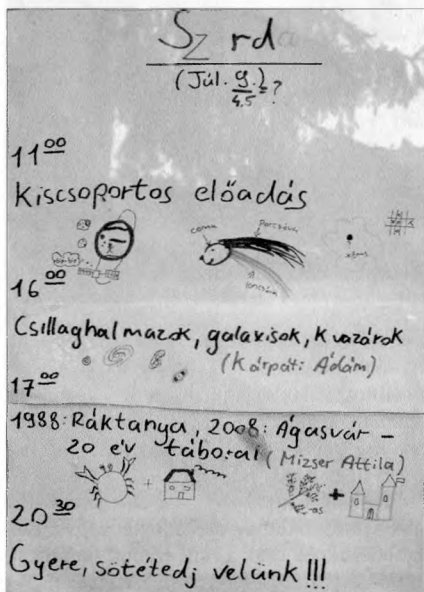
Mit is mondhatnék egy táborról, aminek helyszíne idén is Ágasvár volt, a szervezőgárdát Boros-Oláh Mónika, Sárnecky Krisztián, Kereszturi Ákos, Mizser Attila, Horvai Ferenc, Jakabfi Tamás, valamint Tepliczky István alkotta, és ahol éjszakánként csillagászok tapadtak távcsöveikhez? Csak semmi hétköznapit.

A tizennegyedik ágasvári ifjúsági táboron is elégedetten nyugtáztuk a hagyományos programpontokat, mint a tábornyitó, a nosztalgikus fényképnézegetés, amik után még sokáig görcsölt a hasunk a nevetéstől... Még most is akadt pár, az életet semmibe vevő jelentkező a legendás Teplektor-túrára. Nem is csalódtunk, az egész erdőseget bejártuk, s csak az okozott meglepetést, hogy még az asznapi vacsora előtt hazaértünk.

A tábor során két csillagvizsgálót is meglátogattunk. Az elmaradhatatlan Piskés-tetői Observatórium varázsa tavaly óta cseppet sem csökkent, szintűgy a távolság sem. A buszos kirándulás alkalmával meglátogatott rimaszombati obszervatórium pedig igazi újdonság volt. Miután bejártuk a hangulatos helyiségeket, megtekintettük a kupolát és belekukkantottunk a protuberancia-távcsőbe, kedves házigazdánk, Pósa Ottó-asztalhoz vezényelt bennünket, melyet az



Csoportunk a rimaszombati csillagvizsgáló épülete előtt



Egy nap tábori menetrendje

utolsó sültkolbász elfogyasztásáig nem volt szabad otthagynunk. Szakácsunk a csillagvizsgáló munkatársa, Ján Obrocník volt, a tárcsán sült kolbászféleség neve pedig špekáčky – nagyon finom volt!

Az időjárás kegyes volt hozzánk, a hét éjszakából hatszor derült volt az idő, s csak egyetlen hajnalon kellett pánikszzerűen visszavonulni. Igaz, utolsó este hatalmas zivartart kaptunk a nyakunkba, de ez senkinek sem szegte kedvét, sőt, akadt olyan rutinos és vakmerő egyén, aki még a netet is megoldotta sátrában. Az ágasvári ég vonzereje mindenkit szorgos észlelésre készítetett, a réten szétszóródva meteorozók, változósok, fotósok és távcsövesek mélyedtek el az ég csodáiban. Sajnos idén nem nagyon lehetett látni-hallani „top”-ot ordítózó észlelőket és a fényképezőgépénél szorgoskodó Tepliczky Istvánt, azonban asztrofotósokat annál töb-



Kereszturi Ákos a tábori Naprendszer-modell Napjával

bet, és voltak szép számmal távcső nélküliek is, akik csak a nyáluakat csorgatták egy kis beállított galaxis vagy köd után. Néhányan akadtak ugyan, akik az óragép halk duruzsolása mellett el-elzúndítottak, vagy a nyári nagy hideg bekergette őket a házba, de sokan még hajnalban is túrákat szerveztek a Newton-sziklához napfelkeltét nézni. Lelkesedésüknek csak a Nap szabott határokat,

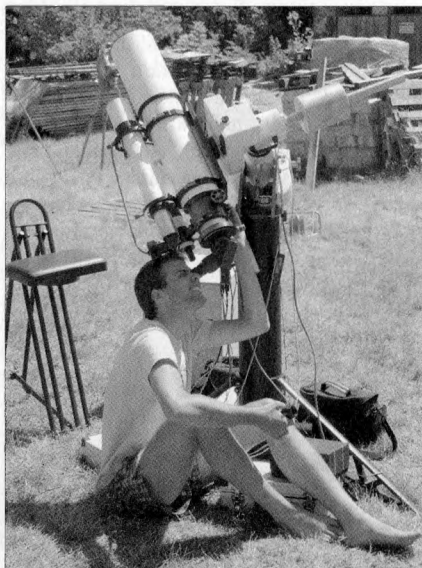


A rimaszombati protuberanciátávcső

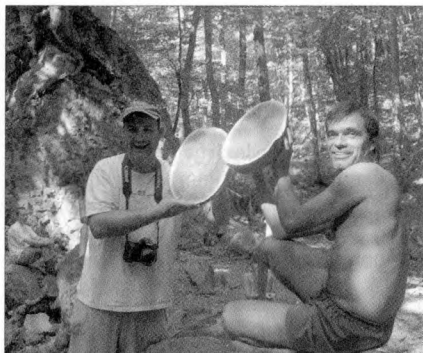
meg Sárneckzy Krisztián, hiszen reggelihez invitálásainak senki nem tudott ellenállni.

Az előadások témái igen színesek voltak. Új információkkal gazdagodtunk a kisbolygókról, üstökösökről, a Naprendszeren kívüli életről, a csillagok fejlődéséről. Megtudhattuk, milyen mélyeket lehet és érdemes észlelni, valamint a holdi tájak rajzolásáról is sok új információt szerezhattünk. Mindezek mellett a különböző pályázatokon részt vett nyertesek élménybeszámolót tartottak, majd átértéztük, milyen lehet pár hétig a Marson élni. Utolsó este a tavaly is olyan jól bevált úrdiszkon vettünk részt. Igaz, az elnevezés megtévesztő, hiszen itt nem lehet táncolni, hanem asztrofotókat lehet végtelen számban nézegetni őrzene mellett.

Idén is jól megmozgatták a táborlakókat a szervezők. Ezt akár vehetjük szó szerint is. A „csoporterterpiás” előadásokat délelőttönként hallgathattuk meg, néhányunknak ehhez még a Csörgő-pataki is le kellett ereszkednie. Utolsó nap az ifjúság vetélkedőn mérhette össze az erejét. A csapatok felkapaszkodtak az Ágasvár csúcsára, majd végigbóklázták az erdőt, hogy az állomásoknál



Aki akart, még nappal is csillagokat láthatott. Éder Iván a Cor Carolit kémleli



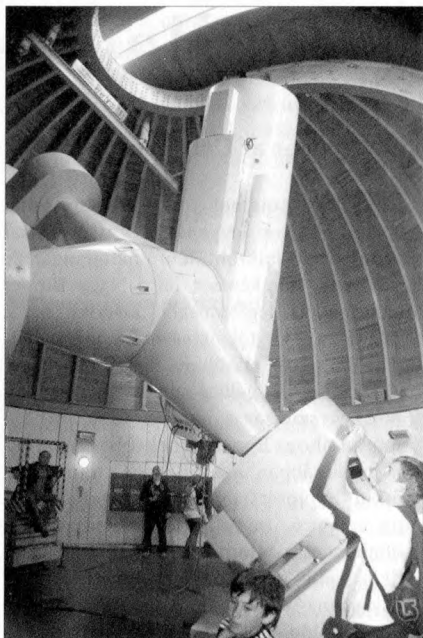
Az elmaradhatatlan közös dinnyeevés a Csörgő-szurdokban

activity-ben, csillagképek felismerésében, tesztekben és kirakósban minél több pontot gyűjtsenek. Estére minden csoport egy-egy naprendszerbeli bolygóról írt színdarabbal rukkolt elő. A tábor hangulatára jellemző, hogy mindenki paródiát adott elő, amit a közönség hangos nevetéssel és tapsal jutalmazott. A nyertes csapatok idén is jutalomban részesültek.

Az idei táborban a megszokott programokon túl, a szervezők hihetetlen kreativitásukról tettek tanúbizonyságot, rengeteg új ötlet, fantázia jellemezte a programot. Első éjszaka rögtön ki is heveredtünk a fűre, ahol Kereszturi Ákos egy lézeres csodafegyver segítségével próbált összeismertetni minket az éggel. Bár az eszköz működtetéséhez emberfeletti erő és kitartás szükséges, a produkció nagy sikert aratott. Pár nappal



Horvai Ferenc és csoportja



Látogatáson az ország legnagyobb távcsövénél, a piszkés-tetői 1 m-es teleszkópnál

később megtekinthettük a Naprendszer méretarányosan kicsinyített modelljét. A lámpaburának álcázott Nap körül a botokra tűzött bolygókat és exobolygókat nem csak megcsodálni lehetett, de igazi erőpróbanak is alávehették magukat azok, akik kíváncsiak voltak a bolygók súlyarányára. Az ötletek azonban még nem fogytak el! A tábor vége felé Kereszturi Ákos interaktív előadásának lehettünk résztvevői. A feldobott témákat szócsatákban egymásnak passzolgatta a közönség, miközben még csoki is repült a jó hozzászólásért.

Utolsó reggel szomorúan tapasztaltuk, hogy máris haza kell menni. Habár ragaszkodásunk eredményeképpen majdnem lekéstük a buszt, és egy-két embert elhagytunk útközben, végül mégis szerencsésen hazaértünk. Az idei Ágasváron is rengeteg tapasztalattal és szép emlékekkel gyarapodtam. Ezúton is köszönöm a szervezők munkáját!

RIETH ANNA

Csillagászati hírek

Kiláthatunk-e az Univerzumból?

A Világegyetemet betöltő, minden irányból nagyon egyenletes intenzitással megfigyelhető mikrohullámú háttérsugárzás a világunk keletkezését leíró Nagy Bumm elmélet egyik legfontosabb kísérleti bizonyítéka. A nem tökéletesen homogén háttérsugárzás eloszlásában észlelhető egyenetlenségek vizsgálata ugyancsak nagyon fontos és szükséges az elméletek további finomításához. Ennek érdekében bocsátották fel korábban a COBE (COsmic Background Explorer) műholdat, amely kimutatta az apró, irányfüggő ingadozásokat a háttérsugárzás intenzitásában (l. a 2006-os fizikai Nobel-díjat). Az ezt követő WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe) műszerei elődjénél jóval érzékenyebbek, térbeli felbontásuk is jobb, emellett mikrokelvines nagyságrendű hőmérsékletváltozások kimutatására is képes. A Nap-Föld rendszer L_2 Lagrange-pontja körül keringő űreszköz jelenleg is nagy pontossággal folytatja az adatgyűjtést.

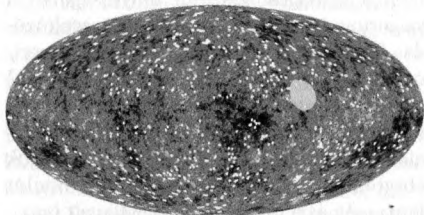
Alexander Kashlinsky (NASA Goddard Space Flight Center) és kutatócsoportja a WMAP szonda adatait elemezve jutott arra a következtetésre, hogy az általuk vizsgált galaxishalmazok kicsi, ámde mérhető sebességeltérést mutatnak az univerzális tágulástól. Az eltérés függetlennek látszik a Világegyetem tágulásától és a távolság növekedésével sem mutat változást. A jelenség azért váratlan, mert az általunk ismert kozmosz anyageloszlása nem okozhatja ezt az effektust. Kashlinsky ezt a kollektív, az egész Univerzumot kitöltő sötét anyag és sötét energia „szövetében” történő mozgást a „sötét áramlás” (dark flow) elnevezéssel illeti.

A két műhold által detektált anizotropiának azonban az ősrobbanástól független okai vannak. A legerősebb hőmérséklet-

ingadozásokat galaxishalmazok irányában mérhetjük, ahol a halmazok tagjaiban található forró, intenzív röntgensugárást kibocsátó gázban szóródnak a mikrohullámú fotonok. Az ún. inverz Compton-effektusnak köszönhetően a háttérsugárzás fotonjai energiát kapnak a gáz elektronjaitól, aminek eredményeként megváltozik a hullámhosszuk, s így a sugárzás látszólagos hőmérséklete is. A jelenséget összefoglaló néven Szunyajev-Zeldovics-effektusnak nevezzük, melynek két fajtája is ismert, az ún. termális és a kinematikai. Az első esetben a mikrohullámú fotonokkal kölcsönható elektronoknak a magas hőmérséklet, míg a másodikban valamilyen nagyléptékű mozgás miatt van nagy energiájuk. A galaxishalmazok nem követik teljesen pontosan a Világegyetem tágulását, így a kinematikai SZ-effektus miatti hullámhosszváltozások a halmazok egyedi, a táguláshoz viszonyított mozgásának hatását is magukban hordozzák. Míg a termális SZ-effektus nyomait már a múlt század nyolcvanas éveiben is észlelték, a körülbelül egy nagyságrenddel kisebb hatást produkáló kinematikai effektust még egyetlen halmaz esetében sem sikerült kimutatni.

Kashlinsky és Fernando Atrio-Barandela (University of Salamanca) azonban még 2000-ben felvetette, hogy nagyszámú galaxishalmaz vizsgálatával a gyengébb kinematikai SZ-effektust talán mégis le lehetne választani a termikusról. Dale Kocevski (University of California) és Harald Ebeling (University of Hawaii) társaságában neki is láttak körülbelül 700, erős röntgensugárzó galaxishalmaz vizsgálatának, bízva abban, hogy rábukkan az keresett kicsiny színképi eltolódásra. A minta objektumainak távolsága egészen 6 milliárd fényévig, azaz körülbelül az észlelhető Világegyetem méretének feléig terjed. A halmazkatalógus és a WMAP háttérsugárzás-mérései alapján azon-

ban váratlan dolgot detektáltak, mégpedig a halmazok mintegy 3 millió km/h sebességű mozgását az égbolt egy körülbelül 20 fokalos területű, a Centaurus és a Vela csillagképek között található területe felé. Ráadásul a mozgás sebessége milliárd fényéves skálán független a távolságtól. Az áramlás detektált mérete Kashlinsky szerint egyben azt is jelentheti, hogy az valószínűleg az egész megfigyelhető Világegyetemre kiterjed.



A kozmikus háttérsugárzás hőmérsékletének eloszlása a WMAP adatai alapján. A térképen különböző mértékű inhomogenitások figyelhetők meg. A fehér foltokkal jelzett galaxishalmazok irányában az ingadozásokat az okozza, hogy az ezekben található forró intergalaktikus gáz szórja a háttérsugárzás fotonjait, ami hullámhossz-, s így hőmérsékletváltozást eredményez. Az új eredmények szerint úgy tűnik, hogy távoli galaxishalmazok szélai mozognak a kép közepétől jobbra található, ellipszisszel jelölt terület irányába

A felfedezés és a standard kozmológiai modellek azonban nehezen egyeztetethetők össze. A modellek szerint ugyanis az ilyen mozgások a növekvő távolsággal egyre kisebbek lesznek. A kozmológiában a mikrohullámú kozmikus háttérsugárzás (amely annak a pillanatnak a lenyomata, amikor az ősrobbanás után mintegy 380 ezer évvel az Univerzum a sugárzás számára átlátszóvá vált) egy olyan vonatkoztatási rendszer, melyhez képest bármely nagyléptékű mozgásnak izotropnak, azaz irányfüggetlennek kell lennie. A problémára megoldást kínálhatnak az ún. inflációs ősrobbanásmodellek. Ezekben a kezdet után nagyon rövid idővel egy rendkívül intenzív tágulási szakasz következett be, melynek során az Univerzum mérete exponenciális módon hirtelen sok nagyságrenddel megnőtt. Az inflációs modellekben ezek szerint az általunk megfigyelhető rész az egész Univer-

zumnak csak egy töredéke. A WMAP 2006-ban publikált adatai alátámasztani látszanak ezt az elképzelést, ezért Kashlinsky és munkatársai következtetése szerint a detektált áramlás az általunk észlelhető Világegyetem határain túlra került tömeg gravitációs hatásának eredménye.

NASA Goddard Space Flight Center News Release, 2008. szept. 9. – Kovács József

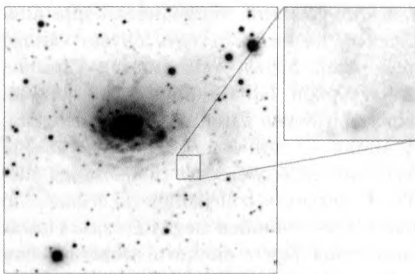
Szupernóva a szomszédban

Az SN 1996cr jelzéssel ellátott szupernóvára utaló első jeleket Franz Bauer (Columbia University) fedezte fel 2001-ben, amikor a NASA Chandra röntgenteleszköpe által készített felvételeken egy fényes, változó intenzitású forrást vett észre a Circinus csillagképben látható ESO 97-13 jelzésű, ismertebb nevén Circinus spirálgalaxisban. A tőlünk 12 millió fényévre elhelyezkedő objektum néhány érdekes tulajdonsága ellenére Bauernek és kollégáinak akkoriban nem sikerült egyértelműen meghatározni a forrás természetét. Egy év elteltével azonban Bauer és munkatársai az ESO VLT teleszkópjával készült színeképek alapján már biztosak voltak abban, hogy egy korábban bekövetkezett szupernóva-robbanásról van szó. Ennek megállapítására, hogy ez mikor történhetett, 18 különböző földi és űrteleszkóp publikus adatbázisainak átvizsgálásába kezdtek. Az objektumot egy viszonylag közeli galaxisban fedezték fel, így az archívumokban gazdag észlelési anyag állt rendelkezésre. Mivel az elérhető archív adatok hiányában rendkívül nehéz lett volna bármiféle eredményt elérni, ez a módszer az „internetes csillagászat” első lépésének is tekinthető.

Az adatok azt mutatják, hogy az SN 1996cr a rádió- és röntgentartományban valaha detektált legfényesebb szupernóvák közé tartozott. Sok hasonlóságot mutat a híres SN 1987A szupernóvával, amely a Tejútrendszer egyik kísérőgalaxisában, a 160 ezer fényévre található Nagy Magellán-felhőben (LMC) robbant 1987-ben. Az SN 1996cr azonban körülbelül ezerszer fényesebb volt mind a rádió-, mind a röntgentartományban. Ennek

ellenére a nagy röntgenobszervatóriumok, mint a ROSAT vagy az ASCA, nem detektálták a szupernóvát, melynek röntgenfényessége a 2001-es Chandra-felfedezés után folyamatosan nőtt. Korábban az SN 1987A volt az egyetlen, melynek röntgenintenzitása az idő előrehaladtával növekedett.

A 3,9 méteres Angol-Ausztrál Teleszkóp (AAT) archívumából származó, a látható fény tartományában készült felvételek alapján a robbanás valamikor 1995. február 28. és 1996. március 15. között következett be. Az utóbbi 25 év öt legközelebbi szupernóvája közül ez az egyetlen, melyet nem fedeztek fel röviddel a robbanás után.



Az 1994 áprilisában rögzített képen a szupernóva (l. a kiemelés) még nem látható, megfigyelhető azonban egy ionizált gáz tartalmazó terület, amely kapcsolatban lehet a később felrobbant csillagról csillagszél formájában korábban eltávozott anyaggal (negatív kép)

Az archív adatok és elméleti megfontolások alapján a kutatócsoport felállított egy modellt is a folyamat lefolyására. Eszerint a robbanás előtt a csillagról csillagszél formájában eltávozott, vagy életének késői fázisaiban bekövetkezett kitörések során ledobódott anyag a környező gázban egy üreget hozott létre. Ennek következtében magának a robbanásnak a lökéshulláma gyakorlatilag akadálytalanul terjedhetett ebben a térrészben. Sűrűbb közeget elérve az ütközés okozta gerjesztés erős felfénylést okozott a rádió- és röntgentartományban, ami azért lehetett sokkal intenzívebb, mint az SN 1987A esetében, mert ez utóbbi körüli, a kisöppört térrészen túli gázburok sűrűsége sokkal kisebb volt. A két példa alapján elképzelhető, hogy a robbanás előtti

„söprögetés” a nagytömegű csillagok végső pusztulás előtti aktivitásának viszonylag gyakran előforduló momentuma.

ESO Science Release 32/08 – Kovács József

Tejútrendszerünk forgása

Henrietta Swan Leavitt 1908-ban fedezte fel, hogy az ún. cefeida típusú pulzáló változócsillagok esetében szoros kapcsolat áll fenn a csillagok abszolút fényessége és a szigorúan ismétlődő kitágulás és összehúzódás formájában tetet ölt pulzációjuk periódusa között. Mivel e két mennyiség közül a változó periódusa viszonylag könnyen mérhető, az ún. periódus-fényesség reláció alapján meghatározható ezen csillagok abszolút fényessége. A számított abszolút fényesség és a ténylegesen megfigyelt maximumfényesség eltéréseiből pedig a csillagok távolsága is számítható, s pontosan emiatt a cefeidák a legfontosabb távolságindikátorok közé tartoznak. A látóirányú sebességek mérésével kombinálva azonban nem csak az őket tartalmazó extragalaxisok távolságának meghatározására alkalmasak, de nagyon jól használhatók a Tejútrendszer rotációjával kapcsolatos vizsgálatokban is.

A Nap környezetében vizsgált csillagok esetében az átlagos radiális (látóirányú) sebességek eloszlása azonban furcsa dolgot mutatott. A Galaxis forgási sebességének levonása után a közeli cefeidák esetében egy körülbelül 2 km/s nagyságú, a Nap irányába mutató maradékebesség jelentkezett, azaz úgy tűnt, mintha a közvetlen kozmikus környezetünkben minden cefeida – igaz, csak viszonylag kis sebességgel – a Naprendszer felé mozgott volna. A jelenségről évtizedekre visszamenő vita zajlott a szakemberek között: vajon tényleg valódi effektusról van-e szó, vagy az észlelt maradékebességek csak a cefeidák légkörében zajló mozgásokkal vannak kapcsolatban?

Nicolas Nardetto (Max Planck Institute for Radio Astronomy, Bonn) és munkatársai 8 közeli cefeidát vizsgáltak az ESO 3,6 méteres távcsövére szerelt HARPS (High Accuracy Radial Velocity Planetary Sear-

cher) spektrográffal, amely a jelenlegi legpontosabb, radiális sebességre mérésére alkalmas műszer. Ahogyan neve is mutatja, általában exobolygók keresésére használják, de természetesen alkalmas egyéb, radiális sebességekkel összefüggő asztrofizikai probléma vizsgálatára is. A HARPS segítségével végzett mérések alapján Nardetto és kollégái úgy találták, hogy a vizsgált nyolc közeli cefeida esetében a maradéksebességek oka majdnem biztosan a csillagok atmoszférájában zajló mozgásokban keresendő, azaz nem a Galaxis forgásával összefüggő effektusról van szó. Ha az eredmény általánosítható a többi cefeida típusú változócsillagra is, akkor Tejútrendszerünk forgása minden bizonnyal tengelyszimmetrikus és kevésbé bonyolult, mint ahogyan eddig gondoltuk.

ESO Science Release 30/08 – Kovács József

Gyengülő napszél, vékonyodó heliopauza

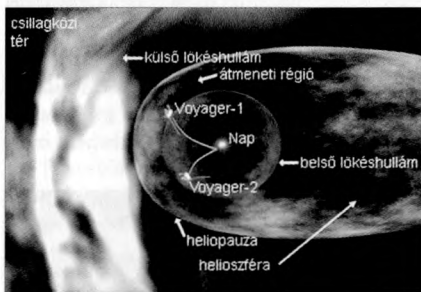
Központi csillagunkon immár hosszú idő óta nem figyelhetünk meg jelentősebb napfoltokat, köszönhetően a 11 éves naptevékenységi ciklus éppen tartó minimumának. Az 1990-ben felbocsátott, és lassan küldetése vége felé közeledő Ulysses űrszonda mérései alapján úgy tűnik, hogy Napunk aktivitása valóban az utóbbi évtizedek legalacsonyabb szintjén van, amely alacsony aktivitás akár a Naprendszer mágneses védőpajzsának átmeneti elvékonyodásához is vezethet.

Az űreszköz a Naprendszer fősíkjára merőleges pályán keringve kiváló rálátással bír Napunk poláris vidékeire, illetve a csillagunkból kiáramló töltött részecske-zápor, vagyis a napszél mozgására. Ezen megfigyelések alapján a szonda rendkívül pontos képet ad központi csillagunk mágneses terének hely- és időfüggő erősségéről, valamint a Napon tapasztalható aktivitási jelenségek (napfoltok, napkitörések, protuberanciák, stb.) és a mágneses térerősség változásai közötti kapcsolatról.

A szonda összegyűjtött mérési eredményei közül a legújabb, 2007-es adatsorok jelzik

Napunk eddigi legalacsonyabb mágneses aktivitását. Maga a tény nem meglepő, mivel a szakemberek már korábban megállapították, hogy jelenleg központi csillagunk életében kissé elhúzódo aktivitási minimum zajlik. Az Ulysses most konkrét számadatokkal is alátámasztotta az eddigi feltevéseket.

Az űreszköz tavaly harmadik alkalommal végezte el teljes feltérképező küldetését, melynek során folyamatosan mérte a mágneses térerősséget, ill. a kiáramló napszél mennyiségét és sebességét a Nap teljes felszínén, az északi pólustól a déli pólus felé haladva. A 2007-es adatokat a korábbiakkal összehasonlítva a szakemberek 20%-os csökkenést mutattak ki a napszél nyomásában, valamint a részecskeáram mágneses terének radiális (látóirányú) térerősség-komponensének nagyságában; az űrszonda közvetlen környezetében mérhető mágneses térerősség 36%-kal bizonyult alacsonyabbnak az előző feltérképezés során mért értékénel.



A Naprendszer heliopauzájának vázlatos felépítése

A napszél gyengülése hatással van az egész Naprendszerre átható – csillagunkból származó – mágneses tér, az ún. helioszféra felépítésére is. A Naptól kiáramló részecskék és a csillagközi anyag kölcsönhatása egy bonyolult lökeshullámfront-rendszert hoztak létre. Ennek külső határa, az ún. heliopauza egyfajta mágneses védőpajzsként szolgál, mivel megakadályozza a csillagközi térből érkező nagyenergiájú kozmikus részecskék nagy mennyiségű beáramlását a bolygórendszer belseje felé. A részecskeáram gyengülő intenzitása bizonyos idő után a heliopauza vékonyodásához vezet-

het, s ebben az esetben megnőne a kozmikus részecskék átjutási gyakorisága is.

Mivel a nagyenergiájú sugárzás növekvő intenzitása káros hatással lehet űrszondáink működésére, illetve az űrhajósok egészségére, ezért reméljük, hogy Napunk aktivitási szintje nemsokára ismét növekvő tendenciát mutat majd.

ESA News, 2008. szept. 23. – Szalai Tamás

Kutyacsont holdakkal

A (216) Kleopatra kisbolygóról már akkor sejtették, hogy érdekes objektum, amikor először felvették fénygörbéjét. A kisbolygók látszó fényessége rövid távú, néhány órás periódusú változást mutat. Ezt szabálytalan alakjuk és forgásuk okozza – hol nagyobb, hol kisebb felületet látunk, ezért egyszer fényesebb, másszor halványabb az égitest. A fényváltozás periódusa megegyezik a kisbolygó forgási periódusával, átlagosan nagyjából 8 óra, míg a fényváltozás amplitúdója jellemzően néhány tized magnitúdó. Ezzel szemben a Kleopatra 1 magnitúdót meghaladó változást mutatott, ami szokatlanul elnyúlt alakra utal. Ugyancsak különlegesnek bizonyult a kisbolygó színképe, amely fémekben gazdag felszínt jelzett.



A (216) Kleopatra kisbolygó radarviszhangok segítségével alkotott képe, melyen jól látható az égitestet alkotó két fő tömeget összekötő anyaghid

A feltételezéseket 1999-ben igazolták az ESO 3,6 m-es reflektorával, amikor adaptív optika segítségével nem csak az 1:2,5 arányú elnyúltságot észlelték, hanem azt is, hogy a kisbolygó valójában két összetapadt, 80–100 km átmérőjű tömbből áll. Még az is felmerült, hogy a két test nincs is közvetlen kapcsolatban egymással, hanem kettős kis-

bolygóként léteznek. Egy évvel később az arecibói rádiótávcsővel igazolták a kettős szerkezetet, de bebizonyosodott, hogy a két tömböt anyaghid köti össze. A radarképek alapján előállított alakmodell pont úgy fest, mint egy kutyacsont, bár mértéktartóbb források inkább súlyzó alakot említenek. Sikerült igazolni a fémek jelenlétét is a felszínen, ugyanis a Kleopatra szokatlan erősséggel verte vissza a radarhullámokat. De vajon honnan ez a sok furcsaság?

Elméleti megfontolások alapján feltételezik, hogy a súlyzó két végén lévő tömeget összekötő „markolat” nem összefüggő, hanem egy törmelékekből álló, laza anyaghid. A nagy fémtartalom pedig arra utal, hogy a Kleopatra egy 1000–2000 km-es ősi kisbolygó fémes magjának maradványa. A keletkezése után megolvadt szülőégitest anyaga differenciálódott, a fémek a közép-pontba süllyedtek, majd egy ütközés hatására az egész égitest darabokra törött. A Kleopatra a központi régiók maradványaiból állt össze. Ezt a tetszetős elméletet azonban igazolni kellene. Erre jó módszer lehet a kisbolygó sűrűségének meghatározása, amihez azonban ismerni kéne a tömegét. Ennek megmérése szinte lehetetlen, hacsak nem találunk egy holdat a Kleopatra körül, melynek távolságából és keringési idejéből kiszámolható a kisbolygó tömege. A hold jelenléte pedig önmagában is igazolná, hogy a Kleopatra törmelékekből áll, hiszen befo-gásról szó sem lehet, inkább az összeállásból kimaradt anyagok alkotják a kisbolygók holdjait.

Franck Marchis (Carl Sagan Center, SETI Institute és University of California, Berkeley) és kollégái szeptember 19-én öt és fél órán keresztül észlelték a Kleopatrá-t a 10 m-es Keck II-reflektor adaptív optikai rendszerével. A világ leghatékonyabb, ilyen technikával dolgozó távcsöve a közeli infravörös tartományban 0,032 ívmásodperces felbontást tett lehetővé, ami a kisbolygó 1,237 CSE, azaz 185 millió km-es távolságában 29 km-t (!) jelent. A kutatók legnagyobb öröme a minden korábbinál jobb határfényességű képeken két halvány égitest

is feltűnt, melyek együtt mozogtak a kisbolygóval: holdak! Az egyik 5 km átmérőjű lehet, és legalább 650 km-re kering anyakisbolygójától, a kisebbik csak 3 km-es, és minimum 380 km-re (0,42 ívmásodperc) található. További megfigyelésükkel pontosan meghatározható lesz a Kleopatra tömege, ezáltal sűrűsége, de már pusztán jelenlétük is tovább erősíti azt a feltételezést, hogy a Kleopatra egy darabjaira tört kisbolygó újra összeállt maradványa.

Sárnecky Krisztián



Lant a Földön

Szombathelyen, Herényben 1994 óta működik a Herényi Kulturális és Sportegyesület, melynek egyik fő célja a herényi régi művelődési ház megmentése, és kulturális tartalmú üzemeltetése volt. Ennek során a városrész érdeklődő közönsége számára még egy mozit is megnyitottak 2008 nyarán. A Lyra Mozi névre keresztelt filmszínház nevének megválasztásával az 1857-ben Herényben született Gothard Jenő emlékét őrzi, aki fotografikus úton fedezte fel az amatőrök körében is kedvelt célpontnak számító M57 Gyűrűsköd központi csillagát. A csillagászati vonatkozású névvel büszkélkedő moziban heti két vetítéssel várják az érdeklődőket.

Vas Népe 53, 2008. augusztus 27.

– Keszthelyi Sándor



után, amely saját erejéből embert volt képes a világűrbe juttatni. A sikeres kínai űrséta az Egyesült Államok számára különösen jelentős az űrrepülőgépek üzemeltetésének szempontjából. A flotta tervezett 2010-es nyugdíjazása után ugyanis a NASA egészen 2015-ig emberek szállítására képes saját eszköz nélkül maradna.

Táhdet ja avaruus, 2008. szeptember 27.

– Molnár Péter

Kínai űrséta

Alig öt évvel az első kínai űrutazás után a hatalmas ország ismét nagy lépést tett az űrkitutatás terén. A Sencsou-7 űrhajóban utazó Zhai Zhigang szeptember végén hajtott végre űrsétát, melynek során magát a modulhoz rögzített kötelekkel biztosítva lebegett ki az űrbe. „Itt vagyok, üdvözlöm a kínai nemzetet, valamint a Föld lakóit” – mondta a kamerának. Űrsétája közben egy másik tájkonauta, Liu Boming is kihajolhatott az űreszközből, majd visszatért harmadik társuk, Jing Hajpeng mellé.

Kína a harmadik nemzet az Egyesült Államok és Oroszországgal (ill. a Szovjetunió)

Tájékoztató a 2007. évi SZJA 1%-os felajánlások felhasználásáról

Köszönjük a Magnitúdó Csillagászati Egyesület Debrecen támogatóinak az SZJA 1%-os felajánlását. A 2007-ben felajánlott 63.497 Ft összeget szakmai újságok előfizetésére, informatikai javításra fordítottuk.

Adószámunk: 18558618-109

Óriásbinokulár-szék

A binokulár külön kategória az amatőr-csillagászat eszköztárában. Talán a legelterjedtebb eszköz, akinek van valamilyen egyéb műszere, annak többnyire binokulárja is van, de sokunknak ez az egyetlen eszköz, amivel az eget ostromolja.

Nem kívánok belemélyedni e műszertípus észleléstechnikájába, hiszen mindenki arra és úgy használja, amire a minősége, mérete engedi, ami az észlelési területe, egyszerűen: amire akarja. De nem mindegy, hogyan.

Tapasztalatból tudjuk, hogy bizonyos nagyítás fölött kézből észlelni binokulárral nem lehet a látómező táncolása miatt. Arról nem beszélve, hogy amire kíváncsiak vagyunk, az sokszor a zenit táján található, még véletlenül se a kényelmes betekintési irányban. Léteznek ugyan tört fényúttal rendelkező, többnyire márkás, ezért drága

binoklik, de én még olyat élőben nem láttam.

Valamit tenni kell, gondoltam – és ilyenkor néhány hétig kalapálás, fúrás-faragás zaja hallatszik a műhelyemből. A megálmodott berendezés lényegében egy azimutális szerelésű tekintélyes mechanika, ami elbírja a pár kilós binoklit, illetve a majd' egy métermázsát nyomó gazdját.

A tervezés alapelve az volt, hogy a két tengely mentén való mozgást úgy kell megoldani, hogy a mozgatandó tömeg középpontjába essenek az elméleti forgástengelyek. Ezt elérni a függőleges tengely mentén nem nehéz feladat, hiszen a mozgatás (forgatás) során az eredő súlypont magassága nem változik, tehát egy kis teljesítményű motornak emelni nem kell, csak a tömeget gyorsítani-lassítani. (Mondanom sem kell, hogy a



berendezést ablaktőlőről motorok mozgatják, mivel ezek árban elérhetőek, a 12 V egyenfeszültség miatt veszélytelenek stb.)

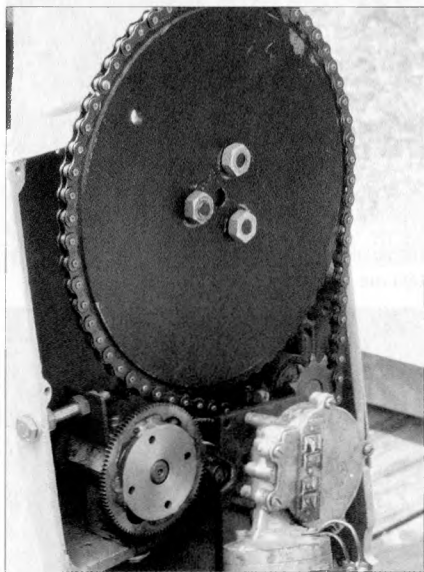
Teljesen más a függőleges tengely menti billentés esete, hiszen meg kell találni az ülés-észlelő-binokulártartó-binokulár „többtest-probléma” megoldását, azaz el kell találni a mozgatandó „alkatrészek” eredő súlypontját, és mechanikailag úgy kialakítani a rendszert, hogy a billentés tengelye térben döfje e pontot.

Az ember súlypontja valahol a köldöke környékén található, tehát a leendő forgástengelynek azon a tájékon kell áthaladni (látszólag!). Ez érdekes módon nem sokat változik a testalkat függvényében, bár a székembe igazán testes észlelő még nem ült be, de a 90–100 kg meg se kottyán neki. Mivel az autó-ülés olyan kialakítású, hogy egy benne kényelmesen ülő ember súlypontja már-már a testén kívülre kerül, ezért ezt is figyelembe kellett vennem a próbálkozások során. Az a vázszerkezet, ami az ülést tartja, maga is 65-ös U-acélból lett hegesztve, tehát jócskán hozzájárul a súlypont eltolásához. Az ülés nem olyan súlyos, de a binokulártartó váz már nyom pár kilót, és ráadásul – ellentétben az üléssel – távol esik a forgástengelytől, azaz jelentős nyomatékot fejt ki arra.

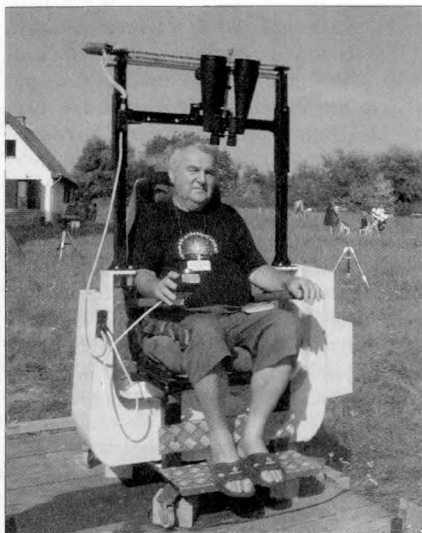
A binokulártartó szerkezet sok meglepetéssel szolgált az első kísérleteknél. Először is: nem vagyunk egyformák, máshova esik egy gyerek szemmagassága, máshová egy felnőtté. De ez még hagyján, nem árt, ha masszívra sikerül a váz, nehogy a szemünk világa szempontjából egyszer használatosra sikerüljön a korszakalkotónak indult találmány, ugyanis egy függőlegesen láthatólag stabil állvány okozhat meglepetést 70–80°-kal megdöntve. Részben emiatt is kapott a binokulár elektromos föl-le és előre-hátra mozgatót.

Ezt a luxust azonban nem csak a mániákus kényelemszeretetem indokolta. Az első kísérletek után azonnal kiderült, hogy a mechanikai rendszer leggyengébb láncszeme maga az észlelő. Történt ugyanis, hogy az első billentési kísérletnél kis híján helyet

cserélt a szemgolyóm és a binokli okulárja, mivel az elbillenő ember nem merev testként viselkedik: engedelmeskedve a gravitáció törvényeinek a fenekével már nem az ülés lapját nyomja, hanem a hátával az ülés támláját. Mindez azt eredményezi, hogy az üléshez képest olyan, mintha több cm-rel megnőne – a szemem vérszesen kezdett ennek megfelelően közeledni az okulár szemlencséjéhez. Ezért a különböző billenési szögeknek megfelelően menet közben mozgatnom kell a binoklit is! Ugyanez történik visszafelé is: közelítve a horizont felé folyamatosan korrigálni kell a binokli helyzetét. Ez két-két gomb segítségével gyerekjáték.



Ahogy a mondás tartja: értem én, hogy gőzgép, de mi hajtja?! Hát biciklilánc, meg bicikli lánckerék. Mindkét tengely mentén egy-egy nagy lánckerék a hajtáslánc leginkább igénybe vett része. A lánc maga megbízható elem, hiszen több ezer N a fél collos lánc terhelhetősége. A lényeg: bár a billentő mozgás a mégoly gondos kiegyensúlyozás mellett is nagy nyomatékigényű, nem a lánc elszakadása fog kellemetlen meglepetést okozni csillagfényes éjszakákon. Sokkal



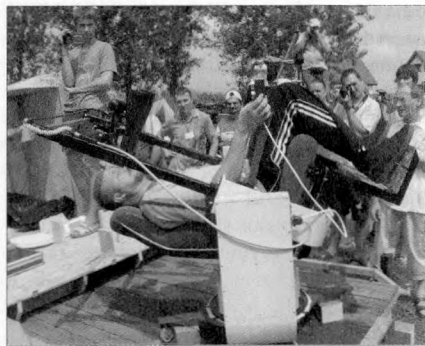
inkább az, ha például valaki türelmetlenül ki akar szállni az ülésből, mielőtt elérte a stabil ütköztetett függőleges végállást a berendezés, ugyanis ha még ferde állásnál feláll a székben, óriási nyomaték ébred a forgástengelyen, és szépen lepereregnek a hajtáslánc fogaskerekeinek fogai...



A billenő mozgás közel 90°-os, majdnem a horizonttól a zenitig terjed, a körülforgás pedig akadálymentes.

Hogy milyen érzés az észlelés a távcsőben ülve? Frenetikus! Képzelve el a kedves

Olvasó, hogy úgy bámészkodhatja végig az eget, hogy közben el sem veszi a szemét a távcsőtől! Pillanatok alatt el lehet tévedni az égen, hiszen képtelenség tájékozódni 20x-os nagyítás mellett, 3-4°-os látómezővel. Keresgéltem én már március végén az Orion ködöt a DK-i látóhatár környékén... Persze a távcső fölött kikukucskálva pár csillagból eltalálhatjuk, hogy éppen merre járunk, de ezzel megtörik a varázs. Nincs eufórikusabb érzés, mint fejemen egy drótnélküli fejhallgatóval, alkalmasan megválasztott álmodozó zenével fél óráig bámulni az Andromedát, közben elnavigálni a Perseus-halmazokra, néha kissé arrébb csalogatni magamat távcsövestül, merthogy óragép, ugye, az nincs. De nem is kell, ott vagyok én!



Attól nem félek, hogy pillanatok alatt elterjed ez a mechanikai kialakítás, és úton-útfélen „távcsővében” ülő amatőrbe botlunk. (Természetesen szívesen szolgálok további felvilágosítással azok számára, akik vállalkoznak egy ilyen alkalmatosság megépítésére.) A masina kb. 3 mázsa, úgyhogy nem egy túraeszköz. Utánfutó nélkül el sem képzelhető a mozgatása, de jobb az állandó felállítási hely. A tarjáni táborban többen is kipróbálhatták a binokulárszéket, és úgy tapasztaltam, elégedetten szálltak ki belőle...

Kocska Tamás

*Illusztrációink az MTT '08-on készültek
(Újvárosy A. és Mizser A. felvételei)*

Gyorsabban a fotonnál?

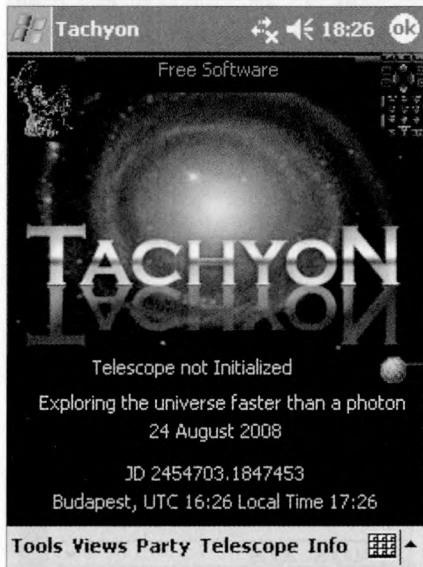
Készítője ingyenessé tette a Tachyon nevű Pocket PC-s planetáriumprogramot, amely letölthető a <http://tachyonweb.net> címről. A program érdekessége, hogy csillag-adatbázisa nagyobb, mint fizetős társaié. Képes használni a Guide Star Catalogue-ot (GSC), amely kiegészítőként szintén elérhető a honlapról és 15 magnitúdós határfényességig tartalmazza a csillagokat. Kezeli továbbá a Clementine holdtérképeket, a PGC galaxis-katalógust 17 magnitúdóig, és kis túlzással azt mondhatjuk, hogy ami nincs benne, azt le tudja tölteni a világhálóról, amennyiben van internetkapcsolatunk.

A program telepítése

Kezdjük a telepítéssel: a program egyik hátránya, hogy futtatásához szükséges a .Net Compact Framework 2.0-ás verziója. Akinek ezt más program miatt már telepítenie kellett, ez nem okoz problémát, aki viszont a Tachyon miatt kénytelen használni, az fontolja meg a memóriakártyára helyezést, így nem fog értékes megabájtokat elfoglalni a PDA belső memóriájából. A .Net Compact Framework 2.0 ugyanis az SP1-es verziótól kezdve elvileg kártyára is telepíthető.

Az installálás kapcsán említsük is meg a magyar felhasználókat érintő újabb hiányosságot: a Tachyon csak angol nyelven érhető el – bár szerintem a magyar nyelvvel a többi hasonló Pocket PC-s program is hadilábon áll.

A legelső futtatáskor meg kell adnunk az észlelőhelyünk pozícióját, hiszen ez elengedhetetlen a helyi égbolt valóság-hű megjelenítéséhez. Ha rendelkezik a készülékünk GPS-szel, akkor ennek elérhetőségét is érdemes egyúttal beállítani, így a program már közvetlenül innen tudja kiolvasni a földrajzi koordinátákat, „melléktermékként” pedig megkapjuk a pontos időt is.

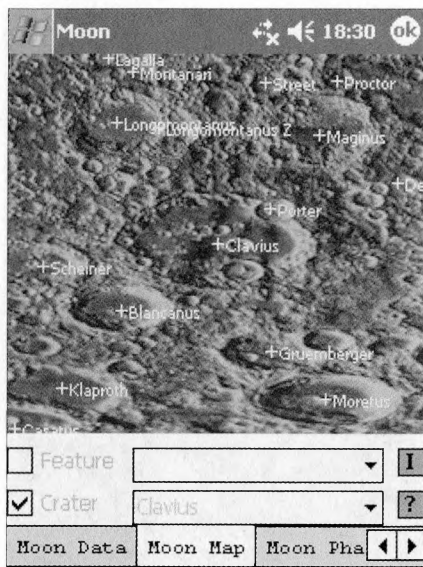


Az első indítás

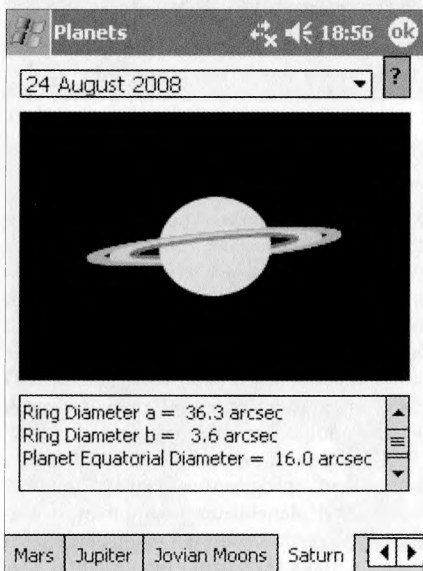
A Tachyon indításakor a főmenübe jutunk. Itt mindjárt a következő üzenet fogad: „Exploring the universe faster than a photon” (Az univerzum felfedezése a fotonnál gyorsabban). Ez enyhe túlzás, mivel a program egyik nagy hibája éppen a lassúsága, olyannyira, hogy egyes vélemények szerint már-már használhatatlan. Én azért nem intézném el ilyen somóssan, hiszen mindenképpen sok hasznos dolgot kapunk – ingyen.

A Tachyon főmenüjéből lehet elérni a különböző programfunkciókat, melyek közül egy planetáriumprogramban a legfontosabb természetesen a csillagtérkép. En mégis a Tools (Eszközök) menüponttal kezdeném, egyrészt mert a főmenüben is ez áll első helyen, másrészt mert nagyon sok hasznos funkciót rejt.

Hold. A Tools/Moon menüpontból érhető el a Holddal kapcsolatos információk: a Cle-



Clementine holdtérkép



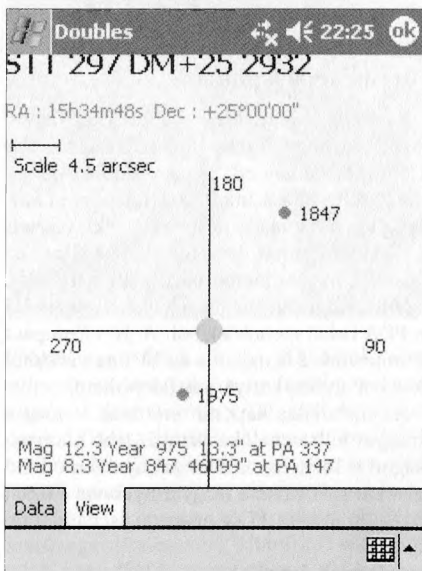
A Szaturnusz és gyűrűje

mentine holdtérképek, a kráterek és egyéb érdekes helyszínek (például az Apollo-program leszállóhelyei) pozícióadatai stb. A tér-

képek három különböző felbontású változata választható, ezeket aztán többféle nagytással is megjeleníthetjük. Megtekinthetjük ezenkívül az aktuális holdfázist, valamint a Hold legfontosabb adatait.

Bolygók. A Tools/Planets igen változatos funkció. A bolygók adott dátumhoz tartozó pozícióadatai mellett egyéb adatokat, információkat és szimulált látványképeket találhatunk a Marsról, a Jupiterről és Nagy Vörös Foltjáról, a Szaturnuszról és gyűrűjének helyzetéről, valamint e két óriásbolygó holdjainak pozíciójáról is.

Változócsillagok. A Tools/Variable Stars menüpontban található a fontosabb változó adatait és itt jeleníthetők meg a hozzájuk tartozó AAVSO-térképek. Internetkapcsolat esetén letölthetők az aktuális fénygörbék is.



Az STT 297 kettőscsillag

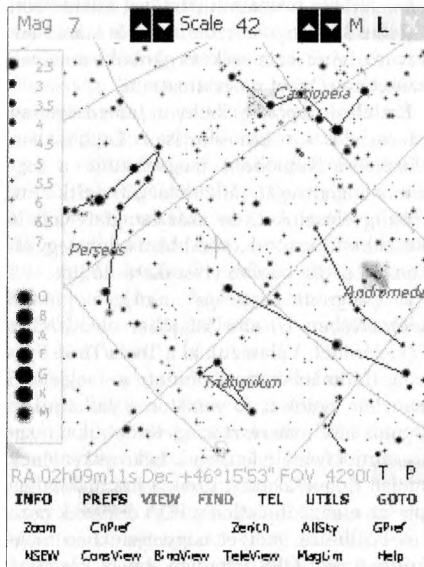
Kettőscsillagok. A Tools/Double Stars funkció az ismertebb kettősök adatait tartalmazza, ezenkívül a program megjeleníti a komponensek egymáshoz viszonyított helyzetét (pozíciósög, távolság és fényesség). Az ábra a július–augusztusi Meteor kettőscsillag-ajánlatában is szereplő STT 297-et ábrázolja.

Csillagterkép. A Views (Nézetek) menüből vagy az indulóképernyő bal felső sarkában található kis csillagkép ikonra kattintva érhető el a legfontosabb funkció, a Sky Charts (Csillagterkép). A Tachyonnak valószínűleg ez a legellentmondásosabb része. Egyrészt adatbázisa fantasztikusan gazdag, másrészt hihetetlenül lassú. Az én PDA-mon egy-egy térkép kirajzolása 15–20 másodpercbe is beletelik – igaz, nem valami gyors masinát birtoklok, csupán egy 300 MHz-es és 64 MByte belső memóriájú, QVGA kijelzős (320x240-es felbontású) készülék. Ez még a 400 MHz-es órajelben meghatározott minimum konfigurációt sem éri el. Az ember így kétszer is meggondolja, hogy mennyit változtat az aktuális megjelenítési paramétereken, lehetőség szerint minimalizálva a kirajzolási ciklusok számát. Szerencsére a program a legutolsó képernyőt eltárolja, így ha visszalépünk a főmenübe és használunk egy másik programfunkciót, majd visszatérünk az előző csillagterképhez, akkor már nem kell várni a megjelenítésre.

Sokszor érzem a nagyobb, 640x480-as felbontás hiányát. Egyrészt így részletesebb térképek jeleníthetők meg, másrészt a csillagterkép üzemmód menüje, amely a képernyő alsó sávját foglalja el, nehezen olvasható a kis felbontású QVGA módban. Akik tehát az enyémhez hasonló készüléket használnak, azoknak ajánlatos áttanulmányozni a (szintén angol nyelvű) kézikönyv ide vonatkozó részét, hogy könnyebben el tudjanak igazodni a menüben. Mivel még nem tudtam VGA felbontású tenyérgépen kipróbálni, így csak remélni merem, hogy a képernyő négyszeres képpontszáma nem párosul negyedakkora megjelenítési sebességgel.

A csillagterkép üzemmódot szemléltető ábrákhoz előljáróban gyorsan meg kell jegyezmem annyit, hogy a Tachyonban nem lehetséges a térkép színeinek invertálása. Nyomtatásban viszont jobban visszaadható, ha fehér alapon feketék a csillagok, ezért a csillagterképről készült képernyőmentésekből egy grafikus programmal készítettem negatívokat, nem a program rajzolta így őket.

A Tachyon alapértelmezésben megjeleníti a csillagképek stilizált ábráit. Ezek a rajzok igen szépek, de nem nagyon segítik az észlelőmunkát, ezért első dolgom volt a rajzok kikapcsolása, melyet a View/Cons-Draw menüpontban tehetünk meg. Helyette inkább a csillagkép vonalakat (View/ConsLine) kapcsoltam be.



Az And-Cas-Per-Tri környéke csak vonalakkal

A csillagászati megfigyelésekhez egy világító eszköz esetében elengedhetetlen, hogy annak fényét meg tudjuk zabolázni, nehogy tönkretegye a sötétadaptációnkat. Ehhez nem elég a PDA fényerejének minimalizálása, a csillagászati programokba erre külön üzemmódot (Night Vision) szokás beépíteni, amely általában a piros-fekete színárnyalatokat használja. A Tachyonban is beállíthatunk éjszakai üzemmódot a következőképpen: ha a csillagterképen hosszan nyomjuk a képernyőt, előjön egy helyi menü, amelynek Color Layout Setup (Színek Beállítása) menüpontjában tudjuk kiválasztani a Night Visiont (Éjszakai Üzemmódot). Visszaállítása a Normal Mode kiválasztásával történik. A színeket képelemen-

ként egyedileg is szerkeszthetjük, és az így kapott szinkrosztást eltárolhatjuk. Sajnos az éjszakai üzemmód nem érint minden képernyőelemet: az operációs rendszer által megjelenített fejléc és menük, a párbeszédablakok csúszkái, a virtuális billentyűzet továbbra is eredeti színükben pompáznak. A csillagtérkép esetében jobb a helyzet, mivel ez – a többi programfunkcióval ellentétben – teljes képernyős. Azonban itt is maradnak zavaró fehér szövegek és ikonok, amelyek színét nem lehet megváltoztatni.

Észlelési napló. A Tachyon lehetőséget ad az észlelések rögzítésére is. A Logbookban (Észlelési Naplóban) megadhatjuk a légkör nyugodtságát, átlátszóságát, leírhatjuk megfigyeléseinket, de akár hangfelvételt is készíthetünk róluk, korábbi naplóbejegyzéseinket pedig később visszakereshetjük.

A program segítséget nyújt a pontos időmérésben is, ami jól jöhet okkultációk észlelésénél. Válasszuk ki a Tools/Time System (Időmérés) menüpontot: a megjelenő panelen egyrészt folyamatosan láthatjuk a pontos időt, másrészt megjelölhetjük a megfigyelni kívánt jelenségek bekövetkeztének idejét. Ennek az eszköznek a használatához persze elengedhetetlen a PDA órájának pontos beállítása, melyet nagymértékben megkönnyít egy GPS jelenléte. Így a készülék órája egy mozdulattal a GPS vevőből érkező pontos időjelhez igazítható.

Internet

Internetkapcsolat nem szükséges a program futtatásához, viszont a világhálóról rengeteg hiányzó vagy valós idejű adathoz juthatunk. Ilyenek a változócsillag fénygörbék, szupernóva-jelentések, sarkifény-előrejelzések, a Nap állapota, időjárás helyzetkép, üstökös és kisbolygó pályaelemek, Digitized Sky Survey (DSS) háttérképek.

Akinek a PDA-ja nincs ellátva internetkapcsolattal, de az asztali gépe igen, az telepítse a szintén ingyenes PC kliensprogramot. Ennek segítségével is letölthetjük a szükséges adatokat az internetről, majd ezeket szinkronizálhatjuk a PDA-ra.

Távcsővezérlés

Nincs valamirevaló planetáriumprogram távcsővezérlés nélkül. A Tachyon is képes arra, hogy kezelje az ismertebb távcsőrendszereket, mint például a Meade, Celestron stb. Természetesen a szoftver mellett szükséges valamilyen fizikai csatló is, amely összeköti a PDA-t műszerünkkel.

Ez legegyszerűbb esetben egy soros kábel, de egy soros-bluetooth adapter segítségével drótnélküli kapcsolat is létesíthető a két eszköz között. Ha az összeköttetés sikeres, válasszuk ki a Telescope/Handpad (Kézi vezérlő) menüpontot vagy kattintsunk az indulóképernyő jobb felső sarkában található kis távirányító ikonra. A program megjelenít egy kézi vezérlőt, ennek segítségével irányíthatjuk a távcsövet az észlelni kívánt objektum felé. Megfelelő távcső és kapcsolat esetén a motoros fókuszírozó kezelésére is képessé válik tenyergépünk.

Összegzés

A Tachyon egy összetett és hasznos csillagászati program. Sajnos van néhány gyermekbetegsége, melyek közül legfőképpen a sebességproblémákat kellene orvosolni. A megjelenítési beállításokon is lehetne még finomítani, hogy jobban támogassa az észlelőmunkát. Az a tény azonban, hogy a szoftver fizetősből ingyenesé vált, számomra azt sugallja, hogy már nem számíthatunk komolyabb javításokra, fejlesztésekre. Kíváncsi vagyok, hogy ne legyen igazam.

Kovács Tamás

A program kiegészítőinek telepítéséről, egyéb funkcióiról a Meteor Számítástechnika rovatának honlapján a <http://szamitastechnika.mcse.hu> címen bővebben is olvashatunk. Szeretettel várjuk Olvasóink tapasztalatait, véleményét is a Tachyonnal kapcsolatban is.

A Tachyon honlapja:

<http://tachyonweb.net>

Titkos Magyar Obszervatórium

Sok-sok éve már, hogy a Meteor hasábjait habzsolva próbáltam megtanulni az asztrofotózás trükkjeit, kezdve az alapvető élesreállástól az ezüst-nitrátos oldatban történő filmérzékenyítésig. A rögtönzött konyhai sötétszobában, illetve a fehérvári csillagvizsgáló fotólaborjában eltöltött órák száma szinte megegyezett az ég alatt, a távcső mellett eltöltött idővel. Ez ma sincs másként, ha valaki csillagászati fotózásra adja a fejét, azonban a labort mára szinte teljesen felváltotta a számítógép képernyője. Ezt a digitális forradalmat a Meteor korábbi számaiban próbáltuk nyomon követni a CCD-kamerák amatőrcsillagász berkekben történő megjelenésével, a CCD-rovat indításával. Azonban az igazi áttörés talán mégsem történt meg ott az ezredforduló környékén, hiszen a CCD-kamerák viszonylag magas ára és jelentős áramigénye nem tette lehetővé a „hagyományos” asztrofotózást. Féltreértés ne essék, sokan végeztek és végeznek ma is megfigyeléseket CCD kamerákkal, azonban a kezdetben kis látómező és szűrők hiányában eleinte fekete-fehér képalkotás nem nyújtotta azt az esztétikai élményt, amit az asztrofotó szó hallatán magunk elé képze-lünk. Mára azonban jelentősen megváltozott a „kép”, amit mi sem mutat jobban, mint hogy hazánk és a nagyvilág legjobb asztrofotósai is szinte kizárólag digitális technikát használnak (l. pl. a 2008-as Csillagászati évkönyv cikkét Éder Ivántól). A színes, nagy pixelszámú CCD-érzékelők megjelenése (Starlight Xpress, SBIG, Apogee modellek), de elsősorban a digitális fényképezőgépek rohamos fejlődése (Canon Eos „D” széria), valamint a webkamerák szinte teljesen váratlan „felfedezése” (pl. TouCam Pro) és az ezeket támogató képfeldolgozó programok felvirágzása (Registax, Iris, NeatImage stb.) mára átfírta az asztrofotózás fogalmát. Akár belvárosi lakások teraszáról is lélegzetelállító részleteket mutató felvételek rögzíthetők

a bolygókról; immár nem szükséges pókhálószálas megvilágítható vezetőokulár a webkamerás vagy CCD-s automatikus vezetők (autoguider) miatt, valamint azért sem, mert több rövidebb expozíciós idejű felvétel összeadásával egyszerűen növelhető a határ-fényesség, és akár teljesen el is kerülhető a vezetés a pár perces integrációk alatt.

A „Digitális asztrofotózás” rovat megindítása a sajnálatos módon lendületéből kifutott CCD-rovat felélesztése, de egyben annak kiszélesítése is kíván lenni. A „miért most?” és „na jó, de meddig lesz ez így?” és „miről lesz szó?” kérdések jogosan merülhetnek fel az olvasóban. Az aktualitást próbáltam a fentiekben megindokolni, remélhetőleg eredményesen.

Lehet, hogy csak a diákéveket magam mögött hagyva tűnik úgy, hogy ma már egy igazi asztrofotózásra is alkalmas digitális fényképezőgép sokkal elérhetőbb, mint egy CCD-kamera volt annak idején. Lehet, hogy tényleg változott (is) a világ e tekintetben. Az ugyanakkor még mindig tény, hogy a legszebb asztrofotók elkészítése bizony komoly, speciális felszerelést igényel. Utóbbi alatt nem csak azt értem, hogy az amatőrcsillagászat ezen ágának lehetnek/vannak komolyabb anyagi vonzatai, hanem azt is, hogy ha valaki bolygófotózással kíván foglalkozni, akkor másra van szüksége, mint annak, aki a Fátyol-köd részleteit akarja megörökíteni. Az újrainduló rovat azonban megpróbál majd minden területet felölelni.

Ami a folyamatosságot és a nagy terveket illeti, nos, a beköszöntőkben az új rovatvezetők mindig felhívják a figyelmet az észlelések beküldésére és az írásos formában történő hozzájárulások lehetőségére. Magam sem tenném másként, azonban korábbi tapasztalataim alapján tisztában vagyok vele, hogy ez nem egy hagyományos észlelői rovat folyamatos és állandó közreműködéssel. Talán részben ez is volt

az oka annak, hogy a CCD-technika tárgyalása annak idején kissé „egyhangúra” sikerült, s hogy az a bizonyos digitális áttörés a Meteor hasábjain sem történt meg anno. Mindenféle utólagos magyarázkodás és előzetes ígéretés helyett azonban vágjunk inkább a pixelek középebe!

A Titkos Magyar Obszervatórium

Csillagász hallgatóként sok közöm volt CCD-kamerákhoz, bár talán fordított az összefüggés: azért lettem csillagász, mert volt közöm CCD-kamerákhoz... Az asztrofotózás azonban mégiscsak valahogy más, mint egy hivatásos obszervatórium műszereivel képeket készíteni. Szép az is, de nincs „izzadság szaga”, vagyis valahol nem az az igazi amatőr asztrofotózás. Jómagam sohasem voltam képes olyan mély-ég felvételeket készíteni, amikről álmodtam, amikkel elégedett lettem volna. Különböző okok miatt nem tudtam (vagy csak ritkán, és nem teljesen felkészülten) megjelenni egy-egy sötét egű megfigyelőhely szűk körű újholdas összejövetelén. Jelenlegi helyzetem sem teszi lehetővé az asztrofotózást, hiszen nagyvárosban, Bostonban élek, a család sem tolerálja a túlzott és távoli éjszakai kiruccanásokat (valljuk be, joggal várja el egy kisgyerek, hogy az apuka játsszon vele kora reggel, és ne aludjon egész délelőtt). Ugyan a munkám rendszeresen elvisz Arizona viszonylag megóvott ege alá, nagy távcsövek mellé, de főként spektroszkópiával foglalkozván mindig a telehold környéki napokban. Vagyis számomra nem jelentős a különbség Boston külvárosi egéhez képest. Ennek véget kell vetni valahogy, gondoltam, s megszületett az elhatározás: szabaduljunk meg a fényszennyezéstől! A haditerv egy olcsó, használt digitális fényképezőgéppel, annak módosítása és keskeny sáv szélességű szűrők alkalmazása volt, mindez a HSO fedőnév alatt. Az arizonai Whipple Obszervatóriumban ugyanis titokban ott lapul egy Sári Pál–Papp István–Lázár József-féle Fornax 51 mechanika Koordinátor 2000 vezérlővel, amit a néhány beavatott

csak Hungarian Secret Observatory (Titkos Magyar Obszervatórium), azaz HSO néven emleget. Ami jelen írás címadásánál még nagyobb szerepet játszott, az a próbafelvételekre kiválasztott szűrők hullámhossz tartománya: H, mint a hidrogén Balmer-alfa vonala; S, mint az egyszerűen ionizált kén II spektrális vonal; valamint O, vagyis a kétszeresen ionizált oxigén III hullámhossz. (Bár a HST több híres színes képe is ezen hullámhosszakon készült, így mégsem volt annyira egyértelmű jelen cikk témáját megelőző cím választása...)

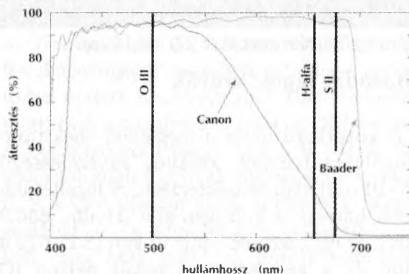


A Titkos Magyar Obszervatórium

Első lépés: a mütét

Amikor évente tucatszámra hozza forgalomba egy-egy gyártó az újabb és újabb digitális fényképezőgépeit, akkor a pár évvel korábbi modellek igen kedvező áron szerezhetőek be a különféle használt árucikk forrásokból. Én egy Canon Eos 350 gépvázat (tartalék elemmel és memóriakártyákkal) 400 USD alatti áron tudtam megvásárolni az e-Bay internetes árverésén, majd egy évvel ezelőtt. Ezt a vázat sikeresen használtam asztrofotózásra néhány holdmentes órán, vezetés nélkül egy 200 mm-es teleobjektívvel, sok rövid expozíciós képet összeadva. Az Andromeda-köd igen szépen mutatott, azonban a halványabb diffúz ködök megörökítésében nem jártam túl sok sikerrel.

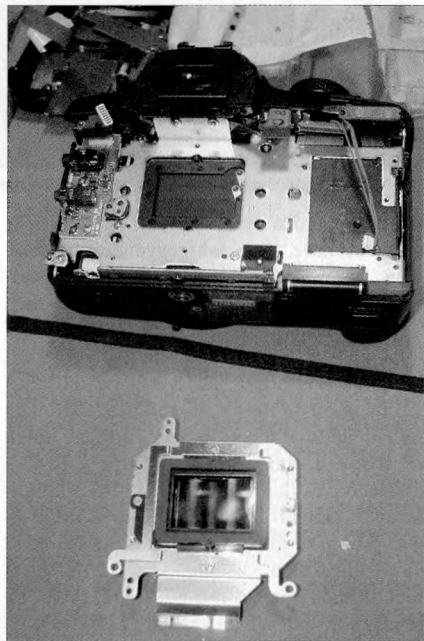
Ennek egyik oka, mint fentebb említettem, a sötét, holdnélküli éjszakák hiánya. A másik akadály szintén jól ismert: a gépvázba épített infravörös szűrő. A közeli infravörösben is érzékeny CMOS detektor ugyanis az emberi szemnek megfelelő színeket csak úgy tudja visszaadni, ha a távoli vörös és azon túli hullámhosszakat egy szűrő eltávolítja. Sajnos ez a beavatkozás azonban a jól ismert H-alfa hullámhosszat, és egyéb, a diffúz ködökre jellemző spektrumvonalat is érzékenyen érint. Persze más megfontolások is vezetnek ahhoz, hogy efféle ún. infravörös-gátló (infrared blocking / IR blocking) üvegdarab kerüljön végleges beépítésre a kamerákba: pl. az objektívek színi hibáit a kéktől a vörösig is éppen elég nehéz korrigálni, nemhogy még a közeli infravöröset is élesen leképezni.



A Canon Eos 350D szenzorának spektrális érzékenysége a gyári infragátló szűrővel

Az interneten rákeresve a „Canon 350D filter removal” (Canon 350D szűrő eltávolítás) szavakra több igen részletes, sok képpel illusztrált leírást találunk arról, miként is lehet ezt a szűrőt eltávolítani a kamerából. A gyengébb idegzetűek – némivel magasabb ár ellenében ugyan – a már „műtéten átesett”, csillagászati célokra specializált kamerákat is vásárolhatnak (Hutech, Canon 20Da stb.). A vállalkozó kedűeket azonban csak biztatni tudom a személyes beavatkozásra, mert tapasztalataim szerint a szűrőeltávolítási művelet igen egyszerű, és kis körültekintéssel biztosítható a kamera működőképessége a továbbiakban. Természetesen mindenki a saját

felelősségére nyissa fel a fényképezőgépét, de a sztatikus elektromosságot megfelelő földeléssel elkerülve és a megfontolt mozdulatokkal véghezvitt operáció garantálja a sikert. Az egyes lépések leírása és képekkel történő illusztrálása meghaladja a Meteor lehetőségeit, de több weboldal is foglalkozik a kérdéssel, pl. http://astro.ai-software.com/articles/mod_350D/mod_350D.html magyar fordítását, több kiegészítéssel és magyarázattal. Ez alapján és néhány egyszerű szerzőm segítségével könnyedén eltávolítható a Canon digitális kamerák infravörös szűrője – természetesen saját felelősségre.

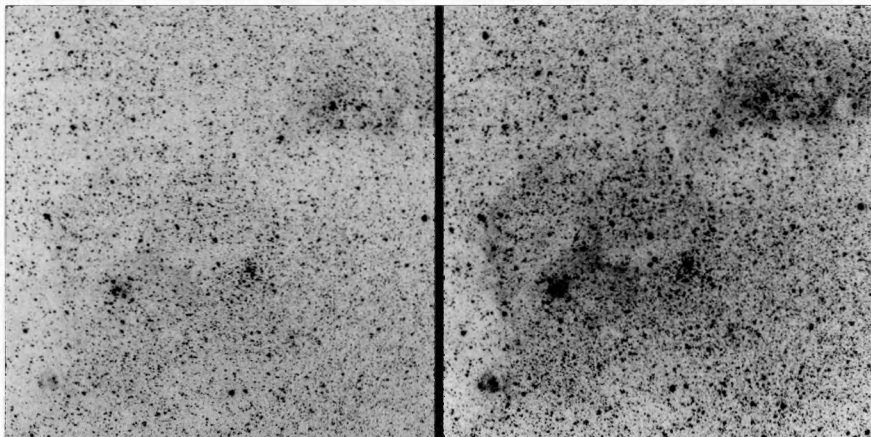


Canon 350D digitális fényképezőgép módosítása

Az eredményt mi sem szemlélteti jobban, mint a következő oldalon látható felvételpár. A nyomtatásban jobban mutató negatív képek szépen mutatják, mennyivel kontrasztosabban jelennek meg az IC 1805 részletei az infraszűrő nélkül. Azt azonban nem szabad elfelejteni, hogy a kamera autofókusz üzemmódja ezzel a beavatkozással elveszett, hacsak nem találunk/szerzünk be egy, az

eredeti szűrővel egyező vastagású és méretű másik szűrőt, és helyeztük azt az érzékelő elé. A széles körben elterjedt Baader-féle szűrő spektrális átteresztési görbéje szintén

közel kerül a fókuszhoz, de még ott sem volt igazán tökéletes a kép. Így a cikkben közlésre kerülő képek mind a 150 mm-es lencsével készültek.



Az IC 1805 IR szűrővel (balra) és a nélkül (jobbra). Sigma 2,8/150 mm teleobjektív, ISO 400, 5 perc

látható az előző oldal ábráján; ez nem csak az autofókusz, de a fehéregyensúly problémáját is megoldja. Egy fehér felületen kalibrálva ugyanis a fényképezőgépet az még mindig használható lesz nappali fényviszonyok mellett. Ha az átalakított gépvázat nem kívánjuk asztrofotózáson kívül másra használni, akkor is megfontolandó legalább egy reflexiógátló réteggel bevont optikai ablak elhelyezése, ami nem csak óvja a CMOS érzékelőt, de korrigálja is a szűrő eltávolításával okozott optikai úthosszkülönbséget (kb. 0,8 mm) az autofókusz-érzékelő és a képpalkotó szenzor között. Ez azért lehet fontos, mert a 150 mm-esnél rövidebb fókuszú objektívvel sajnos többnyire nem lehet majd élesre állni a kamera módosítása után, vagyis a nagylátómezejű fotózás nem lehetséges. Mivel az én esetemben hirtelen felindulásból elkövetett kamera-módosítás alkalmával nem volt lehetőségem bármiféle szűrőt beépíteni, így átmenetileg szabadon hagytam az érzékelőfelületet. S míg az általam használt 2,8/150-es teleobjektívet a végtelen álláson túltekerve sikerült éles képeket kapnom, addig egy 2,8/18–50 mm-es lencsével csak az 50 mm-es állásban tudtam

Második lépés: szűrők

A következő lépés a megfelelő spektrumvonalakra hangolt, keskeny sáv szélességű (5–10 nm) szűrők beszerzése. A legelterjedtebb hármas a hidrogén-alfa (H-alfa, 656,3 nm), az egyszerűen ionizált kén (S II, 672,4 nm) és a kétszeresen ionizált oxigén (O III, 500,7 nm), melyeken át készített képek tetszőlegesen használhatóak fel a vörös, zöld vagy kék csatornában a színes képek készítésekor (a leggyakoribb talán az SII, H-alfa, OIII sorrend, a színcsatornák iménti felsorolásának rendjében). Ezek mellett a hidrogén-béta (486,1 nm) és egyszerűen ionizált nitrogén (NII, 658,4 nm) is szóba jöhetnek. Összehasonlítva ezen hullámhosszakat a városi fényszennyezést adó lámpák színekével azonnal látható, hogy a kettő között nincs átfedés. A keskeny sáv szélesség pedig azt is jelenti, hogy a látható spektrum 400 nm széles tartományában mindenhol „szennyező” források (holdfény, izzószálas lámpák fénye) is csak elenyésző háttérszint-emelkedést produkálnak a „fehér fényben” (350–750 nm sáv szélesség) végzett megfigyelésekhez képest. Tehát akár telehold

mellett, akár városokból is próbálkozhatunk asztrófotózással.

Hátrányként jelentkezik ugyanakkor, hogy hiába van színes detektorunk, egyszerre csak egy színben tudjuk rögzíteni a felvételeket, vagyis a teljes expozíciós idő a háromszorosra lehet a csatornánkénti integrációknak. Ugyanakkor a minimális háttérfény miatt nagyon hosszú záridők alkalmazhatóak, vagyis sokkal kevesebb kép átlagolásával érhetjük el a kívánt teljes expozíciós időt. Ez pedig azt jelenti, hogy a kiolvasási zaj jelentősen csökken, hiszen pl. a 30x5 perces szembeni 5x30 perc esetében jelentős jel/zaj növekedés érhető el a halvány részleteket mutató képek esetében.

Nyilvánvalóan előnyösebb olyan digitális kamerák használata, melyekben nincsenek beépített RGB szűrők, hanem minden egyes pixel érzékeny minden hullámhosszú fényre (fekete-fehér CCD kamerák). Digitális fényképezőgépek esetében ugyanis a detektorba épített szűrőrendszer (Bayer-maszk) miatt csak a pixelek fele látja az OIII szűrőn át beérkező zöld fényt, míg a H-alfa és SII vörös fotonjait a pixelek egy negyede érzékeli. A jel/zaj viszony tehát digitális kamerák esetében el fog maradni a csillagászati CCD-től, már csak utóbbiak hűtött érzékelője és alacsonyabb zajú elektronikája miatt is. Azonban mint alább és a belső borító képein látni fogjuk, a digitális kamerák is meglepő eredményeket képesek produkálni.

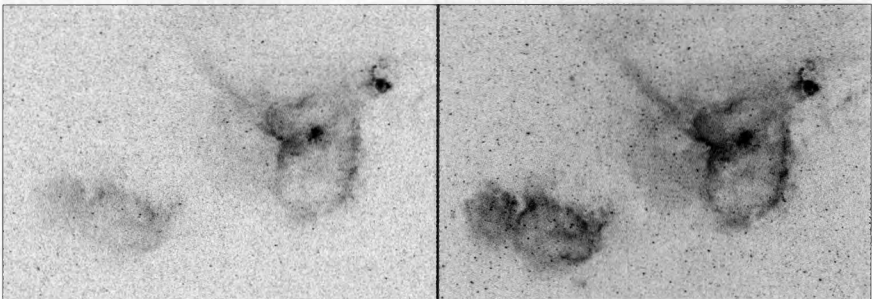
A keskeny sávú interferencia szűrők hátránya, hogy nagy fényerő esetében csak az objektív előtt alkalmazhatóak, különben az

optikai tengelyen és a szűrő szélén beeső sugarak annyira más szög alatt érik a szűrőt, hogy a spektrális áteresztés nem lesz azonos a látómező közepén és szélén. Mivel a keskeny sávú szűrők ára magas (kb. 300 USD egy 31,75 mm-es darab), ezért általában a fókuszszík előtt, a lehető legkisebb méretet igényelve helyezik el őket. Ekkor a megengedett legnagyobb fényerő $f/4$ körüli.

Ami a sáv szélességet illeti, többféle értékkel is találkozhatunk 1 és 15 nm között. A keskenyebb szűrők nagyobb kontrasztot adnak, hiszen még kevesebbet eresztenek át a háttérből, azonban ez nem feltétlenül optimális. A hőmérsékletre, döntöttségre is érzékeny optikai elemek ugyanis könnyen elhangolódhatnak, s minél kisebb a sáv szélesség, annál erősebben jelentkezhet a szűrő hatása a megfigyelni kívánt hullámhosszon is. Az 5 nm körüli áteresztési szélesség optimálisnak tűnik, amint azt magam is tapasztaltam.

Tapasztalatok az ég alatt

A következő fotón az IC 1805 környezetét látható H-alfa szűrővel készített nyers, feldolgozatlan felvételeken. Mindkét kép 10 perces expozícióval, ISO 1600 érzékenységgel mellett készült az infraszűrő-mentesített Canon 350D digitális kamerával. A bal oldali kép 1 nm-es, míg a jobb oldali 5 nm-es sáv szélesség mellett, miközben a dagadó Hold egy nappal túllépve az első negyedét vígan ontotta fényét a horizont felett. Jól látható, hogy az 5 nm-es sáv szélességnél



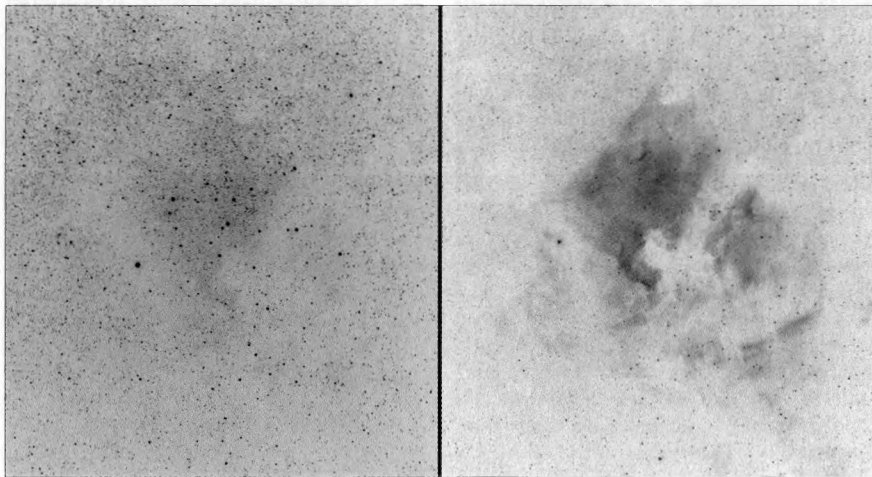
Az IC 1805 1 nm (balra) ill. 5 nm (jobbra) széles H-alfa szűrővel

kicsit magasabb a háttér értéke. Ugyanakkor a részletek sokkal simábbak, nagyobb a jel/zaj viszonyuk. Az éjszaka során változó hőmérsékletre a keskenyebb szűrő érzékenyebben reagált, az 5 nm-essel készült felvételek intenzitás-változása időben sokkal kisebb volt.

Az erős holdfény ellenére az ISO 1600 érzékenység mellett a 10 perces expozíciók háttérszintje igen alacsony maradt, vagyis akár hosszabb integrációkat is megengedhettem volna ebből a szempontból. Automatikusan vezetés hiányában azonban maradtam az óránkénti hat felvételnél. Fehér fényben, szűrő nélkül azonban gyökeresen más volt a helyzet. Öt perces expozícióhoz az érzékenységet ISO 400-ra kellett visszavennem ahhoz, hogy ne legyen túl magas az égi háttér. Mindemellett pedig az objektum-háttér kontraszt is sokkal alacsonyabb volt szűrő nélkül. Ezt jól szemlélteti az alábbi ábra felvételpárja, mely 60%-os holdfázis mellett készült. A bal oldali felvétel szűrő nélkül, fehér fényben készült ISO 400 érzékenység mellett, 1 perc expozícióval. A jobb oldalon ugyanaz a terület (bár sokkal egyértelműbben kirajzolva az Észak Amerika-kód sziluettjét) ISO 1600 érzékenység mellett 10 perc expozícióval. Mindkét kép azonos fényességszintek között lett ábrázol-

va, s jól láthatóan fehér fényben a relatív 25%-os érzékenység és 10% expozíciós idő ellenére is (mintegy 40-szer kisebb érzékenység) a háttérfényesség szintje sokkal magasabb, és természetesen alig láthatóak a rögzíteni kívánt részletek. Ugyanakkor megemlítendő, hogy sokkal több csillag jelenik meg ezen a képen.

Az egész keskenysávú szűrőkkel történő kísérletezésre, mint azt fentebb is említettem, már régóta ért az elhatározás bennem, azonban sok minden mellett a viszonylag jelentős anyagi befektetés tartott vissza. Majd 1000 USA dollár értékben szűrőket vásárolni – gondoltam – kicsit több utánajárást és előzetes tapasztalatszerzést kíván. Az egyik hivatalos észlelés során azonban, miközben szerszámokat kerestem az arizonai Fred Lawrence Whipple Observatórium szekrényeiben, egy fadobozra akadtam, mely 10x10 cm-es keskeny sávú szűrőket tartalmazott. Azonnal megszületett az elhatározás, s még aznap át is alakítottam a digitális kamerámat, másnap elkészítettem a szűrőket a teleobjektív elé tartó kis szerkezetet, és már kezdődhetett is a tesztelés. Sajnos az OIII hullámhosszra csak egy 1 nm-es szűrő állt rendelkezésre, azonban ez is elegendőnek bizonyult annak igazolására, hogy mekkora lehetőség is rejlik a keskeny



NGC 7000 „fehér fényben” (1 perc, 400 ASA) és 5 nm-es H-alfa szűrővel (10 perc, 1600 ASA)

sávú szűrőkkel készült asztrófotózásban, akár digitális kamerák segítségével is. Remélem, ezt a belső borító két színes felvétele minden leírásnál jobban igazolja. Természetesen hűtött, fekete-fehér CCD kamerákkal és komolyabb optikákkal még szebb eredmények érhetőek el, aminek talán legjobb kedvcsinálójaként Richard Crisp honlapját tudom ajánlani (www.narrowbandimaging.com).

Jómagam egyelőre csak erős holdfény mellett próbáltam ki e technikát, de internetes fórumok, asztrófotósok honlapjai alapján ugyanezt az eredményt lehet elérni akár belvárosi ég esetében is. Bátorítanék tehát mindenkit legalább egy H-alfa szűrő beszerzésére, és az azzal való tapasztalatszerzésre. Meggyőződésem, hogy a digitális vagy CCD-kamerák, a távcsövek/optikák árához képest nem is olyan drága kis kiegészítő jelentős mértékben növelheti egy nagyváros-közei műszer kihasználtságát, csillapíthatja a (külső kényszerből) urbanizált asztrófotós éhségét. Saját tapasztalatból mondhatom, hogy már az első H-alfa felvételnél a gépváz kis LCD paneljén történő megjelenésekor előtört a türelmetlenség, hogy mikor lesz már végre készen az összes szűrővel készített felvétel, s vethetem be magam a digitális

sötétkamrába. Az ott eltöltött idő talán még több is volt, mint a képek elkészítése, s az efféle képek feldolgozásának is megvannak a maga trükkjei és buktatói. De erről majd egy másik alkalommal, s ki tudja, talán egy vállalkozó amatőrtársunk billentyűzetéből!

Fűrész Gábor

Linkajánló

Keskenysávú szűrők

<http://starizona.com/acb/ccd/advmnarrow.asp>

<http://www.astrodon.com/>

<http://www.astronomik.com/>

Canon digitális fényképezőgép módosítása

http://astro.ai-software.com/articles/mod_350D/mod_350D.html

http://personales.ya.com/javier_laina/ARTICULOS/FILTRO/filtro350deng.html

<http://www.astrosurf.com/~buil/350d/350d.htm>

<http://www.lifepixel.com/ir-tutorials/canon-rebel-xt-300d-digital-infrared-conversion-instructions.htm>

http://www.astrosurf.com/buil/baader/eval_us.htm

December 13.: változós-CCD-s találkozó Baján

BKMÖ Speciális Szakiskola (Barátság tér 18.)

Program

10:30–12:30 tematikus előadások (Változós szakcsoport)

12:30–14:00 ebédszünet

14:30–16:30 tematikus előadások (CCD szakcsoport)

16:30–17:00 kávészünet

17:00–19:00 kiselőadások, közlemények, fórum (Csillagászat Nemzetközi Éve)

19:00– közös vacsora, lucázás, évbúcsúztató (helyben sült kemencés csülök, lepény) – a kemence felfűtéséhez min. 15 fő jelentkezését várják a házigazdák.

Lapzártáig jelentkezett előadóink: Asztalos Tibor, Dr. Borkovits Tamás, Dr. Hegedüs Tibor, Kereszty Zsolt, Mízser Attila.

Részvételi díj nincs, a találkozó ingyenes, azonban akik az esti vacsorán részt kívánnak venni, azoktól fejenként 1000 Ft befizetését kérjük.

Lehetőség van szombat esti ott alvásra is, várhatóan fejenként 2000 Ft alatt tudunk kulturált szállást biztosítani a találkozóhoz otthont adó szakiskola újonnan elkészült 3. emeleti vendégszoba blokkjában, 2–4 ágyas szobákban. WC+zuhanyzók a folyosón. A szállásigényeket a vacsoraigényekkel együtt kérjük 1 héttel a találkozó előttig jelezni.

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

Részleges holdfogyatkozás

A Hold csak fél pályáívet tett meg az augusztus 1-jei napfogyatkozás után, hogy 16-án belemerüljön a földárnyékba. Bár sokan kívántak volna inkább totalitást, de a részleges fogyatkozás ritkasága adta meg ennek a kellemesen meleg, országszerte felhőátvonulások, de többnyire áttetsző estének az ízét. A hétvége és a kora esti időpont eredményeként sok helyen szerveztek bemutatókat. Szokás szerint a digitális gépeknek hála, fotókkal bőségesen el vagyunk látva, sokféle géptípussal és távcsővel készültek a képek a jelenség minden fázisáról.

Kontaktusok (UT):

A belépés előrejelzett időpontja: 19:35:45

A belépés mért időpontjai:

19:34:38 (Rezsabek Nándor, binokulár)

19:36:03 (Presits Péter, 24 T)

19:36:16 (Bartha Lajos, 20 T)

19:36:35 (Szathmáry Elemér, 10x80 B)

19:36:42 (Keszthelyi Sándor, 10,2 L)

19:36:59 (Sragner Márta, 10x50 B)

19:37:29 (Ignátkó Imre, 5,5 T)

A kilépés előrejelzett időpontja: 22:44:38

A kilépés mért időpontjai:

22:43:50 (Presits Péter, 24 T)

22:45:56 (Rezsabek Nándor, binokulár)

22:46:35 (Bartha Lajos, 5 L)

22:44:13 (Keszthelyi Sándor, 10,2 L)

Az árnyék színei

A maximális fázis idején többen készítették leírás a színekről. Természetesen zavaró volt az északi holdperem majd' 20%-nyi megvilágítottsága, de az árnyék belseje – hála a fényes fogyatkozásnak – jól kivehető volt. Vajon milyen lett volna az umbra fényessége, ha az augusztus 7-én kitört Kasatochi-vulkán (amely az Alaszkához tartozó Aleut-szigetek egyik tagja) pár héttel

Észlelő	Műszer
Áts György	20 T
Bartha Lajos	5 L
Brlás Pál	foto
Ignátkó Imre	5,5 T
Horváth Tibor	10 L foto
Jónás Károly	8 L foto
Kaszt Ákos	7 L
Keszthelyi Sándor	10,2 L
Keszthelyiné Sragner Márta	10x50 B
Kocsis Antal	8 L foto
Kovács Zsolt	20 T
Kustor Balázs	10 L foto
Ladányi Tamás	8 L foto
Megyes István	10 L foto
Mónich László	10x50 B
Patacsi Zsolt	sz
Páczai György	7 L
Páczainé Wéber Helga	7 L
Pápics Péter	foto
Presits Péter	24 T
Rezsabek Levente	7 L
Rezsabek Nándor	7 L
Rezsabek Nándorné	7 L
Szabó Ádám	foto
Szabó Sándor	8 L
Szathmáry Elemér	10x80 B
Varga Attila	foto
Vastagh László	foto
Vastagné Benedek Edina	7x50 B
Vigh Lajos	foto

hamarabb tör ki? A sztratoszférába felkerült a vulkáni por és kéndioxid csak augusztus legvégén érte el Európát és okozott látványos naplementéket és napkeltéket. A részleges fogyatkozás ellenére többen megbecsülték az umbra fényességét, a Danjon-skála szerinti 3-as értékeket kaptunk.

21:10 UT-kor szabad szemmel világosszürke az umbra, a tengerek is látszanak; binokulárban is világosszürke az árnyék, kétharmada narancsos, a holdfelszíni részletek jól láthatók. (Rezsabek Nándor)

A maximum idején a teljes árnyék a Mare Crisium területét teljesen, míg a Mare Imbrium területét kb. háromnegyed részben befedte. Fákó narancsvörös árnyalatú, közepesen sötét fogyatkozás (Danjon=3). A tengerek és a fénylő Aristarchus tisztán kivehető. A fogyatkozás előrehaladtával, majd a kilépést követően a Hold tónusa világosabb narancsvörös színt ölt. (Kovács Zsolt)

A fogyatkozás színárnyalatai eléggé szegényesek voltak, csak szürke, sárgásszürke és szürkés-vörös színek uralkodtak. A félárnyék eléggé sötét volt, az umbra peremétől, kb. 8–10 ívperc távolságig. Közvetlenül a teljes árnyék körül kb. 6–8 ívperc kiterjedésű, világosszürke penumbra-sáv látható. A teljes árnyék pereme körül, 1–2 ívperc széles sötétszürke gyűrű. Az umbra pereme eléggé élesen határolt, csipkézetség (kiemelkedés, beöblösödés) alig látszott. A teljes árnyék egy külső, szürke gyűrűre és egy belső, az umbra-centrum felé sötétedő vörös, szürkésvörös részre oszlik. A két zóna közt eléggé éles, felismerhető a határ. Az utolsó kontaktus a különleges perem miatt rendhagyóan alakult: 22:40:21-kor a teljes árnyék peremén kívül még látható egy sötétszürke penumbra-gyűrű a Hold előtt. 22:46:35-kor a sötét, jól határolt penumbra gyűrű is elhagyja a Holdat. (Bartha Lajos)

21:10 körül, a legnagyobb fázis idején a Hold jó pár percére a tiszta égrészre került, és

pompás látványt nyújtott: legalul egy sötétbarna sötét rész, ez felett egy narancsos-narancssárgás mező, legfelül a fényesen világító holdsarló. Utóbbi éppen vízszintesen, felülről, mint egy kalap díszítette a Holdat, az erős fény túlcsondulva: balra és jobbra is kitüremkedett, mint egy sombrero! Ezekben a percekben a felettünk lévő ég igazán szép látványt nyújtott: a hidegfront utáni kiválóan tiszta légkörben talán 5,5 magnitúdó is volt a szabad szemes határ (Pécs közepén)! A Tejút most már a Perseus–Cassiopeia–Cygnus–Aquila után lenyúlt a Scutumig és a Sagittariusig! Látszottak a Tejút duzzanatai, két ágra válása. A totalitás körüli félóraban az ég állapota szinte alig változott: a kellemesen sötét égen 8–10 véletlenszerűen felvillanó Perseida-meteort is üdvözölhetünk. A Jupiteren kívül a másik észlelhető bolygó a Neptunusz volt, amelyet most igen könnyen megfigyelhettünk: éppen a fogyó teliholdtól nyugatra helyezkedett el. Már kisebb műszerekkel azonosítani tudtuk (a Capricornus három fényes csillaga között, az évkönyvben közölt térkép alapján), de többször beállítottuk a 200 mm-es Dobszóna is. 60x-os nagyítással láthattuk, hogy a csillagokhoz képest más, pár ívmásodperces kis folt. Ráadásul a kékes-szürke színe is eltért az átlagos csillagoktól. (Keszthelyi Sándor)

Szabó Sándor

MCSE 2009

62900177-16700448

Jelen számunkkal együtt küldjük ki a 2009-re vonatkozó MCSE-tagdíj befizetésére szolgáló sárga csekket. A 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. Köszönjük a támogatást!

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

A közlemény rovatban fel kell tüntetni a teljes laccímet is (írányítószám, település, utca, házsám)! 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 figyelmet!

MCSE

Részleges holdfogyatkozás augusztus 16-án

1. Az augusztus 16-i részleges holdfogyatkozás során a Neptunusz a Hold közelében látszott, amint azt Deli Tamásnak sikerült megörökítenie felvételén. A kép Celestron 80/600 ED refraktorral és Canon EOS 350D fényképezőgéppel készült Solymárról (ISO 400, 1 s és 1/500 s expozíciók összege).

2. A holdfogyatkozás maximális fázisa Szendrői Gábor felvételén (Szendrői Magáncsillagvizsgáló, Gencsapáti), 21:18 UT-kor 360/1500 Newton-távcső, Baader MPCCK korrektor, Canon EOS 300D kamera, ISO 200, 1/4 s expozíciós idő.

3. A Cepheus csillagkép telis-tele van fantasztikus megjelenésű ködökkel. Az idei ágasvári ifjúsági táboron asztrófóssaink a Cepheus érdekes objektumait is célba vették, így a „Szellem-régiót” is, a VdB 141-et. A különös megjelenésű égeterület reflexiós ködök szövedéke: a visszavert csillagfény játszik érzékeinkkel, amikor szellemeket,

vagy éppen ördögöket képzelünk ebbe a finom ködstruktúrába. Alighanem az idei nyár egyik legizgalmasabb hazai asztrófotóját készítette el Eder Iván Ágasváron! Több éjszakán át, összesen tíz órányi expozíciós idővel örökítette meg az „égi szellemeket” július 1. és 6. között. A 120 darab (!), egyenként 5 perc expozíciós idejű kép átalakított Canon EOS 350D fényképezőgéppel (ISO 800) és 300/1200-as Newton-reflektorral készült.

4. Szeles Péter felvételesorozata látványosan mutatja be az augusztus 16-i holdfogyatkozás megvilágítottág-változásait. A képek 254/1200-as Newtonnal és Olympus E-510 fényképezőgéppel készültek.

5. Zana Péter montázsa a holdfogyatkozásról nagyszerűen kirajzolja a Föld árnyékát. A kiindulásként szolgáló képek 252/1230-as Newtonnal és Canon EOS 400D-vel készültek. A maximális fázis idejét megörökítő felvétel expozíciós ideje 1 s (ISO 400), míg a többi kép 1/250–1/300 s expozícióval készült (ISO 200).

MAKSZUTOV.HU TÁVCSŐ ÉS MIKROSZKÓP BOLT

2000 Ft

Beváltható 2008. december 31-ig a Makszotov.hu távcső és mikroszkóp boltban, 20 000 Ft feletti vásárlás esetén. Egy vásárlás alkalmával 20 000 Ft-onként több vásárlási bont is elfogadunk. Más kedvezménnyel nem vonható össze!

MAKSZUTOV.HU TÁVCSŐ ÉS MIKROSZKÓP BOLT
Budapest, 1096. Thaly Kálmán u. 34.
Nyitva H-P: 13:30-18:00

MAKSZUTOV.HU TÁVCSŐ ÉS MIKROSZKÓP BOLT

2000 Ft

Beváltható 2008. december 31-ig a Makszotov.hu távcső és mikroszkóp boltban, 20 000 Ft feletti vásárlás esetén. Egy vásárlás alkalmával 20 000 Ft-onként több vásárlási bont is elfogadunk. Más kedvezménnyel nem vonható össze!

MAKSZUTOV.HU TÁVCSŐ ÉS MIKROSZKÓP BOLT
Budapest, 1096. Thaly Kálmán u. 34.
Nyitva H-P: 13:30-18:00



BY Cap

Neptunusz

44 Cap

H 107088

45 Cap

Részleges holdfogyatkozás augusztus 16-án

1

2









4
5



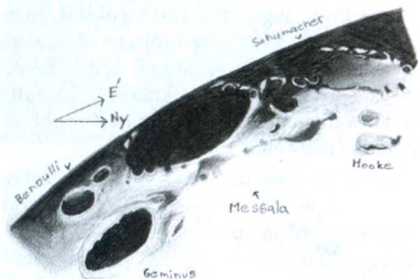
Akkor és most

Megindító élmény harminc-negyven éves észleléseket kézbe venni, régi leírásokat olvasgatni. Készítők, ha élnek még, talán már rég felhagytak az efféle tevékenység végzésével és el is felejtették a Hold felszíni alakzatait. De az is lehet, hogy néhányan még itt vannak közöttünk, csak egyszerűen nincs idejük vagy kedvük az észlelésekhez. De a munkájuk megmaradt és remélhetően nemsokára mindenki számára hozzáférhető lesz, digitális formában. Történt ugyanis, hogy a szakcsoport vezetője, Kocsis Antal barátunk átadta szkennelésre a nála lévő régi archívumot. A legrégebbi anyagok 1968-ból valók, ezeket Szentmártoni Béla készítette. Az Albireo Amatőrcsillagász Klub archívumában lévő holdészlelések az 1968-tól 1981-ig terjedő időszakban születtek, de a túlnyomó többség a '70-es évek elejéről való. A megfigyelések zöme egyszerű leírás, de sok rajz is található ebben a pedánsan összegyűjtött és szépen bekötött albumban. A másik észlelési gyűjtemény az 1988-tól a kilencvenes évek végéig készített észleléseket tartalmazza. Ez rendkívül gazdag anyag, feldolgozása nagyon időigényes feladat lesz.

Az archívumok hozzáférhetősége most igazán kapóra jött, mert szeptemberben a szörnyű időjárás miatt egyetlen egy észlelés sem született. Ennek ellenére két észlelőtől is kaptunk rajzokat, igaz ezek még a nyáron készültek. Benei Balázs a Müller-krátert rajzolta le még június 25-én. Balázsnak ez volt a legelső holdészlelése és nagyon szép munkát végzett. Csak emlékeztetőül: az októberi Meteorban megjelent Kárpáti Ádám-féle felvételen is szépen látszik a Müller-kráter és a belőle kiinduló kráterlánc. Egyébként az archívumban nem található erről a kráterről rajz vagy leírás.

Puha Emil fiatal kora ellenére már rutinos észlelőnek számít. Most két rajzot küldött, melyeket még augusztusban készített.

Augusztus 18-én a Vendelinus, 19-én pedig a Messala-kráter került távcsővégre. Emil most is a kis 70/700-as refraktorával észlelt. Az észlelések zenittükörrel készültek, ezért a kelet-nyugat irány felcserélődött. Kezdjük a Messala-kráterrel!



A Messala-kráter és tágabb környezete, ahogyan Puha Emil látta kis refraktorával

Messala-kráter

2008.08.19. Műszer: 70/700 refraktor, Colongitudo: 120,8°

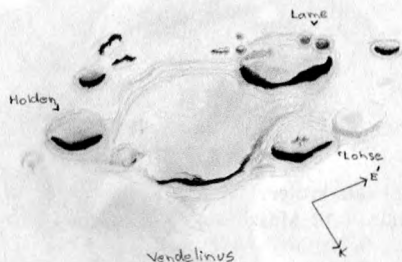
168x: Látványos terület a Hold északkeleti részén. A Messala egy viszonylag nagy, elnyúlt alakú kráter, melynek kráterfalában több (6–7) kisebb kráter található. A Messalát sok kisebb kráter övezi, melyek közül a leglátványosabb és legnagyobb a Schumacher nevű kráter, amely a Messalától északnyugatra helyezkedik el. Mivel közel van a terminátor, nagyon szépen látni a kráterfalat, illetve annak magasabb részeit. (Puha Emil)

Az AAK archívumában csak egyetlen leírás szerepel erről az objektumról, a szerencsi Klausz Zoltán tollából. Sajnos az észlelés dátuma és időpontja nincs megadva, csak annyit tudunk, hogy 16 nappal újhold után készült egy 15 cm-es Newtonnal és 200-szoros nagyítással. A leírás tömör és precíz, látszik, hogy nagy tapasztalattal bíró észlelő készítette.

200x: A Cleomedesnél nagyobb és laposabb gyűrűs síkság. Hossztengelye észak-

nyugat-délkelet irányú. Délkeleti csúcánál kis peremkráter ül a falon. Északnyugati oldalához csatlakozik a Schumacher, majd ehhez a kis Carrington. A Messala és Schumacher érintkezésénél egy nagyobb és egy kisebb peremkráter látható. A Messalától északkeletre három kisebb-nagyobb kráter található egy sorban. A Messala átellenes oldalán két piciny kráter és egy ezeknél jóval nagyobb kráter helyezkedik el háromszög alakban. (Klausz Zoltán)

Puha Emil augusztus 18-án készült rajza és leírása a Mare Fecunditatis délkeleti szélén, a Langrenus-krátertől délre fekvő hatalmas Vendelinus-romkráterről készült. Ennek a romjaiban is impozáns kráternek az átmérője nagyjából 150 km.



A Vendelinus-kráter Puha Emil szerint. A rajz zenittükörrel készült

Vendelinus-kráter

2008.08.18. Műszer:70/700 refraktor, Colonigudo: 108,3°

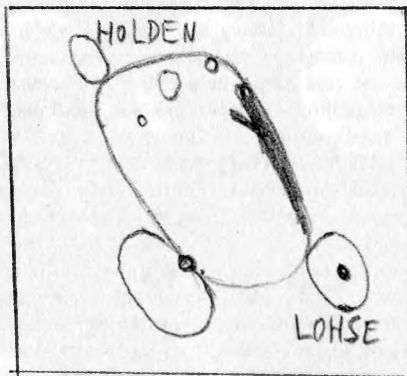
168: Feltűnő krátercsoport a Hold keleti részén. Legnagyobb tagja a Vendelinus, amelyhez az összes többi kráter kapcsolódik. Északon a Lame és a Lohse, délen pedig egy valamivel kisebb kráter, a Holden. Az északi kráterpáros a leglátványosabb: a Lame falában nagyon szépen látni két kisebb krátert, a Lohse-ban pedig könnyen kivehető a központi hegycsúcs. (Puha Emil)

A Vendelinus-kráterről több észlelés található az archívumban. Az AAK archívumában négy leírást találtam, ebből kettőt Szentmártoni Béla, egyet-egyét pedig Hevesi Zoltán és a fentebb már bemutatott Klausz Zoltán készített. Szentmártoni Béla első leírása és kis vázlatrajza 1968. november

6-án, éppen negyven évvel ezelőtt készült. A használt műszer az a kis 63/445-ös Clark optikájú refraktor volt, melyet Béla több mint húsz évig használt. Nagyon fontos tudni, hogy ebben az időben az elérhető nyomdatechnika nem állt azon a színvonalon, mint ma, és így az akkori rajzok is inkább csak vázlatoknak tekinthetők. A lényeg a leírás készítése volt. Ez az észlelési módszer – csak néhány vonalból álló vázlatrajz leírással – nagyon gyors és praktikus.

Most nézzük, miként látta Szentmártoni Béla a Vendelinust negyven évvel ezelőtt, két nappal tehehold után:

„Sima, egyenletes talaj. Falak alig vannak, inkább a krátertalaj tűnik alacsonyabbnak süllyednek. Egy tetőkráterecske van az északkeleti falon. A nyugati fal árnyékának déli végéhez közel kis sötét vonal nyúlik ki ferdén. A talaj déli végében egy nagyobb és kettő apró kráter látható. A Lohse központi csúcsa jól látszik.”



Szentmártoni Béla vázlata a Vendelinus-kráteréről

Néhány évvel később Béla visszatért ehhez a kráterhez és egy részletesebb rajzot és leírást készített. A műszer ezúttal 19,2 cm-es Newtonja volt, 157-szeres nagyítással.

„Elég nagy s meglehetősen szabálytalan alakú gyűrűs síkság. Talaja sík, falai nem magasak. A talaj déli végénél van egy kis kráter, beljebb a talajon tőle északkeletre egy még kisebb, emellett közvetlenül kelet felől egy egészen parányi. A délnyugati



Ahogyan a művész látta 1989. január 25-én (Sápi Csaba festménye a Langrenus–Vendelinus párosról)

falrészről kisebb kiugrások nyúlnak ki a talajra. A Vendelinus egész krátercsoportot képez három kisebb kráterrel. Az északeleti sarkánál lévő Lamé a legnagyobb, s egészen rányomul a Vendelinus talajára. Egy kisebb gyűrűs síkság látványával bír, talaja nagyon egyenetlen. Nyugati fala két helyen kiemelkedően magas, itt szélesebb az árnyék a talajon. A Vendelinus délkeleti oldalánál van a Holden, mely hosszúkás, mély kráter. Észak-északnyugati oldalánál fekszik a Lohse, mely kerek kráter központi csúccsal.”

Klausz Zoltán szintén a fogyó fázisnál észlelt 15 cm-es Newtonjával, 120-szoros nagyítással. Tőle az alábbi leírás található az AAK archívumában: „Szabálytalan alakú, a Langrenusnál valamivel kisebb gyűrűs síkság. Falai vékonyak, „törekenyeknek” látszanak. Nyugati fala meglehetősen egyenes, kisebb kiugrásokkal. E fal belső oldalán egy fantomszerű kráter ül. Ugyanilyen kráter található a talaj déli részében, de ez elesebben látszik.”

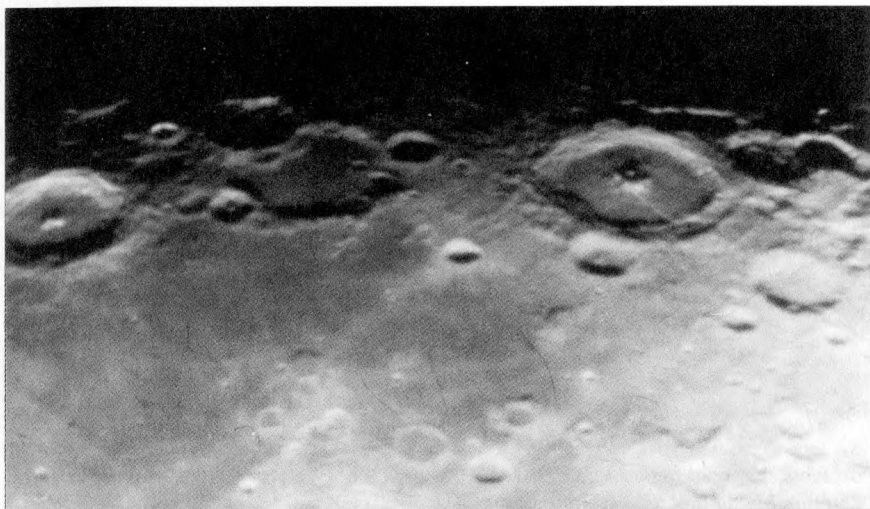
Hevesi Zoltán a mindössze 1,8 napos holdsarlón végezte észlelését a Vendelinus-kráterről egy 5,4 cm-es refraktorról, 103-szoros nagyítás mellett: „Nagyméretű lapos kráter, alacsony töredezett falakkal. A talaj északi és déli végében egy-egy kisebb kráter látszik. Keleti részén pedig egy kis kerek folt, mely elég világos színű. Délnyu-

gatról a közepes méretű Holden-kráterrel érintkezik.”

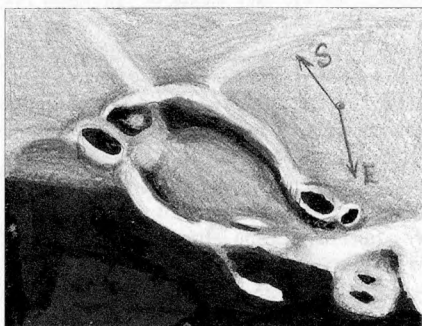
A Meteor Hold-archívumában szépszájú Vendelinus-észlelésre bukkanhatunk. Lásunk most két szép rajtot és egy fotót! Az első rajtot még 1989. augusztus 18-án készítette a kecskeméti Sápi Csaba egy 20 cm-es Newtonnal. Ez igazából nem is rajz, hanem festmény. Mintha százötven esztendővel ezelőtt született volna egy neves illusztrátor kezétől. Bár a Meteor nyomdai kivitele sokat javult az elmúlt húsz évben, de bizonyos, hogy nem tudjuk visszaadni, mennyire szép ez a rajz. Sápi Csaba leírását is készített, de az inkább csak a Langrenusról szól.

1997. január 25-én Sánta Gábor is lerajzolta a Vendelinust 50/350-es refraktorával, 100-szoros nagyítással. Gábor, aki egyébként az egyik legsokoldalúbb észlelőnk, rajzához leírását is mellékelte:

„A Furneriushoz hasonlóan ez is szögletes kráter, még a hegységek bezárt szöge is egyező. Alakja valójában hatszögletes. A Vendelinus kicsit romkrátterszerű, mivel belső részét láva tölti ki. Több érdekes alakzat is van a környékén. A nyugati fal északeleti végénél két kráter vehető észre, mögöttük (a terminátor irányában) hegyvidék van. Mélyen az árnyékos részbe nyúlik egy fennsík, melyen két árnyékos mélyedés látszik. A kráter déli végében egy nagy lapos kiemelkedés vehető ki nagyon gyengén.



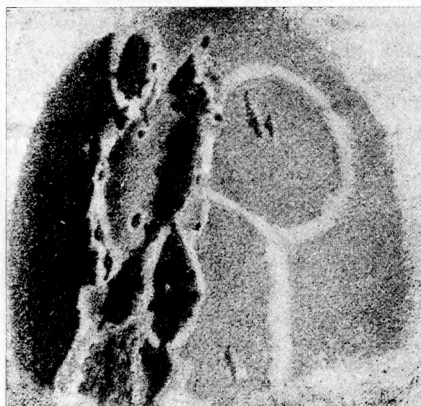
Mogyorósi Imre fotója 1988. szeptember 27-én 22:00 UT-kor mutatja a Vendelinust és környezetét (a képmező bal oldalán a Langrenus, jobbra a hatalmas Petavius látható). A felvétel 110/1650-es Zeiss AS refraktorral készült Orwo NP 27 filmre, 1 s expozícióval



Sánta Gábor egy kis 50/350-es Turisztta! észlelte a Vendelinust 1997. január 25-én

Található itt egy kisméretű kráter, a főkráter déli falán. Van egy érdekes hegyiség-maradványa a keleti fal mellett, mely igen vékony és rövid. Eltemetett terasz maradványa lehet.”

Befejezésül egy igazi archív rajz következik a XIX. század végéről. Az egykori kiskartali csillagvizsgálóban végzett csillagászati megfigyeléseket Marczell György (1871–1943) meteorológus. A Vendelinus-kráterről szép rajzot készített 1891. augusztus 21-én az akkor húsz esztendőes egyetemista fiatalember. A rajz Wonaszek Antal *A kiskartali csillagda tevékenységéről 1893. októbertől 1895.*



A Vendelinus 1891. augusztus 21-én. Marczell György rajza a kiskartali csillagvizsgálóban készült, 9–11^h között

októberig c. művének képmellékletében jelent meg. Ebben a kötetben számos Hold-leírást is olvashatunk, melyek feltehetően Wonaszek tollából származnak. Sajnos a Vendelinus-rajzhoz nem kapcsolódik leírás, holott igazán jól kapcsolódna mostani rovathoz. De ne legyünk telhetetlenek!

Görgei Zoltán

Üstökös hírek

Az őszi hónapokban két, száz évnél is régebben elveszett üstökösöt sikerült újra megtalálni. Szeptember 10-én két japán amatőr csillagász, Koicsi Itagaki és Hirosi Kaneda egy ismeretlen üstökösöt fedezett fel 21 cm-es patrol-távcsövük CCD-képein. A meglehetősen fényes, 13,5 magnitúdós égitestről néhány órányi megfigyelést követően egy német amatőr csillagász, Maik Meier mutatta ki, hogy a 112 évvel korábban felfedezett D/1896 R2 (Giacobini)-üstökös.

Az üstökösöt Michel Giacobini (1873–1938) fedezte fel Nizzából 1896. szeptember 4-én. Októberben egy kisebb darab leszakadását is látni vélték a fő tömegről, de a megfigyelések bizonytalanok és ellentmondásosak. A láthatósága alatt mindvégig halvány üstökös 1897. január 5-én észlelték utoljára. A pályaszámítások már akkor megmutatták, hogy az égitest 6,6 évente visszajár a Naphoz, vagyis egy rövidperiódusú üstökös, ám a következő visszatérések egyikét sem sikerült megfigyelni. A legtöbbben már elkönnyvelték, hogy a tucatnyi üstökösöt felfedező Giacobini ezen vándora végleg megsemmisült, ám szeptember 10-én új fejezet kezdődött az üstökös életében. A P/2008 R6 (Giacobini) néven bejelentett égitestet szeptember 11-én Horváth Tibor a hegyhátsági Scutum Observatóriumból a mostoha körülmények (holdfény és cirrusfelhők) ellenére sikeresen lefotózta. A CCD-felvételen rövid csóva is látható. A pályaszámítások szerint jelenleg 6,66 év alatt kerüli meg csillagunkat, pályahajlása 15,3 fok. Érdekes módon pontosan a perihélium napján találták meg a japán amatőrök, amikor 1,526 CSE-re volt csillagunktól.

Azonnal felvetődött a kérdés, hogy ez a viszonylag fényes üstökös miként maradhatott ilyen hosszú ideig, 16 visszatérésen keresztül észrevétlen. Egy lehetséges magyarázat, hogy az 1896-ban és idén észlelt nagy fényesség valójában egy-egy kitérés ered-

ménye, és alaphelyzetben az égitest sokkal, akár 4–6 magnitúdóval is halványabb. Ezt az elképzelést erősítette a leszakadt darabról szóló 1896-os megfigyelés, aminek azért van nagy jelentősége, mert az üstökösök váratlan kifényesedésének egyik fő oka, ha a magról kisebb darabok válnak le, esetleg teljesen szétesik. A napfényre kerülő friss anyag hevesen párolog, jelentősen megemelve az égitest összfényességét.



Sánta Gábor szeptember 29-én készített felvételén szépen látszik a Giacobini-üstökös fő része, de a leszakadt darabok közül a fényesebb is alig észrevehető (körrel jelölve). A 20 perces összegképen sincs egyértelmű centruma, inkább egy amorf, diffúz felhő. (Szegedi Csillagvizsgáló, 400/1200 T + CCD)

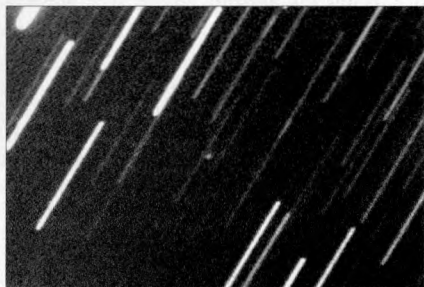
A válasz nem váratott magára sokáig, mivel a telehold elvonulta után Douglas T. During és Kyle N. Hatchett a Cordell-Lorenz Observatórium 30 cm-es távcsövével két leszakadt darabot fedezett fel az üstökös közelében. Az egyiket szeptember 17-én, egy halványabbat pedig 19-én. A 19 magnitúdós B jelű mag viszonylag közel, egy ívpercre látszott a fő üstökösötől, a 20 magnitúdós C viszont már 11–12 ívpercre távolodott tőle. A számítások szerint 0,014, illetve 0,133 nappal lemaradva követték a fő komponenst. Érdekes eredményeket hoztak a magok mozgásával kapcsolatos számítások. Zdenek Sekanina szerint a közelebbi 2006 második felében válhatott le a fő részről, mintegy 700 nappal a napközelség

időpontja előtt, 4,8 CSE-s naptávolságban. A távolabbi viszont már az előző, 2002-es napközelséget megelőzően levált, valamikor 1998 végén. Ha a felfényesedéssel kapcsolatos elmélet helyes, akkor a 205P/Giacobini végleges elnevezésű vándornak már 2002-ben is fényesnek kellett lennie. Akkor azonban annyira kedvezőtlen helyzetben látszott, hogy nem volt esély a felfedezésére, vagyis feltételezésünket nem tudjuk igazolni. További érdekes kérdéseket vet fel, hogy vajon mitől szakadnak le ilyen nagy naptávolságban (az 1998-as esemény 5,5 CSE távolságban történt) kisebb darabok az üstökösökről, amikor elvben teljesen inaktívak és nyugodtak. Talán a Jupiter keltette árapályerők felelősek a különös jelenségért.

Edward Emerson Barnard minden idők egyik legélesebb szemű észlelője volt. A fotóasszisztensből lett csillagász az 1800-as évek végén olyan égitesteket fedezett fel vizuális észlelései közben, melyek létezéséről csak száz évvel később, a digitális képrögzítési technikák térhódítása után tudtunk bizonyosságot szerezni. Ilyen például az Orion-ködben (M42) található Trapézium csillagai közt látható egyik halvány (proto)csillag, vagy a Fiastyúk (M45) egyik fényes tagja, a Merope közvetlen közelében megfigyelhető IC 349 jelű reflexiós köd. Barnard volt az első ember Galilei után, aki holdat fedezett fel a Jupiter körül (Amalthea). A fotográfia csillagászati térhódítása után nagy hasznát vette eredeti szakmájának. A Lófejköd, az egész Orion körül ölelő Barnard-ív vagy a Barnard-féle nyílcsillag minden ismeretterjesztő mű alapvető tartalma.

Gazdag és sikeres pályája során 1881 és 1892 között 16 üstökösöt fedezett fel, melyek közül az első 15-öt vizuális megfigyelései során találta. Az utolsót viszont egy 1892. október 13-án készített 4 óra 20 perc expozíciós idejű felvételen, amely az Altair környezetét ábrázolta. A felvétel a Tejút sötét felhőinek feltérképezése céljából készült egy 15 cm-es lencsés távcsővel. A képen a csillagok és ködök mellett egy diffúz csík is feltűnt, ami az expozíció ideje alatt elmozduló üstökös volt. Ezzel a 11,5 magnitúdós

égitest lett az első fotografikus úton felfedezett üstökös. A halvány égitestet 1892. december 8-áig sikerült követni. Ennyi idő elegendő volt a pontos pályaszámításokhoz, melyek alapján 6,5 éves keringési idővel rövidperiódusú üstökösnek bizonyult. Ezek után nagy érdeklődéssel várták visszatérését, de sem 1899-ben, sem 1905-ben nem akadtak nyomára, ahogy később sem. Emiatt az 1995-ben bevezetett új rendszerben a D/1892 T1 (Barnard) nevet kapta, ahol a D betű elveszett égitestre utal.



A P/2008 T3 (Barnard–Boattini)-üstökös Sánta Gábor október 11-ei 30x20 másodperces felvételén. A csillagok közt gyorsan elmozduló üstökös a kép közepén látható apró fénypont. (Szege-di Csillagvizsgáló, 400/1200 T + CCD)

Október 7-én este a Catalina Sky Survey által használt 68 cm-es Schmidt-távcsőnél éppen Andrea Boattini volt ügyeletben. Az észlelésre kijelölt terület a Cygnus csillagkép vidékére esett, ahol a Tejút közelsége miatt rendkívül sűrű csillagmezőket találunk. Ezek nagyon megnehezítik az elmozduló égitestek azonosítását, hiszen gyakori, hogy képük összeolvad egy háttércsillag képével. Most azonban megérte a kockázatos területre tévedni. A felvételek elemzése során egy 17,5 magnitúdós égitestet dobott ki a keresőszoftver, melynek ellenőrzése során feltűnt, hogy fél ívpercnyi, görbült csóvája van, és kiterjedése is nagyobb, mint a csillagoké. A felvételeken egy új üstökös látszott, amely a P/2008 T3 (Boattini) nevet kapta. A P betű az égitest periodikus jellegére utalt, a keringési idő 5,92 évnek adódott.

A pályaelemek közzétételét követően ismét Meier jött rá, hogy az 1892-re visz-

szaszámolt adatok rendkívüli hasonlóságot mutatnak a Barnard-üstökös akkori-ban számolt pályaelemeivel. Elektronikus levele nyomán hivatásos csillagászok is megerősítették a két égitest azonosságát, így az üstökös neve P/2008 T3 (Barnard–Boattini) lett. Az előzetes kalkulációk alapján kerekén 20 visszatérése maradt észrevétlen, miközben 1922-ben, 1934-ben és 2005-ben is jelentősen megközelítette a Jupitert, ami komoly pályaváltozásokat eredményezett. A keringési idő például 6,5 évről 5,8 évre, a perihélium-távolság pedig 1,43 CSE-ről 1,15 CSE-re csökkent. Ez utóbbi egyébként meglehetősen kicsi távolságnak számít, így az égitest a földközeli üstökösök csoportjába is bekerült. Napközelpontját október 25-én érte el, három nappal korábban pedig 0,191 CSE-re megközelítette bolygónkat. Ennek ellenére nem fényesedett 16 magnitúdó fölé, ami azt is megmutatja, hogy miért tűnt el 116 évre a szemünk elől. Most már csak Barnard első periodikus üstökösét, az 1884 óta nem látott D/1884 O1-et kell megtalálni.

Sry

Visszatérő SOHO-üstökösök

Már 12 éve, hogy a SOHO napkutató szonda két koronagráfja óráról órára megörökíti a Nap környezetét. A műszert eredetileg a napkorona jelenségeinek megfigyelésére tervezték, ám a csillagunk környezetét 8–9 magnitúdós határfényességig figyelő műszerek rendkívüli hatékonyságú üstökös vadásznak bizonyultak. Egy zömében amatőr csillagászokból álló önkéntes munkaközösség, melynek magyar tagjai is vannak, már több mint 1500 üstököst fedezett fel a képeken. Ezek döntő részben a Kreutz-féle napsúroló üstökösök közé tartoznak, melyek keringési ideje 1000 év körüli, és néhány százezer km-re megközelítik a Nap felszínét. Ezek közül eddig egy sem élte túl a forróságot és a Nap hatalmas gravitációs erejét. Vannak azonban más napsúrolók is.

Néhány éve újabb, korábban ismeretlen üstökös családokat azonosítottak a képeken, melyekről feltételezték, hogy esetleg sokkal

rövidebb idő alatt megkerülik a Napot, és inkább felizzó kisbolygók, mintsem klasszikus üstökösök. Ezek túlélik a Nap poklát, és már számos esetben sikerült megfigyelni a visszatérésüket is, amikor néhány órára ismét megjelennek a koronagráfok képein. Az igazsághoz tartozik azonban, hogy a rövid pályáiv miatt a két napközelségen alapuló azonosítások meglehetősen bizonytalanok. Most azonban két olyan üstököst is azonosítani vélnek, amelyek háromszor is visszatért.

A számításokat a téma avatott szakértője, Rainer Kracht végezte. Előbb az 1999. december 12-én, 2004. március 12-én és 2008. május 30-án észlelt üstökösökről derítette ki, hogy egy és ugyanazon égitest visszatérései. Érdekesége, hogy egy független, egyik csoportba sem sorolható objektumról van szó, amely rendszeresen megközelíti a Földet és a Marsot. Ezen paraméterek alapján egy földsúroló kisbolygóról lehet szó, amely fejlődése végső stádiumában van. A modellszámítások alapján ugyanis a földközeli kisbolygók kisebb része valamelyik belső bolygóba csapódva végzi, nagyobb részük viszont egyre közelebb kerül a Naphoz, ahol előbb vagy utóbb teljesen elpárolog. A kisbolygó hipotézist erősíti, hogy az égitest pályahajlása mindössze 6 fok. Keringési ideje az évek során 4,25 évről 4,22 évre csökkent, napközelpontja 7,5 millió km-re megközelíti csillagunkat, naptávolságban viszont pontosan a Jupiter pályájáig távolodik. Ez a közelség okozza azokat a rendszeres pályaváltozásokat, melyek a Nap közelébe kormányozták. A számítások szerint 2003. február 1-jén történt is egy 1,17 CSE-s jupiterközelség, míg 2000. január 13-án 0,058 CSE-re haladt el bolygónk mellett, 2004. május 19-én pedig 0,032 CSE-re megközelítette a Marsot.

A másik üstökös 3,78 év alatt kerüli meg a Napot, és 2001. február 18-án, 2004. december 7-én és 2008. szeptember 17-én észlelték. Pályahajlása 19 fok, de szintén 7,5 millió km-re közelíti meg csillagunkat. Talán ez is egy földsúroló kisbolygó, amely 2003. októberében 1,29 CSE-re haladt el Jupiter

mellett. A következő hónapokban számos, két napközelség alkalmával észlelt SOHO-üstökös harmadik visszatérése várható, ami segíthet megerősíteni vagy elvetni a feltételezett azonosságokat.

Sry

Üstökösök a Jupiter fogságában

Négy japán és egy ír kutató Katsuhito Ohtsuka vezetésével megvizsgálta, hogy a Jupiter milyen kis égitesteket foghat be hosszabb-rövidebb ideig, illetve téríthet el eredeti pályájáról. A vizsgálatok a Jupiter pályájához közeli Hilda kisbolygó-családra szorítottak, mivel a fő kisbolygóövezet legkülső zónájáról korábban már több tanulmány is kimutatta, hogy lehetnek olyan kis égitestek, amelyek elhagyhatják az eredeti pályájukat, és átmenetileg a Jupiter holdjává válnak.

A Hilda-család a (153) Hilda kisbolygóról kapta nevét. A Hilda-zóna a Naptól 3,7 CSE és 4,2 CSE közötti távolságban található, az égitestek excentricitása itt 0,3-nél, pályahajlása pedig 25 foknál kisebb. Fontos, hogy a Hilda-család kisbolygói belső 3:2 középmozgás-rezonanciában vannak a Jupiterrel, azaz amíg a kisbolygó három keringést tesz a Nap körül, addig a Jupiter kettőt. Ez a rezonancia távol tartja a Hilda-kisbolygókat a Jupitertől, így a bolygóóriás roppant gravitációs zavaró hatása ezekre a kisbolygókra nem érvényesül.

Ismert, hogy a Hilda-zónában, illetve annak közvetlen közelében kisbolygók és a Jupiter-családhoz tartozó üstökösök is tartózkodnak. Égi mechanikai vizsgálatok szerint azonban még a stabil középmozgás-rezonanciákat is elhagyhatják időnként a parányi égitestek a Naprendszer többi bolygója, elsősorban a Szaturnusz hatására.

A számítások alapján a 3:2 rezonanciát elhagyó kisbolygók 8%-a a Jupiterbe csapódik, de mindezek előtt 98,7% mintegy ezer évig a Jupiter-családhoz tartozó ekliptikai üstökösként él. Ma úgy tartjuk, hogy az 1994-ben a Jupiterbe csapódott D/Shoemaker-Levy 9-üstökös is valaha a Hilda-zóná-

ból származott, és onnan tért el a Jupiter felé.

Ezeket a speciális kis égitesteket kvázi-Hilda üstökösöknek is nevezik, s olyan klasszikus, a Jupiter-családba tartozó üstökösök is ide tartoznak, mint például a 39P/Oterma, a 74P/Smirnova-Chernykh, a 111P/Helin-Roman-Crockett vagy a 147P/Kushida-Muramatsu. E sorok írója ezekről és más üstökösökről, illetve kisbolygókról is kimutatta, hogy kvázi-Hilda üstökösök lehetnek. Ohtsuka és munkatársai által numerikus szimulációkkal elvégzett vizsgálatai a 147P/Kushida-Muramatsu-üstökösről megmutatták, hogy 1949 és 1961 között átmenetileg befogta a Jupiter. Az ideiglenesen holddá váló égitestet Yoshio Kushida és Osamu Muramatsu fedezte fel 1993. december 8-án. A halvány üstökös képét egy 25 cm-es f/3,4 tükrös távcsővel, hagyományos fotóanyaggon rögzítették. A 7,4 év keringési idejű ekliptikai üstökös pályájának félnagy tengelye 3,81 CsE, napközben 2,75 CSE-re közelíti meg központi csillagunkat, naptávolban pedig 4,86 CSE-re távolodik tőle. A pálya excentricitása 0,27, síkja 2,4 fokkal hajlik a földpálya síkjához.

Az ekliptikai üstökös magját a Hubble Űrtávcső PC2 jelű kamerájával 2001. január 2-án sikerült megfigyelni (a HST üstökösököt kutató csoportjának e sorok írója is tagja volt). Az észlelés idején az üstökös a Naptól 2,83 CSE-re, bolygónktól pedig 2,30 CSE távolságra tartózkodott, és jól megfigyelhető, bár kis méretű kómát mutatott. Az űrtávcsőves mérések szerint a mag effektív rádiusza csak $0,21 \pm 0,01$ km, tehát átmérője alig 420 méter. Ez a legkisebb üstökös, amit eddig észleltek. Mint a többi kis égitest, ez is egy elnyújtott, szabálytalan alakú test lehet. Úgy becsültük, hogy a nagy- és kistengelyének aránya legalább 1,53. Sajnos a megfigyelt fénygörbe nem ível át elegendően hosszú időtartamot, ezért a mag forgási periódusa csak becsülhető, de legalább 9,5 óra lehet.

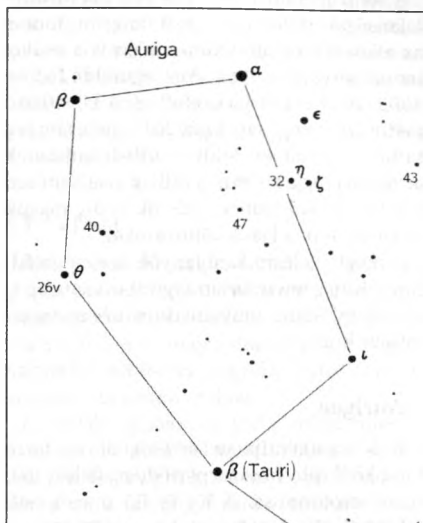
(Tóth Imre, *Astronomy and Astrophysics*,
489, 1355–1362.)

Gigászi kettőscsillagok

Hazánkban a változócsillagok észlelésének eléggé elhanyagolt területe a fedési változók megfigyelése, pedig számos érdekes csillag található e csoportban is. Szórványosan kapunk ugyan észleléseket a legnagyobb amplitúdójú fedéseikről, de a műszeres mérések meghonosítása az időnkénti fellángolások ellenére mindaddig sikertelen volt. Az alábbiakban néhány nagyon különleges fedési kettősrre hívjuk fel a figyelmet, nem is feltétlenül mint észlelési célpontokra, hanem inkább csak a fantáziát megragadó érdekes rendszerekre, amelyek távcsöves felkeresése, beazonosítása akár fényességbecslés nélkül is észlelési élményt jelenthet (de természetesen mindenkit bátorítunk a vizuális és műszeres fényességbecslések megkezdésére).

ϵ Aurigae

A Capellától alig néhány fokra található és az idő legnagyobb részében 3 magnitúdós ϵ Aurigae (Almaaz) a szabad szemmel látszó ég egyik legkülönlegesebb és legkevésbé értett csillaga. A körülbelül 2000 fényévre található F színképtípusú szuperóriás 7800 K felszíni hőmérsékletű, átmérője valamivel 1 CSE felett van. Teljes energiakibocsátása 50 ezerszer múlja felül a Napét, tömege pedig 15–20 naptömeg körüli lehet. Az F színképtípusú szuperóriások már magukban is elég ritkák, de az ϵ Aur még ettől is furcsább. A csillag fedési kettős, ám ellentétben sok ezer hasonló rendszerrel, elképzelhetetlenül grandiózus skálán. Összehasonlításképpen: a fedési kettősök prototípusa, a β Per (Algol) 2,87 naponta halványodik el, miközben egy K típusú óriás eltakarja a kisebb, de fényesebb B típusú főkomponenst. Az Almaaz nagyjából ugyanannyit halványodik el egy fedés során, mint az Algol, de periódusa 27,1 év, a fedés pedig majdnem két évig tartó folyamat!



Az ϵ Aurigae észlelőterképe

A csillag változását 1821-ben vette észre Johann Fritsch. Ahogyan gyűltek a megfigyelések, úgy vált egyre rejtélyesebbé a csillag természete. Először a XX. század elején Hans Ludendorff gyanította, hogy Algol típusú változó. Az első probléma már ekkor felvetődött: az igen hosszú ideig tartó fedés oka nem lehet egyszerűen egy másik csillag. A XX. századi megfigyelések kimutatták, hogy a fedés közepén a csillag néhány tized magnitúdót visszafényesedik, és a fedések között kismértékű pulzáló fényváltozás figyelhető meg. Az idők folyamán számos modell született a jelenség leírására, a jelenlegi állapot a következőképpen foglalható össze:

- A főcsillag egy pulzáló, több mint 10 naptömegű, F0 típusú szuperóriás.

- A fedő objektum egy hűvös, változó optikai sűrűségű korong, amelynek közepén esetleg egy ritka tartomány (lyuk?) található.

- A korong közepe forró, vagy egy nagy-

tömegű (B5 vagy korábbi színképosztályú) csillag, vagy egy nagyon szoros kettős.

– A korong és a centrális objektum össztömege kb. a főcsillag tömegével megegyező.

A fenti modell jelenleg is számos bizonytalanságot tartalmaz, ezért nagyon fontos az elkövetkező minimum idején is a csillag tanulmányozása. Az ϵ Aur legutóbbi fedése 1982–1984 során játszódott le, a következő pedig 2009 augusztusától 2011 májusáig fog tartani. Várhatóan földi és űrbéli műszerek armadája fogja követni a csillag viselkedését, a földi szabadszemes észlelők pedig maguk is követhetik a lassú változásokat.

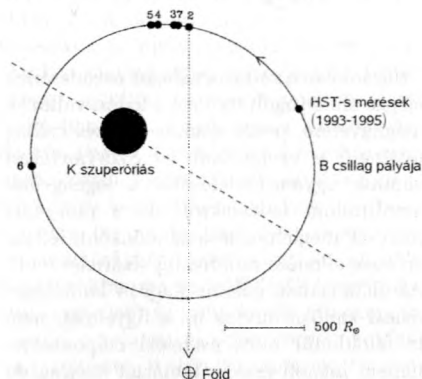
A megfigyelésre kampányok is szerveződnek: http://www.aavso.org/vstar/vsots/eps_aur.shtml, <http://mysite.du.edu/~rstencel/epsaur.htm>

ζ Aurigae

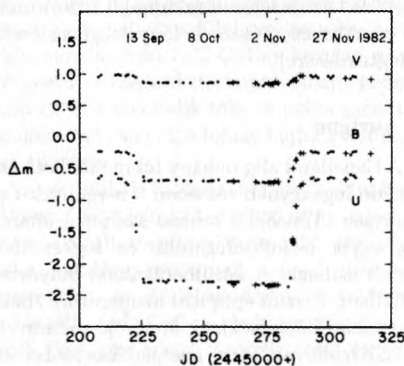
A K színképtípusú óriásokból és forró társukból álló hosszú periódusú fedési változók prototípusa. A K4 és B5 típusú csillagokból álló kettős periódusa 972,16 nap (2,66 év), fényváltozási amplitúdója pedig szűk három tized magnitúdó: a maximumában $3,70^m$ -s csillag minimumban $3,97^m$ -ra csökken. Fényváltozását az 1920-as évek óta ismerjük, az utóbbi 10–15 évben pedig rendszeresen észlelték modern műszerekkel is fedéseit. A Hubble Űrtávcsővel végzett spektroszkópiai mérések alapján a K típusú szuperóriás mintegy 6 naptömegű csillag, sugara kb. 150 napsugár, társa pedig 5 naptömegű és alig $4,5 R_{\odot}$ sugarú forró égitest (Bennett és munkatársai, 1996). A rendszer távolsága 261 parszek, amivel a ζ Aurigae az egyik legközelebbi óriás fedési kettős.

A csillag következő fedésének közepe 2009. március 22-re esik, azaz a csillag elhalványodása március elejétől április közepéig lesz követhető. Érdeemes megjegyezni, hogy színűzőrökkel drámai színváltozások lesznek kimérhetők, hiszen a $0,3^m$ -s V fényességsökkenéshez a B sávban majdnem $0,6^m$ -s, az U sávban pedig közel 2^m -s halványodás tartozik, összhangban a forró

kísérő eltűnésével a hideg főkomponens mögött.



A ζ Aur méretarányosan ábrázolt rendszere. $500 R_{\odot}$ kb. 2,3 CSE, azaz a nagyjából a Nap és a kisbolygóöv távolsága a Naprendszerben



A 31 Cyg 1982-es főminimuma az UVB fotometriai sávokban

31 Cygni = V695 Cyg

A Cygnusban két nevezetes ζ Aur típusú fedési kettőt is találunk. A 31 Cygni 10 éves keringési periódusú rendszer mintegy 470 parszek távolságra, benne egy K4 szuperóriással és egy B3–4 törpével. A főkomponens kb. 12 naptömegű és majdnem 200 napsugár méretű szuperóriás, társa pedig 7 naptömegű és 5 napsugár méretű forró törpe. Pályájuk félnagy tengelye 12,7 CSE. A V sávban mindössze 0,1 magnitúdó a főminimum mélysége (3,78 és 3,88 között), így vizuál-

lis észlelésekkel reménytelen a változások kimutatása. A tízévente bekövetkező 60 napos fedés során hasonlóan erős színváltozás tapasztalható, mint a prototípusnál, az ultraioblya sávbán itt is közel 2 magnitúdós a teljes elhalványodás. A csillag következő minimuma 2013 novemberében lesz, így jelenleg csak a különlegessége miatt érdemes egy-egy pillantást vetni rá, esetleg bemutatni távcsöves akciók során, s felvázolni a rendszer hatalmas méreteit.

32 Cygni = V1488 Cyg = o² Cyg

A konstelláció másik ζ Aur típusú fedési kettőse, 3,14 éves periódussal. Más paramétereit meglehetősen bizonytalanul ismertek, pl. a K típusú szuperóriás sugarára adott becslések 170 és 310 napsugár között szórnak. A fénygörbe kicsiny amplitúdója (még U sávbán is alig 0,8 magnitúdó, V sávbán pedig 0,1 magnitúdónál is kisebb) arra utal, hogy még a fedés közepén is szinte csak szűrő a kitakarás. A hideg főkomponens itt vagy nem is takarja el teljesen a forró társ korongját, vagy pedig a ritkább légköri rétegeken átszűrődik a B csillag fénye. A következő minimum egy hónappal az előttünk álló JD-ezresváltás után várható, azaz 2009. július 17-én. Előtte és utána kb. 10–10 nappal érdemes próbálkozni az elhalványodás kimérésével színszűrős észlelések segítségével.

EE Cephei

E csillag fényváltozását G. Romano fedezte fel 1952-ben, először RCB típusúként sorolták be, ezt később korrigálták, és most Algol típusú fedési változóként szerepel a katalógusokban. Észleléséhez nagyobb távcső szükséges, 10,7–12,2^m között változik, érdekessége abban rejlik, hogy sok hasonlóságot mutat az ϵ Aur tulajdonságaival. Periódusa 5 és fél év, következő minimuma 2009 januárjának elején esedékes. A fogyatkozás jellemzői változóak, hossza 30 és 60 nap között is lehet, mélysége is erősen különböző (az 1964-es minimum kb. 2^m,

míg a következő, 1969-es csak 0,6^m volt). A jelenség leírásának jelenleg legvalószínűbb modellje, hogy egy B5 színképtípusú őriáscsillagot egy olyan csillag, vagy nagyon szoros kettős fed el, amelyet nagykiterjedésű por- és gázfelhő övez. A számos nyitott kérdés eldöntésének elősegítésére lenne fontos a következő minimumának észlelése is. 2008. december közepétől 2009. március közepéig egy-két naponta egy-egy észlelés lenne kívánatos.

VV Cephei

A Cepheus csillagkép két olyan csillaggal is büszkélkedhet, amely joggal pályázhat a „legnagyobb ismert csillag” címre. Egyikük a μ Cephei, a Gránátcsillag, amely a Naptól nagyjából 2000-szer nagyobb pulzáló vörös szuperóriás változócsillag.

A másik „gígász” a VV Cephei, melyet – mint sok más változót – Miss Cannon fedezett fel még 1907-ben. A múlt század közepére a megfigyelések fényében világgossá vált, hogy a VV Cep furcsa spektrális jellemzőit maga a rendszer egzotikum okozza. Kiderült ugyanis, hogy a VV Cep félszabályos változó, amit megtetéz az, hogy 20,4 év periódussal fedési kettős is. A főkomponens, egy M színképtípusú vörös szuperóriás, mintegy 1900-szor nagyobb a Naptól. A kísérőcsillag 6700 R_☉ távolságban kering a főkomponenstől, és érdekes módon egy B típusú óriás (13-szor nagyobb Napunknál), amelyet 500 R_☉ sugarú anyagkorong vesz körül.

A rendszer legutóbb éppen tíz éve volt minimumban, amikor az 1997 februárjában kezdődő fedés 1997/1998 telén tetőzött, 1998/1999 fordulóján pedig véget ért. Jelenleg kb. félúton járunk a következő minimum felé, így a rendszert elsősorban a szuperóriás kis amplitúdójú pulzációi miatt érdemes néhány hetente észlelni.

FR Scuti

VV Cep típusú, kevésbé tanulmányozott kettős, amelyben a névadóhoz hasonlóan

egy M színképtípusú szuperóriás és egy kései O/korai B típusú törpecsillag kering. Ezek kölcsönös fedéseiről mindeddig nem tudunk, ám mégsem teljesen indokolatlan a csillag felsorolása jelen cikkben: tavaly derült ugyanis ki, hogy a forró társ valójában szoros kettőscsillag, ami 3,53 naponta 10,2 és 10,5 magnitúdó közötti fedési változásokat mutat (Pigulski és Michalska, 2007). Azaz az FR Sct valójában hármas rendszer, így a hierarchikus többes rendszerek kialakulására vonatkozó elméletek fontos tesztobjektuma lehet.

OW Geminorum

A november hónap változója szintén a hosszúperiódusú fedési változók közé tartozik, kis távcsővel könnyen megfigyelhető objektum. Nővakereső programjának „melléktermékeként” 1988-ban fedezte fel Dan

Kaiser amerikai amatőrcsillagász. A Harvard obszervatórium régi fotólemezeinek átvizsgálása alapján derült ki, hogy egy kb. 3,4 év periódusú fedési változóról van szó. F2 típusú fehér és G8 típusú sárga óriáscsillagok alkotta, 6 és 4 naptömegnyi égitestekből álló pár. A 12 napig tartó minimum során 8,2^m-ről 9,8^m-ig csökken a fényesség. A mellékminimum 0,1^m mélységű, és 0,23 fázisnál következik be, ami erősen excentrikus pályára utal. A mostani minimum közepe az előrejelzések szerint november 24-én esedékes, így november közepétől december közepéig naponta észlelhető! Leutóbbi jól megfigyelhető főminimuma 2002. január 3-án következett be, akkor magyar amatőrök tucatjai követték a mély minimum változásait (l. Meteor 2002/3.). Reméljük, idén a vizuális fénybecslések mellett CCD-s mérések is születnek!

Kiss László, Piriti János

Nova Aquilae 2008 = V1721 Aql

K. Itagaki japán amatőr fedezte fel szűrő nélküli CCD-felvételeken, 14,0^m-nál 2008. szept. 22,5 UT-kor. A csillag 2000-es koordinátái: RA = 19^h06^m28,58^s, D = +07^d06^m44,3^s. A spektroszkópiai megerősítés szerint széles, háromcsúcsú H α és semleges oxigén emisszió látszott a spektrumokban. 10 nappal a felfedezés után már 17 magnitúdóra halványodott. A nóva erősen vörösödött a csillagközi por hatásától, becsült vörösödése mintegy 3 magnitúdó, azaz a V sávban mintegy 9 magnitúdóval volt halványabb az interstelláris extinkció miatt.

(AAVSO Alert Notice 387 – Ksl)

Nova Muscae 2008 = QY Mus

A veterán nővavadász, William Liller (Viña del Mar, Chile) fedezte fel a Musca csillagkép idei nőváját 2008. szeptember 28,998 UT-kor, 8,6^m-s fotografikus fényességnél. A spektroszkópiai azonosítást is Liller végezte el: a kifelbontású színképet a H α vonal széles emissziója dominálta. -67 fokos dek-

linációjával magyarországi észlelők számára érdektelen objektum. Vello Tabur canberrai amatőr bő egy héttel a felfedezés előtt már megörökítette a vendégcsillagot a fényes és rövid periódusú pulzáló vörös óriáscsillagok fotometriai felmérése céljából készült CCD-felvételein (szept. 21,38 UT-kor volt az első detektálás, 9,99^m-s fényességnél), ám a késleltetett adatfeldolgozás miatt lemaradt a csillag felfedezéséről.

(AAVSO Alert Notice 388 – Ksl)

GK Persei

A csillag jól ismert a kb. 800 naponta bekövetkező kis kitöréseiről, amikor 13,0^m-ről akár 10,0^m-ig felfényesedhet pár hétig, amely után visszahalványodás következik. A felfényesedés meglehetősen lassan indult szeptember 10. körül, két héttel később is még csak 12,2^m-ig jutott a változó. Magyar amatőrök is észrevették az idei kis kitörést, amely a legutóbbi, 2006. decemberi maximumhoz képest meglepően korán érkezett.

(AAVSO Alert Notice 384 – Ksl)

Gömbhalmazok között

Napjainkban már egyre több hazai amatőr csillagász tulajdonában van komoly teljesítményű, 25–30 centiméteres, vagy még annál is nagyobb távcső. Ezekkel a műszerekkel rengeteg galaxis spirális szerkezete tanulmányozható. A gömbhalmazok felbontásához szintén komolyabb, közepes vagy nagyobb méretű távcsövek szükségeseek, azonban ez utóbbi csillaghalmazok a kicsi, 7–10 cm-es műszerekben is gyakran pazar látványt nyújtanak. Sőt olykor előfordul, hogy egy adott gömbhalmaz épp a kis refraktorban, reflektorban mutat a legszebben!

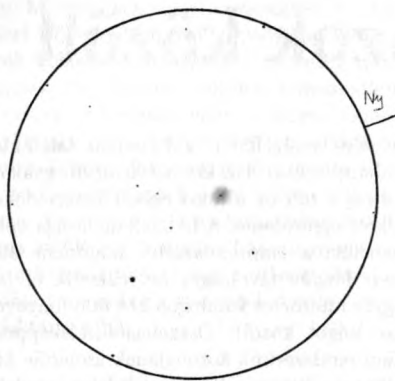
Jómagam évek óta boldog tulajdonosa vagyok egy 30,5 centiméteres Dobson-távcsőnek, azonban az utóbbi időben gyakrabban használok egy kis 80 mm-es lencsés teleszkópot is a mélyég-objektumok megfigyelésére. A cikkben szereplő összes rajz egy 80/600-as Orion (Sky-Watcher) ED-refraktorral készült. Jelen írással a tavaszi égbolton felkereshető néhány különböző megjelenésű gömbhalmaz bemutatásán keresztül célolok a kistávcsöves megfigyelések népszerűsítésére.

A téli hónapok elmúlásával, a langyosodó tavaszi időjárás beköszöntével a csillagászati megfigyelések végzéséhez is egyre nagyobb kedvet érez az ember. A tavaszi égbolt a szebbnél-szebb galaxisok birodalma, és ebben az egyöntetűnek látszó, de egyébként mesés világban első ránézésre csak néhány káprázatos Messier-gömbhalmaz szolgáltatta a változatosságot. A csillagászati térképek lapozgatása közben azonban további halványabb (de kis műszerekkel elérhető), szám szerint 10 darab NGC-gömbhalmaz kerülhet távcsővégre. A tavaszi gömbhalmazok palettáját végül a kifejezetten halvány, csak nagy távcsővel, vagy képrögzítési technikákkal megfogható példányok (pl. Arp-Madore 4, Palomar 3, Palomar 14 stb.) teszik teljessé.

Az NGC 2419 több szempontból is különleges gömbhalmaz. Első érdekességét a

fekvése szolgáltatja: a Lynxben található, néhány fokkal északra a Castortól, gyakorlatilag a téli és tavaszi égbolt határvidékét alkotó éterületen. A halmaz távolsága döbbenetes; a Naprendszerőtől majdnem 300 ezer fényév távolságra helyezkedik el (az egyik internetes katalógus 274 600 fényéves távolságot közöl)! Összehasonlításképpen: Tejútrendszerünk korongjának átmérője kb. 100 ezer fényév... Ilyen szédületes távolság mellett nem is csoda, hogy a 4,1–4,6 ívperc látszó kiterjedésű 10,4 magnitúdós objektum csak egy halványabb, báyadt, kissé unalmas apró pacnának látszik a 80 mm-es refraktoron keresztül. Valójában az NGC 2419 abszolút fényessége a Tejútrendszer több mint 150 ismert gömbhalmaza között az egyik legnagyobb, –9,58 magnitúdó! Ez tehát azt jelenti, hogy az NGC 2419 a sokat sztárolt M13-nál „izmosabb” gömbhalmaz. A Lynx eme távoli halmaza igen tömör szerkezetű, a Shapley-féle kategorizálás szerint a II. osztályba tartozik. Felkeresését nagyban megkönnyíti (de az észlelés során egyúttal zavaró is) egy 7,5 és 8 magnitúdós csillagból álló tág pár, amely a halmaztól közvetlenül nyugatra látható.

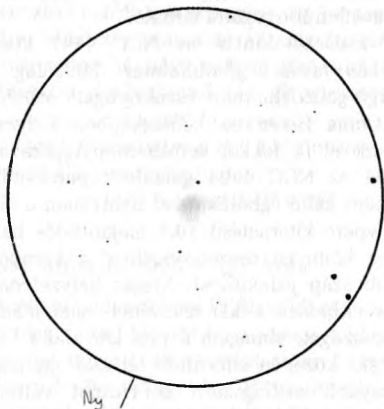
Fekvését tekintve az NGC 4147 klaszikus tavaszi gömbhalmaz: látszólag a Virgo-galaxishalmaz északnyugati szélén, a Coma Berenices csillagképben helyezkedik el (4 fokkal kereshető nyugatra az M85 és NGC 4394 galaxisok párosától). Emiatt kellő égboltismeret hiányában a kb. 4 ívperc kiterjedésű 10,3 magnitúdós halmaz könnyen összetéveszthető a környék több szép galaxisával. Magas helyzetének köszönhetően a kis távcsövek nem jelent nehézséget, jómagam a pici kör alakú foltocska közepén elfordított látással egy halványabb csillagszerű centrumot véltem észrevenni. A Naprendszerőtől kb. 63 ezer fényévre elhelyezkedő gömbhalmaz abszolút fényessége közepes: –6,16 magnitúdó. A



Az NGC 4147 GH Com. 80/600 ED, 100x, 40'. 2008. május 7/8. Valamennyi rajzot a szerző készítette

sűrűbb halmazok közé tartozik, a IV. osztály képviselője.

A Coma Berenices területén elhelyezkedő másik NGC-gömbhalmaz az 5053. sorszámot viseli. Igen laza szerkezetű csillagcsoport (XI. osztály), amely nagy műszerekkel részben csillagaira bontható, viszont a kis távcsővel még látható gömbhalmazok közül az egyik legnehezebben megpillantható! Paramétereit illetően némi szórást találunk az internetes adatbázisokban: vizuális fényességénél 9,47 és 9,94 magnitúdó közötti értékekkel találkozhatunk, az abszolút



A Coma Berenices másik, igen halvány gömbhalmazkétsége a nehezen látszó NGC 5053. 80/600 ED, 48x, 56'. 2008. május 8/9.

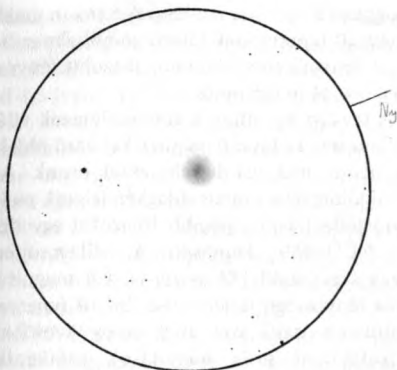
magnitúdója $-6,72$ (a GUIDE 7.0 program szerint $-6,09$). A Naprendszeről 53 500 fényév távolságban derengő objektum látászó kiterjedése esetében 8,9 és 10,5 ívperc közötti szám adatok fordulnak elő.

Kis műszerrel kemény dió, kiterjedéséből adódóan felületi fényessége csekély, már-már a 8 cm-es távcső teljesítőképességének határán található. Laza szerkezetéről árulkodik, hogy a központi sűrűsödés teljesen hiányzik, csak egy kör alakú halvány folt képében látható, amely elfordított látás mellett némileg felfúvódik. Összességében megjelenése olyan, mintha a helyén nagyon halványan izzana az égbolt. Szomszédságában található a meglehetősen fényes, tömör, „klasszikus” M53 gömbhalmaz. Érdemes a két objektumot távcső vagy fotók segítségével összehasonlítani: a különbség igen látványos!

A tetszetős M3 gömbhalmaz látszólagos közelsége miatt a Bootesben fekvő NGC 5466 gyakran nem kapja meg a kellő figyelmet. A 9 magnitúdós és kb. 10 ívperc méretű objektum a gömbhalmazok leglazább csoportjának képviselője (XII. osztály). 30,5 cm-es Dobson-távcsővel részlegesen feloldható, a ködös háttéren rengeteg halvány csillag pislákol. És hogy milyen a látványa kis távcsővel? Káprázatos!

Mivel igen magasan delel, nagyon könnyű a megfigyelése. 80/600-as műszerben különösen az általam alkalmazott legkisebb, 19x-es nagyítás mellett volt felejthetetlen a látvány; a gömbhalmaz a 2,7 fokos látómezőben egy kimondottan kellemes fényességű, kör alakú, csóva nélküli üstökösre hasonlított. A centruma felé mérsékelten fényesedik, határozott, feltűnő magja nincs. Érdekes, hogy az NGC 5466 egy picivel még az NGC 5053-nál is lazább szerkezetű, de ennek ellenére az előbbinél mégis érezhető valamiféle centrum, enyhe középponti koncentrálódás, míg az utóbbi halmaznál ez kis távcsővel szemlélve hiányzik!

Nagy távcsővel tehát az NGC 5466 részletesebb képet mutat, kezd csillagokra bomlani, de a kimondottan esztétikus látványt a kis műszerek nyújtják!



A diffúz, de mégis látványos NGC 5466 GH Boo. 80/600 ED, 33x, 86°. 2008. május 8/9.

A gömbhalmaz Naprendszerétől való távolsága 51 800 fényév, abszolút fényességénél $-6,96$ és $-7,11$ magnitúdó közötti katalógus- adatokkal találkozhatunk.

A Virgo keleti felében, egy 8 magnitúdós előtérscillag mellé simulva találjuk a kicsiny NGC 5634 gömbhalmazt. 80/600-as távcsővel a katalógusok szerint 4,9–5,5 ívperc nagyságú csillagszövegre csak a belső tartománya látható egy 2–2,5 ívperces, kellemes felületi fényességű kör alakú folt alakjában, melynek intenzívebb magvidéke egy bolyhos csillagra hasonlít. A kb. 9,5 magnitúdó fényességű halmaz távolsága 82 ezer fényév. Megjelenését tekintve klasszikus, sűrű gömbhalmaz (IV. osztály), abszolút fényessége $-7,7$ magnitúdó. A nagyítást viszonylag jól bírja, roppant esztétikus látvány.

A Hydra keleti szegletében fekszik az alacsony elhelyezkedéséből adódóan alulészlelt NGC 5694, amelynek 113 ezer fényéves távolsága tiszteletet parancsoló. 10 magnitúdós vizuális fényessége nagyjából 4 ívperces felületen oszlik szét, ennek köszönhetően a $-26,5$ fokos deklináció mellett nem probléma a megpillantása 7–10 cm-es műszerekkel sem, igaz, a picinyke ködfolt nem nevezhető látványosnak. Közepén észrevehető a fejlett centrum, ez a részlet azonban a csekélyebb horizont feletti magasság miatt a 8 cm-es távcsőben kevésbé feltűnő. A VII. osztályba

szorítható, nagyjából -8 magnitúdó abszolút fényességű gömbhalmaz inkább a nagyobb műszerek tulajdonosainak jelenthet izgalmas célpontot.

A Lupus két inyenccfalatot kínál a gömbhalmazok azon hazai szerelmeseinek, akik nem idegenkednek a déli horizont közelében történő „búvárkodástól” (a konstelláció harmadik ilyen objektuma, az NGC 5927 sajnos nem látható Közép-Európából).

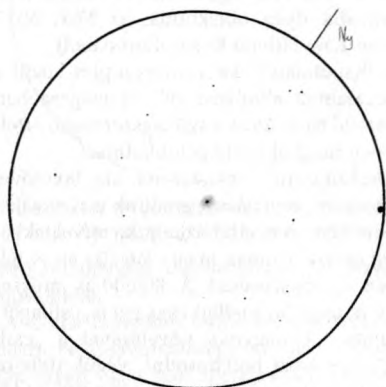
A bemutatandó két csillagszöveg közül a nyugatabbra elhelyezkedő, és magasabban is delelő NGC 5824 a szó legszorosabb értelmében meghökkentő gömbhalmaz!

Meghökkentő, ugyanis ha kis távcsővel és csekély nagyítással eredünk a nyomába, akkor könnyen elhibázhatjuk, mivel ekkor még csak a halmaz magja látszik, az is teljesen csillagszerűen! A 80/600-as műszer 19x-es nagyítás mellett csak ezt a „csillagot” mutatja. A nagyítás növelésével a „csillag” már kezd bolyhosodni, végül 100x-os nagyításnál egy incifinci, finom szélű ködös korong látható, amelynek közepén továbbra is megtalálható a csillagszerű nucleus. Ez utóbbi nagyítással tehát az NGC 5824 egy olyan apró planetáris ködre hasonlít, melynek fényes központi csillaga van!

Megjegyzendő, hogy a középpont körül megpillantható kicsiny ködösség is a halmaz belső részéhez tartozik. Ez a csodálatos égi gyöngyszem egy nagyon tömör halmaz, olyannyira, hogy a Shapley-féle skála szerint a legsűrűbb, azaz az I. osztály képviselője. Csak néhány ennire kompakt gömbhalmaz található a Tejútrendszerben (ilyen még pl. az M75, az NGC 7006 és a déli égbolton található fényes NGC 2808). A hazánkból kis távcsövekkel is tanulmányozható gömbhalmazok között valószínűleg az NGC 5824-nek van a legsűrűbb csillagszerű centruma. A tőlünk is könnyen észlelhető delikvensek közül vizuális szempontból talán a fényesebb M54 áll hozzá a legközelebb, viszont ez utóbbi már a III. osztályba tartozik.

A kis távcsöveken keresztül nyújtott zeniális látványuk alapján személy szerint az M92 és az NGC 5824 a kedvenc gömbhalmazaim. Az NGC 5824 távolsága 104

ezer fényév, a 9 magnitúdós csillagcsoport teljes látszó kiterjedése a hosszú megvilágítású fotók szerint 6–7 ívperc, melyhez –8,84 magnitúdós abszolút fényesség társul. A GUIDE 7.0 program szerint ez utóbbi érték –9,56 fényrend, valószínűleg azonban ez a számadat helytelen.

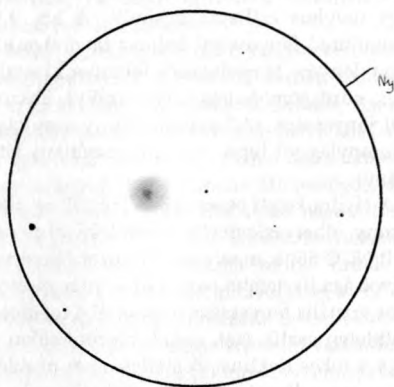


A meglehetősen kompakt megjelenésű NGC 5824 GH a Lupus csillagképben. 80/600 ED, 48x, 56". 2008. június 22/23.

A Lupus csillagkép Közép-Európából látható másik gömbhalmaza az NGC 5986, amely már közel fekszik a Skorpió határához. Mivel mindössze pár fok magasan delel a horizont felett, ezért csak tiszta éjszakákon érdemes a nyomába eredni (deklinációja nagyjából –38 fok). Amíg az NGC 5824 vizuálisan egészen apró és kompakt megjelenésű, addig az NGC 5986 terjedelmesebb, lazább szerkezetű (VII. osztály). Fényessége is nagyobb, mint az előzőekben bemutatott társáé: 7,5 magnitúdós, azaz a déli féltekéről binokulárral is klassz látvány lehet. A 8 cm-es lencsés távcsővel, 48x-os nagyítás mellett az alacsony helyzete ellenére tisztességes terjedelmű, legalább 5 ívperces kör alakú fénylésnek látszik, melynek belsejében egy nagyobbacska sűrűsödés is megfigyelhető. Ez a centrum azonban – nyilván a csekély horizont feletti magasság miatt – visszafogott megjelenésű. Összességében igen kellemes látványt nyújt, és mivel hazánkból már-már kuriózumnak számít,

nagyszerű érzés a rajzolása. A fotókon majdnem 10 ívpercesnek látszó gömbhalmaz 34 ezer fényévnyire található, abszolút fényessége –8,44 magnitúdó.

A tavaszi égbolton, a gömbhalmazok világában tett kistávcsöves túra két záró objektumához már észak felé vezet utunk. Az első állomást a Libra csillagkép jelenti, mely konstellációban a gömbhalmazokat egyedül az NGC 5897 képviseli. A csillagcsoport laza szerkezetű (XI. osztály). 8,5 magnitúdós fényessége terjedelmes, bő 10 ívperces felületen oszlik szét. A 8 cm-es távcsőben alkalmazott erős nagyítások szétkenik, viszont 48x-os nagyítás mellett egészen szépen látszó 6 ívperc átmérőjű homogén kör alakú foltnak tűnik, a központi sűrűsödés hiánya a laza szerkezetről árulkodik. A jelen írásban bemutatott tíz gömbhalmaz közül egyedül ennél éreztem, hogy közel járok a részleges bontáshoz; az említett nagyításnál ha elfordított látást alkalmaztam, akkor a ködfelületen érezni lehetett a grízességet. Az esztétikus megjelenésű csillaghalmaz látványos környezetben helyezkedik el, a látómező keleti fele csillagokban gazdag. Az NGC 5897 távolsága 40 ezer fényév, abszolút fényessége –7,2 magnitúdó.



A Lupus másik, fényesebb, ám délebbi halmaza, az NGC 5986. 80/600 ED, 48x, 56"

A Hercules legnépszerűbb mélyég-objektumai az északi égbolt két híres ékköve, az M13 és M92 gömbhalmazok. Harmadik test-

vérük, az NGC 6229, a „sztárok” közelsége miatt gyakran a feledés homályába burkolózik. Pedig a 9 magnitúdós, és fotografikusan bő 4,5 ívperc látszó kiterjedésű halmaz akár már komolyabb keresőtávcsövekkel vagy binokulárokkal is megpillantható. Kényelmes megfigyelését segíti, hogy a tavasznyári éjjeleken a zenit tájékán delel. Az NGC 6229 az NGC 2419-hez hasonlóan az égbolt „átmeneti” vidékén bújjik meg; a Herculest sokszor már nem is a tavaszi, hanem inkább a nyári csillagképekhez sorolják.

Az NGC 6229 a kis 8 cm-es távcsőben már 19x-es nagyítás mellett is szépen látszik, ekkor még a látványa egy „kócos” csillagra hasonlít. 100x-os nagyításnál már mintegy két ívperc kiterjedésű kör alakú folt, amely jól fejlett centrummal rendelkezik (a halmaz sűrű szerkezetű, a IV. osztályba tartozik). A katalógusokban jelzett 9 magnitúdónál fényesebbnek éreztem. A meglehetősen

hasonlóságot is észrevehetünk. Mindhárom objektum csillagokban gazdag, határozott centrumú klasszikus gömbhalmaz, továbbá mind a háromnak az abszolút fényessége majdnem egységes; -8 és -9 magnitúdó közötti (az NGC 6229 esetében nagyjából -8,1^m). A lényeges különbség a három halmaz távolságában van, az NGC 6229 azért látszik kisebbnek és halványabbnak a másik kettőhöz képest, mert csillagai 100 ezer fényév messzeségből pislákolnak. Az M13 távolsága 25 ezer fényév, ez az érték az M92 esetében 26,7 ezer fényév. Az NGC 6229 tehát a két látványos Messier-halmazhoz képest négyszer távolabb helyezkedik el!

Az észlelő amatőrcsillagász szerencsés helyzetben van: az NGC 6229 látványa alapján megtudhatjuk, hogy az M13 vagy az M92 hogyan is nézne ki, ha 100 ezer fényévnnyire lennének.

NGC	csillagkép	vizuális fényesség (m)	abszolút fényesség (m)	látszó átmérő (')	távolság (fényév)	osztály
2419	Lyn	10,4 (10,3)	-9,58	4,1 – 4,6 (6,2)	274 600	II.
4147	Com	10,3 (10,22)	-6,16 (-6,03)	4 – 4,4 (4,1)	62 900	VI.
5053	Com	9,47 (9,94)	-6,72 (-6,09)	10 – 10,5 (8,9)	53 500	XI.
5466	Boo	9,04 (8,95)	-6,96 -7,11	9 – 11	51 800	XII.
5634	Vir	9,47-9,8 (9,38)	-7,69 -7,75	4,9 – 5,5 (3,7)	82 200	IV.
5694	Hya	10,17 (9,17)	-7,81 (-8,63)	3,6 – 4,3 (2,2)	113 200	VII.
5824	Lup	9,09 (7,84)	-8,84 (-9,56)	6,2 – 7,4 (3,7)	104 400	I.
5986	Lup	7,1-7,52	-8,44 (-8,42)	9,6 – 9,8 (6)	33 900	VII.
5897	Lib	8,53 (8,6)	-7,21 -7,29	11 – 12,6 (8,7)	40 400	XI.
6229	Her	9,39 (8,14)	-8,05 -8,07	4,5 (3,8)	99 100	IV.

ízletes látványt tovább fokozza, hogy a gömbhalmaz háromszöget alkot két 8 magnitúdós csillaggal. A kis műszerrel vizsgálva a fentebb bemutatott halmazok közül leginkább az NGC 5634-re hasonlít a látványa, azzal a különbséggel, hogy az NGC 6229 fényesebb. Ha az M13, az M92 és az NGC 6229 jellemzőit összevetjük, akkor több

Végezetül célszerű a cikkben szereplő gömbhalmazok adatainak áttekinthető összefoglalása. Ahol a katalógusok számadatai eltérnek, ott két érték is szerepel. Zárójelben található a GUIDE 7.0 planetárium programban megadott adatok.

Kernya János Gábor

A Pudlikutya-halmaz

Az amatőrcsillagászok – különösen a mélyég-észlelők – színes fantáziája közismert. Halmazokat, galaxisokat vizsgálva előszeretettel azonosítjuk a megnyerő látványú égitestet valami úszó vagy repülő élőlényvel. Noé bárkája hangulatát idézik a repülő Vadkacsák, az éjjeli Baglyok, vagy a Bálna uszonycspásai. Tanyasi hangulat árad a Fiastyúkból, s a réteken szeliden szállnak tova a Pillangók. Pudlikutyáról viszont még senki se hallott.

Minden úgy kezdődött, hogy idén tavaszszal a Csongrád Megyei Közgyűlés anyagi támogatást ítélt meg az MCSE Szegedi Helyi Csoportjának távcső beszerzése céljából. A 150 ezer forintos támogatás kiegészült az MCSE és a Budapesti Távcső Centrum felajánlásaival, így egy Sky-Watcher 254/1200-as Dobson-távcsövet választhattunk, három okulárral. A távcső hosszas adminisztrációt követően augusztus 6-án érkezett meg. Az ég derültnek ígérkezett, a napfény városában most is kristálytisza volt a levegő.

Csak Balázzsal este 9 körül találkozunk a fűvészkerti Csillagvizsgálóban. Mire kiérek, Balázs már javában bemutat a 25.4 T-vel egy arra tévedt párocskának. Halmazok, galaxisok fotonjai koptatják először a 10 collos tükör felületét. Nagyon élvezzük, hisz minden égitest ismerős, mégis ismeretlen arcát mutatja. A 15 fokon járó Ikerhalmaz egyenesen ki akar esni a látómezőből. A szürkületi égen szépen tekeredik az M51, a Lyra Gyűrűsköde kékesszürke füstkarika, az M13 zsiszegése hangyás tévéképernyőre hasonlít. A Vadkacsa-halmaz egyáltalán nem vadkacsacsapat, sokkal inkább Fejetlen Robot. A Jupiter borotvaéles képét sajnos a légkör turbulenciái mossák el, ám a jobb pillanatokban annyi a részlet, hogy megremülök tőle. Itt most szó sem lehet rajzolásról... Az Uránusz zöldesszürke golyóbis, míg a Neptunusz kék pöttye mellett a Triton is látszik!



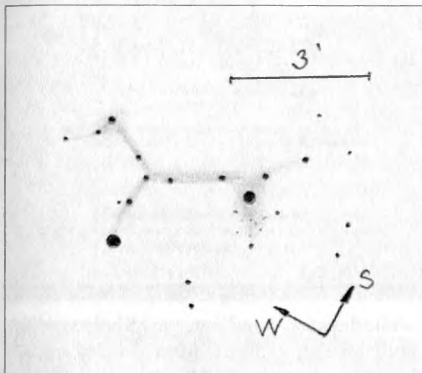
Boldog amatőrök az MCSE SZHCS új 254/1200-as Dobson-távcsőve mellett a szegedi Evezőspályánál

Hamarosan elköszönnek alkalmi látogatóink, és hármasban maradunk a nagy Dobsonnal. A mind sötétebbé váló égen beállítom a Barnard-galaxist (NGC 6822) a Nyilasban. 48x-os nagyítással már felde-reng, sőt, rajzolható is. Kicsit igényelné a nagyítást, de sebak. Az öröm nagy, hisz ez nem egy tipikusan vörösszéli trófea.

Balázs közben 15x70-es binoklijával első mélyég-rajzát készíti egy Scutum-nyílthalmazról. Amíg ő a tejutas csillagmezővel bajlódik, a Kék Hóglyó (NGC 7662 PL And) akad a 25-ös tükör végére. 48x: még semmi extra. 200x: valami kezdődik, szép, fényes kód, jééé, tényleg kék! 300x-sal is megnézem – majd kis híján leesek az észlelőszékről. A ködöcske fél ívpercnél is kisebb felületén két egymást metsző gyűrű szála tekerednek, a peremlein leszakadt foltok ülnek. Mintha a HST képté néznénk! Szólok lelkes mélyég-észlelő kollégámnak, hogy nézze már meg, ha szépet akar látni. Balázs rajzólástól elcsigázott szemének kész felüdülés, sokáig bámuljuk, követjük, élvezzük!

Mikor ő visszatér a binoklihoz, beállítok néhány nyári halmazt, pl. Ru 173-175, DoDz

11 a Cygnusban. Innen már csak egy ugrás a Gamma Cygni Régió, egyik kedvenc nyári-őszi Tejút-mezőm. Természetesen az NGC 6910 NY Cyg sem vonhatja ki magát a leészlelés alól. 48x-ossal óriási élmény színes csillagait vizsgálni, bő fél látómezőnyire a γ Cygnitól. Két fényes előtércsillaga narancsvörös fénnnyel a halmaz két végén pompá-



A különös formájú NGC 6910 nyílthalmaz a szerző részletrajzán. 2008.08.15. 220/1200 T, 133x

zik, míg a tagok hosszú, Y alakú láncba rendeződnek. 200x-osra váltok, majd az okulárba pillantok. A 6 mm-es Planetary okulár hozza szokott formáját, a nagy látómezőt és benne a tűszűrásnyi csillagokat. A csillagsor és a fényes előtérojektumok együttes látványa egy fura kis jószágra emlékeztet, majd némi koncentráció után megszületik a Pudlikutya: teste és feje a halmaz csillaglánca, két lába a két előtércsillag. Hátsó lába kissé

kurta, de sebj, helyén egy pár ívperces, 13–15^m-s tagokból álló, ködbe burkolózó foltocská vigyorog. Micsoda jópófa eb! Pár perc után odahívom Balázst, nézze meg ő is, miáltal a Pudlikutya élete első közönségsikerét aratja.

Rajzolásától ezúttal eltekintünk, hogy még megnézhessük a délnek húzó 6P/d'Arrest üstökös 11^m-s 6'-es kómáját, azután hajnalig üstökösözök a távcsővel. Négy óra tájban elcsigázottan érek haza, majd másfél óra alvást követően egész nap a pusztaszeri kolostor rejtelmait kutatom.

Este a derült ég ismét a csillagdában talál bennünket, folytatjuk a távcső tesztelését, mélyég-próbáját. Újra a Barnard-galaxis a cél: ezúttal az északi peremén sorjázó diffúz ködök nyomába eredek. Pár halvány csillag látszik a jelzett helyeken – ezek azok? 300x-osra váltok. Nehéz követni, a csillagmezőt tucatszor elvesztem. Megszokom a sötétet, kitakarok minden fényt, és lám, ott ülnek a nem is olyan halvány, apró ködöcskék a galaxis peremén! Furcsa érzés, mintha a szomszédba kukucskálnánk át a kerítésen...

Ezen az estén nem maradunk sokáig, mert a kevés alvás alaposan megviselte szervezünket. Még lerajzolok egy planetárist, aztán lassan hazaindulunk. Nem sürget minket semmi – a távcső nem szalad el, most már itt lesz, amikor csak akarjuk. És a 25 cm alig egy magnitúdóval „tud” csak kevesebbet egy 40–50 cm-es „ágyúnál”. Számunkra igazi óriástávcső.

Sánta Gábor

Rovatvezetői címváltozás!

Ezúton értesítjük tisztelt észleelőinket, hogy a rovatvezető költözése miatt ideiglenesen a következő postacímre küldjék megfigyeléseiket (már a novemberieket is!): Sánta Gábor, 5310 Kisújszállás, Arany J. u. 2/B/9.

Kérjük az eddigi szegedi cím mellőzését, a levelek elkallódásának megakadályozása végett. A költözés lebonyolítása után a végleges – szegedi – címet közölni fogjuk a Meteor hasábjain. Az e-mailes adatbeküldés változatlan marad: melyeg@mcse.hu.

APRÓHIRDETÉS

ELADÓ Proxima-tartóban egy 170/1420 mm-es aluzott Newton főtükör, és egy 40 mm-es aluzott segédtükör. Eladó továbbá 2 db új Starpointer. Ár: Megegyezés szerint. Tel.: (20) 4185-633

ELADÓ 90/1250-es Makszutov-Cassegrain tartozékokkal. Ár: 100 000 Ft. Tel.: (06) 30-515-9354

Emléktáblák nyomában

Az ember előbb-utóbb függővé válik: minden szabad falfelületen emléktáblát keres, országhatárokon belül és határainkon túl. Ha talál, akkor a világ neves operaszínpadain eltöltött sikeres évtizedekre, vagy egy elismert színész magas színvonalú művészi munkásságára való utalások helyére is csillagászok életrajzi adatait képzeli. Amikor pedig tényleg csillagászati vonatkozásokra lel, akkor fanatikusan fotózza és dokumentálja az asztronómusok, és a tudományággal kisebb-nagyobb mértékben is foglalkozó amatőrök kőbe vésett emlékhelyét. És egy idő után késztetést érez, hogy ezeket az adatokat közkincsé tegye, megossza másokkal. Több korábbi emléktábla-ismertető után ezért született meg ez az írás. Kedvcsinálónak és egyfajta számbavételnek, a teljesség igénye nélkül, de a folytatás reményében. A szerző ezen törekvéseiben a Meteor folyóirat hűséges társ, hiszen a lap elmúlt éveiben rendszeresen közölt írásokat már létező, illetve frissen felavatott csillagászati emléktáblákról. Így többek között Kulin György nagyszalontai (1991/6), Arthur Köstler terézvárosi (2005/9), Zách Ferenc Xavér belvárosi (2006/1), Konkoly Thege Miklós ógyalai (2006/5), Fényi Gyula soproni (2006/6) és Regiomontanus budai várbeli (2007/2) emlékhelyeiről.

Petzvál József (1807–1891) mérnök, matematikus, akadémikus az általa kifejlesztett fényképező objektív révén vált nemzetközileg elismert műszaki szakemberré. A találmányt az asztrofotográfia terén is eredményesen lehetett alkalmazni. A Holdon krátert; Bécsben, Braunschweigben, Budapesten és Szepesbélán utcát neveztek el róla; Ausztriában és Magyarországon Petzvál-émlékérem került kiadásra; Bécsben mellszobra áll; szülővárosában, Szepesbélán fényképezési múzeumot létesítettek emlékére. Fővárosi emléktáblája a XI. kerületben, a róla elnevezett utcában, a 33. szám alatti

Antenna Hungária-épületen található, és mint a tudományos fotografiai optika megalapozójaként emlékezik Petzválra.



A budai várban, a Táncsics Mihály utca 27. alatti házban született Martin Lajos (1827–1897), a magyar aviatika úttörője. Tökéletesítette a korabeli röppentyűket és rakétákat, és elkészítette a helikopter előképeinek tekinthető „lebegő kereket”. Kolozsvári egyetemi rektorként újjászervezte és vezette a város csillagvizsgálóját, és tanította is az asztronómiát. A főváros XVII. kerületében nevét utca viseli, mellszobra hosszú évekig állt a Közlekedési Múzeum előtt, jelenlegi



sorsa azonban ismeretlen. Szülőházán 1977-ben helyeztek el emléktáblát.

Egy Fejér megyei falucska, Tordas országos viszonylatban is sok csillagászati vonatkozású emlékhellyel szolgál – Sajnovics Jánosnak (1733–1785) köszönhetően. Itt áll a később a sőreiről híressé vált Dreher család birtokába került Sajnovics-kastély, rajta emléktábla, a templom előtt egy napóra, szintén emléktáblával, Sajnovics-szobor, a csillagászról elnevezett tér, valamint általános iskola. Az egykori szülőház, a kastélyépület jelenleg kerítéssel elzárt szociális intézményként működik, így az 1958-ban felavatott emléktábla csak bizonyos távolságból szemlélhető és fotózható. A napóra viszont „kézzelfogható”, az alatta elhelyezett emléktábla pedig két részből áll, Sajnovics mellett egykori vardói Vénusz-átvonulás expedíciós útítársára, Hell Miksára is emlékeztetve.



A Fasori Evangélikus Gimnázium egykori Nobel-díjas, kiváló koponyájú neveljeihez kiváló tanárok is dukáltak. Közülük Mikola Sándor (1871–1945) matematika és fizika tanár, egykori igazgató, akadémikus számtalan csillagászati cikket és tanulmányt írt. Ő tervezte az iskola napóráját, valamint kezdeményezője volt egy azóta elpusztult, asztronómiai vonatkozásokat tartalmazó ólomüveglablak megalkotásának. Kisméretű domborművét rejtő emléktábláját 1995-ben állították fel az iskola második emeleti lépcsőfordulóiban. Munkásságát több tudománytörténeti mű is részletesen közli.

Mikoviny Sámuel (1700–1750) a legtöbb emlékhellyel rendelkező csillagászok közé

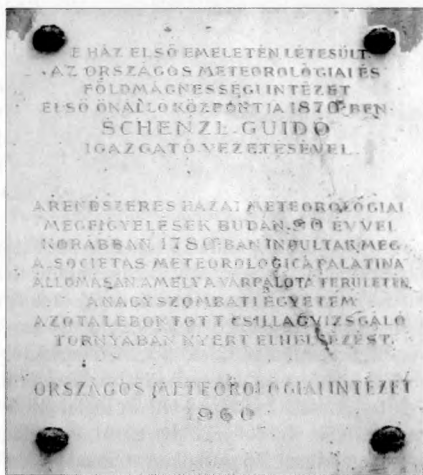
tartozik. Rudolftelepen általános iskola viseli nevét, Budapesten utcát neveztek el róla. Emléktáblából pedig kettő is akad. Tatán a mérnökre, a térképészre, a tatai mocsarak lecsapolójára és a bányatisztképző iskola első tanárának emlékére állították 1975-ben. A történelmi Magyarország egyik leghangulatossabb városkájában, Selmecebányán pedig az igencsak kerek, 1950-es születési és halálozási évfordulóján helyeztek el a kiváló bányamérnök, térképész, matematikus és csillagász emléke előtt tisztelegve.



Az ógyallaiak mellett a budapestiek is elmondhatják, hogy városukban van Konkoly Thege Miklós-emléktábla, a Fő utca 6. szám alatt. Ennek a háznak az első és harmadik emeletén működött a Meteorológiai és Földdelejtességi Magyar Királyi Központi Intézet, a mai Országos Meteorológiai Szolgálat elődje. Konkoly (1842–1916), a csillagász, az úttörő asztrófizikus többek között ennek az intézménynek az igazgatójaként működött – amint az 1995-ben elhelyezett emléktáblán is olvashatjuk (bár a tudós vezetéknevét hibásan, kötőjellel írják).



A meteorológia első önálló központja 1870-ben a budai várkerületben, a mai Móra Ferenc utcában kezdte meg működését. Az intézmény vezetője Schenzl Guidó (1823–1890) pap-tanár, akadémikus, aki az időjárás mellett csillagászati vonatkozásokban is igen járatos volt. Főképp meteorokkal foglalkozott, de Kolozsvárról észlelte az 1874. évi Vénusz-átvonulást is. Az 1960-ban felavatott emléktábla tájékoztat a rendszeres hazai meteorológiai megfigyeléseknek a budai vár palotájának csillagvizsgáló tornyában elhelyezett időjárás-megfigyelő állomáson történő 1780-as megindulásáról is.



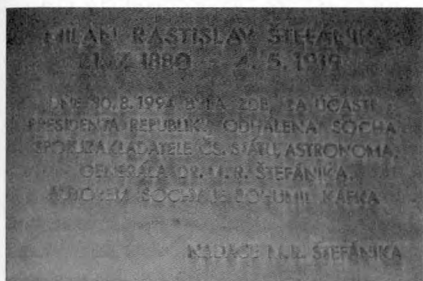
1815-ben avatták fel az új egyetemi obszervatóriumot a Gellérthegy tetején. A csillagvizsgáló a szabadságharc idején, a vár 1849-

es ostroma során súlyosan megsérült, de még két évtizedig állt, időközben a Citadellával körülölelve. A borsos belépőjegyet megvásárolva ma is látható a csillagda egy apró megmaradt részlete, az obszervatóriumra emlékező tárló, valamint egy emléktábla és egy emlékoszlop. Az 1972-ben elhelyezett emléktábla Bogdanich Imrére (1762–1802) is emlékezik, akinek tudományos vizsgálatai alapján készült el Magyarország első pontos térképe, és aki a palotabeli csillagda munkatársa volt. A tábla mögött emelkedő impozáns emlékoszlop Bogdanichnak mint neves horvát származású matematikusnak és csillagásznak állít emléket. A tetején elhelyezett armilláris szféra sajnálatos módon vandál pusztítás áldozata lett.



A hazai amatőrök prágai túrának elmaradhatatlan célpontja a Petrín-hegyi csillagvizsgáló. Itt közismert pilóta-szobra mellett emléktáblája is található Milan Rastislav Štefániknak (1880–1919), a francia légierő tábornokának, a csehszlovák állam egyik megalapítójának – csillagásznak. Annak az asztronómusnak, aki Štefánik Pál fiaként szlovák nemzetiségű magyar állampolgárként született az Osztrák-Magyar Monarchia

területén, a felvidéki Kosarason, és aki Szarvason érettségizett. Emléktábláját 1994-ben az obszervatórium épületében helyezték el.



Aki a népi csillagnevek eredetével, a csillagképekhez fűződő mondákkal kapcsolatosan érdeklődik, biztosan jól ismeri az „Öreg csillagok” című kötetet. Első kiadása 1916-ban jelent meg, majd 1988-ban, 1998-ban és 2003-ban látott ismételten napvilágot faksimile formában. Szerzőjének, Toroczkai-Wigand Ede (1869–1945) építésznek, iparművésznek, írónak a budai várban, az Úri utca 17. alatt található emléktáblája. Felkeresése már csak a XV–XVI. században épült, 1720 körül átépített, páratlan



középkori részleteket rejtő lakóház miatt is ajánlott.

Kalocsán tucatnyi csillagászati emlékhely található. Emléktábla tekintetében a Haynald Obszervatórium „viszi a prímet”. A csillagdának otthont adó a Szent István Gimnázium főbejárata fölötti latin nyelvű emléktáblán, az intézmény történetét meghatározó érsekek között olvashatjuk Haynald Lajos (1816–1891) bíboros, csillagdalapító, tudományecénás, műkedvelő csillagász nevét. A gimnáziumi lépcsőházban az obszervatórium leghíresebb asztronómusának, a napészleléseiről híres Fényi Gyulának (1845–1927) találjuk gipszből készült domborműves emlékhelyét.



A bécsi egyetemi obszervatórium előcsarnokában található két egykori, az új csillagvizsgáló-épület kialakításában meghatározó szerepet játszó igazgató, Karl Littrow (1811–1877) és Edmund Weiss (1837–1917) emléktáblája. Mindketten a „mieink” is, hiszen működésük nagyrészt a Monarchia idejére esett. Littrow neve pedig örökre összeforrt a

Hell Miksát ért intrikákkal és támadásokkal, melyek elmaradhatatlan fejezetét képezik minden magyar csillagásztörténeti összefoglalónak. A csillagvizsgáló mellett nevüket utca is viseli.



A XX. század írásos csillagászati ismeretterjesztésének egyik fő vonulatát nem csillagász szakképesítésű, de tudományos és

műszaki kérdésekben igen tájékozott, kiváló íráskészségű tollforgatók alkották. Ebbe a körbe tartozott Sztróky Kálmán, Zerinváry Szilárd, Horváth Árpád, Hédervári Péter és az erdélyi Xántus János. Összességében több ezer újságcikk és mintegy száz önálló kötet fűződik a nevükhöz. Sztróky Kálmán (1886–1956) Eötvös Loránd tanítványa volt, dolgozott az ógyallai csillagvizsgálóban. A természettudományok népszerűsítését és a technikai műveltség elterjesztéséért évtizedeken át aktívan dolgozó író és szerkesztő emléktábláját 1976-ban avatták fel a Margit körút 40-es számú lakóházán.



Horváth Árpád (1907–1990) neve szorosan összekapcsolódik az MCSE-vel is. Az első Magyar Csillagászati Egyesülethez az alapítás évében, 1946-ban csatlakozott, és a Kulin György szervezte, 1949-ig működő szervezet munkájában igen aktív szerepet vállalt. Szervezője volt a Győri Csoportnak, illetve rendszeres szerzője az Egyesület Csillagok Világa című lapjának. A gyakorló tanár csillagászati publikációi mellett elsősorban a műszaki tudományok történetének bemutatásában jeleskedett. A budapest III. kerületi Pacsirtamező utca 61. alatti lakóházán 2007-ben helyezték el emléktábláját.

Rezsabek Nándor

Galilei Országos Csillagászati Diákvetélkedő

Szervezők: Szegedi Tudományegyetem, TTK, Kísérleti Fizikai Tanszék és Csillagvizsgáló, Bács-Kiskun Megyei Önkormányzat Csillagvizsgáló Intézete, Magyar Csillagászati Egyesület

A Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar Kísérleti Fizikai Tanszéke és Csillagvizsgálója, a Bács-Kiskun Megyei Önkormányzat Csillagvizsgáló Intézete és a Magyar Csillagászati Egyesület országos diákvetélkedőt hirdet. A verseny elnevezése arra utal, hogy 2009-ben lesz 400 éve, hogy Galileo Galilei először használt távcsövet csillagászati megfigyelésekhez. Felfedezéseivel a csillagászat fejlődése hatalmas lendületet vett. Az ENSZ ennek emlékére 2009-et a Csillagászat Nemzetközi Évnek nyilvánította. A hazai programsorozat egyik kiemelt fontosságú rendezvénye ez az országos diákverseny. Célja a tanulók csillagászati-űrutasítási ismereteinek gyarapítása, a probléma-megoldási készségük fejlesztése.



Résztevők, nevezés:

1. A vetélkedőn részt vehetnek hazai és határon túli magyar ajkú, a 2008/2009. tanévben középiskolás diákok, akik 2009-ben még nem töltik be a 21. életévüket.

2. A vetélkedőre 3 fős csapatok nevezhetnek. Egy iskolából, osztályból több csapat is nevezhet, de egy tanuló csak egy csapatban lehet. A csapatok több iskolából is összeállhatnak. Ha valaki betegség vagy egyéb okok miatt a vetélkedő folyamán kiesik a csapatból, másik diák léphet a helyére, de erről a verseny szervezőit értesíteni kell.

3. A nevezésben kért adatok: a csapattagok neve, születési időpontja, lakhelye, iskolája neve, osztálya, a csapat e-mail címe, ha van felkészítő tanár, annak neve – mindezek titkosak maradnak a döntőig. Éppen ezért meg kell adni egy választott csapatnevet is, ami lehetőleg kapcsolódjon a vetélkedő témájához (a név tartalmazzon minimum öt betűt és

egy háromjegyű számot is, pl. Orion567, Marslakók312, maximum 15 karakter hosszúságban. Galilei ne legyen, és speciális, pl. grafikus jeleket se használjanak!).

4. A nevezési díj 3000 Ft/csapat (azaz 1000 Ft/fő), amit egy összegben, a nevezéssel egy időben kell befizetni átutalással a 11732033-15542229-00000000 (számlatulajdonos: BKMÖ Csillagvizsgáló Intézet, számlavezető bank: OTP Bajai Fiók).

5. A nevezés az első forduló megoldásainak beküldésével egyidejűleg történik e-mailben.

6. Az első forduló beérkezési határideje utáni nevezéseket nem vehetünk figyelembe!

A verseny tartalmáról, a három forduló lebonyolításáról:

1. A verseny témája, ismeretanyaga: csillagászat, űrutasítás. A három forduló során a vetélkedő honlapján változatos feladatokat kapnak a résztvevő csapatok. A szokásos feleletválasztós teszteken és számolási feladatokon kívül néhány problémát, témakört rövid esszé formájában kell beküldeniük. Lesznek tudomány-

történeti, az űrutatás mérföldköveire vonatkozó és a fényszennyezéssel kapcsolatos kérdések valamint gyakorlati vonatkozású feladatok is.

2. A felkészüléshez az első három fordulóban bármi felhasználható, a döntőben semmi sem. Különös gondot fordítunk arra, hogy a megoldások ne legyenek egyszerűen megtalálhatók, „kiállíthatók” az internetről. Ha egy szöveges megoldás ill. esszé több csapatnál feltűnően megegyezik, akkor egyik csapat sem kap pontot rá.

3. A három forduló lebonyolítása és a beküldés is elektronikusan történik. A feladatok a verseny honlapján jelennek meg. Az elérhető maximális pontszám a feladatok kiűzésénél feltüntetésre kerül. A megoldásokat elektronikus levélben (e-mailben, ill. hozzá csatoltan) kell beküldeni.

4. A kiértékelést, a megoldások pontozását a Szegedi Tudományegyetem és a bajai Csillagvizsgáló Intézet munkatársai végzik. A megoldásokat és a pontverseny állását, a csapatok sorrendjét (a csapatnévre hivatkozva) minden forduló után, de legkésőbb a következő forduló kiírása előtt, a vetélkedő honlapján közöljük.

A döntőről:

1. A szóbeli döntőbe a tíz legtöbb pontot elérő csapat kerül be.

2. A döntőben a csapatok főleg szóbeli feladatokat kapnak. A döntőben nem lehet segédeszközöket (pl. könyvet, internetet, mobilt) használni.

3. A döntő két napos lesz, egy éjszakai a helyszínen töltenek a csapatok. A döntő eseményeit terveink szerint online közvetítjük majd az interneten.

AZ UNIVERZUM BENNE ÉLSZ, FEDEZD FEL!



4. Az utazás, a szállás és az étkezés költségének egy részét a csapatoknak vállalniuk kell (hogy hányadát, az a szervezők pályázati forrásaitól függ).

5. A csapatok teljesítményét rangos szakmai zsűri értékeli pontozásos rendszerben. A zsűri olyanokból áll, akik tudományterületük elismert szakemberei, ugyanakkor széleskörű ismeretekkel rendelkeznek, nagy tapasztalatuk van az oktatásban és a szakmai vetélkedők értékelésében.

6. Díjazás: minden döntőbe jutott diák és felkészítő tanár oklevelet kap, az első öt csapat szakkönyveket, posztereket, digitális fényképezőgépeket, távcsöveket, tábori részvételt, a győztes csapat terveink szerint külföldi szakmai tanulmányutat nyer.

7. Az eredmények közzétételének módja: a verseny honlapján és a hírek csillagaszat.hu hírportálon, a döntőről beszámoló jelenik meg a Petőfi Népe napilapban és a Meteor c. havi csillagászati folyóiratban.

A vetélkedő menetrendje:

1. forduló: kiírás: 2008. november 17., beküldési határidő: 2008. december 1.

2. forduló: kiírás: 2009. január 5., beküldési határidő: 2009. január 19.

3. forduló: kiírás: 2009. február 16., beküldési határidő: 2009. március 2.

Döntő: 2009. április, Kecskemét

A verseny honlapcíme:

<http://www.bajaobs.hu/galilei/>
(információk: <http://astro.u-szeged.hu>,
<http://www.mcse.hu>)

Debreceniek Nagyszalontán

Régi adósságukat törlesztették a debreceni Magnitúdó Csillagászati Egyesület tagjai 2008. szeptember 20-án, amikor ellátogattak Nagyszalontára, ahol megkoszorúzták Dr. Kulin György (1905–1989) csillagász mellszobrát. Kulin György sokszor járt Debrecenben is, és tartott emlékezetes előadásokat az egykori Csillagászati Hét című előadásorozat keretében, a Kossuth-egyetem kémiai épületében. Ő avatta fel az 1984–1991 között működött debreceni Amatőr Megfigyelő és Bemutató Csillagvizsgálót is.

Az elmúlt években a romániai Bihar megye több településén jártunk már a határ menti kapcsolatépítés jegyében az elmúlt időszakban, hogy népszerűsítsük az égbolt szépségeit Nagyváradon, Margittán, Albison, Szalacson. Nagyszalonta azonban mindeddig kimaradt. Szeptember 20-án bepótoltuk elmaradásunkat, és ellátogattunk a bihari hajdúvárosba.

Csukás Mátyás helyi amatőr csillagász barátunk örömmel fogadott, és mindjárt mesélte, hogy szomszédja a nagyváradai és Bihar megyei Reggeli Újságból értesült a

debreceniek érkezéséről, és izgatottan kérdezte, hogy lesz-e Szalontán is bemutatóval kísért előadása a vendégeknek? Ez most egyelőre nem volt beütemezve, de reméljük, rövidesen Szalontán is megszervezésre kerülhet egy cívisvárosi bemutatkozóval kísért csillagászati est.

Nagyszalontán megnéztük az Arany János életét bemutató múzeumot a híres Csonkatoronyban, majd megkoszorúztuk Dr. Kulin György csillagász mellszobrát is. A hűvös, esős idő ellenére még a város több nevezetességét megtekintettük, majd estefelé visszaindultunk.

Csak legfiatalabb barátaink miatt írom le, hisz' mindenki más nagyon jól tudja, hogy a szalontai születésű Kulin György volt az a tudós és lelkes ismeretterjesztő, aki elévülhetetlen érdemeket szerzett a csillagászat kutatása és népszerűsítése terén. A mai idősebb amatőr- és szakcsillagászok jó része is az ő szellemiségében nevelkedett. Kulin György az Univerzum titkait, folyamatait mindig úgy ismertette a hallgatói számára, hogy mindenkiben felelősségérzet alakult ki bolygónk iránt!

Szoboszlai Endre



A Kis-Duna Csillagvizsgáló

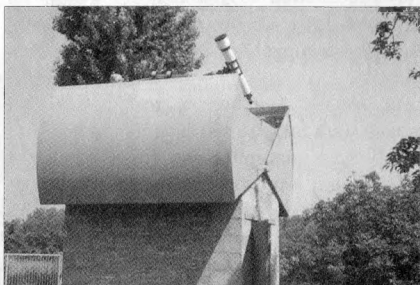
Budapesttől 45 km-re van egy falu a Duna mellett, úgy hívják, Tát. Aki ismeri Tát amatőrcsillagászatát, ismeri Mogyorósbányát is, hiszen a Kő-hegyen évenként három táborot (tavaszi, nyári, őszi) rendezünk a megyei TIT segítségével.

E sorok írója pontosan 32 évvel ezelőtt alakított szakkört a községben. Sok próbálkozás után végleges szakköri helyet az időközben megépített kertvárosi új kultúrházban kaptunk. Az úgynevezett ófaluban volt egy bemutató csillagdánk is, amit még Kulin György avatott föl, de az azóta megszűnt termelészövetkezet a környékét telerakta higanylámpákkal. Így csillagdánk halálra lett ítélve, le is bontottuk. A bemutatásokat azóta a kultúrház előtti téren végezzük.

De hogyan kerül képbe a Kis-Duna Csillagda? Az előzmények Máriahalmon kezdődtek. A falu plébánosa, Kardos Mihály és Wieszt Krisztián – az „öregeknek” ismerős e két név – alakították ki a máriahalmi észlelőbázist (mostanában nemigen hallani róla). Kardos Mihály itt kezdett ismerkedni a csillagos éggel. Több észlelőhétvégét szerveztek Wieszt Krisztiánnal.

Időközben a táti parókia megüresedett, és így került községünkbe Kardos Mihály. Ha már Táton van, gondolta, épít egy csillagvizsgálót, mivel műszerei rendelkezésre álltak: egy 200-as Kulin-féle tükrös, egy 150/1200-as lencsés, egy 9 cm-es Vixen-refraktor és 2 db 10x50-es binokulár. Saját tervei alapján és a helyi iparosok segítségével fölépítette a Kis-Duna Bemutató Csillagvizsgálót. Az épület érdekes megoldású, szétnyitható „kupolát” kapott, melyet a mellékelt képeken mutatok be. (Kardos Mihály a csillagvizsgáló mellett szélkereket, kerti tavat, játszóházat is készíttetett a gyerekek örömére.)

Többször is kérdeztem Mihály atyát, hogy van ideje mindezekre a hitélet mellett. Mindannyiszor azt felelte, minden az időbeosztáson múlik. Bemutatót, előadásokat tart az aktuális események kapcsán (fogyatkozások, vagy pl. a közelmúlt jelentős eseménye, a Vénusz-átvonulás kapcsán).



A táti Kis-Duna Csillagvizsgálót községünk plébánosa, Kardos Mihály atya hozta létre

Gyerekek, felnőttek egyaránt részt vesznek ezeken. Szerencsére a kultúrházi szakkör is működik. Volt idő, amikor veszélyben volt a léte érdeklődés hiányában, de sikerült egy fiatal, agilis volt szakköri tagot beszerezni (D.-Nagy Lászlót), aki vállalta a szakkör további vezetését. A táti szakkör az iskolaév kezdetétől a befejezéséig péntekenként tartja foglalkozásait. Azt lehet tehát mondani, hogy Táton van szakköri élet és bemutató csillagda is. Köszönhető ez Kardos Mihály plébános úrnak – és amatőr csillagásznak.

Szijártó Lajos

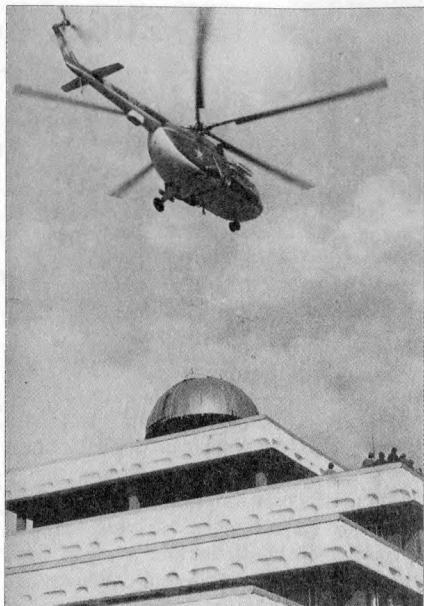
Egy év – egy kép: Kupola és helikopter (1977)

Sorozatunkban már volt szó Székesfehérvárról: januári számunkban „jártunk” 1968-ban és a helyi csillagvizsgálóban, mely akkor átmenetileg a Vidám Park óriáskereke mellett állomásozott. A fehérvári Uránia a hetvenes évek közepén elköltözött, az újonnan épült Velinszky László Ifjúsági és Úttörőház legfelső szintjét foglalhatta el. A 30 cm-es távcsövet a szállításhoz szétszerelték, majd felújították, hogy hamarosan egy komoly kupola alatt kapjon helyet. Az avatási ünnepségre 1977. december 9-én került sor.

Idézzük fel a kupola „kalandjait” Hudoba György visszaemlékezései alapján!

„Az Ifjúsági Házat már 1975 márciusában átadták, a kupola azonban csak két és fél évvel később készült el, helyét addig kátránypapírral bevont faburkolat védte. A 6 méter átmérőjű kupola terveit Molnár Ferenc, a Videoton fiatal gépészmérnöke készítette el, a kivitelezésben helyi nagyüzemek nyújtottak segítséget. A MÁV Járműjavítóban gyártották a kör alakú sínt, melyen a kupola körbe gördül. Az alumínium borítású kupolát a Könnyűféműben készítették el. A félgömböt innen szállította el a képen látható honvédségi MI-8-as helikopter a tóparti csillagvizsgálóba.

A létesítmény ma is látható „koronáját” 1977. szeptember 16-án emelték be erős, 70–100 km-es szélben. A helikopter – biztonsági okokból – a várost megkerülve szállította a kupolát helyére. A viharos erejű szélben méteres kilengéseket végző kupolát nem sikerült pontosan a helyére eresztelni, ennek következtében eldeformálódott (később a görgők felét ki kellett szerelni, hogy egyáltalán forogni lehessen). További érdekesség, hogy a helikopter nem tudta „elengedni” a kupolát. A robbanószegecsek nem működtek, ezért egy katona a gépből félig kilógva vágta el a drótköteleteket. A helikopter távozása után végül a jelenlévő amatőrök emelték be a kupolát a helyére, kézi erővel.



A viszontagságos beemelés következtében a fehérvári kupola bizonyos pontokon még ma is szorul. Az eredetileg tervezett motoros forgatás már az első bekapcsoláskor csődöt mondott, ezért mind a mai napig kézzel forgatják a kupolát, az alkalmanként közreműködő gyerekek legnagyobb örömére.”

A látványos eseményt természetesen nagyszámú közönség követte figyelemmel. Az érdeklődők egyike volt Juhász Imre, aki kiváló fotót készített a kupolát épp leeresztő helikopterről. A felvétel eredetileg a Föld és Ég 1978/1. számában jelent meg.

Az új fehérvári Urániában harminc évvel ezelőtt, 1978. március 13-án tartották az első nyilvános távcsöves bemutatót; abban az évben összesen 67 bemutatót tartottak 1200 érdeklődő számára. A csillagvizsgáló azóta is egyike legsikeresebb hazai bemutatóhelyeinknek.

A székesfehérvári bemutató csillagvizsgáló, az egykori Uránia, 1993-ban vette fel a város szülőtte, Terkán Lajos (1877–1940) csillagász nevét.

Mizser Attila

2008. december

Jelenségnaptár

HOLDFÁZISOK

December 5.	21:26 UT	első negyed
December 12.	16:29 UT	telehold
December 19.	10:29 UT	utolsó negyed
December 27.	12:22 UT	újhold

A bolygók láthatósága

Merkúr: A hónap közepétől kereshető napnyugta után a délnyugati látóhatár közelében. Láthatósága lassan javul, a hónap végén másfél órával nyugszik a Nap után.

Vénusz: Az esti égbolt feltűnő égiteste, magasan. Hó elején három, a végén négy órával nyugszik a Nap után. Fényessége -4,1^m-ről -4,3^m-ra, átmérője 16"-ról 21"-re nő, fázisa 0,70-ről 0,58-ra csökken.

Mars: A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg, 5-én együttállásban van a Nappal. Fényessége 1,3^m, átmérője 3,8".

Jupiter: Napnyugta után látszik a délnyugati ég alján a Sagittarius csillagképben. Két órával a Nap után nyugszik. Fényessége -1,9^m, átmérője 33".

Szaturnusz: Előretartó mozgást végez a Leo csillagképben. Éjfél előtt kel, az éjszaka második felében figyelhető meg. Fényessége 1,0^m, átmérője 18".

Uránusz: Az esti órákban kereshető az Aquarius csillagképben. Éjfél előtt nyugszik.

Neptunusz: Az esti órákban figyelhető meg a Capricornus csillagképben. Késő este nyugszik.

Kaposvári Z.

December 1.: Látványos Vénusz-fedés!

December 1-jén 16:24-17:25 UT között a Hold elfedi a Vénuszt. A jelenségről 2008-as Évkönyvünk 146. oldalán található részletes előrejelzés.

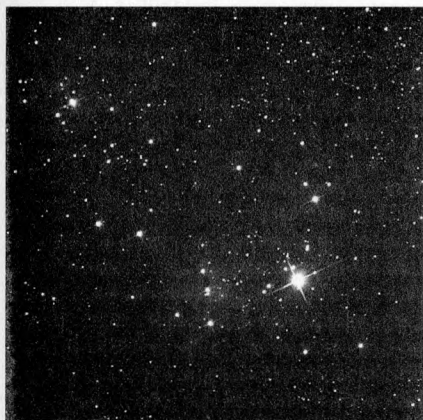
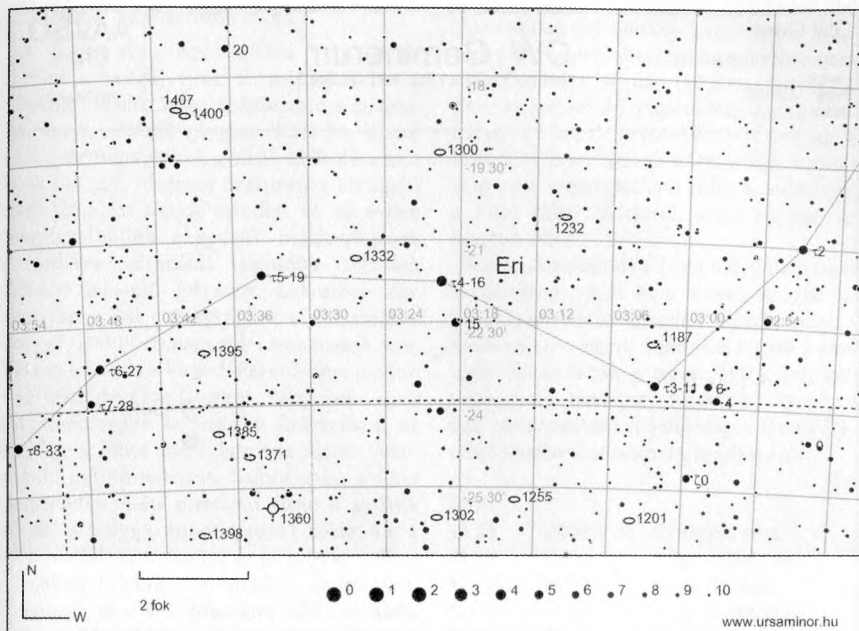
MIRA-MAXIMUMOK

	Csillag	Max. (m)	Térkép
05.	R Boo	7,2	VA 14
06.	V Gem	8,5	
06.	SY Her	7,8	VA 13
07.	R Aql	6,1	VA 1
07.	RU Cyg	8,0	
10.	R Per	8,7	VA 10
14.	R Tri	6,2	VA 5
14.	R CMi	8,0	
15.	X Del	9,0	
16.	Z CrB	10,0	
16.	RY Oph	8,2	VA 4
19.	Y And	9,2	VA 10
19.	RR Sgr	6,8	
20.	RZ Peg	8,8	VA 4
22.	Mira Cet	3,4	VA 6
22.	R Gem	7,1	VA 3
22.	R Aqr	6,5	VA 11
28.	W Dra	9,6	VA 8
28.	SS Her	9,2	VA 5
31.	W Peg	8,2	VA 12
31.	R Cyg	7,5	VA 5
31.	R Cas	7,0	VA 5

Mélyég-ajánlat

Az éjszaka első felében delelő Eridanus csillagképben találjuk a kissé érdemtelenül mellőzött NGC 1232-t és 1300-at. Mindkét spirálgalaxis a t⁴ Eri közelében, -20 fokos deklinációban fekszik, ami még hazánkból is barátságosnak mondható. 11^m-s fényességük vizuálisan is elérhetővé teszi őket 8-10 cm-es távcsőátmérettől felfelé, fotografikusan remekül rögzíthetőek. Errefelé még jó pár 12^m-nál fényesebb galaxisra akadhatunk (l. térkép), igyekezzünk azokat is megpillantani, leírni, esetleg le is rajzolni.

Azok a szerencsések, akik tiszta égen, jó horizontnál, vagy délebbi megfigyelőhelyről



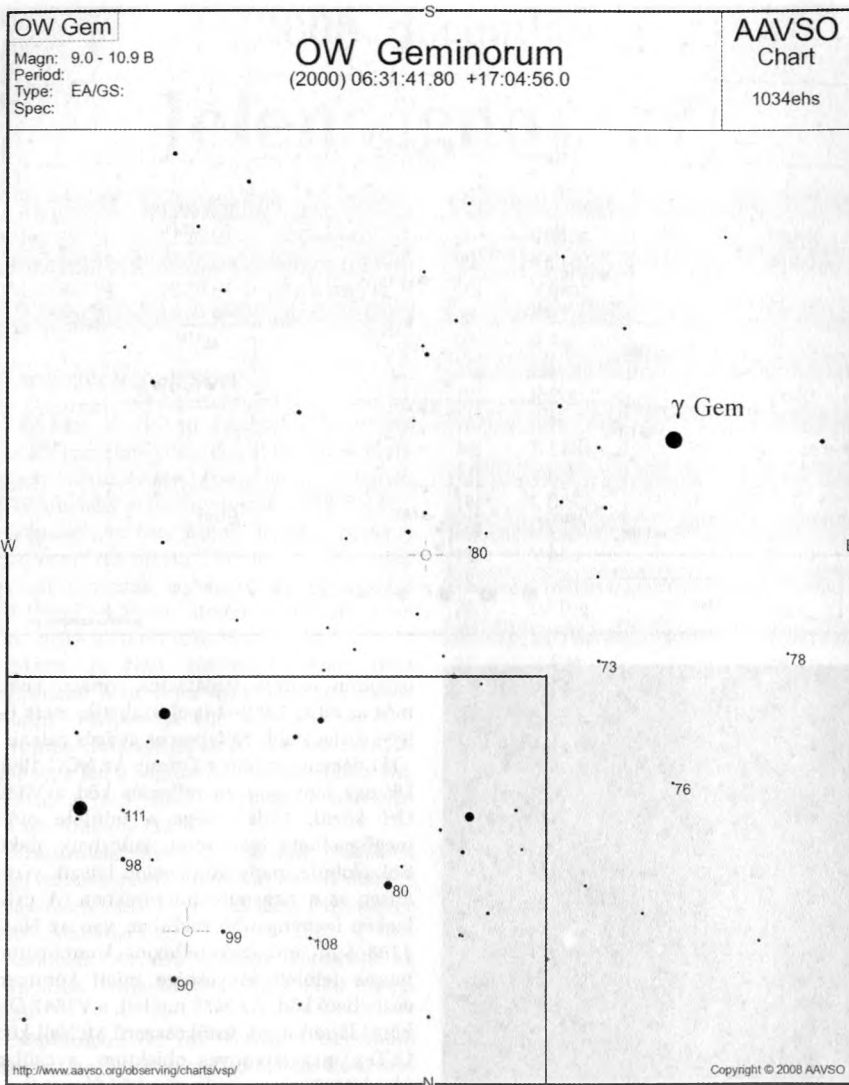
A Karacsonyfa-halmaz (NGC 2264). A felvételt Horváth Attila Róbert készítette 2005. március 1-jén, Canon EOS 300D fényképezőgéppel, 200/1000-es Newton távcsővel, 2x300 s expozíciós idővel

„koptathatják” idén télen az eget, ne hagyják ki a 10^m -s porsávós, kölcsönható NGC 1532-t az Eridanusz alján, -32 fokos deklinációnál. Fotografikusan ez az égbolt egyik legdöbbenetesebb megjelenésű csillagvárosa. Déli

égbolton észlelő tagtársaink ezeken kívül még az NGC 1269-et is elcsíphetik, mely $8-9^m$ -s és legalább 10 ívperces gyűrűs galaxis.

Ha december, akkor Orion! Az NGC 1999 DF egy fényes, apró reflexiós köd a V380 Ori körül. Érdekessége a felülete előtt megfigyelhető igen sötét, kulcslyuk alakú Bok-globula, mely könnyedén látszik vizuálisan is a nagyobb műszerekben. A csillagkép legnyugatibb sarkában van az NGC 1788 jelű emissziós-reflexiós komplexum: magas felületi fényessége miatt könnyen észlelhető köd. Az M78 mellett, a V1647 Ori körül látszó apró, üstököszerű McNeil-köd CCD-s, nagytávcsöves objektum, a csillag idei kitérése megemelheti a köd fényét is.

Az égi Vadásztól délre található Lepusban a közhiedelemmel ellentétben szép mélyégobjektumok rejtőznek. Galaxisai közül a legfényesebb az NGC 1964, mely 11^m -s. Ki hinné, hogy rajta kívül még négy 12^m -nál fényesebb galaxis, egy aszterizmus és egy fényes planetáris köd is megbújik ebben az apró és jellegtelen konstellációban? Atla-



szok, planetárium-programok segítségével felkutathatjuk őket.

Ha mindez nem elég fotonokra éhes szemünknek, frissítsük fel őket az igazi ünnepi hangulatot árasztó NGC 2264-gyel (NY Mon), mely nem más, mint a Karácsonyfahalmaz.

Snt

A hónap változócsillaga: az OW Geminorum

Erről a hosszú periódusú fedési változóról a változócsillag rovatban olvashatunk (Gigantikus kettőscsillagok, 43. o.). Minimumának közepe november 24-re várható, észlelését minden változósnak ajánljuk.

A Titan a Szaturnusz előtt

A Szaturnusz együttállása után ismét feltűnt a hajnali égen, és megkezdődött a visszaszámlálás 2009. szeptember 4-ig, amikor ismét „eltűnik”, vagyis éleről fog látszani a gyűrűrendszer. A gyűrűk szűkülése már évek óta tart, hiszen a Szaturnusz keringési ideje 29,5 év, vagyis minden 14–15 évben megfigyelhetjük a gyűrűk hajlásszögének periodikus változását. Legutóbb 1995-ben látszott hasonló folyamat, akkoriban alacsonyban, a Bak csillagképben tartózkodott a bolygó. 2009-ben nagyobb szerencsénk van, hiszen a Leo és a Virgo határvidékén, pozitív deklinációban fog látszani. Tavasz és a nyár folyamán egyre kedvezőbb helyzetben, az esti égen lehet majd látni az egyre vékonyodó gyűrűrendszert. Sajnos mire a Föld szeptember 4-én metszeni fogja a gyűrűk síkját, a bolygó mindössze 11 fokra fog a Nap mellett tartózkodni az esti égen.

Szokatlan, hogy a holdak most nem haladnak el a bolygókorong felett és alatt, hanem hasonlóan a Jupiter négy Galilei-holdjához, különböző jelenségeket fognak produkálni. A sok Szaturnusz-hold szinte minden este mutat valamit, elhalad a korong előtt vagy mögött, illetve árnyéka vetül a Szaturnuszra vagy eltűnik a Szaturnusz árnyékkúpjában. A 10–11 magnitúdós holdak jelenségeinek megfigyeléséhez nagy távcső kell, de szerencsére a 8 magnitúdós

Titan óriáshold néhány jelensége is látszik Magyarországról. Keringési periódusa majdnem pontosan 16 nap (15,945 nap), így 78 perc eltéréssel 16 naponként ugyanabba a helyzetbe kerül. Legutóbb 1995-ben ez azt jelentette hogy egyetlen árnyékba kerülése sem volt megfigyelhető tőlünk, mindegyik a Föld túlsó oldaláról, vagy nappal volt megfigyelhető.

Idén novembertől a Titan bolygókorong elé kerülésének végét és a korong mögül való kibukkanásait kísérhetjük figyelemmel. A kéthetenként egyre korábban látszó események végigkísérik a novembertől februárig tartó négy hónapot. Nagyobb távcsövekkel, webkamerákkal különleges felvételeket lehet készíteni a jelenség lefolyásáról.

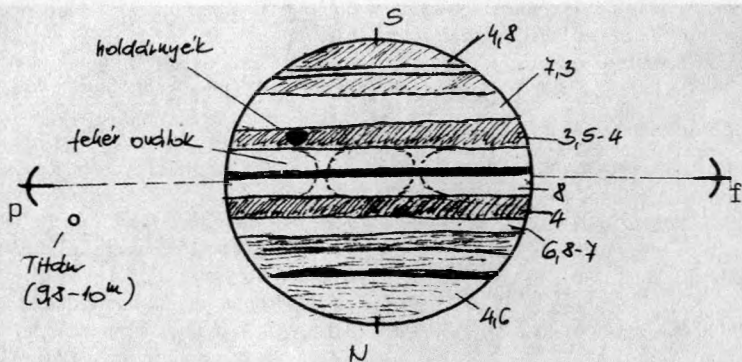
(Szs)

2008.

11.21.	00:42,8 UT	elé kerülés vége
11.29.	02:22,1	mögé kerülés vége
12. 07.	00:22,4	elé kerülés vége
12.15.	01:52,2	mögé kerülés vége
12.22.	23:32,6	elé kerülés vége
12.31.	00:49,9	mögé kerülés vége

2009.

01.07.	22:14,5 UT	elé kerülés vége
01.15.	23:15,4	mögé kerülés vége
01.23.	20:27,7	elé kerülés vége
01.31.	21:07,5	mögé kerülés vége
02.16.	18:24,4	mögé kerülés vége



A Titan árnyékát 1980. május 5-én észlelte a bolygón Papp Sándor 250/1330-as Newtonnal, 133x-os és 222x-es nagyítással. „A gyűrű elfordított látással biztosan, közvetlen látással éppen csak megpillantható. A SEB „p” oldalán egy kicsiny, de határozott, kb. 1–1,5 ívmásodperces folt valószínűleg egy hold árnyéka.”

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 ingyenes.**

Keddenként 18 órától MCSE-klub. Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás.

Általános iskolás csillagászati szakkörünk (8–12 éves korosztály) szerdánként 17 órától tartja foglalkozásait.

Középiskolás csillagászati szakkörünk (15–19 éves korosztály) csütörtökönként 18 órától tartja foglalkozásait.

Szombatonként 18 órától: gyakorlati tanácsadás kezdő távcsőtulajdonosoknak. Tagjaink a Polaris-terazon is észlelhetnek saját távcsöveikkel.

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

Keddi előadás-sorozat a Polarisban

Az előadások keddenként 19 órákor kezdődnek. A sorozatot a Polaris TV közvetíti az interneten, a pontos kezdés érdekében kérjük pontos megjelenést látogatóinktól!

December 2. Négyszáz éves a távcső (Bartha Lajos)

December 9. Napfogyatkozásra Szibériában (Tepliczky István)

December 16. Csillagok a Bibliában – a Biblia Évében (Ponori Thewrewk Aurél)

Helyi csoportjaink programjaiból

Helyi csoportjaink aktuális programjai megtalálhatók saját honlapjaikon is, a 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 órákor találkoznak a tagok.

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

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

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

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

Kunszentmárton: 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 órákor 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

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

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



Az M31, az Andromeda-köd.

Sigma 2,8/200*teleobjektív, Canon Eos 350D, ISO 800, 25 x 5 perc

Az IC 1805 SII, H-alfa és OIII hullámhosszakon (vörös, zöld, kék csatornák).

Canon Eos 350D infravörös szűrő nélkül, ISO 1600, 12 x 10 perc minden színben

(összesen 6 óra expozíció). Sigma 2,8/150 teleobjektív 3,2-re blendézve, 60%-os hődfázis mellett (2008.10.09 és 10.10). (Titkos Magyar Obszervatórium c. cikkünkhöz)

budapesti
távcső
centrum

november 1. és december 20-ig a közötti vásárlóink 10 ezer forintotként sorsjegyet kapnak, mellyel a 66/400-as Equinox ED apo megnyerhető
sorsolás: 2008. december 21-én

Budapesti Távcső Centrum



66/400 EQUINOX ED-APO

Kompakt méretének és lebilincselő képalkotásának köszönhetően társ lehet utazásokhoz, vagy akár gyalogos kitelepüléshez. Fényerős objektívjének és a magas szintű színkorrekciójának köszönhetően fotografikus használatra is nagyszerű 99 000 Ft.

- ▶ körbe forgatható mikrofókuszos Crayford kihuzat
- ▶ hátrtolható harmsapka
- ▶ leszerelhető fotóállvány csatlakoztatás
- ▶ tartozék alumíniumkoffer

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

e-mail

www.tavcsó.hu
www.tavcsó.com

info@tavcsó.hu
tavcsó@tavcsó.com

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



Sky-Watcher

Vixen

YUKON

acuter

DELTA

ATN



TeleVue

OPTICAL

CELESTRON

MEADE

B-TREK