



meteor

2002/1
január



Nyílthalmazok: 1. Berkeley 96, 2. IC 1434, 3. IC 1442, 4. King 9, 5. Berkeley 95, 6. Czernik 42, 7. King 10, 8. King 18 (Berkó Ernő felvételei; 35,5 cm-es tükrös távcső, Amakam CCD-kamera – további információk a *Mély-ég objektumok* című rovatban)



meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja
Journal of the Hungarian Astronomical
Association

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

E-mail: mcse@mcse.hu;
mzs@mcse.hu

Honlapjaink: <http://www.mcse.hu>
HU ISSN 0133-249X

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

A Meteor előfizetési díja 2002-re
(nem tagok számára) 4256 Ft

Egy szám ára: 360 Ft
Kiadványunkat az MCSE tagjai
illetményként kapják!

Tagnyilvántartás:
Tepliczky István

Tel.: (1) 464-1357, E-mail: tepi@mcse.hu

Felelős kiadó: dr. Szabados László

Az egyesületi tagság formái (2002)

- rendes tagsági díj (közületek
számára is!) (illetmény: Meteor +
Meteor csill. évkönyv 2002) 4000 Ft
- rendes tagsági díj
szomszédos országok 5000 Ft
- rendes tagsági díj
nem szomszédos országok 7000 Ft
- örökös tagdíj 100 000 Ft

Támogatóink:



NEMZETI KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG
MINISZTERIUMA



Pro Renovanda Cultura
Hungariae Alapítvány
Mlog Kft.

Tartalom

Gravitációs lencsék	3
Internet u Keplera	7
Csillagászati hírek	11
CCD technika	
Digitális asztrofotózás II	17
Az „új” Naprendszer	
Az Uránusz és a Neptunusz	32
Csillagászáttörténet	
Az ég meghódítója: Ulug bég, a muszlim csillagász	52
Egy év a Polaris Csillagvizsgálóban	55
Jelenségnaptár (2002. február)	61

Megfigyelések

Nap	
Észlelések (október–november)	22
Szabadszemes jelenségek	
Holdsarló-megfigyelések 2000 második felében	22
Bolygók	
Merkúr–Vénusz–Mars	26
Üstökösök	
Üstökös hírek	30
Változócsillagok	
Észlelések (október–november)	34
Változócsillag-észlelések 2000-ben	36
Mély-ég objektumok	
Észlelések	41
Messier Klub	
Észlelések (augusztus–október)	46
Kettőscsillagok	
Ritkán észlelt kettősök nyomában	48

XXXII. évfolyam, 1. (307.) szám
Lapzárta: 2001. december 23.

Címlapunkon: Chen Huang-Ming
tajvani amatőr halszemoptikás felvétele
a november 19-i Leonida-záporról.
Hátsó borítónkon: Alfons Mucha 1902-
ben készült Holdfény és Sarkcsillag c.
plakátjai (a művész Csillagok c.
sorozatából). Illusztráció Internet u
Keplera c. cikkünkhöz.

ROVATVEZETŐINK

NAP

Krista Lorisza
1213 Budapest, Pull sétány 16., 1/6.
Tel.: (30) 997-2112, E-mail: kocsisan@mcse.hu

HOLD

Kocsis Antal
8174 Balatonkenese, Kossuth L. u. 2.
Tel.: (30) 997-2112, E-mail: kocsisan@sednet.hu

BOLYGÓK

Hollósy Tibor
1107 Budapest, Bihari út 3/a., tel.: (30) 365-8163

ÜSTÖKÖSÖK

Sárneczky Krisztián
1193 Budapest, Vécsey u. 10., X/28.
Tel.: (20) 935-2510, E-mail: sky@mcse.hu

METEOROK

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

CSILLAGFEDÉSEK

Szabó Sándor
9400 Sopron, Jázmin u. 8.
Tel.: (99) 332-548, E-mail: szasan@matavnet.hu

KETTŐCSILLAGOK

Ladányi Tamás
8175 Balatonfűzfő, Balaton krt. 71.
Tel.: (88) 451-744, E-mail: lat@sednet.hu

VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László
6701 Szeged, Pf. 596., Tel.: (62) 445-108
E-mail: l.kiss@physx.u-szeged.hu

MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

Berkó Ernő
3188 Ludányhalászi, Bercsényi u. 3.
Tel.: (32) 456-013, E-mail: berko@is.hu

MESSIER KLUB

Szabó M. Gyula
6728 Szeged, Szélső sor 3.
E-mail: szgy@neptun.physx.u-szeged.hu

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Gyenyizse Péter
7635 Pécs, Aranyhegyi dűlő 1., Tel.: (72) 216-901
E-mail: gyenyizse@ttk.pte.hu

CSILLAGÁSZATI HÍREK

Keresztúri Ákos
1032 Budapest, Zápor u. 65.
Tel.: (1) 250-6677, E-mail: kru@mcse.hu

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

Rózsa Ferenc
2600 Vác, Törökhegyi u. 8., 1/3.
Tel.: (30) 202-9558

SZÁMÍTÁSTECHNIKA

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

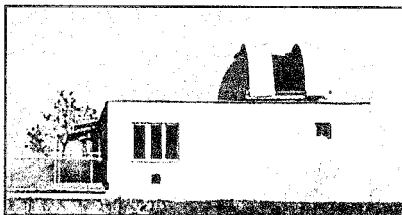
CCD TECHNIKA

Fűrész Gábor
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.
E-mail: fureszg@mcse.hu



Programajánlat

Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatások az Óbudai Polaris Csillagvizsgálóban: minden kedden, csütörtökön és szombaton 17 órától. Iskolai csoportokat ettől eltérő időpontban is fogadjunk!

Keddenként 18 órától tartjuk MCSE-klubestjeinket a Polaris Csillagvizsgálóban. A csillagvizsgáló az Óbudai Művelődési Központ Barátság Szabadidő Parkjában található (III. ker., Laborc u. 2/c.). A távcsöves bemutatások az MCSE tagjai számára ingyenesek. A belépődíj 2002-től felnőtteknek 250 Ft, diákoknak és nyugdíjasoknak 200 Ft.

Csütörtökönként 18 órától: ifjúsági szakör középiskolásoknak. A jelentkezőket folyamatosan fogadjuk!

További információk Mizser Attila főtítkártól kérhetők, tel.: (30) 851-5364.

A csillagvizsgáló honlapja (aktuális programokkal): <http://polaris.mcse.hu>

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

Miskolc: Szakköri előadások és a helyi csoport találkozója minden pénteken 19 órától a miskolci Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgálóban (Dorottya u. 1.).

Esztergom: A Szabadidő Központban (Bajcsy-Zs. u. 4.) minden szerdán 18 órakor találkoznak a tagok.

Pécs: A Helyőrségi Klubban (Király u. 13.) minden hétfőn 18 órakor találkoznak a helyi MCSE-tagok.

Szeged: A Szegedi Csillagvizsgálóban tartjuk összejöveteleinket keddenként 18 órától.

Gravitációs lencsék

A Hubble Űrtávcsővel, a legnagyobb földi távcsövekkel és rádióteleszkópokkal a gravitációs lencsék széles palettáját figyelhetjük meg. A változatos megjelenés mögött azonban ugyanaz a jelenség rejlik: egy nagy tömegű objektum gravitációs tere felénk fókuszálja egy sokkal távolabbi égitest képét. Kisebb-nagyobb hurkok, ívek, kísérteties gyűrűk, csavarodott vonalak, mind-mind gigantikus makrolencse jelenségek, melyeket több millió, milliárd fényévre lévő galaxisok, kvazárok okoznak. A gravitációs lencsék azonban nemcsak távoli objektumok tanulmányozására alkalmasak. Mostanára már rutinszerűen használják a mikrolencséket, melyek pár hétre, esetleg hónapra felfényesedett csillagok. A felfényesedést a háttércsillag előtt elhaladó sötét égitest gravitációja okozza, gyakorlatilag ugyanaz játszódik le, mint a galaxisok esetében. A gravitációs lencsék segítenek megérteni a galaxisok, kvazárok, csillagok és extraszoláris bolygók tulajdonságait, láthatóvá teszik azokat az égitesteket, melyeket a távolság miatt egyébként nem látnánk, és következtetni engednek a lencsehatást létrehozó objektum tömegére, tömegeloszlására, a leképezett égitest távolságára.



A Hubble Űrtávcső felvétele az Abell 2218 jelű galaxishalmazról. A képen jól látszanak a gravitációs lencsejelenségek, az apró ívek a galaxisok szélén. A kép közepén lévő galaxishalmaz közel 50-szeresére erősíti fel az 5-10-szer messzebb lévő galaxisok fényét.

Einstein és Zwicky jóslatai

A gravitációs lencsék leírásának elméleti alapjait Albert Einstein fektette le 1915-ben publikált általános relativitás elméletével. Az elmélet szerint minden, ami a Világegyetemben tömeggel rendelkezik (bolygók, csillagok, galaxisok stb.) tömegénél fogva elgömbíti a téridőt. Így, ha az elméletileg egyenes vonalban terjedő fény egy test közelébe ér, a test mellett eltér eredeti haladási irányától. Minél nagyobb a test tömege, annál jobban tér el a fény az egyenes haladási iránytól. Az effektus megfigyelésére Einstein a teljes napfogyatkozást javasolta. Ha az elmélet helyes, akkor a közvetlen

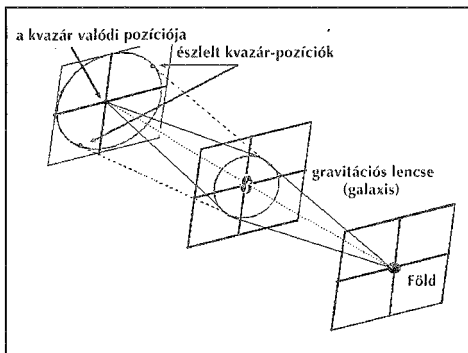
napkorong mellett elhaladó fényű csillag égi pozíciója megváltozik, így akár a napkorong mögött lévő csillagot is láthatjuk. Egy angol asztrofizikus, Arthur Stanley Eddington 1919. május 19-én Afrikából meg is figyelte a jelenséget. A számítások szerint a Hyadok csillagainak pozíciójának (ahol épp tartózkodott a Nap) közel $2''$ -es eltérést kellett volna szenvedniük. A napfogyatkozás időpontjában borongós volt az idő, de Eddington csapatának sikerült meghatározni a Hyadok csillagainak eltéréseit: az eredmény $1,75''$ lett.

Eddington méréseinek hatására Einstein a következő két évtizedben sokat foglalkozott a gravitációs lencsékkel. 1936-ban tette közzé eredményeit, ő jósolta meg először a gravitációs lencsék létezését. Einstein maga elvetette a megfigyelés lehetőségét, úgy vélte, az ilyen objektumok létezésének valószínűsége nagyon kicsiny. Úgy gondolta, ha léteznek is, az előtér objektum fénye kitakarja magát a lencsejelenséget.

Fritz Zwicky a rákövetkező évben továbbfejlesztette Einstein ötletét, mondván, a csillagoknál jóval nagyobb tömegű galaxisok esetében is létrejöhét gravitációs lencse. A jelenség maga évtizedekig csak elméletben létezett, a csillagászok meg sem próbálták elcsípni ezeket az objektumokat, a korabeli távcsövek nem feleltek meg a detektáláshoz szükséges követelményeknek.

A dupla kvazár – makrolencsék

1979-ben három amerikai csillagász, Dennis Walsh, Robert Carswell és Ray Weymann az Arizonában lévő Kitt Peak-i $2,1$ méteres távcsövet használva két kék színű csillagszerű objektumot figyelt meg, egymáshoz nagyon közel. Az objektum a QSO 0957+561 A és B nevet kapta. A csillagászok először arra gondoltak, hogy egy kettős kvazárt fedeztek fel, mindkét komponens vöröseltolódása ugyanannyi volt ($z = 1,41$), látszólagos távolságuk pedig $6''$. A később elvégzett színképelemzés azt mutatta, hogy a két kvazár ugyanazokat a vonalakat mutatja mind röntgenben, mind pedig rádiótartományban. Akkoriban mintegy 1500 kvazárt ismertek, és ezek közül egyik sem mutatott ehhez hasonló jelenséget. A magyarázat nem váratott sokáig magára: a két kvazár tulajdonképpen egy, csak fényét egy 1000 milliárd naptömegű elliptikus galaxis gravitációja osztotta ketté, mely pont egy irányban látszik a kvazárral (vöröseltolódása $0,36$). A kvazárok fényessége általában nem állandó, hanem időben változik, ezt a változást fel lehet használni a távolságmérésre, ha az adott kvazár képét valamilyen gravitációs lencsehatás éri. (Lásd Távolságmérés a galaxisok között c.



A gravitációs lencsehatás létrejött. A kvazár jóval távolabb van, mint a leképző galaxis, de a kvazár fényének azon része, mely a galaxis közvetlen közelében halad el, eltérést szenved, ennek következményeként úgy látjuk, mintha a kvazár a galaxis mellett megkettőzve, vagy más alakváltozást szenvedve helyezkedne el

cikkünket a Meteor 2001/7-8. számában.) A mérések alapján a Hubble-állandó 65 ± 15 km/s/Mpc értékűnek adódott.

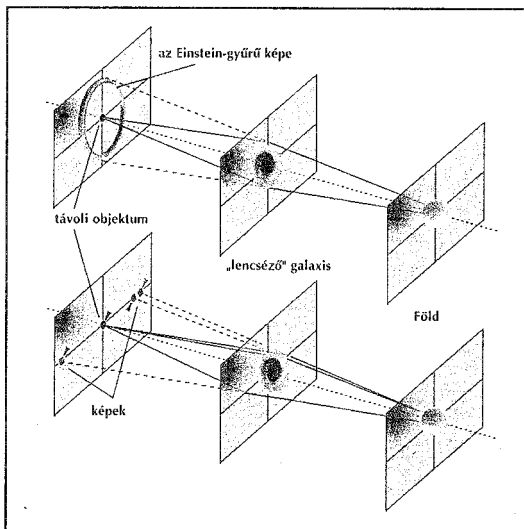
Jelenleg számtalan égbolt-feltérképező program fut, melyeknek célja minél több gravitációs lencsét felfedezni. A legnagyobb a CLASS (Cosmic Lens All Sky Survey), mely 1994-ben kezdődött. Az egész északi égboltra kiterjedő mérésorozat eddig 18 lencsét talált a 15 000 rádióforrásból.

Mikrolencsék

A makrolencsék tanulmányozásán kívül manapság egyre jobban kutatott terület a mikrolencsék világa. A mikrolencsék viszonylag közeli objektumok, melyek során csillag, fekete lyuk vagy esetleg valamilyen Jupiter méretű bolygó okozza a háttércsillag felfényesedését. A mikrolencse programok egyik mellékterméke a több tízezer változócsillag felfedezése is. A mérések során nagyon fontos az, hogy a felfényesedett csillagot meg tudjuk különböztetni a többi változótól, így a hosszadalmas kiértékelések során minden csillag fénygörbéjét fel kell venni. Az általában hatalmas csillagmezőkben minden csillagot hosszú ideig figyelnek, hogy minél nagyobb időintervallumra fel lehessen rajzolni a csillagok időbeli fényváltozását. A mikrolencse jelenséget produkáló csillag esetében sokáig állandó a fényesség, majd egy hirtelen fényesedés tapasztalható, mely pár hétig, hónapig tart.

1986-ban Bohdan Paczyński felvetette, hogy a Galaxisunk halójában lévő sötét anyagot lehetne detektálni és feltérképezni ezzel a módszerrel. Mindez azonban speciális objektumok alakjában tételezi fel a sötét anyag létét, úgynevezett MACHO-kban, melyek kis méretű, de nagy tömegű égitestek lennének. A halóban lévő MACHO-k kimutatására nem a mi Tejútunkat kell figyelni, hanem valamilyen közeli galaxis, pl. a Magellán-felhők csillagai előtti elvonulást kellene detektálni. Amikor egy MACHO elvonul egy csillag előtt, felfényesedést tapasztalunk, melynek mértékéből és időtartamából következtetni tudunk az elvonuló égitest tömegére és sebességére.

Manapság már tucatnyi mikrolencse program fut, ezek közül a két legismertebb az OGLE (Optical Gravitational Lensing Experiment) és a MACHO. Az OGLE, mely a



Az Einstein-gyűrű keletkezése. A jelenség akkor jön létre, amikor a Föld, a lencsehatást okozó objektum és a lencsehatást elszenvedő objektum egy egyenesen található. Ekkor egy gyűrű alakot figyelhetünk meg. Minden más esetben több kép keletkezik. Lencsejelenség csak akkor jöhet létre, ha a Föld pontosan a lencse egyik fókuszában áll

Las Campanas Observatory 1 méteres távcsővét használja, főleg a Tejútrendszer központjára koncentrál. Az OGLE eddig 20 millió csillagot vizsgált meg és 214 mikrolencse jelenséget produkáló objektumot talált. 1997 óta négy észlelési szezont mértek végig. Az elmúlt év júniusában teljesen új detektort szereltek fel, és azt tervezik, hogy 1–2 év múlva már akár ezer mikrolencsét detektálnak.

A MACHO program két obszervatórium (Mount Stromlo és Siding Spring Observatory) által közösen végzi méréseit. 1992 óta 10 millió csillagot vizsgáltak meg a Tejútrendszerben és 8 millió csillagot a Nagy Magellán-felhőben, ebből összesen 4 esetben találtak mikrolencse jelenséget a Nagy Magellán-felhőnél, 45 esetben pedig a Tejútrendszerben, ami jóval kevesebb, mint azt korábban várták. Ebből arra lehet következtetni, hogy a Galaxisunkban lévő sötét anyag nagy része nem MACHO-k formájában van jelen. A detektált felfényesedés legtöbbször valószínűleg vörös vagy barna törpék okozhatták. Ettől függetlenül a mikrolencse programok tovább folynak. A PLANET (Planet Lensing Anomalies Network) nemzetközi együttműködésben végzett mérésorozatot során inkább a különleges tulajdonságokat felmutató felfényesedésre koncentrálnak. A fénygörbéből következtetni lehet a háttércsillag felszínének struktúrájára, az elvonuló objektumról meg lehet állapítani, hogy kettős-e, vagy esetleg van-e bolygója. Normál esetben, ha egy objektum halad el, akkor egy fényesedést tapasztalunk, ha viszont kettőscsillag, akkor két fényesedést látunk. Ha bolygóval rendelkező csillagról van szó, akkor a fénygörbén egy vékony tüske kell, hogy legyen, ez a tüske lesz a bolygó által létrehozott lencsejelenség.

A sötét anyag jövője

Egészen a 90-es évekig nem tudtunk láthatatlan anyagot kimutatni a Világegyetemben, a gravitációs lencsejelenség hatására azonban mára ez megváltozott. A legújabb tervek között szerepel egy 8,4 méteres távcső, az LSST (Large-aperture Synoptic Survey Telescope), melynek látómezeje 7 négyzetfokot ölel majd át. Ezzel a távcsővel 29 magnitúdóig lehet majd mérni és sokkal pontosabb méréseket tesz majd lehetővé.

A kvazároktól az extraszoláris bolygókig a gravitációs lencsejelenség egy új fejezet a csillagászatban, mely közel 60 évvel ezelőtti elméleti kidolgozása óta mára már teljesen gyakorlati alkalmazássá vált.

MÉSZÁROS SZABOLCS

Távcsőpályázat 2002

A Magyar Csillagászati Egyesület pályázatot ír ki tagjai számára az MCSE tulajdonában levő 63/840-es Zeiss Telementor refraktor egy évi használatára. A pályázatban röviden, max. 1 oldal terjedelemben kérjük megfogalmazni a távcsővel megvalósítandó célokat (észlelési programok, távcsöves bemutatók).

A pályázatot 3 példányban kérjük megküldeni az MCSE postacímére: 1461 Budapest, Pf. 219. A pályázat beadási (postára adási) határideje 2002. február 15.

A pályázattal kapcsolatosan Mizser Attila főtítkárnak nyújt további felvilágosítást (E-mail: mzs@mcse.hu)

Internet u Keplera

Ezer oka van annak, hogy az ember Prágába menjen. Ez a város olyan, mint egy hatalmas ékszerdoboz – nem véletlenül kapta az Arany Prága nevet –, szinte minden köve műemlék. Az ember nap-hosszat ögylegphet a Staré Mesto, a Malá Strana zegzugos utcáin, nekiíramodhat a Hradzsín dombjának, vagy éppen ki-ugorhat a 18-as villamossal csak néhány megállónyra fekvő Vyšehradra, és mindenfelé középkori, reneszánsz vagy éppen barokk lakóházakba, palotákba, templomokba botlik. Prága Švejk és Kafka városa, Mozart és Dvořák városa – Tycho és Kepler városa... Itt született a Gólem-legenda, itt csodálhatjuk meg a fantasztikus zsidó temetőt, itt alkotott Alfons Mucha, a cseh szecesszió nagy mestere – hosszan lehetne sorolni a város nevezetes tudósait és művészeit.

Az ember azért is érzi annyira otthon magát a cseh fővárosban, mert kicsit olyan, mint Budapest: itt is van lapos pesti és dombos budai oldal, a két városrész itt is folyó választja el. A hasonlóság azonban ennyiben ki is merül. Bármennyire is közel áll hozzánk Budapest, tárgyilagosan el kell ismernünk: Prága mindenben fölötte áll.

Nézzük például a város csillagászati múltját. A prágai Planetáriumban – mely olyanféle parkban található, mint a Népliget – a sokféle asztronómiai portéka mellett csillagászati Prága-térképet is vásárolhatunk (Praha astronomická), melynek alapján sorra járhatjuk a város csillagászati nevezetességeit. Van belőlük bőven!

Az Óvárosi téren (Stároměstské Náměstí) meridiánt építettek be a kövezetbe. A turistahad észre sem veszi, és bizony mi is átlépdeltünk volna felette, ha nincs nálunk a csillagászati Prága-térkép. Az új meridiántól csak néhány lépés, és ott állunk a város egyik jelképe, a csillagászati óra, az Orloj előtt. Minden egész órában népes közönség kíséri figyelemmel, ahogy a felnyíló kis ablakok mögött felvonulnak az apostolok, a csontváz figura megrángatja a kis harangot, végül a rézkakas repedtfazék hangon elkukorítja magát. A produkció manapság, az Internet korában is osztatlan sikert arat. Az Óvárosi térről egy polgárházon keresztül jutunk a kéttornyú Týn templomba. Le-nyűgöző a frissen felújított gótikus templom ég felé szökkenő belső tere, de mi Tycho de Brahe, a nagy dán csillagász síremlékét keressük itt. Ott van, a főoltártól jobbra! Érdemes alaposan szemrevételezni a sliveneci vörös márványból készült sírkövet: a



A prágai meridián az Óvárosi téren

teljes páncélzatban ábrázolt csillagász jobbát nem sisakon, hanem éggömbön nyugtatja.

Ha tovább haladunk a Károly híd felé, a Karlova utca egyik középkori házán emléktáblára leszünk figyelmesek: 1607 és 1612 között itt lakott Kepler. A Károly hídon átsétálva Prága „budai” oldalára, nehéz eldönteni, hogy merre folytassuk utunkat. Megnézzük a királyi nyári lakot, a Belvedere-t, ahol Tycho nevezetes észleléseit végezte? Vagy a Wallenstein-palotát válasszuk, ahol a bolygók barokk freskóit tekinthetjük meg (köztük a Jupitert – négy holdjával)? Netán a Petřín-hegyre másszunk fel, a Štefánik Csillagvizsgálóhoz? A bőség zavarában végül a Nový Šteten kötünk ki – itt volt Tycho lakhelye, amit emléktábla jelöl. Egy macskaugrásnyira különös dolgot látunk a Kepler utcában: Tycho és Kepler 1983-ban készült szobrát. Tycho szeksztánst szorongat, jelezve, hogy ő az észlelések mestere volt a távcső előtti korban, míg Kepler kezében kéziratot látunk, hiszen ő inkább az elmélet embere volt. A szoborral szemközi számítástechnikai üzletet egyenesen Keplerhez címezték: Internet u Kepleru – mondja a bolt felirata...

Ennyi élmény után jólesik egy kis pihenő a Neruda utcában: egy török teázóba térrünk be, ahol a hihetetlenül jó török teát hihetetlen kedvességgel szervírozza a török felszolgálónő.

A Neruda utcát frissen rendbe hozott, ragyogóan tiszta barokk polgárházak és kisebb-nagyobb paloták szegélyezik. Itt is, ott is feltűnik a Bohemia Crystal felirat – a kristályüveg, és egyáltalán az üvegművesség legkülönbébb produktumai ugyanúgy hozzátartoznak Csehországhoz, mint a knédli vagy a kitűnő sör. A Károly hídhez közeledve ismét megnövekszik az embertömeg – november elején vagyunk, de a város mégis tele turistával, jórészt olaszokkal, németekkel, de elvéve magyar szót is hallani. Ismét átsétálunk a középkori hídon, ami minden évszakban és minden napszakban varázslatos dolog, még akkor is, ha alkalmasint majd' leszakad a látogatók hada alatt.

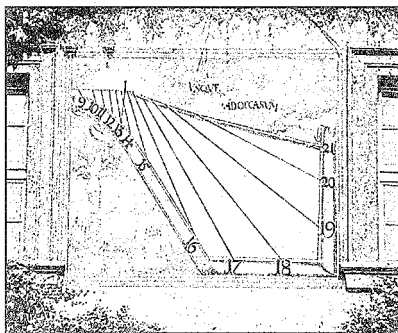
A hídról jól látni az óváros toronyrengetegét, és a tornyok közt van egy, amelyiken egy Atlasz-figura éggömböt tart a vállán! Ez a Klementinum csillagásztornya – utunk igazi célpontja. Korábban már elsétáltunk a Klementinum mellett, hiszen Kepler Karlova utcai lakóháza ezzel a hatalmas épülettömbbel néz farkasszemet. A nagy német tudós persze nem láthatta a tornyot, mely 1722-ben épült, és eredetileg csupán kilátópontul szolgált, Josef Stepling alakította át csillagvizsgálóvá, a 18. század közepén. Bár a jezsuiták által alapított Klementinumot nem szokás Prága első számú nevezetességei közé



A Klementinum csillagásztornya

sorolni, csillagászati szempontból azonban nagyon is érdekes dolgokat láthatunk itt! A napórák kedvelői például egész sereg barokk árnyékórát tanulmányozhatnak az épületkomplexum belső udvarain – nem kevesebb, mint 13 napórát számlálhatunk össze! Többségük 1658 táján készülhetett. A csillagvizsgáló tornyot csak az elmúlt évben nyitották meg a nagyközönség előtt, így „újdonságnak” számít a város turisztikai nevezetességei sorában. A bejáratnál közölt információk meglehetősen ellentmondásosak, maradjunk annyiban, hogy hétvégén *biztosan* fogadják a látogatókat. Az érdeklődőket egész óránként vezetik körbe, 20 fős csoportokban. A létszámkorlátozásra nyomós oka van a szervezőknek, ugyanis a toronyba rendkívül szűk, „egyszemélyes” csigalépcsőn lehet csak feljutni. A belépődíj ott jártunkkor 100 korona (kb. 800 Ft) volt, ami jól mutatja, hogy Prága már korántsem az az olcsó turistacélpont, mint a „létező” szocializmus évtizedeiben volt.

A látogatókat először a barokk könyvtárterembe vezetik, illetve csak a bejáratú ajtón lehet „bekandikálni”. Az élmény így is lélegzet-elállító! Van valami lenyűgöző az ilyen barokk könyvtárakban, melyekben a tudást olyannyira megbecsülték az építetők, hogy valóságos kis palotát emeltek a könyveknek. És akkor még nem is szóltunk a díszes kötésekről... Kár, hogy meglehetősen félhomály borítja ezt a csodás termet! Azért is kár, mert igazán több fényt érdemelne a Pflüger-féle majd' kétméteres csillaggömb, mely a látogatót fogadja.



A Klementinum egyik napórája

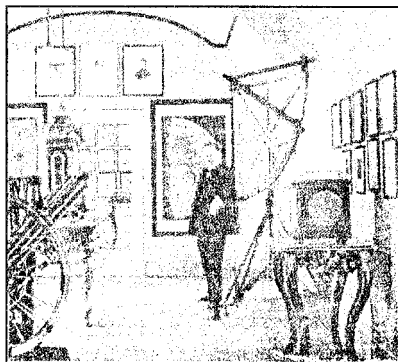
A könyvtárterem után következik a már említett csigalépcső, majd a szédítő kapaszkodás után a közel három évszázados csillagvizsgáló meridián-termében találjuk magunkat. Ismerős a dolog, hiszen hazánkban, Egerben, a Speculában is létezik ilyen délvonal! Csak hát az egri sokkal díszesebb, és az egész Specula lényegesen nagyvonalúbb építmény, mint a prágaiak csillagásztornya – végre valami a mi javunkra dől el az összehasonlítások! A meridián kivitele valóban szerényebb, mint az egrié, azonban szerepe ugyanaz volt: a kor színvonalának megfelelő pontosidő jelzés. A falakon több tabló is megemlékezik az itteni déljelzésről. A teremben két 18. századi falikvadráns is megtekinthetünk, melyekkel déli, ill. északi irányban észlelheték a csillag-átmeneteket.

A csillagvizsgáló toronyra kupolát nem terveztek a derék jezsuiták, a 18. század közepén ugyanis a távcsöveket még nem a ma megszokott kupolákban helyezték el. Akkoriban a csillagászok nagy méretű észlelőtermekből folytatták megfigyeléseiket, az óriási ajtókat kitérve, a nagyobb műszereket pedig teraszon vagy a szabadban állították fel. Ez a magyarázata annak, hogy az egri Specula észlelőtermeihez miért építettek olyan hatalmas ajtókat. Ugyanilyen észlelőtermekben dolgoztak a párizsi vagy a greenwichi csillagászok is. Mai szemmel mindez ugyancsak kényelmetlennek tűnik, azonban a korszak csillagvizsgálóinál igen gyakori ez a kialakítás.

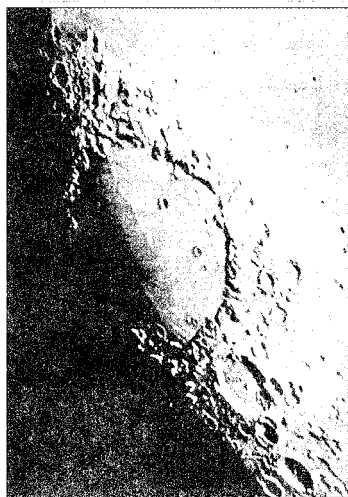
A turisták számára valószínűleg nem a csillagásztornyban rejtőző tudománytörténeti értékek adják az igazi élményt, hanem az a látvány, ami az erkélyről tárul eléjük.

Mi a kora délutáni órákban nézhettünk körül a toronyból. A nyugodni készülő Nap aranyló fénnel vonta be az Arany Prágát. A város képe innen egészen más, mint a megszokott kilátóhelyekről. Az Óváros tetőrengetege fölött vagyunk, azt gondolnánk, szinte minden látható innen, ami a száztornyú Prágában érdekes, különleges. Ha valamiért, akkor ezért a panorámáért igazán irigyelhetjük a régi csillagászokat!

Különös, hogy a nagy múltú csillagvizsgálóhoz aránylag kevés csillagászati eredmény fűződik. A toronyban dolgozó csillagászok között azonban akad egy számunkra érdekes személy: Ladislaus Weinek, azaz Weinek László. 1848-ban született Budán, német családban, azonban magát magyarnak vallotta, pályafutása elején magyarul publikált, doktori értekezését az MTA-nál védte meg. Megfelelő magyarországi csillagász státusz híján 1883-tól Prágában helyezkedett el, a prágai csillagvizsgáló igazgatója lett. Az akkori



Weinek László a Klementinum régi műszereivel



A Mare Crisium Weinek atlaszában

jócskán elavult műszerekkel a Holdat választotta észlelési célpontul. Később a még gyerekcipőben járó holdfényképezést kiváló rajzkészségével „segítette ki”, a Wilson-hegyi csillagvizsgálótól kapott fotográfiákat aprólékos munkával átrajzolta, „feljavította”. Az ezen a módon készült holdatlaszát először 1897-ben publikálta.

Talán mondani sem kell, hogy Weinek – akinek nevét nem csak holdkráter, hanem kisbolygó is viseli – a legkülönfélébb nációkhoz sorolja a nemzetközi szakirodalom. Így például említik cseh, német, osztrák, sőt „osztrák-magyar” nemzetiségűnek is. Kár ezen fennakadni, ugyanis nem az a lényeg, hogy milyen nemzethez sorolják Weinek Lászlót, hanem az, amit a csillagászat terén tett. Személye egyben szép példa arra is, miként lehetett karriert „csinálni” a Monarchiában.

Prága a csillagászatörténeti érdekességek egész tárházával szolgál. A kurtára szabott idő miatt most éppen csak belekóstolhattunk ezekbe az ényencségekbe. Ennyi fért bele abba a szűk két napba, amit a cseh fővárosban tölthettünk. Vissza kell még térni ide, hiszen Prágának nem csak múltja, hanem jelene is van, ami ugyanolyan érdekes és tanulságos, mint a régi idők csillagászata.

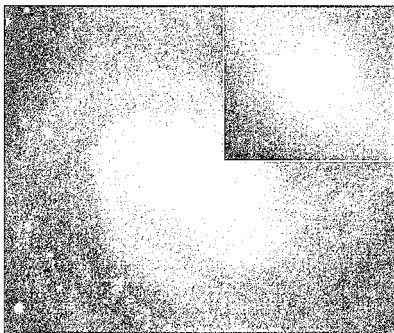
MIZSER ATTILA



Csillagászati hírek

Egy küllős spirális galaxis

Az M83 (NGC 5236) egy közismert spirális galaxis a Hydra csillagkép irányában, mintegy 12 millió fényév távolságban. A csillagváros relatíve kis távolsága révén a központi küllők vizsgálatára kitűnő lehetőséget nyújt. Az utóbbi évek kutatási eredményei alapján az ilyen szerkezetek fontos szerepet játszanak a galaxisok centrális térségeinek táplálásában, és az aktív galaxismagok anyagutánpótlásában. Emellett a központi küllők a spirális szerkezet kialakításában is közreműködhetnek. Mindezek hátte-



rének megértéséhez ismerni kell a galaxis tömegeloszlását. A látható tartományban készült felvételeken a fiatal, nagy energiakibocsátású csillagok dominálnak, és a hideg csillagközi felhők fényt nyelnek el. Ugyanakkor az infravörös tartomány jobban mutatja az idős óriáscsillagokat (amelyek eloszlása a sok halványabb fősorozati csillagokéhoz közelebbi), emellett a csillagközi poranyag elnyelésére sem olyan érzékeny, azaz job-

ban használható a tömegeloszlás megbecslésére. Az ESO 3,5 méteres NTT műszerével készült mellékelt felvételen jól látható a küllős spirális szerkezet, valamint hogy a maghoz közeledve a porsavok egy nagy gyűrűbe olvadnak. (ESO PR 0132 – Kru)

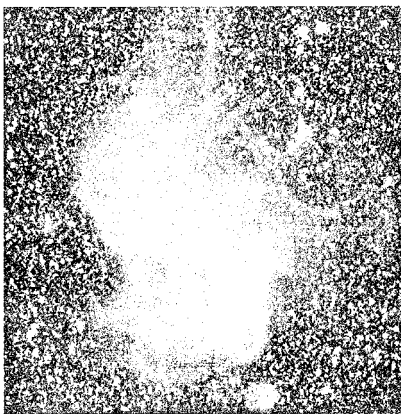
Az első „exolégkör” megfigyelés

Az exobolygók kutatásának történetében ezúttal először sikerült egy ilyen égitest légkörét megfigyelni. A David Charbonneau (CALTECH) vezette kutatócsoport a Hubble Űrteleszkópot hívta segítségül a nehéz észleléshez. A 150 fényév távolságban, a Pegasus csillagkép irányában lévő HD 209458 jelű 7 magnitúdós, Nap típusú csillag, HD 209458b jelzésű bolygója 4 millió km távolságban 3,5 nap alatt tesz meg egy keringést körülötte. Tömege kb. 70%-a a Jupiterének (azaz gázbolygó), pályasíkja a látóirányunkhoz közeli. A kedvező geometriai helyzet révén az égitest időnként elhalad a csillag korongja előtt. Ilyenkor a csillag sugárzása áthalad a légkörön. Az így keletkező színekben sikerült nátriumot kimutatni, amelynek elnyelési vonalai a bolygó légkörén áthaladva rakódtak a csillag fényére. A bolygó a kis csillagtávolság miatt sokkal több sugárzást kap, mint pl. a Föld. Egén a központi égitest átmérője 23-szorosa a teleholdénak, és kb. 500-szor fényesebb a Napnál. Légköre így igen forró, jelenleg 1100 °C-ot tekintenek jellemző légköri hőmérsékletnek, bár ez csak durva közelítés. A forróság ellenére az erős gravitációs tér megakadályozza, hogy légköre az űrbe párologjon. A kis

csillagtávolság alapján kötött tengelyforgással rendelkezhet, azaz mindig ugyanazt az oldalát mutatja csillaga felé. Ez alapvetően befolyásolhatja légáramlatait, amelyek a nappali oldalról az éjszakaira szállítanak hőt. További fontos eltérés a mi óriásbolygóinkhoz képest, hogy a lassú tengelyforgás miatt gyenge rajta a Coriolis-erő, feltehetőleg nincsenek olyan látványos felhősávok a légkörében, mint a Naprendszer gázbolygóinál. Alakja is kevésbé lehet lapult, és holdrendszerét – ha volt is – a közeli csillag gravitációs tere mára szétszórhatta. (STSci PR 0138 – Kru)

Csillaggyár

Az NGC 6822 egy szabálytalan törpegalaxis, 1,6 millió fényéves távolságával a Tejútrendszer egyik legközelebbi szomszédja. A mellékelt képet a Hubble Űrteleszkóp készítette 2001 januárjában WFPC-2 kamerájával a csillagváros egyik aktív régiójáról. A csillagkeletkezési régió ködössége mintegy 200 fényév átmé-



rőjű. A legsűrűbb és legfényesebb részén közel egy tucat forró, legalább 20 naptömegű csillagot sikerült azonosítani, amelyek egyenként kb. 100 000-szer több energiát bocsátanak ki, mint a Nap. Koruk maximum 10 millió év, egyes becslé-

sek szerint 4 millió év körül lehet. (STSci 0139 – Kru)

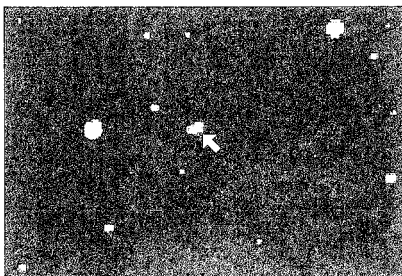
A legnehezebb mikrokvazár

A VLT 8,2 m-es Antu teleszkópjával egy nemzetközi csillagászcsoporthoz felfedezte a Tejútrendszerben az eddigi legnagyobb tömegű fekete lyukat. (Ebbe a kategóriába tehát nem tartoznak bele a galaxisok centrumában lévő szupernehéz fekete lyukak.) A GRS 1915+105 jelzésű objektum egy kettős rendszer tagja, Napunktól mintegy 40 ezer fényévre a fősíksíkon, az Aquila csillagkép irányában található. A mikrokvazárnak is nevezett rendszer röntgensugárzását 1994-ben a GRANAT X röntgenhold segítségével fedezték fel. A kettős rendszerben a kompakt égitestre az anyag egy akkréciós korongon keresztül áramlik, majd útja végén felforrósodik, így időnként kitöréseket produkál. Több alkalommal sikerült a rendszerből kifelé haladó, a fénysebességet megközelítő sebességű kirepülő felhőket észlelni. A páros kisebb tagja egy, a Napunkhoz hasonló tömegű égitest, amely fél Cs.E. távolságban járja körül társát. A rendszerről készített infravörös spektrumon azonosított színképvonalak periodikus eltolódásából sikerült meghatározni a két objektum keringési sebességét. A páros 33,5 napos periódussal kering a közös tömegközéppont körül, a kisebb csillag 140 km/s-os sebességgel járja körül nehezebb társát. Az utóbbi tömege eszerint minimum 9,5 naptömeg, valószínűleg 14 naptömeg - azaz egyértelműen fekete lyuk. Ez a jelenleg ismert legnehezebb csillagtömegű fekete lyuk. (ESO PR 2401 – Kru)

Egy MACHO színeképe

A Hubble Űrteleszkóp és az ESO VLT távcsövével először sikerült egy MACHO-t megfigyelni. A MACHO kifejezés a nagy tömeggel bíró, kompakt halo-objektumokat jelöli. Olyan égitestek tartozhatnak ebbe a csoportba (neutron-

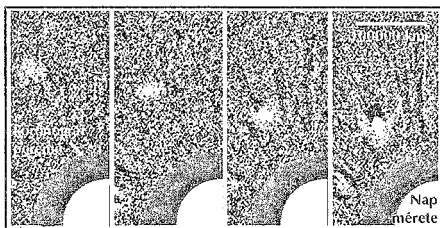
csillagok, fekete lyukak, hideg csillagok, barna törpék) amelyek rendkívül gyengén sugároznak, így a láthatatlan tömeg kisebb („normál” atomos anyagból felépülő) részét alkothatják. Felismerésük egyik lehetősége, hogy gravitációs térükkel távoli csillagok fényét felénk fókuszálhatják, megfelelő geometriai helyzetben – ezt nevezik mikrolencse jelenségnek. A HST-vel ezúttal sikerült megörökíteni egy ilyen jelenséget kiváltó objektumot is. A mellékelt képen bemutatott égitest egy halvány, kistömegű csillag. A felvétel az objektum által kiváltott félfényesedés után hat évvel készült, ekkorra távolodott el 0,134 ívmásodpercre a messzi csillag képétől, és sikerült külön is megörökíteni. Míg a távolabbi (bal oldali objektum), a Nagy Magellán-felhőben lévő égitest kékes színű volt, addig a MACHO (jobb oldal, nyíl) vörösnek mutatkozott. A távolsága 600 fényév körüli lehet, tömege 5–10%-a a Napénak. A VLT rendszer segítségével a két objektum együttes színeképét is rögzítették 2001. Február 2-án. Ebben a hideg csillag légköréből számos vonalat sikerült azonosítani. (ESO PR 2801 – Kru)



Napba hulló felhők

A SOHO napszonda koronográfjával az elmúlt öt évben számos alkalommal sikerült megfigyelni Napba hulló ionizált gázfelhőket. A fotoszférától néhány millió kilométerre felbukkanó felhőkből időnként hús is mutatkozott naponta, a

legtöbb a napaktivitás maximuma környékén. A felhők mozgása változatos volt: előfordult, hogy az alig mozgó képződmények a Naphoz közeledve kezdtek gyorsulni, mások mintegy kétszeres napsugár távolságban lelassultak. Neil R. Sheeley (Naval Research Laboratory) és kollégáinak megfigyelései alapján a befelé áramló felhők egybeesnek a napszélben megfigyelhető mágneses szektorhatárokkal. Itt a mágneses erővonalak újra összekapcsolódásának segítségével – jelenleg pontosan nem ismert folyamat keretében – alakulnak ki a Napba zuhanó ionizált felhők. (*Sky and Tel.* 2001/12 – Kru)

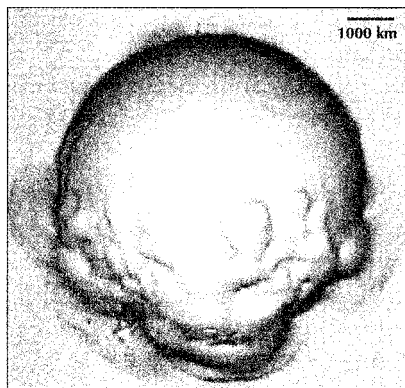


Röntgenfelvétel a Vénuszról

A Chandra röntgenteleszkóp ACIS spektrométerével tesztobjektumként a Vénuszt vizsgálták. Míg a látható tartományban a bolygó korongján az a pont a legfényesebb, ahová a Nap közel merőlegesen süt, a röntgen hullámhosszakon más a helyzet. Itt ugyanis nem egyszerű visszavert fénnel van dolgunk, hanem légköri fluoreszcenciával, amelyet a Naptól érkező röntgensugarak hatására gerjedő légköri atomok bocsátanak ki. A legerősebb ilyen sugárzás a bolygó felszíne felett 120 és 140 km magasan lévő oxigén és szénatomoktól származik, elentétben a visszavert fényt adó 50–70 km magas felhőkkel. A Vénusz így a röntgen tartományban a korong peremén a legfényesebb, hasonlóan pl. egy gömb alakú ködösséghez a csillagközi térben. (*space.com* 2001.11.29. – Kru)

A Mars mágneses „buborékai”

A Mars felszínén elsősorban az idős déli felföldeken találni mágnesezett területeket. Amikor a helyi mágneses mezők a napszéllel kölcsönhatásba lépnek – a Holdhoz hasonlóan – a helyi anomáliák egy-egy „magnetoszféra buborékot” alakítanak ki. Az így keletkező burok tehát csak a felszín egyes részeit árnyékolja. A legerősebben mágnesezett részek, a Terra Cimmeria és a Terra Sirenum vidékei felett mintegy 1400 km magas, a bolygónak harmadát beborító mágneses kupola alakul ki. Alakja a helyi különbségek miatt szabálytalan. Az egyes kupolák alakja, mérete mind a tengelyforgás során, mind a napszél változó intenzitásának megfelelően folyamatosan módosul. Az így védett légkör terület és az északi, a napszél által szabadon bombázott ionoszféra közötti különbség nem csak a múltban lehetett fontos. A távoli jövőben, ha a napszél hatásaitól védett helyet akarunk egy marsbázisnak, praktikus azt valamelyik nagyobb mágneses kupola alá helyezni. (*Sky and Tel.* 2001/12 – Kru)



A Mars helyi magnetoszférái a Nap felől nézve

Globális felmelegedés a Marson

A Föld kapcsán sokat hallani a globális felmelegedésről, amelynek egyik okozója az, hogy bolygónk jelenleg lábal ki az utolsó jégkorszakból. A Mars esetében is számos jel utal arra, hogy a bolygó éghajlata jelentősen változott a múltban. Az egyik legújabb tanulmány alapján a vörös bolygó jelenleg is globális felmelegedésen megy keresztül. David E. Smith, Gregory A. Neumann (NASA/Goddard Space Flight Center) és Maria T. Zuber (MIT) az MGS űrszonda lézeres magasság- és gravitációs anomália mérései alapján a déli pólussapka felszínét vizsgálta. A domborzat és a gravitációs tér évszakos változását tanulmányozták, amelyből az évszakos fagy lerakódását és tömegét tudták durván közelíteni. A lerakódó anyag sűrűsége $0,9 \text{ g/cm}^3$ körülinek adódott, ami lényegesen sűrűbb, mint a földi hó. Feltehetőleg fagyott széndioxid alkotja. Michael C. Malin (Malin Space Science Systems) vizsgálatai alapján a pólussapka területén látható mélyedések peremei évről évre átlagosan 1–3 m-rel hátrálnak, azaz a mélyedések szélesednek. A mellékelt felvételek első és harmadik oszlopában (A) 1999 októberében, a második és negyedik oszlopban (B) 2001 augusztusában láthatók ugyanazok a területek. A nyilakkal jelzett helyeken jól látszik a mélyedések növekedése. (A jelenlegi hőmérséklet- és nyomásviszonyok mellett ez sűrű széndioxidjégre utal.) Bár az eddigi eredmények igen bizonytalanok, de a számítások alapján ha a jelenség egyenletesen folytatódik, 10 év alatt mintegy 1%-kal növekedhet a Mars légkörének a tömege. Ha a folyamat tovább is kitart, elvben akár néhány ezer év alatt elfogyhat az egész déli sapka, ha az csak széndioxid jégből áll. Mindez megerősíti az utóbbi években egyre szélesebb körben elfogadott elméletet, amely szerint a Mars jelenlegi éghajlata instabil, relatíve könnyen válhat melegebb vagy hidegebb

állapotba. (*Sky and Tel.* 2001.12.06. – Kru)



Az elmúlt évek során számos becslés született a Mars eredeti vízkészletével kapcsolatban. A legtöbb elmélet szerint a bolygó kezdeti vízkészlete mintegy 100 m vastag vízburokkal tudta volna beborítani az égitest felszínét. Vladimir A. Krasnopolsky (Catholic University of America) és Paul D. Feldman (Johns Hopkins University) a FUSE műhold ultraibolya megfigyeléseivel elsőként tudott hidrogén molekulákat kimutatni a bolygó felsőlégkörében. A H_2 aránya 15 ppm-nek adódott, míg egy korábbi mérés alapján ugyanez a deutériumra 11 ppb volt, azaz mintegy ezrede. A D/H arány jelenleg a vörös bolygón nagyjából 5,5-szöröse a földinek. Ugyanakkor a legidősebb, 3,5 milliárd éves marsmeteoritból nyert adatok 1,9 körüli arányra utalnak. A kutatók modelljei szerint az elmúlt 3,5 milliárd évben mintegy 30 méteres globális vízborításnak megfelelő vizet vesztített a bolygó. Ha ehhez hozzáadjuk a jelenlegi poláris jeget (ami kb. 20 m-es vízrétegnek felel meg), 50 méterrel egyenértékű vízborítást kapunk, azaz legalább ennyivel rendelkezett a bolygó egymilliárd évvel kialakulása után. Tovább extrapolálva, a Mars eredeti vízkészletére globálisan 400 méteres borítás adódik. Az eredményeket egyelőre csak durva közelítésnek lehet tekinteni, mivel sem az eredeti D/H arány, sem a jelenlegi víz (jég) készlet nem ismert pontosan. (*Sky and Tel.* 2001/12 – Kru)

Milyen forró lehet a Vénusz?

A Vénusz felszíni hőmérséklete tökéletes példája az erős üvegházhatásnak. Bár a jelenlegi átlagos 735 K-es (+462 °C-os) felszíni hőmérséklet magasnak tűnik, felvetődhet a kérdés: lehet-e még melegebb a Vénuszon? Mivel a felszín fiatal és aktív, a légköri üvegházgázok mennyisége a vulkanizmus révén jelentősen változhat. Mark A. Bullock és David H. Grinspoon (Southwest Research Institute) modelljei szerint a heves vulkáni aktivitás még közel kétszáz fokkal emelheti a hőmérsékletet. A fő tényező ekkor már a vízgőz lehet, amely a széndioxidnál hatékonyabban tartja vissza a meleget. A vulkáni gáz kibocsátás során erősödik a légköri felhőképződés és az üvegházhatás. A két folyamat a felszíni gáz közetekbe nyelődésével együtt hosszú időtartamú ciklusokat hoz létre, és változtatja a felszíni hőmérsékletet. Mindez a közetek fűtésén és a légnyomáson keresztül hat vissza a bolygó belsejére. A két fenti kutató 920 K-re (647 °C-ra) teszi a Vénusz maximális felszíni hőmérsékletét. Minél melegebb ugyanis egy test, a sugárzás nagy részét annál rövidebb hullámhossz tartományban bocsátja ki. A fenti hőmérsékleten a sugárzási maximum a 2,1–2,7 mikrométer közötti tartományba esik, ahol a légkör átlátszó. Ilyenkor tehát a hő el tud távozni a felszínről. További érdekesség, hogy a légköri hőmérséklet emelkedésével a felhőzet egyre jobban elpárolog, azaz tisztább lesz az atmoszféra. A fentiek közreműködhetnek a Vénusz összetett légkör-felszín fejlődési rendszerének ciklusaival. (*Sky and Tel.* 2001/12 – Kru)

Internet-ajánlat

A Jet Propulsion Laboratory honlapja:

<http://www.jpl.nasa.gov/>



CCD technika

Digitális asztrofotózás II.

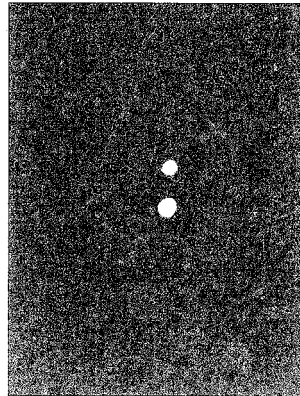
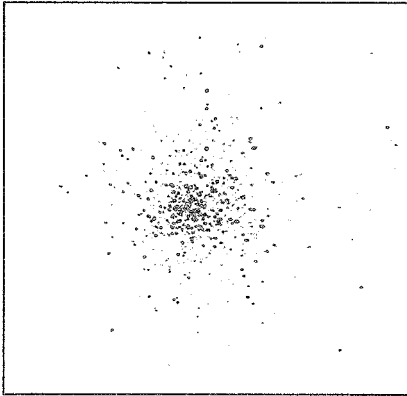
Az előző cikkben a bolygók és a Hold digitális fényképezésének technikájáról írtunk, most essék szó a mély-ég objektumok és a kettőscsillagok fotózásáról.

Mély-ég és kettőscsillagok

Nagyon kevesen foglalkoznak manapság kettőscsillagok fényképezésével, pedig rögzítésük viszonylag egyszerű. Ennek oka valószínűleg abban keresendő, hogy a főképp CCD-kamerával rendelkező amatőrök közül csak kevésnek van színes kaméraj, s nem látják értelmét a csillagok fekete-fehér színben történő rögzítésének. Persze akadnak kivételek, hiszen Berkó Ernő már több száz kettőt rögzített így, és elvértve más próbálkozásokkal is találkozhatunk. Mégis leginkább digitális kamerákkal és webkamerákkal készült kettőscsillag-felvételekkel találkozhat az ember, ha jobban körülnéz az interneten. Ezek a fényképezőgépek nagyon alkalmasak erre a feladatra, mivel egy lépésben színes képet készítenek. Képesek megörökíteni a csillagok színeit, amely látványossá, ugyanakkor használhatóbbá is teszi az elkészült képeket. Mi is leginkább színes (lehetőleg eltérő színű) kettősök rögzítésével foglalkozunk, kihasználva ezzel a gép nyújtotta lehetőségeket. A Nikon Coolpix 950 digitális fényképezőgép mellett szükség van egy jó optikára, pontos pólusraállásra és kiváló okulárokra! Ha tükrös a távcsövünk, pontosan jusztfírozzuk be! A mechanika is legyen pontosan póluson, s megfelelően kövessen! Mindezek hiányában a csillagok alakja torz lesz, alkalmatlan a feldolgozásra. Az okulárunk ne színezen és adjon torzításmentes képet a látómező középső részén, nagyon megfelelőek a különböző, jó minőségű orthoszkopikus és Plössl-okulárok a feladatra! Természetesen ezek a kritériumok minden fotózási területre ugyanúgy vonatkoznak, csak ilyen feltételekkel lehet jó munkát végezni. Mi egy 250/4000-as Cassegrain-távcsövet használunk G-40-es mechanikán, University Optics Ortho, valamint Plössl-okulárokkal. A megfelelő felszerelés mellett szükséges a nyugodt légkörre is, hiszen rossz seeing mellett felesleges a szorosabb kettősökkel foglalkozni.

Fényképezés előtt mindig nézzük meg, mekkora nagyításig tudunk elmenni vizuálisan anélkül, hogy a látvány sokat romlana! Mi 150-320x-os nagyítással dolgozunk, de legtöbbször csak a 150x-es használható. Miután megnézzük vizuálisan a kettőt, a megfelelő okulárhoz csatlakoztatjuk a kamerát, majd az felkerül a távcső végére. Ezután már ott is táncol a televízió képernyőjén a kettős, legalábbis ha elég fényes. Az élesítést a tévéképernyőn végezzük, mely összeköttetésben van a fényképezőgéppel az RCA kimenetén keresztül. Addig élesítünk, amíg elég pontszerűek és jól bontottak nem lesznek a csillagok. A kamera élessége ilyenkor végtelenítve van, a beállítások ugyanazok (beleértve a 3x-os optikai zoomot), mint a bolygók esetében, leszámítva az

integrációs időket. Minden esetben más expozíciós időkre van szükség, ez a tagok fényességének és a távcső átmérőjének függvénye. Minden kettősről több képet készítünk, csak akkor hagyjuk abba, ha a képernyőn legalább öt jól sikerült felvételt látunk, ahol a csillagok pontszerűek és nincsenek eltorzulva a légkör miatt. Érdemes variálni az expozíciós időekkel is, törekedjünk rá, hogy minél kisebb legyen, hiszen így nagyobb esélyünk lesz egy-egy nyugodt pillanatot elcsípni!



Az M13 gömbhalmaz (balra) és a γ Delphini kettőscsillag (jobbra)

A legnehezebb feladat kétségtávol a mély-ég felvételek készítése. A digitális fényképezőgépeket nem erre a célra fejlesztették ki, s legtöbbször igen kis expozíciós időekkel rendelkeznek, bár az újabb modelleken akár 60 másodperc is elérhető. Sajnos ez az 1 perces idő is csak elméletben használható, hiszen 30–40 másodperc felett általában annyira zajos és rossz minőségű a kép, hogy a dark frame levonása sem segít. A használt gép a Nikon CP 995 modell volt, ami beépített zajcsökkentő rendszerrel rendelkezik, mely hasonlóan működik, mint a dark frame levonás. Ez azonban nem volt elég a megfelelő képhez, alacsony hőmérséklet is kellett hozzá. Alternatívát jelenthet a gép hűtése, amit több külföldi amatőr is megvalósított már, de ez igen kockázatos, és bizonyos fokú szakértelmet kívánó dolog. Amint valaki megbontja a fényképezőgépet, egyrészt elveszti a garanciát, másrészt könnyen kárt tehet benne, s nem hinném, hogy hazánkban sok amatőr megengedhetné magának ezt a kockázatot egy több százezer forintos gép megvétele után.

A Nikon Coolpix 950 csupán 8 másodperces expozíciót tud, így ezzel kell gazdálkodnunk. Olyan objektumok jöhetnek szóba, amelyek a távcsőben is jól látszanak: fényesebb galaxisok, gömbhalmazok, kompakt planetáris ködök, nyílthalmazok. Az expozíciós idő nagyon rövidnek tűnik, de rengeteg szóba jöhető dolog van az égbolton, amellyel megpróbálkozhatunk. Egy-egy ilyen halvány objektum fényképezése sokkal nagyobb feladatot jelent, mint például egy bolygóé vagy kettőscsillagé: Fontos, hogy minél nagyobb átmérővel dolgozzunk, valamint itt még lényegesebb a mechanika tökéletes követése, mint az eddigiekben. Egy rosszul követő órágép elhúzza a csillagokat, ezzel tönkre teszi a képet.

Mielőtt nekikezdenénk a rögzítésnek, mindig megnézzük az adott objektumot, hogy vizuálisan mit mutat. Eddig egy 145/1391-es refraktorral és egy 250/4000-es Cassegrainnel fényképeztünk, de a nagyobb átmérő miatt most már kizárólag a Cassegrainnel mély-egeztünk. A hosszú fókusz miatt mindig a 40 mm-es Plössl-okulárt használjuk, tehát 100x-os nagyítással dolgozunk, ami megfelelő a fentebb leírt objektumokhoz. Miután megnéztük a fényképezés tárgyát, ráállunk egy lehetőleg magasan lévő fényes csillagra, majd egy 3 lyukú KWIK fókusz segítségével élesítünk (természetesen a gép élessége végtelenre van állítva). Ezután a fókuszírozót rögzítjük, majd ismét megkeressük a fényképezendő objektumot. Mivel nincs vezetőtávcsővünk, mindez egy okulár segítségével történik. Ilyenkor már nem nyúlunk az élességállítóhoz, hanem az okulárt ki-be mozgatva élesítünk, ha szükséges. Miután a látómező közepére került az objektum, az okulár és a kamera is a helyére kerül. Itt szeretnék néhány szót ejteni a kamera beállításairól. Gépünknek megvan az a rossz tulajdonsága, hogy ha manuálisan 8 másodperces expozíciós időt állítunk be rajta, nem tudjuk az érzékenységet ISO 80 fölé vinni. Itt egy egyszerű trükköt kell alkalmazni. Először az érzékenységet ISO +2-re állítjuk, majd Aperture Priority módba állítjuk a gépet. Mivel sohasem vakuzunk, és itt sincs rá szükség, a gép automatikusan kiválasztja a 8 másodperces expozíciót. Ezután az exp. +/- értéket +2.0-re, a menüben az IMG ADJUST-ot Lighten-re állítjuk ezzel is egy kevéske plusz fényt nyerve. Fontos megjegyezni, hogy nem használunk semmiféle zoomot! Emiatt a kb. 45 fokos látómezőjű 40 mm-es Plössl-okulárnál minimális vignettálás figyelhető meg, aki teheti, használjon minél nagyobb látómezőjű okulárt. Kezdődhet a rögzítés és a képernyő figyelése! Mindig nagy öröm látni, mikor először feltűnik a tévéképernyőn az objektum. Legalább 20–30 képet kell készíteni, ennyi szükséges egy minőséginek mondható végső kép elkészítéséhez.

A kettőscsillagok feldolgozásához az Adobe Photoshop nevű programot használjuk. Nem szoktuk a képeket összeadni, hanem a legjobb képet dolgozzuk fel miután kiválasztottuk. Egyszerű eljárásokat kell csupán alkalmazni, az Unsharp Masking+ Gaussian Blur eljárásokat, valamint kontraszt és fényesség beállításokat. A színekhez nem szabad nyúlni, hiszen azzal az eredeti színeket hamisítjuk meg!

A mély-ég képek feldolgozása az AstroArt nevű szoftverrel történik. Először a nyersképek közül kiválasztjuk a használhatóakat, majd az Import/JPEG menüponttal megnyitjuk őket, így három színre (RGB) bomlanak. Ezeket a dark frame levonása után külön-külön elmentjük. Az RGB-csatornák képeit csatornánként kell igazítanunk és összeadnunk! Ehhez egy lehetőleg különálló, fényes csillagot választunk, majd ehhez igazítjuk (Align) a többi csatornák szerint. Ezután összeadjuk őket (Add), megint csak csatornáik szerint, így kapunk három darab képet, melyek jóval fényesebbek és zajmentesebbek, mint a nyersképek. Ha a csillagok nem elég pontszerűek, egy gyenge erősségű Richardson–Lucy-szűrőt lehet használni. Végül ezt a három (RGB) képet is egymáshoz igazítjuk, nehogy a végső képen el legyenek csúszva a színek. A Trichromy menüpont segítségével tudjuk kialakítani a színes képet.

Látható, hogy kettősök fényképezéséhez az egyik legjobb választás egy digitális kamera, ezzel szemben komolyabb mély-eges munkára még nem alkalmas egyik modell sem. Ennek ellenére, ha beérjük az égbolt fényesebb objektumaival, igen szép és értékes felvételek készíthetők ezekkel az eszközökkel is.

KISS GÁBOR



Nap

Fantasztikus, mit produkált a Nap októberben, mintha nem akarna vége lenni a maximumnak! 20 napon volt szabadszemes folt, több mint a felén 2–4 db is. Minden szélességen található folt, -37° -on és $+3^\circ$ -on is.

Több hosszú életű folt is azonosítható. 5-én nyugszik egy monopolár $+21^\circ$ -on, ez már a harmadik láthatósága volt, hó végén 21-én ismét kel egy kicsi monopolár, $+15^\circ$ -ra süllyedt, 26-án van a CM-en, 28-án még látták.

A monopolártól délre $+12^\circ$ -on látható hó elején másodszor egy kompakt D típusú AA (NOAA 9636), mely szeptember 29-én volt CM-en. Szabálytalan PU és rengeteg pórús jellemzi. 2–3-án vezetője nincs, egyszerűsödve nyugszik 5-én. Korábban szeptember 3-án volt a CM-en $+12^\circ$ -on, 9601 sorszámmal.

3-án ér CM-re -13° -on (9641) egy C típusú AA 30 ezer km-es vezető PU-val. 5-én követője elhal, umbrái szaporodnak, 7-től kisebbedik, 8-án pici monopolárként nyugszik.

A szeptember 10-én CM-en áthaladó csoportok láncolatából kettő visszatért. 3-án kelt -10° és -15° között a 9650-es, kisebb foltok D típusú halmaza és 5-én -22° -on egy 50 ezer km-es H típusú AA (9653-as). Utóbbi szabálytalan PU, sok U-val. Lassan darabolódik, 10-én van a CM-en több pórussal, kettévált PU-val. Tovább bomlik, 13-án B típusú, 15-én elhal.

11-én kel három közepes folt $+15^\circ$ -on (9601), 12-én szabályos vezető és 50 ezres összetett, szabálytalan követő. Napról napra változik a szerkezete, 17-én CM-en, 50x64 ezer km a követő PU. 21-re kicsit összébbszik; 22-én nyugszik.

17-étől kel a szeptember végi nagy fólthalmaz (9628 és 9632). Először az F típusú 9670-es, 18-án a H típusú 9672-es, -18° -on mindkettő. 22–23-án van a CM-en, az F hossza 210 ezer km, a PU-k csak 35 ezer km-esek, belül sok umbrával, körülöttük pórúsok. A másik is szabálytalan alakú sok U-val, kevés pórussal, 40x56 ezer km-es. 27-ére az F nagyon összeesik, de a H még marad. 28-án és 29-én nyugszanak.

Észlelő	Észl.	Műszer
Bartha Lajos (Budapest)	39	5 L
Csiba Márton (Dunaújváros)	28	5 L
Fodor Balázs (Sülysáp)	1	6,3 L
Fritz Zoltán (Szombathely)	5	5 L
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	24	16 T
Keszthelyi Sándor (Pécs)	25	sz
Keszthelyiné Sragner Márta (Pécs)	33	sz
Kovács Károly (Kunszentmárton)	2	17 T
Kren, Gustav (Zágráb, HR)	36	13 L
Morvai József (Fülöpszállás)	1	25 SC
Ravasz Bálint (Orosháza)	6	5 L
Vida Tibor (Pécs)	46	20x60 B
Észlelések száma:	147+94	
Észlelt napok száma:	26+24	
Foltcsoport MDF:	10,2+7,7	
Fáklyamező MDF:	4,8+4,0	

Rövidítések: AA= aktív terület, MDF= átlagos napi gyakoriság, PU= penumbra, U= umbra, CM= centrálmeridián.

A K-i peremnél 23-án keletkezik egy kis pórusmező, 27-én van a CM-en +7°-on egy nagy E típusú AA. Vezetője 40 ezer km-es, több U-val, követője 40x56 ezer km-es, szakadozott, sok U-val. Hossza 160 ezer km, komplett mágneses mezővel (9678). 28-ára sokat változik a szerkezete, de a mérete nem.

28-án kel még egy E típusú AA +12°-on (9682). Több adat nincs róla.

Dátum	AA	F	Dátum	AA	F	Dátum	AA	F
1.	12	6	11.	8	4	22.	10	5
2.	12	3	12.	12	5	23.	12	-
3.	11	5	13.	10	6	24.	-	4
4.	13	5	14.	8	5	25.	11	-
5.	11	4	15.	8	3	26.	10	-
6.	12	4	16.	9	5	27.	10	6
7.	8	5	17.	10	4	28.	10	5
8.	9	6	18.	10	4	29.	-	7
9.	9	5	19.	10	5	30.	-	-
10.	10	6	20.	-	-	31.	-	-
			21.	11	3			

Novemberben tovább tart a magas aktivitás, de már csökkenő tendenciát mutat. A hónap elején látható még a 9682-es hatalmas E típusú AA. 5-én nyugszik, fő szerkezete nem változik, de a nagy PU-k szakadoznak. Hó végén visszatér mint kis C típusú AA (9712), 21-én kel PU-ja több umbrát tartalmaz, 26/27-én CM-en +10°-on, ezután bomlik, 29-én csak B típusú.

A 9682-es után jött a 9684-es szabadszemes vezetőjű D típusú AA, 2-án van CM-en +7°-on, két nagy umbrája 3-án kettéválasztja az 56 ezer km-es foltot, a követő beolvad, és innen H-nak vehető. Mérete lassan csökken. Hó végén visszatér +6°-on (9715), 24-ei keléssel, D típusban. 30-ra ér CM-re bonyolult szerkezetű E típusú AA. Sok a pórus és a PU-s folt benne.

Az északi félgömbön ezt követte egy kicsi D típusú AA +5°-on, melynek vezetője 4-én elhal, 5-én csak egy I ér a CM-re, 9-én monopolár, 12-e körül nyugszik.

4-én keletkezik a 9689-es -25°-on, 5-én már D, 6-án a CM-en, 9-én vonul át, ekkor már C típusú. Nyugvását nem lehet megfigyelni.

Ezt követte -18°-on a 9687-es F típusú AA, mely visszatérője a 9653-as, H típusú AA visszatérése. Ez is komplex mágneses terű. 7-8-án van CM-en, több közepes PU-t tartalmaz, hossza 240 ezer km. A CM-átmenet után bomlik, 9-én C típusúnak tűnik.

5-én kel egy újabb visszatérő szabadszemes, a 9690-es, mely a 9658-assal van azonos pozícióban. Két szabálytalan szerkezetű véggel, 240 ezer km-es hosszal szeli át a napkorongot. 10-11-én halad át a CM-en -17°-on. 17-én nyugszik.

3-ai és 4-ei keléssel és 18-ai ill. 19-ei nyugvással két stabil monopolár halad át a korongon. Az első 12-én van CM-en +8°-on (9691), a másik 17-én +12°-on. Ez utóbbi kicsit nagyobb (9697), pórusok is látszanak körülötte. Átvonulásuk alatt a környékünkön 7-8 AA bukkan fel egy-két napra.

14-én kel egy újabb visszatérő (9672) szabadszemes H típusú AA, 19-étől komplett mágneses mezejű. Fokozatosan növekszik, 20-án van a CM-en, 50x56 ezer km-es PU-ját, 5 db nagy U tölti ki, körülötte pórusok. 22-én három felé szakad, így nyugszik 25-én. Ez volt harmadik láthatósága.

Mögötte 19-én keletkezik egy D -10° -on (9710), majd 25-én -11° -on még két C típusú AA, melyek 22-én, 23-án és 25-én vannak a CM-en.

Hó végén ismét aktivizálódik a DK-i negyed, 3–4 AA kel egymáshoz közeli hosszúságokon.

Dátum	AA	F	Dátum	AA	F	Dátum	AA	F
1.	6	-	11.	-	-	21.	6	5
2.	6	6	12.	-	-	22.	7	3
3.	6	5	13.	-	-	23.	-	-
4.	8	5	14.	8	4	24.	-	-
5.	9	4	15.	9	4	25.	7	5
6.	8	2	16.	9	4	26.	7	-
7.	10	-	17.	8	5	27.	7	-
8.	8	-	18.	8	5	28.	-	-
9.	8	2	19.	7	3	29.	8	3
10.	12	-	20.	6	5	30.	8	-

ISKUM JÓZSEF

Csillagász szak Szegeden

Érdekel a csillagászat? Szeretnél bekapcsolódni tudományos kutatóprogramokba? Nagytávcsöves észlelésekről álmodozol? Ha igen, akkor vár a Szegedi Tudományegyetemen az okleveles csillagász-képzés (15 fős keretszámmal).

A hazai csillagász közösség egyik legnyitottabb műhelye várja a csillagászat tudománya iránt elkötelezettséget érző fiatalokat. Az ötéves képzés kiterjed a csillagászat minden ágára, különös tekintettel és hangsúllyal a modern elméleti és megfigyelési eredményekre. A szak általános követelményei a fizika tanár és a fizikus szakhoz közeleiek, így a matematika és fizika elmélyült ismerete előnyös. A csillagász szakon annyi és olyan a fizika kurzus, hogy néhány további tantárgy felvételével a fizika tanár vagy a fizikus diploma is megszerezhető.

A tanulmányok alatt lehetőség nyílik a csillagászati kutatómunkába való bekapcsolódásra, mind elméleti, mind megfigyelési szempontból.

Néhány jelenleg is művelt szakterületünk: kisbolygók asztrometriája, fotometriája és modellezése; pulzáló változócsillagok fotometriája és spektroszkópiája; nóva- és szupernóva-robbanások tanulmányozása; csillaghalmazok asztrofizikája; fedési kettőscsillagok megfigyelése és modellezése.

A mérések hazai és külföldi obszervatóriumok műszereivel készülnek, melyekhez nyári szakmai gyakorlatok formájában csatlakozni lehet. A Szegedi Csillagvizsgáló 40 cm-es Cassegrain-távcsövével és az egyetem 28 cm-es Schmidt-Cassegrain-távcsövével az év bármely időszakában fotoelektromos és CCD megfigyelések végezhetők. Az egyetemi oktatók mellett a Meteor egyes rovatvezetőivel is közvetlen munkakapcsolat alakítható ki (változók, CCD, Messier Klub, üstökösök).

A szakkal kapcsolatban információkat dr. Szatmáry Károlytól lehet kérni. Cím: SZTE Kísérleti Fizikai Tanszék, 6720 Szeged, Dóm tér 9., tel.: (62) 544-666, fax: (62) 420-154, e-mail: k.szatmary@physx.u-szeged.hu, URL: <http://www.jate.u-szeged.hu/obs>



SzabadSzemes jelenségek

Holdsarló-megfigyelések 2000 második felében

A 2000. júliusától decemberig tartó időszakban összesen 29 észlelést küldött be 21 észlelő, illetve érkezett egy csoportos beszámoló is. A legtöbb észlelést Katonka Tibor (Debrecen) küldte be, összesen négyet.

A „legfiatalabb” holdsarlót Keszthelyi Sándor és Keszthelyiné Sragner Márta látta Győr-Szabadhegyről, a holdsarló 23 óra 14 perces volt.

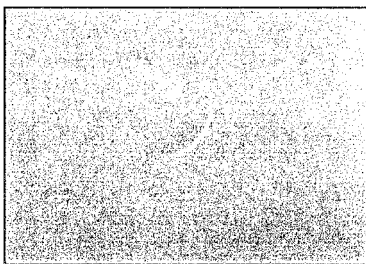
A következőkben a legszemléletesebb leírásokból válogatunk.

„4:19 NYISZ-kor először távcsővel, majd szabad szemmel megpillantottam... Felező merőlegese 45 fokos szöget zár be a horizonttal. Íve eleinte 120 fok, majd 90 fok... Az észlelés elején jól látszott a Hold töredezettsége. Nagyjából a felezésen volt egy sötétebb tenger, rögtön alatta pedig egy fényesebb krátervidék. Ezek kiterjedtek voltak... A Hold színe eleinte narancssárga, később holdszínű fehér volt.” (Lakatos Tibor, Debrecen, 2000.07.30.)

„...Egy hatalmas szántóföldön álltunk meg. Az égen a Jupiter, a Szaturnusz és az Aldebaran látszott már csak DK-en, magasan. A pirkadat már erős volt a K-i és ÉK-i égaljon... 2:56 UT-kor kezdtük keresni a Holdat szabad szemmel, de nem láttuk. Márta egy 10x50-es binokulárral pásztázott, amikor 2:58 UT-kor megpillantotta a Holdat két felhődarab között. A felhőcsikokhoz és távoli távvezetékoszlopokhoz viszonyítva helyzetét 2:59 UT-kor megpillantottuk szabad szemmel is... A Hold meglepően magasan, a horizont felett 7 fokkal helyezkedett el. Szabad szemmel nagyon gyenge volt, csak egy 90 fokos ívdarab... Hamuszerű ke fény természetesen nem látszott...” (Keszthelyi Sándor és Keszthelyiné Sragner Márta, Győr-Szabadhegy, 2000.07.30.)

„...A július 30-ai reggel azzal telt, hogy 2:15 és 2:35 UT között megfelelő, ÉK-re jó kilátással rendelkező helyet találjak. Végül a gyalogos felüljáró jó választásnak bizonyult, csak hát a sarlót binoklis meglelése után már csak 1 percig tudtam szabad szemmel megfigyelni, aztán beleveszt a vöröses fátyolosságba...” (Dorogi László, Nyírbátor, 2000.07.30.)

„Az augusztus 1-jei észlelést Csobánkáról végeztük – testvéremmel, Petivel és egyik barátommal Földi Lacival – eddig számomra ismeretlen helyről... 20:20-kor (NYISZ) már felértünk, és elkezdtük az észlelést. A nyugati horizont kissé befelhősödött, kb. 7–8 fok magasságig párás, fátyolfelhős volt a légkör. Sejtteni lehetett, hogy ekkorra már a sarló ebbe a „koszcsíkba” foglalt helyet. 20:22 NYISZ-kor egy 10x50-es Tentóval keztem keresni a holdsarlót kb. 3 percig, majd szabad szemmel folytattam, ami sikeresebbnek bi-



4/200-as Pentacon-teleobjektívvel és 2x-ező konverterrel készült kép 20:54 NYISZ-kor ábrázolja a sarlót
(Varga Zoltán, Csobánka)

zonyult, mivel 20:26 NYISZ-kor észrevettem a vékony, fehérés színű holdsarlót... 9 fok magasan volt. A sarló ívét szabad szemmel kb. 110 fokra, binoklival 145 fok körülire becsültem...” (Varga Zoltán, Csobánka, 2000.08.01.)

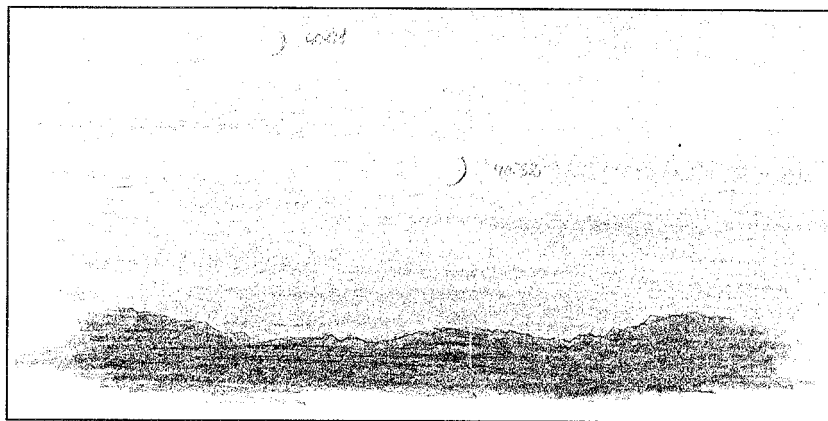
„Nagyon könnyen sikerült megpillantani a kezdetben szürkésárga, majd sötétsárga holdsarlót. Hamusziürke fényt nem lehetett észrevenni. A 20x50-es monokulárral csodálatosan jöttek a kráterek a Hold peremvidékén. A sarlót 19:53 NYISZ-ig tudtam követni, mert utána belevesszett a horizont közeli páratengerbe.” (Hadházi Csaba, Hajdúhadház, 2000.08.01.)

Észlelés ideje	Típus	Sarló kora	Észlelő/észlelés helye
2000. 07.30.	H	23 ^h 45 ^m	Dorogi László (Nyírbátor)
2000. 07.30.	H	23 ^h 14 ^m	Keszthelyi Sándor és Keszthelyiné Sragner Márta (Győr-Szabadhely)
2000. 07.30.	H	23 ^h 35 ^m	Lakatos Tibor (Debrecen)
2000. 08.01.	E	40 ^h 26 ^m	Rezsabek Nándor (Budapest)
2000. 08.01.	E	39 ^h 54 ^m +f	Horváth Edit (Velence-fürdő), csoportos észlelés: 3 fő
2000. 08.01.	E	39 ^h 38 ^m +r	Miklósi Péter (Miskolc)
2000. 08.01.	E	39 ^h 46 ^m	Katonka Tibor (Debrecen)
2000. 08.01.	E	40 ^h 15 ^m	Erdei József (Bogviszló)
2000. 08.01.	E	40 ^h 00 ^m	Hadházi Csaba (Hajdúhadház)
2000. 08.01.	E	40 ^h 01 ^m +r+f	Varga Zoltán (Csobánka), csoportos észlelés: 3 fő
2000. 08.28.	H	31 ^h 18 ^m	Horváth Edit (Budapest)
2000. 08.28.	H	30 ^h 19 ^m	Bán András (Budapest)
2000. 08.28.	H	29 ^h 22 ^m	Dalos Endre (Paks)
2000. 09.26.	H	39 ^h 18 ^m	Katonka Tibor (Debrecen)
2000. 09.26.	H	39 ^h 23 ^m	Bán András (Budapest)
2000. 09.29.	E	44 ^h 32 ^m	Keszthelyi Dániel (Gyöngyöstarján)
2000. 09.29.	E	44 ^h 39 ^m	Katonka Tibor (Debrecen)
2000. 10.26.	H	27 ^h 18 ^m	Busa Sándor (Harkakötöny)
2000. 10.26.	H	27 ^h 10 ^m	Dalos Endre (Paks)
2000. 10.26.	H	27 ^h 08 ^m	Lakatos Tibor (Debrecen)
2000. 10.26.	H	27 ^h 08 ^m	Erdei József (Bogviszló)
2000. 10.26.	H	26 ^h 57 ^m	Katonka Tibor (Debrecen)
2000. 10.28.	E	32 ^h 08 ^m	Keszthelyi Sándor és Keszthelyiné Sragner Márta (Pécs)
2000. 11.24.	H	42 ^h 04 ^m	Balogh János (Hosszúhetény)
2000. 11.27.	E	40 ^h 16 ^m	Gáspár Zoltán (Budapest)
2000. 11.27.	E	40 ^h 40 ^m	Erdei József (Bogviszló)
2000. 12.24.	H	35 ^h 10 ^m	Keszthelyi Sándor és Keszthelyiné Sragner Márta (Pécs)
2000. 12.24.	H	35 ^h 37 ^m	Balogh János (Hosszúhetény)
2000. 12.24.	H	34 ^h 04 ^m	Busa Sándor (Harkakötöny)

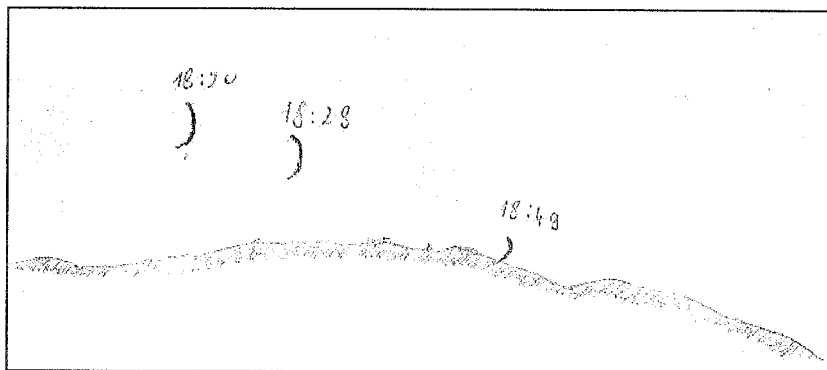
Jelmagyarázat: E = esti észlelés, H = hajnali észlelés, f = fénykép, r = rajz

„A Nap 17:55 UT-kor ment le, ezután a fák közül ködszerű pára száll fel, de hamar szétoszlik. 18:00 UT-kor 10x50-es binokulárral sikerült megtalálni, a tájoló szerint kb. 23 fokra a Nap nyugvási helyétől, kb. 15 fok magasan. 18:03 UT-kor szabad szemmel éppen látszik, de kb. 2 perc múlva már nem kell erőlködni... A sarló 150 fok körüli, binoklival 160 fok. Hamusziürke fény egyáltalán nem látszik. A sarló külső része sárgásfehér, a belső halvány piszkos-sárga.

Szabad szemmel részletek nem nagyon látszanak, de a sarló nem szimmetrikus, a felső része fényesebb... 18:53 UT-kor végleg eltűnik, kb. 7 fokkal a Nap nyugvási helyétől." (Miklósi Péter, Miskolc, 2000.08.01.)



Az augusztus elsejei holdsarló láthatósága Csobánkáról (Varga Zoltán rajza)



Az augusztus elsejei holdsarló láthatósága Miskolcra (Miklósi Péter rajza)

„A fürdőzéssel egybekötött megfigyelést hárman végeztük... A tiszta kék égen számomra nehezen volt megtalálható a sarló, az első megpillantás után még többször elvesztettem. Ahogy sötétedett, a láthatóság egyre javult, olyannyira, hogy fotózni is sikerült a jelenséget...” (Horváth Edit, Velence-fürdő, 2000.08.01. – a csoport további tagjai: Szuhács Attila, Cseri Gábor)

„Augusztus 28-án hajnalban vadászatra indultam, ám a hajnalpírban fürdő gonosz felhők miatt csak 20x60-as binokulárral sikerült felfedeznem, pontban 6 NYISZ-kor a 30 óra 34 per-

ces holdsarlót. Utána szabad szemmel is megtaláltam, miután már tudtam, hol keressem. Íve a látcsővel 120–130 fokig volt kivehető...” (Bán András, Budapest, 2000.08.28.)

„Október 26-án már 4:20 UT-kor elkezdtem az észlelést. Hosszas keresgélés után a kissé felhős égen 4:35 UT-kor pillantottam meg a nagyon vékony sarlót. Ekkor a még kiflínék sem nevezhető holdsarló kb. 6 fok magasan volt a K-i horizont felett. Hamuszürke fényt szabad szemmel nem, csak 10x50-es binokulárral láttam nagyon halványan... A már nagyon halvány sarlót 5:01 UT-ig lehetett szabad szemmel követni.” (Katonka Tibor, Debrecen, 2000.10.26.)

„Munkahelyre menet vettem észre a keleti horizonton, közvetlenül a párafelhők felett egy kb. 120 fokos ívet, amely enyhén vöröses színű volt. A munka kezdésig többször is megnéztem, utoljára 6:50 NYISZ-kor láttam.” (Erdei József, Bogyiszló, 2000.10.26.)

„Október 26-án sikerült a korai holdsarlót észlelnem. A látóhatár kosszossága miatt 6:43 NYISZ-kor pillantottam meg. Ezt követően még 5 percig néztem, de tovább nem tartottam célszerűnek a rohamos világosodás miatt...” (Dalos Endre, Paks, 2000.10.26.)

„Sikeresen észleltem a holdsarlót október 26-án reggel... Az égbolt tiszta és derűs volt... Közben megkezdődött a pirkadat, egyre világosodott a K-i horizont. Kiszállás után, ahogy a vasúti pálya ÉK-felé fordul, a jobb oldali ablakon ki-ki néztem kelet felé, látszik-e már a Hold. A látóhatár felett kb. 2–3 fok magasra vékony szakadozott cirrusfelhő látszott V alakban és a „V” szárai között feltűnt a sarló. Az órára pillantottam: 6:28 NYISZ-t mutatott... Színe először narancssárga, később sárgásfehér. A hamuszürke fény sejtethető, a sarló íve 130 fokos volt...” (Busa Sándor, Harkakötöny, 2000.10.26.)

„Az égbolt borult részének határán lévő holdsarló feltűnő és jól látható volt, egészen addig, amíg a felhőréteg 5:07 UT-kor el nem takarta. A sarló ívének hossza a 140 fokot is elérte, de hamuszürke fényt nem láttam. A megfigyelés érdekessége, hogy a sarlótól a horizont felé 2–3 foknyira helyezkedett el a Merkúr, amely a 2000-es évben ekkoriban észlelhető a legkönnyebben.” (Balogh János, Hosszúhetény, 2000.11.24.)

„Pár perccel fél öt előtt kezdtem a keresést a vámhivatal első emeleti (csukott!) ablaka mögül. A Vénusz viszonylag magasan, fényesen ragyogott. Szinte azonnal megtaláltam a Holdat is (15:27 UT), kb. fele olyan magasan, mint a Vénusz, pontosan DNy-i irányban. Néhány percig figyeltem, sajnos egyre közelebb látszott a horizont közeli felhőkhöz, szmoghoz...” (Gáspár Zoltán, Budapest, 2000.11.27.)

Az észlelési leírásokból is látható, hogy legtöbbször az augusztus elsejei holdsarlót figyelték meg – 11 független észlelő –, ami már-már kisebb rekordnak számít.

További kitartást és jó eget kívánunk a holdsarlókhöz!

ROPOLI LÁSZLÓ

MCSE-kiadványok a Műszaki Könyvtárházban és a Technika Könyvesboltban!

Felhívjuk tagjaink és az érdeklődők figyelmét, hogy a Műszaki Könyvtárházban is kaphatók az MCSE egyes kiadványai (Évkönyvek, a Meteor friss számai és csillagászatörténeti kiadványaink).

A Műszaki Könyvtárház címe: Budapest VI. ker., Liszt Ferenc tér 9.

A Technika Könyvesbolt címe: Budapest XI. ker., Bartók B. út 15.



Bolygók

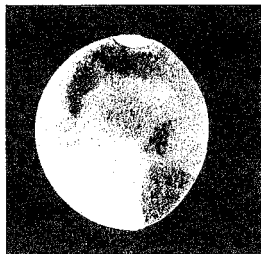
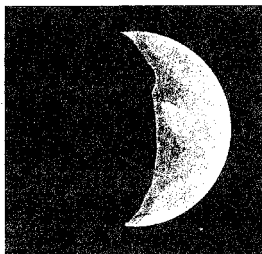
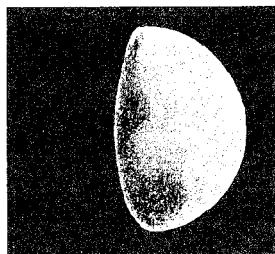
Merkúr – Vénusz – Mars

Merkúr 2001. második félév

Ebben az időszakban a bolygónak három kitérésére került sor. Az első július 9-én bekövetkező nyugati, valamint a második, szeptember 18-án bekövetkező keleti legnagyobb kitérés megfigyeléséről egyetlen beszámoló sem érkezett. Ez a rossz megfigyelhetőségi körülmények miatt nem is véletlen. Az első alkalommal a bolygó megpillantásának esélyét az alacsony látóhatár feletti magasság, míg másodszorra a Nap közelsége korlátozta.

Október 29-én a bolygó harmadik legnagyobb nyugati kitéréséről érkeztek az első észlelések. A nagyon kedvező megfigyelhetőség ellenére a ránk köszöntő rossz időjárás miatt az elongáció soványka mérlege négy észlelő négy rajza és egy CCD-felvétele.

Észlelő	Észl.	Műszer
Bánhalmi Balázs (Budapest)	1	9 L
Busa Sándor (Harkakötöny)	5	20 T
Csomós Balázs (Budapest)	1	15,2 T
Csomós Gergely (Budapest)	1	11,4 T
Farkas Ernő (Fót)	22	8 L
Hollósy Tibor (Budapest)	25	20 C
Horvai Ferenc (Budapest)	1	15 C
Jávorfai Tamás (Budapest)	3	11,4 T
Kárpáti Ádám (Törökbálint)	2	15 C
Kiss Gábor (Salgótarján)	2	25 C
Kovács Károly (Kunszentmárton)	1	8 L
Kubus Gyula (Salgótarján)	1	25 C
Mizsér Csaba (Budapest)	8	7 L
Nagy Zoltán A. (Budapest)	3	15 C
Orbán Ádám (Szentendre)	5	15 C
Schalk Péter (Budapest)	3	9 L
Tóth Bence (Cegléd)	5	8 L
Varga János (Nyírtelek)	3	8 L
Rövidítések: L= refraktor; T= reflektor; C= Cassegrain.		



Balról jobbra: Merkúr, CM= 120°, 2001.11.03. 05:40 UT, 15 C, 225x, neutrálszűrő, (Hollósy Tibor); Vénusz, CM= 356°, 2001.05.21. 03:00 UT, 20 C, 300x, neutrálszűrő (Hollósy Tibor), Mars, CM= 15°, 2001.11.13. 17:15 UT, 20 C, 180x, narancs szűrő (Hollósy Tibor)

A Vénuszról 1²-ra tartózkodó Merkúrt *Mizsér* figyelte meg először 7 cm-es lencsés távcsövével október 27-én. A bolygó korongját teljesen üresnek látta. Becslése szerint a fázis ekkor 45%-os volt. A következő hajnalban a *Kiss-Kubus* páros készített CCD-felvételt a bolygóról. A képen jellegzetes terminátor-anomália figyelhető meg, emellett egy, a terminátor mentén húzódó, észak felé ívelten kiszélesedő sötétebb intenzitású terület is sejthető (CM= 89°5). A fázis értéke a kép alapján 50%, így az pontosan a dichotómia idején készült. Ez és a vizuális észlelők fázisbecslései jó egyezést mutatnak az előre jelzett értékekkel. A csekély számú észlelésből komolyabb következtetéseket nem lehet levonni, de annyi azért sejthető, hogy a dichotómia bekövetkeztére az előre számított időpontban került sor.

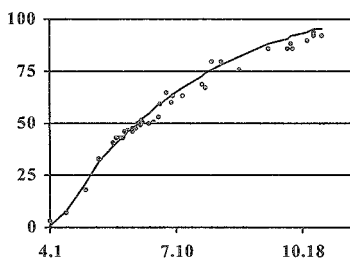
Október 31-én újra *Mizsér* figyelte meg a bolygót, melynek fázisa ekkor elérte a 63%-os értéket. Az utolsó észlelést *Hollósy* végezte november 3-án, aki a napfelkeltét követően is figyelemmel kísérte a Merkúrt a Polaris Csillagvizsgáló 15 cm-es Zeiss Cassegrain műszerével. Rajzán (CM= 119°8) a terminátor közelében néhány 4–5-ös intenzitású sötétebb árnyalatú, ívelt alakú terület látható. A fázis értéke ekkor már 73% volt.

Vénusz – 2001/2002. évi nyugati elongáció

A Vénusz nyugati elongációja a 2001. március 30-i alsó együttállással kezdődött és a 2002. január 2-i felső együttállással zárult. A kitérésről 17 megfigyelőnk 65 db észlelést végzett. Ez az előző időszakhoz képest mintegy 50%-kal kevesebb, ami a bolygó hajnali láthatóságával magyarázható. A Vénusz észlelésében leginkább a Polaris Csillagvizsgáló megfigyelői jeleskedtek. Színvonalas munkájuk a szakcsoporthoz beérkező anyag 70%-át alkotják.

Észlelt (O):	10, ^d 729
Számított (C):	8, ^d 958
Különbség (O–C):	1, ^d 771
Fáziskülönbség	
Észlelt (O):	0,500
Számított (C):	0,51
Különbség (O–C):	–0,01

Az észlelt és a számított dichotómia a Vénusz 2001/2002. évi nyugati kitérésekor



A Vénusz számított és észlelt fázisának alakulása 2001-ben

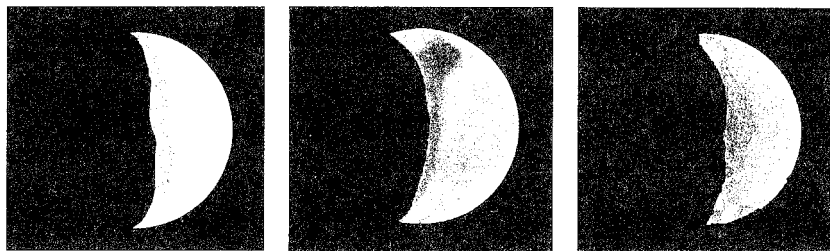
Dichotómia. Szinte mindenki becsli a fázis értékét, melynek alakulását leginkább májusban és júniusban kísérték figyelemmel megfigyelőink. Ez az időszak a dichotómia idejére esik, így bekövetkeztének időpontját a fázisbecslésekből viszonylag pontosan meg lehetett határozni. Erre június 10-én, az előre jelzett időpontnál két nappal később került sor, egyezésben a több éves tapasztalattal, mi szerint a dichotómia a hajnali láthatóságok idején pár napot késik.

Az észleléseket megvizsgálva az tapasztalható, hogy a dichotómia előtt a fázisértékek átlagosan 1–2%-kal nagyobbak, míg azt követően 3–4%-kal kisebbek voltak az előre jelzetttnél.

Sötét és világos intenzitású területek. Az észlelések mintegy 50%-ában sikerült megfigyelni különböző alakzatokat. Ezek közül az esetek 76%-ában a sötétebb, többnyire 5,5-ös intenzitású területek domináltak, míg a világosabb, túlnyomórészt 9-es intenzitású – gyakorlatilag csak szűrővel látható – világosabb területek aránya 24%-os volt. Időbeli eloszlásukat megvizsgálva tapasztalható, hogy azok a bolygó 30%-os és 80%-os fázisai között jelentkeztek a leginkább. A Vénusz 30% alatti fázisainál egy-két esetben látszódtak ugyan sötétebb alakzatok, de a 80%-os fázis elérését követően a bolygókorong minden esetben „üres” volt. Amíg a sötét területek főként a terminátor mentén – ill. onnan kiindulva – látszódtak, addig a világosabbak egy-két kivételtől eltekintve a pólussapkákhoz voltak köthetőek.

Az első, részletekben gazdag megfigyelést május 10-én Nagy, Kárpáti és Schalk végezte a Polaris 15 cm-es Zeiss-távcsővével. A 30%-os fázisnál készült rajzokon a terminátor közepénél látható egy sötétebb, ívelt, folyamatosan kelet felé elhalványodó terület. Május 21-én és 24-én 40% körüli fázis mellett Hollósy figyelt meg a fentiekhez hasonló alakzatokat.

Május 27-én Bánhalmi, Hollósy, Nagy és Schalk végzett szimultán megfigyeléseket a Polarisban. Rajzaik sok részlete hasonlít egymásra. Ekkor a déli pólus közelében egy kisebb, világosabb, 8-as, míg északon egy nagyobb, 9-es intenzitású ovális alakú terület is megfigyelhető volt, ami leginkább vörös és neutrálszűrőkkel látszott.



Balról jobbra: CM= 359°, 2001.05.26. 03:00 UT, 15 C, 293x (Orbán Ádám), CM= 360°, 2001.05.27. 03:05 UT, 9 L, 167x (Bánhalmi Balázs), CM= 360°, 2001.05.27. 03:05 UT, 15 C, 225x, vörös színszűrő (Nagy Zoltán Antal)

Június 2-án Farkas, Hollósy és Jávorfi készített egymástól függetlenül más-más műszerrel rajzokat a bolygó korongjáról. A látott részletek hasonlósága rendkívül meggyőző, ami jól alátámasztja megfigyeléseik objektivitását. Ezen a napon a terminátorhoz tapadva két, egymástól teljesen elkülönülő sötétebb, 5-ös intenzitású terület volt megfigyelhető, melyet egy halványabb, keskeny szalag kötött össze.

A június 10-én bekövetkező dichotómiát követően júliusban és augusztusban az észlelések tanúsága szerint a terminátor menti sötét területek – ellentétben a korábbi hónapokkal –, már csak a megvilágított bolygókorong feléig nyúltak be. A bolygó keleti része legtöbbször 9-es intenzitású volt.

Terminátor anomáliák. A láthatóság során többen is felfigyeltek a Vénusz jellegzetes terminátor anomáliáira, melyek a bolygó 35–65%-os fázisai között voltak megfigyelhetők, különösen a dichotómia előtt.

Az első anomáliát is ábrázoló rajzot Hollósy készítette, május 21-én. Ekkor a déli részen 39%-os fázis mellett látszott egy nagyobb, határozott beöblösödés. Május 26-án *Orbán*, míg 27-én Nagy látta hullámosnak a terminátort. Ezt követően egyre szaporodnak az ezzel kapcsolatos feljegyzések. A június 10-én bekövetkező dichotómiáig szinte mindenki szabálytalannak látta a terminátor vonalát. Az 50%-os fázis elérését követően jelentkezése visszaesett, arról csak Hollósy és *Orbán* számol be még néhány alkalommal. Az utolsó terminátor anomáliát július 15-én 63%-os fázisnál Hollósy figyelte meg.

Pólussapkák (szarvak). Legtöbbször a dichotómiát közvetlenül megelőző és lényegesen kevesebb esetben az azt követő időszakban 40–65% fázisértékek között voltak láthatóak jellegzetes, átlagosan 9-es intenzitású kiterjedtebb pólussapkák. Ezek a pólusok felől a megvilágított rész belseje felé ívelő fényes süveggént jelentkeztek, és a korong világos peremébe olvadtak be.

Májustól a dichotómia napjáig Hollósy hat, míg Bánhalmi, Kárpáti és Jávorfai egy-egy alkalommal látott sapkát, mely mindkét pólusnál egyformán jelentkezett. Észlelésükkel egy időben a bolygó sarlójának csúcsai a legtöbb esetben átnyúlni látszottak a CM vonalán. Hollósy néhány alkalommal azok végeit lekerekítettnek látta.

A dichotómiát követően mindössze két alkalommal, június 27-én 59%-os, július 15-én pedig 63%-os megvilágítottságnál Hollósynak sikerült pólussapkát megfigyelnie az északi oldalon. A másodiknál egy, a sapkát körbefogó sötétebb gallér is látható volt.

Hamuszürke fény. Erre vonatkozóan az igazán pozitív feljegyzések száma elenyésző. Április 1-jén Hollósy és *Orbán* tett róla bizonytalan említést. Ezt követően viszont Mizsér április 29-én 21%-os fázis mellett már határozottan látta. Az utolsó, ezzel kapcsolatos észlelést *Orbán* végezte, május 26-án, 42%-os fázisnál. Ez meglepő, mert hosszú évek tapasztalatai alapján 30%-nál nagyobb megvilágítottság felett soha nem észlelték.

A Mars-oppozíciót követő időszak

A földközelség időszakáról Farkas küldött pótlólag 19 CCD-felvételt, melyek jól kiégyeztik a Meteor 2001/11. számában közölt feldolgozást.

Az oppozíciót követően a megfigyelők teljesen hűtlenek lettek a vörös bolygóhoz. Ez nem véletlen, hiszen korongjának látszó mérete szeptembertől rohamosan csökkenni kezdett. Október végére már csak 9", míg decemberben alig haladta meg a 6,4"-et. Október elejétől december végéig mindössze három észlelés született Hollósy jóvoltából.

A csekély méret ellenére azért voltak kivehető alakzatok. Ezek legtöbbször homályos, átlagosan 5-ös intenzitású barnás színű területekként jelentkeztek. A legfeltűnőbb október 13-án (CM= 15,4) a Mare Erythraeum és a Mare Acidaliu, november 3-án (CM= 181,6) pedig a Mare Tyrrhenum és a Mare Cimmerium volt.

HOLLÓSY TIBOR



Üstökösök

Üstökös hírek

P/2000 ET90 (Kowal-Mrkos) = 143P

Az 1984-ben felfedezett, és már akkor is szinte teljesen csillagszerű égitestet a LINEAR program 2000. március 9-ei és 13-ai felvételein azonosították $18^m,9$ -nál, de akkor még új kisbolygónak vélték, mely a 2000 ET90 jelölést kapta. Miután áprilisban is észlelték, feltűnt az üstökös-szerű pálya, mely alapján többen is rájöttek a két égitest azonosságára. A számítások szerint 125 nappal korábban érte el napközelpontját, mint azt várták. Ezért a kevés 1984-es észlelést és az 1989. márciusában bekövetkezett 0,16 Cs.E-s jupiterközelséget okolhatjuk. Ennek hatására a keringési idő 1,6 évvel, a perihélium-távolság 0,6 Cs.E-vel, a pályahajlás pedig $1,7^\circ$ -kal nőtt. A 143P/Kowal-Mrkos pályaelemeit az 1984. április 23-a és 2000. április 14-e közötti 47 észlelés alapján számította Brian Marsden. (IAUC 7403)

$T = 2000.07.01,8035$ TT $\omega = 320^\circ,5886$
 $e = 0,409022$ $\Omega = 245^\circ,5014$
 $q = 2,546791$ Cs.E. $i = 4^\circ,6837$
 $a = 4,309452$ Cs.E. $P = 8,946$ év

P/2000 O2 (Kushida) = 144P

Az 1994 elején felfedezett, és akkor általunk is észlelt (I. Meteor 1994/3., 28. o.) üstökös első visszatérését O.R. Hainaut és C.E. Delahodde észlelte elsőként 2000. július 25-én az ESO La Sillán felállított 3,57 m-es reflektorával. Marsden számí-

tásai szerint az 1994. január 7-e és 2000. július 27-e között 303-szor észlelt 144P/Kushida előre számított pályaelemeiben $-0,10$ nap korrekciót kellett végrehajtani. (IAUC 7467, MPEC 2000-O32)

$T = 2001.06.27,6952$ TT $\omega = 216^\circ,0224$
 $e = 0,628992$ $\Omega = 245^\circ,6245$
 $q = 1,431278$ Cs.E. $i = 4^\circ,1188$
 $a = 3,857812$ Cs.E. $P = 7,577$ év

P/2000 T2 (Kushida-Muramatsu) = 147P

T. Oribe fedezte fel újra ezt a különleges üstököst 2000. október 3-án ($m_1 = 20^m,2$, $d = 10''$) és 4-én ($m_1 = 21^m,4$) a Saji Observatory 1,03 m-es reflektorával. Később kiderült, hogy egy szeptember 26-ai felvételen is rajta van, valamint C. Hergenrother is elcsípte még 1999. szeptember 13-án és november 13-án ($m_1 = 21^m,7$) a Kitt Peak-i 2,29 m-es reflektorral. Az új észlelések viszont nem voltak összeegyeztethetők az 1993. december 8-a és 1995. június 23-a közötti észlelésekkel! Az eltérések különösen deklinációban voltak szembetűnőek, így Marsden csak az 1994. december 8-a utáni 49 megfigyelést használta fel a 147P/Kushida-Muramatsu pályaszámításához. A kérdés viszont továbbra is nyitott: miért „mászik el” ennyire ez a csekély aktivitású üstökös? (IAUC 7507, MPC 41527)

$T = 2001.04.29,5075$ TT $\omega = 347^\circ,4999$
 $e = 0,277477$ $\Omega = 93^\circ,7532$
 $q = 2,752369$ Cs.E. $i = 2^\circ,3679$
 $a = 3,809388$ Cs.E. $P = 7,435$ év

P/2000 R1 (Shoemaker-Levy 5) = 145P

A LINEAR egyik 2000. szeptember 6-ai üstökösszerű objektumát T. Spahr azonosította az 1991-ben felfedezett üstökössel (I. Meteor 1992/5., 11. o.). A $18^m,5$ -s, fél ívperces csóvával rendelkező égitest $0,6$ fokra volt az előrejelzett helytől, ami $-1,4$ napos perihélium-korrekciót jelent. A 145P/Shoemaker-Levy 5 végleges nevű égitest pályaelemeit Marsden az 1991. szeptember 12-e és 2000. szeptember 9-e közötti 49 mérés alapján számította. (IAUC 7488, MPC 41159)

T = 2000.08.17,0874 TT	$\omega = 6^{\circ}2342$
e = 0,529362	$\Omega = 29^{\circ}6902$
q = 1,988614 Cs.E.	i = $11^{\circ}7706$
a = 4,225361 Cs.E.	P = 8,686 év

P/2000 S2 (Shoemaker-LINEAR) = 146P

F. Shelly és R. Huber jelentette, hogy a LINEAR egyik 2000. szeptember 27-ei, felvételen egy $18^m,6$ -s, csóvával rendelkező üstökös tűnt fel. S. Nakano még aznap rájött, hogy a kevésbé észlelt és elveszettnek hitt P/Shoemaker 2-üstököst sikerült újra megtalálni, melyet 1984-ben fedezett fel a legendás házaspár. Nakano szerint a számítottól $7,5$ fokra és $+23,2$ napra járó 146P/Shoemaker-LINEAR-üstökös pályaelemei az 1984. november 18. és 2000. október 2. közötti 28 észlelés alapján az alábbiak: (IAUC 7498, 7499, MPC 41338)

T = 2000.07.14,3070 TT	$\omega = 317^{\circ}7613$
e = 0,666798	$\Omega = 55^{\circ}3593$
q = 1,319171 Cs.E.	i = $21^{\circ}6201$
a = 3,959067 Cs.E.	P = 7,878 év

P/2000 SO253 (Anderson-LINEAR) = 148P

A 2000 SO253 jelű kisbolygót $19^m,8$ -s fényességnél fedezte fel a LINEAR program 2000. szeptember 24-én. Az üstökös-

szerű pályán mozgó égitest $5''$ -es kómáját és $15''$ -es csóváját csak két hónappal később tudta rögzíteni C. Hergenrother és A. Gleason a Steward Observatory $1,54$ m-es reflektorával. Újabb egy hónapnak kellett elteltie, mire Nakano rájött, hogy az égitest azonos az 1963. november 22-e és 25-e között észlelt C/1963 W1 (Anderson)-üstökössel, mely a legkevesebbszer (négy felvételen volt megtalálható) észlelt katalogizált üstökös címet viselte. Az új számítások alapján, melyek az 1963 és 2000 közötti 49 megfigyelésre támaszkodnak, a 148P/Anderson-LINEAR végleges elnevezésű üstökös 1961 augusztusában és 1985 áprilisában $0,10$ Cs.E-re, ill. $0,40$ Cs.E-re megközelítette a Jupitert. (IAUC 7524, 7548, MPC 41716)

T = 2001.05.01,9640 TT	$\omega = 6^{\circ}7206$
e = 0,539468	$\Omega = 89^{\circ}8007$
q = 1,693679 Cs.E.	i = $3^{\circ}6824$
a = 3,677656 Cs.E.	P = 7,053 év

P/2000 Y10 (Mueller 4) = 149P

Ezt is Oribe fedezte fel újra 2000. december 22-én, de a $20^m,5$ -s, csillagszerű égitestet csak 2001. január 30-án tudta ismételtelen lefotózni. Az 1992-ben talált üstökös (I. Meteor 1992/7–8., 18. o.) a vártnál $0,23$ nappal később tért vissza. A 149P/Mueller 4 pályaelemeit az 1992. április 12-e és 2001. január 30-a közötti 35 pozíciómérés alapján Nakano számította. (IAUC 7577, MPC 42109)

T = 2001.02.07,8847 TT	$\omega = 43^{\circ}6165$
e = 0,388590	$\Omega = 145^{\circ}3691$
q = 2,646731 Cs.E.	i = $29^{\circ}7486$
a = 4,328900 Cs.E.	P = 9,007 év

ÖSSZEÁLLÍTOTTA:
SÁRNECZKY KRISZTIÁN

Az Uránusz és a Neptunusz

A két legtávolabbi óriásbolygót ez idáig egyetlen űrszonda, a Voyager–2 látogatta meg 1986-ban, ill. 1989-ben. A megfigyelések két, igen aktív légkörrrel rendelkező égitestet, összetett gyűrűrendszereket és érdekes holdakat mutattak. Jelenlegi ismereteink elsősorban ezekre a megfigyelésekre alapoznak, bár kisebb felbontással egyes légköri folyamatok a Föld felszínéről, illetve a földkörüli pályán keringő Hubble Űrtávcsővel is megfigyelhetők. Az Uránusz és a Neptunusz „szerepe” az utóbbi években az exobolygók és barna törpék felfedezésével „felértékelődött”, légkörük és belső szerkezetük pontosabb megismerése kritikus a Naprendszeren kívüli bolygók jellemzőinek modellezésében.

1. A Voyager–2 képe a Neptunusról és a Tritonról, 76 millió km távolságból (1989. 07.03.).

2. Az Uránusz, gyűrűrendszere és tíz holdja a Hubble Űrteleszkóp felvételén. A bolygó korongján 20 felhőképződményt lehet elkülöníteni (1998.08.08., HST, WFPC–2).

3. A Hubble Űrteleszkóp két felvétele a Neptunusról. A fehér felhők a környezetük-nél magasabban lebegnek; a jobb oldali kép felső részén látható sárgás-vörös felhő lehetett a legmagasabban a képek készítésekor (1996.10.24. HST, WFPC–2).

Neptunusz

4. A Hubble Űrtávcső felvétele a Neptunusról, a rózsaszín árnyalat valójában fehéres, magas szintű metánkristályfelhőket jelöl (a felvételek időpontjai, balról jobbra: 1994.10.10., 1994.10.18., 1994.11.02., WFPC–2).

5. A Neptunusz 1995 júniusában, a HST WFPC–2 kamerájával.

6. A Nagy Sötét Folt 16 millió km távolságból, és tőle délre (lefelé) a világos színű, Robogó nevű felhőstruktúra (1989.08.18. Voyager–2).

7. A Kis Sötét Folt (avagy Bikaszem) közelképe, 20 km-es felbontással. A szerkezet az óramutató járásával ellentétes irányban forog, eszerint leszálló légáramlatok alkotják. Belső részei felett magas szintű cirruszfelhők lebegnek (1989.08.24. Voyager–2).

8. A Voyager–2 közelítésekor készített felvételek montírozásával született kép a Neptunusról.

9. A Nagy Sötét Folt, tőle délre (lefelé) a féhéres színű Robogó, még délebbre a Kis Sötét Folt látható (1989.08.23. Voyager–2).

10. A Neptunusz déli féltekéje 4,2 millió km távolságból. A kép felbontása 38 km (1989.08.23. Voyager–2).

11. FAGYOTT metánkristályokból álló fényes cirruszfelhők a légkörben, amelyek két tengelyforgás ideje alatt (36 óra) jelentős változásokat mutattak (1989.08.21. Voyager–2).

12. Az egyenlítővel párhuzamos felhősávok 590 ezer km távolságból. Balra fent a Nagy Sötét Folt pereme látható (1989.08.28. Voyager–2).

13. A két órával a legnagyobb közelség előtt készült felvétel az é.sz. 29. fokának térségét mutatja, a keleti terminátor közelében. A világos cirruszfelhők árnyéka jól látható a mélyebb felhőszinten. Az egyes felhősávok szélessége 50–200 km (1989.08.26. Voyager–2).

14. A déli szélesség 20. foka környékén mutatkozó Nagy Sötét Folt változásai 4,5 nap alatt. Az egyes képek egy-egy tengelyforgási ciklus után, azaz 18 óránként készültek, a

Az „új” Naprendszer

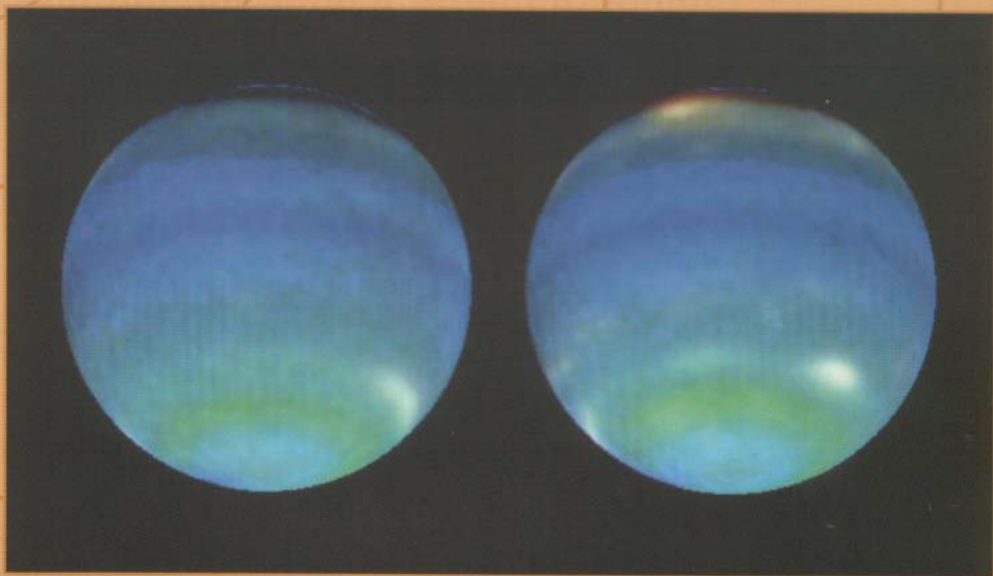
Az Uránusz és
a Neptunusz



1



2

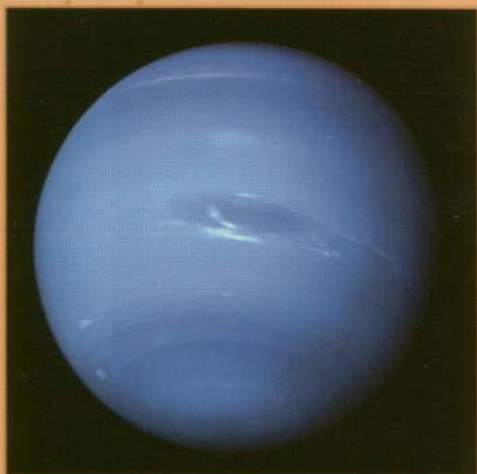


3



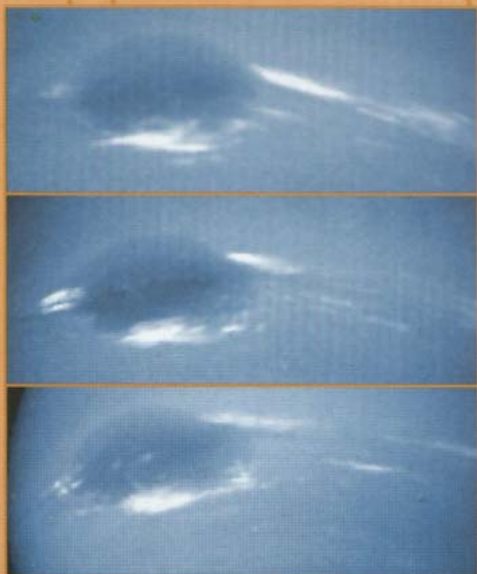
4

5



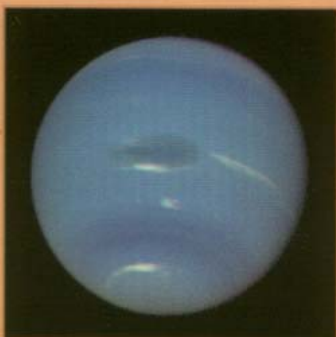
8

9

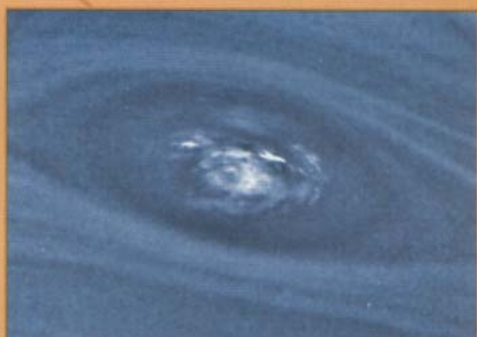


11

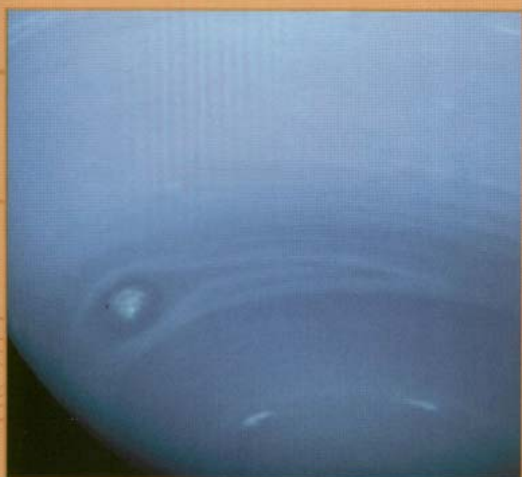
12



6



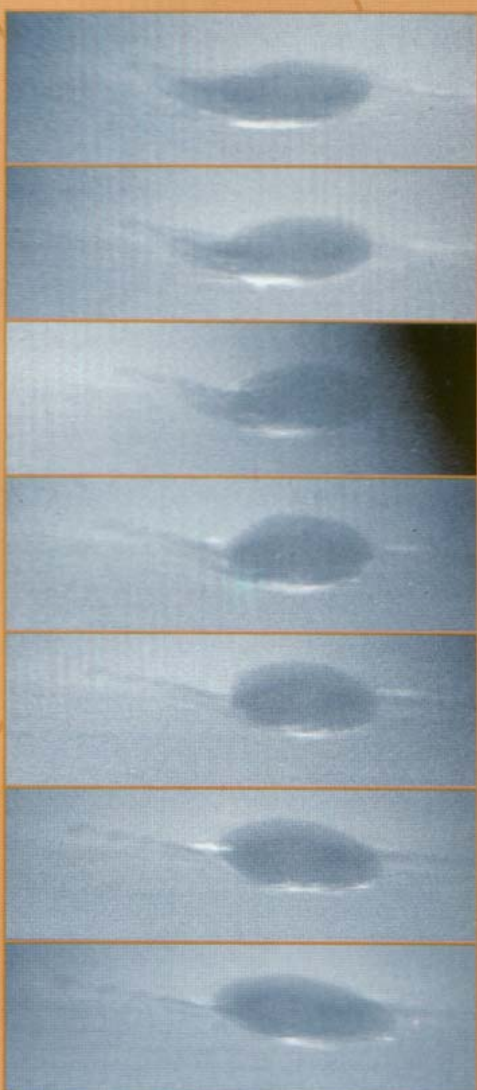
7



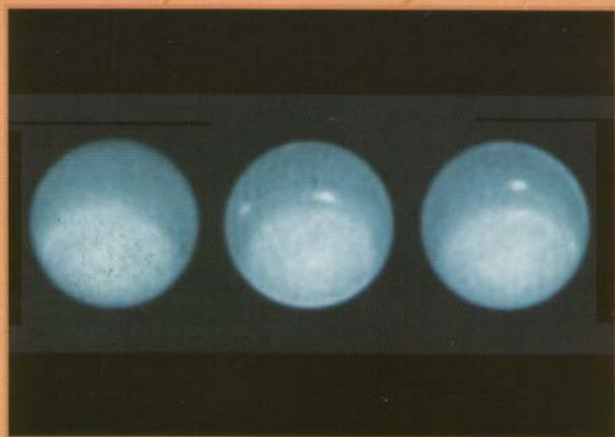
10



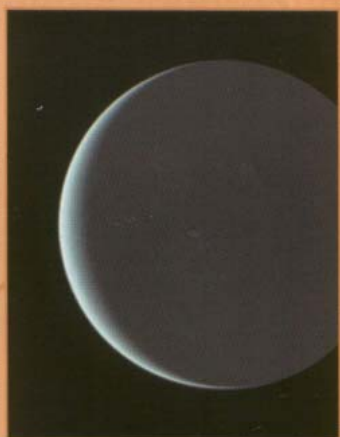
13



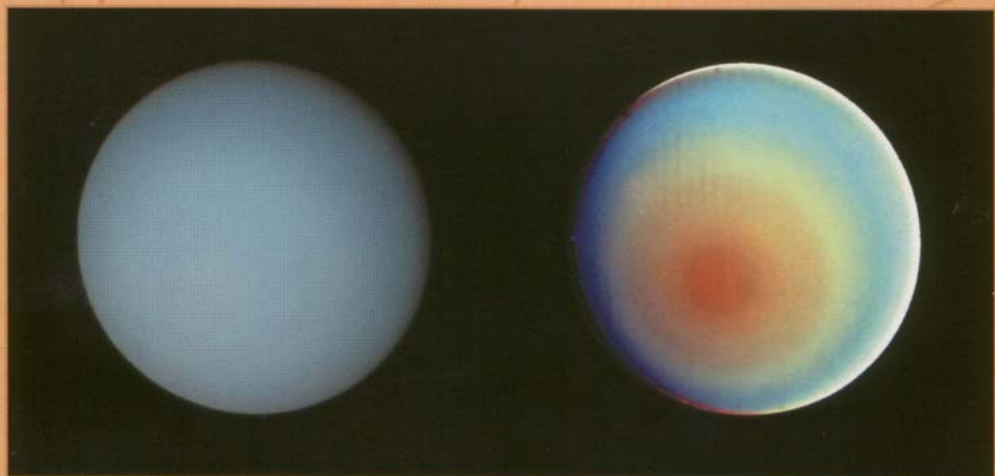
14



15



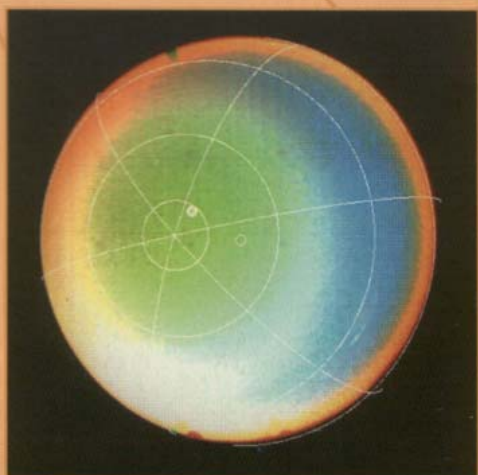
16



17



18



19

felső kép 17 millió km, az alsó 10 millió km távolságból. A folt bal (nyugati) oldalán jelentős változások figyelhetők meg; egy sötét nyúlvány indul ki innen, amely a jelek alapján kisebb csomókból állt. További érdekesség, hogy az egyenlítővel párhuzamos szelekhez képest igen nagy szögben indul ki a foltból a szerkezet. A Nagy Sötét Folt alsó (déli) részén lévő világos felhő stabilabb, a felvételsorozat alatt alig változott. A kisebb környező felhők alapján a Nagy Sötét Folt az óramutató járásával ellentétes irányban forog (1989.08.21. Voyager–2).

Uránusz

15. A HST felvételein jól látható a déli féltéke sarki ködsapkája, és néhány felhő is felismerhető. A felvételek 3 óra különbséggel készültek (1994.08.14. HST, WFPC–2).

16. Búcsúkép az Uránuszról.

17. Az Uránusz fizikai paramétereit tekintve erősen hasonlít a Neptunuszra, azonban megjelenése gyökeresen különbözik: magas szintű szmogfelhői alig engednek bepillantást a mélyebb rétegekbe. A mellékelt felvétel bal oldala mutatja úgy az Uránuszt, ahogyan azt saját szemünkkel látnánk. A felvételt a Voyager–2 9,1 millió km távolságból, néhány nappal a legnagyobb közelítés előtt készítette. A jobb oldali hamisszínes felvételen kirajzolódnak a bolygó pólus körüli koncentrikus felhő szerkezetek (1986.01.17. Voyager–2).

18. Kontrasztfokozott kép a magas szintű poláris ködről (1986.01.01. Voyager–2).

19. A szélességi és hosszúsági körök futása jól mutatja a bolygó pólusának helyzetét a közelítés idején (1986.01.01. Voyager–2).

KERESZTURI ÁKOS

A Polaris Csillagvizsgáló programjaiból

Előadás-sorozat keddenként 18 órától:

Asztrobiológia: a harmadik évezred tudománya.

Február 4. Az anyag születése (Kereszturi Ákos)

Február 12. A bolygók születése és fejlődése (Kereszturi Ákos)

Február 19. Az élet születése (meghívott előadó)

Február 26. Az élet „elpusztíthatatlansága” (Simon Tamás)

Március 5. Az élet lehetősége a Naprendszerben (Hargitai Henrik, Sik András)

Március 12. Exoökológia – az élet helye a Tejútrendszerben (Kereszturi Ákos)

Részvételi díj: felnőtteknek 250 Ft, diákoknak és nyugdíjasoknak 200 Ft.

Előadásaink MCSE-tagok számára ingyenesek.

Csütörtökönként 18 órától:

Csillagászati szakkör középiskolások (15–19 éves korosztály) számára

Címünk: 1037 Budapest, Laborc u. 2/c.

Aktuális programok: <http://polaris.mcse.hu>

Polaris-bolt: <http://polaris.mcse.hu/polaris-bolt>



Változócsillagok

Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer	Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer
Balogh István	Bli	113	25 T	Papp Sándor	Pps	542	24,4 T
Balogh Zoltán	Bag	71	8 L	Poyner, Gary GB	Poy	940	46 T
Csukás Máttyás RO	Ckm	391	20 T	Puskás Ferenc	Psk	317	10x30 M
Erdei József	Erd	77	10x50 B	Pápics Péter	Psp	1	10x50 B
Fidrich Róbert	Fid	41	27 T	Reiczigel Zsófia	Rei	90	20 T
Hadházi Csaba	Hdh	418	16 T	Reinhard, Peter A	Rep	60	8 L
Katonka Tibor	Kat	61	10x50 B	Rezsabek Nándor	Rez	15	7x50 B
Kelley István	Key	15	8 MC	Ricza Róbert	Ric	261	20 T
Keszthelyi Sándor	Ksz	94	20x80 B	Ripero, José E	Rip	685	33,4 T
Keszthelyiné S. Márta	Srg	3	sz	Rätz, Kerstin D	Rek	53	8x30 B
Kiss László	Ksl	114	20 T	Schmidt Attila	Sca	64	24,4 T
Kiss Áron	Ksa	141	11,5 T	Schweitzer, Emile F	Sch	73	35 SC
Kovács István	Kvi	118	25 T	Sonka, Adrian RO	Son	407	12 T
Kósa-Kiss Attila RO	Kka	447	6,3 L	Szauer Ágoston	Szu	15	10x50 B
Liziczai László	Lil	92	20x50 B	Timár András	Tia	48	15 T
Menali, Haldun USA	Men	83	10,8 T	Tóth Krisztián	Ttk	15	20x60 B
Mizser Attila	Mzs	97	20 T				

Rövidítések: T: reflektor, L: refraktor, SC: Schmidt-Cassegrain-távcső, MC: Makszutow-Cassegrain-távcső, B: binokulár, sz: szabad szem.

Két csendes őszi hónapot zárhattunk le. 2001. október-november során 33 amatőrtől összesen 5962 észlelést kaptunk, amit az utóbbi évek tendenciáit figyelembe véve átlagos eredménynek tekinthetünk. Szokás szerint Gary Poyner végezte a legtöbb megfigyelést, ám ezúttal José Ripero mellett a kárpát-medencei észlelők is kitétek magukért. A „hazai” mezőnyt Papp Sándor vezeti, aki mögé a Kósa-Kiss-Hadházi-Sonka trió zárkozott fel.

Mintha a változós égi szférák is megérezték volna a lenti csendet, ugyanis az időszak különösen kiemelkedő változós esemény nélkül telt el. Talán a CH Cyg gyors felfényesedése váltott ki nagyobb hullámokat, de a nyári nívók (V4740 Sgr, V2275 Cyg) távcsöves tartomány alá halványodása inkább csak szentimentális búcsúérzéseket váltott ki a szorgos észlelőkből. Fontos eredmény, hogy végre lezártuk a 2000. év adatállományait (bő fél éves késésekkel is kaptunk észleléseket!), így elkészíthettük szokásos éves statisztikáinkat. Minderről bővebben az észlelési beszámoló végén olvashatunk. Ezúton is arra kérnénk észlelőinket, hogy a 2001-es év mielőbbi lezárása érdekében küldjék be az elfekvő megfigyeléseiket!

A két hónap eseményeiről röviden:

Eruptív és katalizmikus változók

0130+53	AX Per	ZAND	11 ^m ,9, nyugalomban.
0130+50	KT Per	UGZ	Két maximumáról érkeztek adatok: JD 191 12 ^m ,3, 218 12 ^m ,2.
0206+57a	TZ Per	UGZ	Két kitörés: JD 218 12 ^m ,0, 235 12 ^m ,7.
0533+26a	RR Tau	INAS	Hirtelen változások 10 ^m ,5 és 12 ^m ,5 határokkal.
0543+19	SU Tau	RCB	10 ^m ,5 körüli, mintha nyugalomban lenne, habár normális maximumfényessége 9 ^m ,0 körüli (immáron 9 éve nem láttuk olyan fényesnek!).
0605+47	SS Aur	UGSS	JD 229-kor 12 ^m ,6-s kitörésben.
1544+28a	R CrB	RCB	6 ^m ,0, maximumban.
1555+26	T CrB	NR	Október elején feltűnően halvány, 10 ^m ,5 körüli. Novemberben helyreállt a Világegyetem rendje, ismét 10 ^m ,1–10 ^m ,2-s.
1601+67	AG Dra	ZAND	Minimumban, 10 ^m ,0.
1640+25	AH Her	UGZ	JD 118-kor 11 ^m ,2, 219-kor 11 ^m ,5.
1813+49	AM Her	AM	13 ^m ,2-s csúcs után visszahalványodott 14 ^m ,0 alá.
1841+37	AY Lyr	UGSU	JD 206-kor 13 ^m ,1-s kitörésben.
1920+29	BF Cyg	ZAND	Kicsit halványabb a szokásosnál, 12 ^m ,6–13 ^m ,0.
1921+50	CH Cyg	ZAND	8 ^m ,0 és 7 ^m ,0 közötti változások.
1934+30	EM Cyg	UGSS	Hektikus változások 12 ^m ,8 és 13 ^m ,8 között.
1946+35	CI Cyg	ZAND	11 ^m ,0, nyugalomban.
1953+77	AB Dra	UGZ	Két kitörés: JD 195 12 ^m ,6, 235 12 ^m ,8.
2016+21	PU Vul	NC	12 ^m ,0 körüli, nyugalomban.
2138+43a	SS Cyg	UGSS	Két fényes kitörést is megfigyelhettünk. JD 188-kor 8 ^m ,3, 238-kor 8 ^m ,4.
2146+12	AG Peg	NC	Nyári minimuma után ismét fényesebb, november végén újra 8 ^m ,5 körül.
2209+12	RU Peg	UG	JD 195-kor 10 ^m ,5-s kitörésben.

Mirák

0018+35	R And		8 ^m ,6-s maximumban október/november fordulóján.
0214-03	o Cet		Maximuma után lassú halványodás 5 ^m ,5-ig.
0549+20a	U Ori		Gyors fényesedés 11 ^m ,0-ról indulva 8 ^m ,0-ig.
1037+69	R UMa		Október elején 7 ^m ,7-s maximumban.
1239+61	S UMa		11 ^m ,0-ról meglepően gyors felzökkenés 9 ^m ,0-ra.
1632+66	R Dra		8 ^m ,0-ról egyenletesen halványodott 11 ^m ,0-ig.
1934+49	R Cyg		November végén 6 ^m ,6-s, fényes maximumban.
1940+48	RT Cyg		Kora őszi maximuma után lassú halványodás 7 ^m ,7 és 8 ^m ,7 között.
1943+48	TU Cyg		Ritkán elkapott maximumainak egyike következett be november elején, 8 ^m ,6-s fényességnél.
1946+32	χ Cyg		Markáns fényesedés 12 ^m ,5 és 8 ^m ,5 között.
2108+68	T Cep		Lassú halványodás 8 ^m ,0-ról 9 ^m ,0-re.

2353+50 R Cas

Október elején még 8^m 0, november végén pedig 5^m 4-s maximumban. Még jó városi égen is szabadszemes objektum!

Félszabályos, L- és RV Tauri típusú változók

0215+58	S Per	SRC	10^m 0 körüli maximuma után lassú halványodás.
0441+26	RV Tau	RVB	JD 210-kor 10^m 2-s minimumban.
0905+67	RX UMa	SRB	Bizonytalankodó változások 10^m 2 és 10^m 6 között.
1151+58	Z UMa	SRB	November végén ismét feltűnően halvány, 9^m 0 körüli.
1826+21	AC Her	RVA	Két mély minimum: JD 210 8^m 6, 243 8^m 6.
1842-05	R Sct	RVA	5^m 3 és 5^m 8 közötti ingadozás.
1927+45	AF Cyg	SRB	Hullámozó fényváltozás 7^m 8 és 7^m 1 között.
1935+30	V930 Cyg	LB	Minimális változások 12^m 4- 12^m 8 környékén.
2132+44	W Cyg	SRB	Lassú, bizonytalan halványodás 6^m 0-ról 6^m 6-ra.

KISS LÁSZLÓ

Változócsillag-észlelések 2000-ben

A 2000. év újra feltornázta 40 ezer fölé az MCSE Változócsillag Szakcsoportja által egy év alatt kapott észlelések számát: 2000-ben összesen 86 amatőrtől 44 337 egyedi fényességbecslést kaptunk, ami az 1999-es 36496, ill. az 1998-as 35 634 adat után lát-szólag szignifikáns ugrást jelent az észlelői aktivitásban. Igazából ilyesmi (sajnos) nem történt, a növekmény oka az, hogy 2000-ben újra kaptunk adatokat két erdélyi, rendkívül aktív észlelőnktől, Kósa-Kiss Attilától és Sajtz Andrásról. Hiánypótló fél-szabályos- és miraészleléseik kiemelkedő jelentőséggel bírnak! A változós propagan-da kis hatékonyságát pedig jól jelzi az észlelői szám csökkenése (1998: 96, 1999: 92), amit részben a 2000-ben elmaradt nyári észlelőtábori népszerűsítés rovására írha-tunk. Egyelőre tényként kell kezelnünk: a Meteorban megjelenő anyagok észlelésekre buzdító hatása kimutathatatlan, így továbbra is szívesen fogadjuk aktív észlelőink megjegyzéseit, tanácsait a változózás népszerűsítésére vonatkozóan. Ugyanakkor a téma iránt érzett „két lépés” távolságot átlépni képteleneket arra biztatnánk, írjanak nyugodtan a rovatvezetőnek kétségeikkel, kérdéseikkel, problémáikkal kapcsolatban, minden levélre részletesen válaszolunk! A változózás sok szempontból az egyik leg-nehezebb amatőr észlelési terület, hiszen eredmények csak több hónapos folyamatos megfigyelések után várhatók, emellett a pontos csillagmező-azonosítás sem tartozik a legkönnyebb távcsöves gyakorlatok közé (hiszen pl. egy ködös objektumról azonnal látszik, hogy az okulárban van-e). Ugyanakkor talán éppen ezek a nehézségek teszik a befektetett fáradságos munkát még értékesebbé, a tudományos felhasználhatóság-ról ezúttal nem is szólva.

Mint azt a korábbi éves beszámolómban is leszögeztük, az amatőr CCD-s változó-észlelés ma még gyakorlatilag nem létezik Magyarországon, és bizony az e tekintet-ben erős hajtóerőnek szánt fedési kettős szekció újraindítása sem járt eddig észreve-hető eredményekkel. Ez különösen azért elszomorító, mert az európai amatőrszerve-

zetek igen nagy százalékban átálltak a halvány változók CCD-s észleléseire. Egyik legközelebbi példa a cseh amatőröké, akik világszínvonalú munkát végeznek a hazaiakkal azonos technikai és anyagi feltételek mellett. De a horvát és szlovén amatőrök is figyelemreméltó módon előttünk járnak (ebben is...).

Észlelő	Nk.	Észlelés/i.s.	Észlelő	Nk.	Észlelés/i.s.
Balogh Gábor	Blg	1	Menali, Haldun USA	Men	5
Balogh István	Bli	670/8	Mészáros András	Mzr	1
Balogh Zoltán	Bag	352	Mizser Attila	Mzs	519/23
Berente Béla	Ber	10/1	Mizser Csaba	Mzc	15
Berkó Ernő	Brk	8/6	Nagy Sándor SK	Nsn	1
Bója Nóra	Bja	1	Nagy Zoltán	Nyz	65/4
Bonyák János	Bon	1	Papp Ágnes	Ppn	7
Bozsoky János	Boz	1	Papp Sándor	Pps	2841/274
Csák Balázs	Csk	15	Posztpisl Györgyi	Pzt	71
Cseri Gábor	Cri	33	Poyner, Gary GB	Poy	9396/6380
Csörgei Tibor SK	Csg	393/1	Puskás Ferenc	Psk	735
Csukás Mátyás RO	Ckm	227	Rätz, Kerstin D	Rek	48
Dolp Katalin	Dka	14	Reiczigel Zsófia	Rei	81
Dömény Gábor	Döm	5	Reinhard, Peter A	Rep	173
Erdei József	Erd	1556/50	Rezsabek Nándor	Rez	9
Fekete János	Fkj	303	Ricza Róbert	Ric	1496
Fidrich Róbert	Fid	283/4	Ripero, José E	Rip	2538/1229
Földesi Ferenc	Ffe	48/1	Romsics Bence	Rom	2
Gere Bernadett	Gbr	4	Sajtz András RO	Stz	3284
Hadházi Csaba	Hdh	2855/1	Sánta Gábor	Snt	12
Halmi Gábor	Hag	116	Sárneckzy Krisztián	Sry	123/11
Henshaw, Colin GB	Hen	136	Schmidt Attila	Sca	1057/14
Hollósi Botond	Hol	2	Schweitzer, Emile F	Sch	487/2
Horváth Tibor	Hrv	6/5	Sipőcz Brigitta	Sic	42/1
Katonka Tibor	Kat	18	Sonka, Bruno RO	Son	2414
Kereszty Zsolt	Kez	10/8	Szabó Gábor	Sag	1
Keszthelyi Sándor	Ksz	235	Szabó Gyula	Sau	29
Kiss Áron	Ksa	78	Szabó Sándor	Szs	4
Kiss Hajnalka	Ksh	1	Szalma Zsolt	Sao	9
Kiss László	Ksl	829/6	Szánthó Lajos A	Szn	21/3
Kocsis Antal	Koc	27/2	Szauer Ágoston	Szu	186
Kósa-Kiss Attila RO	Kka	4296	Sziládi Katalin	Skt	1
Kószó József	Kos	30	Timár András	Tia	19
Kovács Attila	Koi	234	Toone, John GB	Too	4598/859
Kovács Gábor	Kbr	1	Tordai Tamás	Trt	9
Kovács István	Kvi	150/7	Tóth Éva	Tev	9
Kovács S. Ferenc	Ksf	9	Tóth Krisztián	Ttk	81
Ladányi Tamás	Lat	2	Tóth Zoltán	Ttz	106/10
Liziczai László	Lil	361	Tuboly Vince	Tuv	54/6
Magyarics Zoltán	Mag	100	Vincze Iván	Vii	13
Maros Szabolcs	Msz	155	Wieszt Krisztián	Wst	1
Mátis András	Mts	11	Zajác György	Zag	12
Mátis Viktória	Mtv	21	Zalezsák Tamás	Zal	146/22

A kicsit hosszúra nyúlt szubjektív bevezetés után lássuk a konkrét adatokat! A 2000. év legaktívabb észlelője Gary Poyner lett, aki 9396 észlelésével bő egyötödét adja a teljes anyagnak. Második John Toone, 4598 megfigyeléssel. Két erdélyi észlelőnk, Kósa-Kiss Attila és Sajtz András következik 4296 és 3284 adattal. Kétezer fölött végzett még Hadházi Csaba, Papp Sándor, José Ripero és Sonka B. Adrian. További három észlelő végzett 1000-nél több fénybecslést (Erdei József, Ricza Róbert és Schmidt Attila). (Egy személyes megjegyzés: a rovatvezető 1992 óta először nem került be az „ezresek” közé, aminek oka nem az észlelésektől való elfordulás, hanem a szerteágazó amatőr és profi tevékenység időrabló jellege.) Az észlelői aktivitás jól felmérhető mellékelt észlelőlistánkon, ahol az össz-észlelés mellett feltüntettük az inner sanctum észlelések (13^m,8-nál halványabb pozitív, illetve 14^m,0-nál halványabb negatív) számát is. Habár a közel 9000 inner sanctum észlelés 27 amatőr között oszlik meg, Gary Poyner fölénye megkérdőjelezhetetlen, hiszen minden három inner sanctum becslésből kettőt ő végzett.

Az észlelt csillagok típus szerinti megoszlása követi a megelőző évek tendenciáit. A 922 csillag eloszlását az alábbi kis táblázatunkban foglaljuk össze:

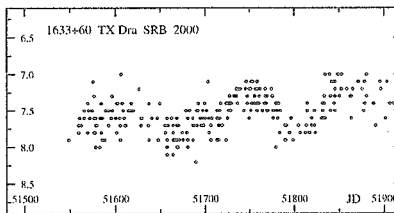
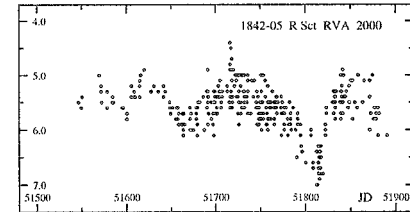
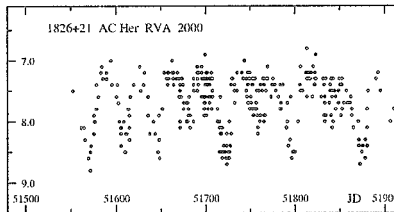
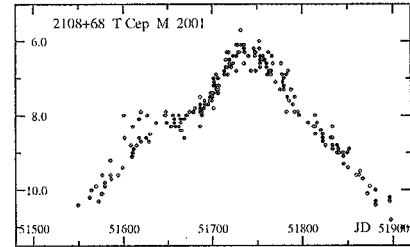
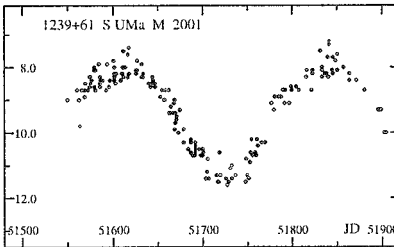
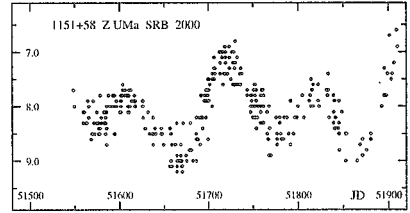
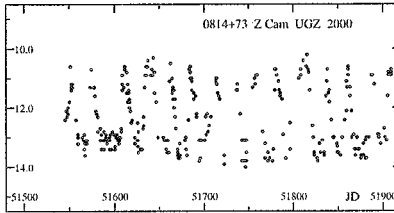
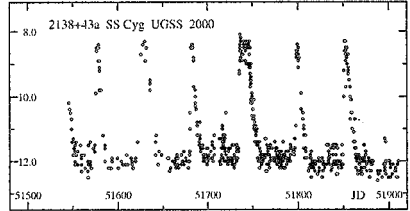
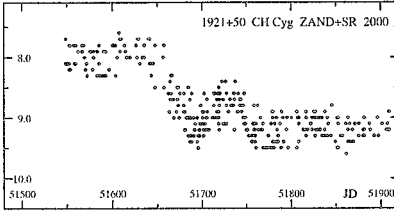
Típus	Csillag	Észlelés	%
Eruptív és kataklizmikus	298	19039	42,9
Mirák	355	9009	20,3
Félszabályos, L- és RV Tauri	269	16289	36,7

Első alkalommal nem vettük külön az Orion-köd változókat az eruptívaktól, hiszen észleltésük minimális. Figyelemre méltó, hogy a mirák, a legnépesebb csoporthoz képest, mennyire alulészleltek. Ez különösen azért érdekes, mert éppen a mirák nagyszámú fényváltozásai a leglátványosabbak, igaz, általában csak több hónapnyi észlelés után. A legészleltebb csillagokat szintén külön táblázatban közöljük:

A legészleltebb csillagok

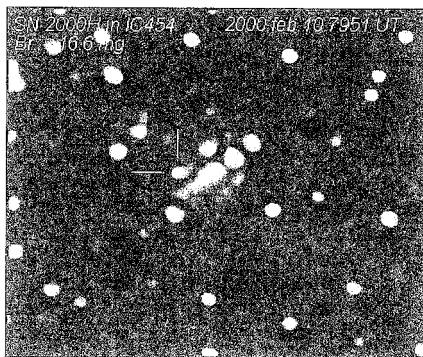
R CrB	1076	EU Del	314	AH Dra	248	AY Lyr	220
SS Cyg	722	μ Cep	302	TZ Per	246	UV Per	214
T CrB	413	U Del	300	AB Dra	245	U Gem	212
R Sct	409	TX Dra	294	SS Aur	241	AB Aur	206
AC Her	387	X Her	287	Mira Cet	240	V Boo	205
CH Cyg	373	RX And	286	T Cep	236	α Her	204
g Her	372	UU Aur	278	AG Peg	231	V CVn	202
Z UMa	342	RY UMa	271	AH Her	228	UW Her	201
W Cyg	337	AF Cyg	265	R Leo	224	S UMa	201
Z Cam	324	X Per	262	XX Cam	223	RY Dra	201

Mint azt már megszokhattuk, 2000-ben is csak egyetlen találkozó rendelkezett változós felhangokkal, jelesül a rovatvezető által megszervezett szegedi őszi találkozó. A legfontosabb kommunikációs fórum a Meteor változócsillag rovata volt, ami 86 oldalával az összterjedelem 11,2%-át foglalta el. A rovatok jelentős része a nagyobb, ismeretterjesztő jellegű cikkek felé fordult (pl. neutroncsillagok, változócsillagok nyílthalmazokban), így csak négy csillagról jelent meg nagyobb feldolgozás (V1494 Aql, Y Per, RY UMa, CI Aql). Öröndetes módon a csillagászattörténet rovatban is megjelentek változós vonzatú anyagok, pl. a Schwab Frigyes életéről szóló feldolgozás.



Fénygörbék a 2000-es év terméséből

A magyar változózás nemzetközi súlyát az IAU Circularokban való megjelenés (is) méri, ez 2000-ben összesen négy alkalommal történt meg: IAU 7344 (11 db szupernóva, Ksl-Sry-Skt), IAU 7400 (SN 1999el, Ksl-Sry-Skt), IAU 7493 (SN 2000cx, Sry-Ksl), IAU 7537 (V1494 Aql, Sry). Ezek közül a legutolsó tekinthető klasszikus, vizuális észlelésen alapuló megjelenésnek. Kereszty Zsolt szupernóvás aktivitása a legkülönbözőbb internetes fórumokon követhető volt, míg két szakpublikációban szerepelt szakcsoportunk közvetlenül megemlítve:



Kiss L.L., Szatmáry K., Szabó Gy. Mattei, J.A., 2000, Multiperiodicity in semiregular variables. II. Systematic amplitude variations, *Astronomy and Astrophysics Supplement Series*, 145, 283

Szatmáry K., Kiss L.L., 2000, Period analysis of the semiregular star Y Lyncis, *Proc. PhD Conference '99 „A Bridge between Generations of Variable Star Researchers”*, Kecskemét, p. 155–156.

A magyar adatok közvetett módon beépültek számos egyéb szakpublikációba, hiszen a francia AFOEV és az amerikai AAVSO adatbankja tartalmazza az összes magyar észlelést is, márpedig a 2000-es év folyamán több tucat, szakfolyóiratban megjelent cikk alapult legalább részben az AFOEV, illetve az AAVSO összegyűjtött adataira.

Az adatok számítógépesítésének hálátlan feladatát 2000-ben is Kiss László látta el egyedül, időnként szórványsegítséggel (Ricza Róbert). Az elektronikus adatküldés széleskörű elterjedése korántsem teremtett paradicsomi viszonyokat, így adatbankunk folyamatos karbantartása rendkívül időigényes feladat. Az észlelési területtől távolabb állók gyakran megfogalmazzák, hogy a változózás a legegyszerűbb dolog, csak egy fénypont fényességét kell megbecsülni, „na és!”, mondják. Évi negyvenezer észlelés karbantartása, az észlelőlapok begépelése, e-mailek átkonvertálása átlagosan kéthavonta egy teljes hétvégét elvesz a rovatvezetőtől (napi 12–14 órás munkaidővel) – a mellékelt fénygörbék pontjai nem biztos, hogy elárulják a mögöttük levő összes észlelői és feldolgozói munka nagyságát. Különösen, ha arra is gondolunk, egy-egy kezdő észlelő akár egy órát is „elszórakozik”, míg eljut 1 db fénygörbe-pont megszületéséig. Szerencsére 2000-ben is sokan segítettek a szakcsoport munkáját: Földesi Ferenc (cikk, programfejlesztés), Kovács Gábor (honlapfejlesztés), Kovács István (cikk, programfejlesztés), Papp Sándor (cikk), Ricza Róbert (adatbevitel), Szabó Gyula (cikk), Szatmáry Károly (cikk), Sziládi Katalin (cikk). Nekik is, valamint szorgalmas észlelőinknek is köszönjük a segítséget és az egész éves aktivitást.

KISS LÁSZLÓ–KOVÁCS ISTVÁN



Mély-ég objektumok

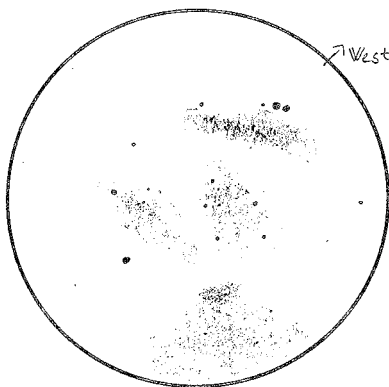
Az év két utolsó hónapjáról összevont észlelőlista fog megjelenni a Meteor következő számában. Most tovább folytatjuk a közelmúlt ajánlati területeinek feldolgozását. A belső borítón ismét a Lac-Cep terület nyílthalmazaiból láthatunk néhányat. Ezek közül az IC 1434, 1442 és King 9-ről történt említés előző rovatunkban. A Berkeley 96-ot közepes távcsővel már szépen lehet látni, a halvány tagok ködös háttérrel adnak féltucatnyi fényesebb társuknak. Jelen feldolgozásunkban egyedül a King 10-zel találkozunk, a képeken látható többi objektumról nem érkezett be érdemi vizuális észlelés. Pedig a Berkeley 95-öt érdemes lenne felkeresni közepes méretű távcsövekkel. A csillagok elhelyezkedése egy „masnira” emlékeztet. A King 18 is szép, viszont a Czernik 42 már nehéz a halvány tagok miatt.

Sh2-132, LBN 471 DF (Em) Cep

10x80 B+UHC szűrő: Egy irgalmatlan nagy ködkomplexum, mely érdekes módon a szélén fényesebb, mint beljebb. Ezt talán a peremen elhelyezkedő sok csillag is kiemeli. Majdnem a centrum táján hirtelen kifényesedik. (Szánthó Lajos, 2001)

15 T, 22x+OIII szűrő: Szenzációs DF, szinte izzó vattacsomóként világít a LM-ben. A legfeltűnőbb része az északi periferiát alkotja. Itt több fényesebb ív és csomó található, sötétebb területekkel átszőve. A köd középső részén egy nagy, ovális fénylés látszik, amit mindkét oldalról sötét területek határolnak, így kirajzolódik egy nagy „U” alakú hiány a DF-ben. A nagy ovális rész Ny-i oldalán két fényes csomó található. A legnyugatabbi részét két érdekes, hegyes nyúlvány teszi látványossá. A D-i periferia közepén pedig van egy kicsit kontrasztosabb rész. Összességében nagyon bonyolult szerkezetű köd. (Szabó Gábor, 1998)

25,4 T, 50-160x: Érdemes volt megvárni, amíg lement a Hold, így előtűnik a nagyméretű Sh2-132 emissziós köd. **80x+UHC szűrő:** Ennek központi részében található az LBN 471, melynek É-i oldalán egy „tejeskifli” alakú sötét, nyitott nyúlvány sejtethető. DK-re tőle van a köd legfényesebb pontja, mely látható perem nélkül megy át az Sh2-132-be. A rajz az LBN 471 középső tartományát mutatja be. (Szánthó Lajos, 2001)



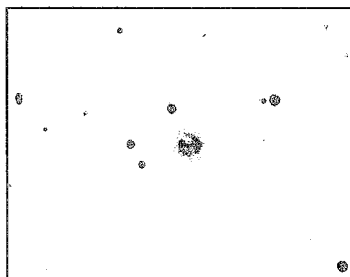
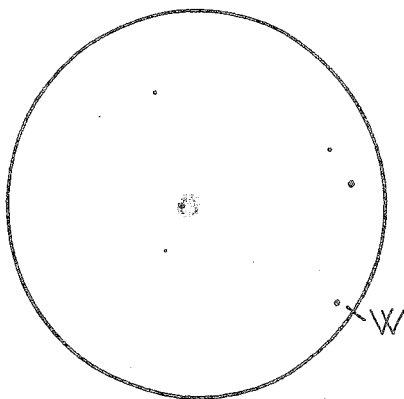
25,4 T, 80x+UHC szűrő, LM= 40'
(Szánthó Lajos)

NGC 7354 PL Cep

20 T, 120x: Jól eldugott helyen található PL. Miután a távcsövet csillagról csillagra a célpontra irányítottam, szinte azonnal gyanús volt a hely, ahol végül a 120x-os nagyítással egyértelműen megtaláltam, $13^m,0$ feletti fényességgel. A formája azonban nem egyértelmű, hol korongnak, hol szögletesnek láttam, s mivel ez utóbbi volt a gyakoribb, ezt rajzoltam le. Átmérője $20''$ körüli. Elég furcsa, hogy kiterjedt halo veszi körül, ami azonban optikai csalódás is lehet (*vagy az okulár párasodása, vagy fényszóródás a távcsőben B. E.*). Meg kellene ismételni az észlelést más távcsővel is, esetleg más időpontban. (Orbán Ádám, 2001)

27 T, 333x+Mizar szűrő: $30''$ -es mérete és $12^m,3$ -ra becsült fényessége ellenére szép PL, egy halvány csillag mellett. A szürkés korong széle nagyon kontrasztos, míg középen egy sötétebb folt érezhető, tehát gyűrű alakú. Központi csillagát nem látni, csupán a gyűrű K-i szélén van egy fényesebb rész. (Tóth Zoltán, 2001)

35,5 T+CCD: Jól látható a PL gyűrűs szerkezete, ami kétoldalt fényesebb. A képen a $16^m,1$ fényességű központi csillag is kivehető (É van lent). A kép jobb szélén egy katalogizálatlan kettős látszik, kb. $3'',5$ -es szeparációval. A tagok $14^m,0$ körüli fényességűek. (Berkó Ernő, 2000)



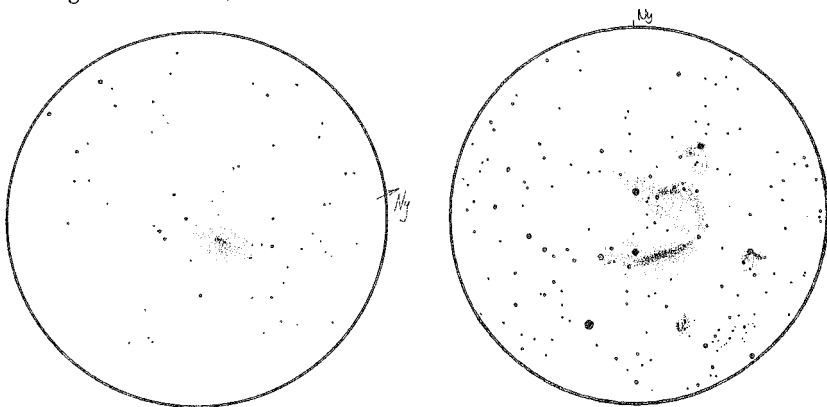
Balra: 27 T, 333x+Mizar szűrő,
LM= $10'$ (Tóth Zoltán);
jobbra: 35,5 T+CCD, $3,5'' \times 4,5'$ (Berkó Ernő)

NGC 7538 DF (Em) Cep

10 T, 80x: A diffúz köd jól látható, legalábbis a középső részei. Itt két halvány csillagot övez ovális derengés, ezen kívül terjedelmes, de igen halvány lepel terül szét a központi rész körül. Kissé szaggatott megjelenésű, DNy felől erős beharapás látszik. Engem virágra emlékeztet, csillagokkal a felszínén. Mérete $10'$ körül van (nagytenyely). Nem volt igazán jó az ég, így szerintem közel sem hoztam ki belőle annyit, mint lehetne. Azonban így is örültem neki. (Sánta Gábor, 2001)

15 T, 75x+Mizar szűrő: Jól látható, feltűnő köd. Kis méretű és egy fényesebb rész vesz körbe két csillagot, majd pedig a fényes részhez egy halvány, diffúz periféria kapcsolódik. (Szabó Gábor, 1997)

15 T, 22x+OIII szűrő: Csodálatos látvány a három különálló DF és a két NY együttese egy LM-ben. A középben levő nagy kiterjedésű Sh2-161/LBN 547 igen változatos felületű, szabálytalan DF. Egy nagy, „V” alakú ködnek lehetne elkönyvelni, amelynek a szárai tele vannak inhomogén részekkel. A K-i felében van egy fényesebb ív, amihez halvány, diffúz részek kapcsolódnak. A Ny-i felében egy „L” alakú ív uralkodik, de itt van több fényesebb rész is, valamint két hegyes nyúlvány ÉNy felé, amelyek közül a D-i egészen kicsi. Ettől Ny-ra az NGC 7538 fekszik. Még ezzel a kis nagyítással is (és szűrő nélkül is) könnyen látszik. Szűrővel mérete megduplázódik, egy izzó fényű pamacs, amihez egy halványabb ovális rész kapcsolódik, és erre merőlegesen egy jóval halványabb és nagyobb rész, amely ugyancsak ovális. Az Sh2-161-től D-re, egy rombusz alakzatot vesz körbe a Buborék-köd (NGC 7635). Két fényesebb ív látszik benne, de az egésznek kör alakja van. A Cz 43 NY nagy méretű és szétszórt, de nagyon látványosan egészíti ki a diffúz ködöt, akárcsak a jóval feltűnőbb, kompaktabb M 52. A Cz 43 az M52-vel és az NGC 7635-el alkot derékszögű háromszöget. (Szabó Gábor, 1998)



10 T, 80x, LM= 55' (Sánta Gábor)

15 T, 22x, LM= 2°45' (Szabó Gábor)

15,2 T, 89x+Deep Sky szűrő: Szinte felhős égen történt az észlelés, töménytelen párával. A köd ennek ellenére jól látszik, de csak egy kör alakú, részlet nélküli pamacs. A központjában levő két csillagból csak egy látszik, az is inkább EL-sal. (Szabó Gábor, 1999)

15,2 T, 83x+OIII szűrő: Az NGC 7538 fő részei a Ny-i oldalon látható, magas felületi fényességű, vízcsepp alakú folt. Ez a köd Ny-i széle. Innen K-re elég sok folt és filament alkotja az elnyúlt felszínt. (Szabó Gábor, 1999)

NGC 7380 NY+DF (Em), LBN 506, Sh2-143 DF (Em), LDN 1199 SK Cep

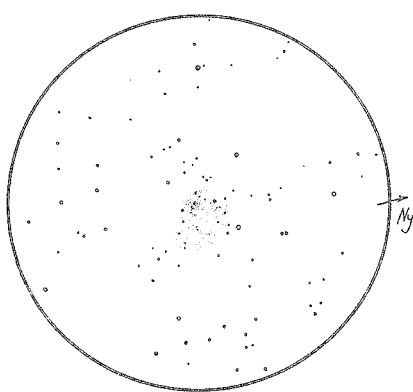
8 L, 25–40x: Viszonylag laza, szétszórt halmaz. Talán hosszú szárú „T” betűre hasonlít a látványa. Kb. 15 csillag tűnik a halmazhoz tartozónak. **67x:** Kb. 25 csillag, de nem egyértelmű a halmaz határa. (Berkó Ernő, 1997)

10 T, 80x: Nagyméretű, teljesen bontottnak tűnő halmaz, 20 db csillaggal, amelyek egy hegyével dél felé mutató „V” betűt formáznak. A csillagok a „V” hegyénél sűrűsödnek, s talán itt még nincs teljesen felbontva. A halmaz ritkább, északi részén mintha felderengene a diffúz köd, s itt egy folt is sejthető. A halmaz mérete 12’ körül van, a köd ennél kissé nagyobbak tűnik. (Sánta Gábor, 2001)

13,7 T, 26x: Dús csillagmezőben 10’-es NY, talán így a legszebb, mert sok ködösséget és villogó tagokat tartalmaz, de még nem rajzolható. 93x: 20–25 tagból álló, jellegzetes, megtört „V” alakú objektum. Még most is van némi ködösség a száraz között, a tubust mozgatva. Az éjszaka legszebb, leghálásabb Cep-halmaz volt. (Kelley István, 1998)

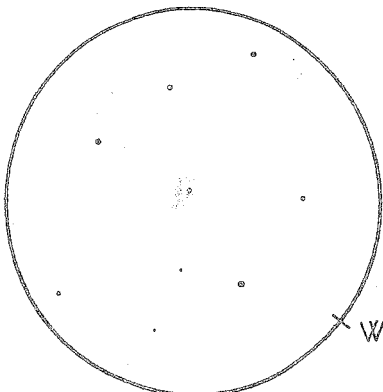
15 T, 30x: Elég sajátos a látványa. Egy „V” alakú halmaz. Sűrűnek tűnik, bár EL-sal mintha némileg felbonthatóknak tűnne. (Bereczky Csaba, 1997)

15 T, 50x+OIII szűrő: Az OIII szűrővel az NGC 7380 NY szinte teljesen eltűnik, csak néhány csillaga marad látható, a látómezőt pedig szép lassan fényes és sötét ködök együttese tölti be. A legfényesebb vattaszerű pamacs a nyílthalmazon figyelhető meg háromszög alakban. Innen DK-re egy nyúlvány indul, aminek a végén található az Sh2-143. Ezen kívül legalább 6 db fényesebb csomó látható a LM-ben, amelyeket nem egyszer sötét ködök határolják. A legérdekesebb SK a LM Ny-i részéről indul el két vékony sávban úgy, hogy köztük egy keskeny fényes köd található. A SK DK felé haladva és kiöblösödve az NGC 7380 és az Sh2-143-nál ér véget. A Guide alapján (utólag) egy sötét ködöt tudtam azonosítani, az LDN 1199 személyében. Ez a LM legfényesebb csillagától Ny-ra található és kicsit megnyúlt. (Szabó Gábor, 1998)



NGC 7380

10 T, 80x, LM= 55' (Sánta Gábor)



IC 1470

27 T, 333x, LM= 10' (Tóth Zoltán)

19 T, 50x: Könnyen látható halmaz két fényes csillagtól K-re. Kb. 15 csillag jól látszik, EL-sal kb. 2 tucat. (Molnár Zoltán, 2001)

24,4 T, 74x: Nagy, de laza, szétszórtnak tűnő halmaz. Látható centrum nélküli. Jellegzetessége viszont, hogy csillagai (átlag $9^m,0-9^m,5$) egy D-re nyíló „V” betűt, vagy fél karéjt formálnak. A halmaz teljesen bontottnak tűnt, kb. 20–25 csillag tartozhat hozzá.

Kb. 10'-12'-es területet fed le. 120x: Egy tucatnyi 11^m0-13^m0 -s csillag tűnik fel. A halmaz Ny-i pereme mellett egy laza kettős is látszik. (Papp Sándor, 1987) (A hatalmas LBN 506 ködkomplexum része az NGC 7380 jelű DF. A kisebb kiterjedésű Sh2-143 és az LDN 1199 nem része az LBN 506-nak. B. E.)

IC 1470 DF (Em) Cep

15 T, 22x: Kis méretű, háromszög alakú ködösség, két csillaghoz kapcsolódva. Halvány, diffúz objektum. A köd ÉK-i része fokozatosan olvad az égi háttérbe, az objektumnak ez a része teljesen diffúz. (Szabó Gábor, 1997)

15,2 T, 89x: A LM közepén az IC 1470 kilences alakú kicsi ködöcskéje látható, egyenletes fényességgel. Ettől K-re van egy háromszögletes köd, Ny-i csúcsában egy fényesebb, kerek folttal. A K-i oldalon egy fényesebb nyúlványféleség alkotja a háromszög egyik oldalát. Így együtt nagyon érdekes a látványuk. (Szabó Gábor, 1999) (Az említett háromszögletes köd a hatalmas Sh2-157 emissziós köd egyik fényes csomósodása. B.E.)

24,4 T, 74x: A köd könnyen észrevehető, mivel a fényes OST 486 kettőssel és a jól ismert NGC 7510 nyílthalmazzal majdnem derékszögű háromszöget alkot. Kis nagyításoknál majdnem csillagszerű, de egyértelműen diffúz peremű. 120-200x: Egy kb. 15"-18"-es szürkés ködfelület, teljesen egyértelmű központi csillaggal (katalógusban 1'-es átmérő, és 8^m2 fotografikus fényesség). Fényessége 11^m0-11^m5 -ra becsülhető a központi csillagnak. (Papp Sándor, 1984)

24,4 T, 70x: Éppen felismerhető, mint bolyhos csillag. 120x: Két csillag között fekszik, melyek 10^m5 és 12^m8 fényesek. A PL már kiterjedt és központi csillaga is látszik. 186x: Szürkés-diffúz, 30" körüli a köd, központi csillaga 11^m5 . Városból nehéz objektum. (Papp Sándor, 1997)

25 C, 150x: Jó átlátszóságú égnél is majdnem el lehet siklani a planetáris felett. Kb. 11^m0 -s csillagot halvány ködösség vesz körül. 234x: A planetárison több részlet nem tűnik elő, de a ködtől kb. 3'-cel Ny-ra az egyik halvány csillag mintha szoros kettős lenne. (Berente Béla, 1990) (A kettős: STI 1136, $12^m7 + 12^m7$; 4",6; PA 256. B.E.)

27 T, 83x: Nagyszerű csillagmezőben látható a kicsi, halvány köd. Igényli a nagy nagyítást. 333x: Így már egyértelmű a Jupiter-méretű, azaz kb. 50"-es ködösség É-D-i elnyúltsága. Benne ül egy 12^m0 -s csillag, ami még érdekesebbé teszi; ez Ny felé eltolódott. Tőle D-re fényesebb és kiterjedtebb az objektum. (Tóth Zoltán, 1998)

33,4 T, 250x: Rögton látható az excentrikus elhelyezkedésű központi csillag, kb. 11^m5 -s. A kékes színárnyalat uralkodik. Az Uranometria 2000-ben ez a planetáris diffúz ködként szerepel. Három hét múlva megvizsgáltam még egyszer a rajzon is ábrázolt közeli kettőst, mert a rajz készítésekor nem volt biztos az észlelése. PA 230-as fekvésű, közel egyenlő fényességű, kb. 11^m0 -s a kettős, 3". (Szentaskó László, 1990) (A régebbi katalógusokban sokszor PL-nek jelezték ezt a diffúz ködöt. A régebbi észlelések ezért így említik. Egyébként néha IC 1470-nek a kiterjedt, 15'-es, de gyenge ködösséget nevezik, néha a kompakt, fényes központi tartományát. Ez utóbbi szerepel Sh2-156 néven is, 2' mérettel, mint a hatalmas IC 1470 része. B. E.)

BERKÓ ERNŐ

Március 14-17.: Messier-hétvége Ágasváron! Észlelés az MCSE távcsöveivel és saját műszerekkel Ágasvár sötét ege alatt!

Jelentkezés: Mizser Attila főtitkárnál (mzs@mcse.hu).



Messier Klub

Augusztus-október folyamán három észlelő küldte el észleléseit. Szauer Ágoston a Mars útját követte a Messier-objektumok között, míg Tóth Zoltánt az Andromédaköd gömbhalmazairól a Meteorban közölt földolgozás ihlette újabb észlelésekre.

Észlelő	Észl.	Műszer
Szabó M. Gyula (Szeged)	1	17 T
Szauer Ágoston (Szombathely)	4f	2,8/135 t
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	3	27 T

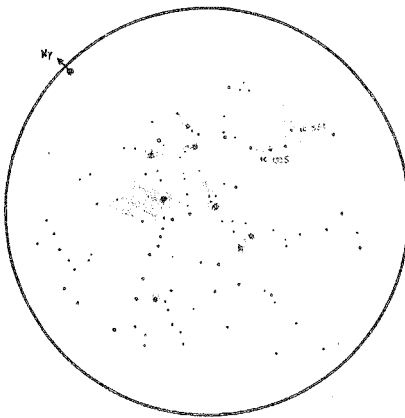
Többen érdeklődnek a magyar Messier-album állapotáról. Jelenleg a szerkesztést Illés Tibor vette át, a szövegeket a rovatvezető írja az észlelők leírásai és szakcikk alapján, az illusztrációk pedig szintén az archívumból kerülnek majd elő. Az anyag zárása nagyjából egy év múlva esedékes.

Hogy addig is fokozzuk az észlelőkedvet, újra föl vesszük észlelőlistánkra a beküldött észlelések darabszámát. Új, nyomtatott észlelőlapokat terveztünk, melyeket elkészültük után a helyi csoportok automatikusan megkapnak; az észlelők személyesen a Polaris Csillagvizsgálóban vehetnek át vagy a rovatvezetőtől kérhetnek. A látómezőkör minden eddiginél (72 és 95 mm-es körök voltak eddig forgalomban) nagyobb, 104 mm-es. A lap „precíz”, levélszerű összehajtása kerülendő, mert ekkor átmegy a hajtás a látómezőkörön; de a kör peremén, aszimmetrikusan hajtva a lapot, az a kilógó peremekkel együtt könnyen belefér egy szabványos borítékba. Külön kérésünk, hogy az új észlelőlapot senki ne fénymásolja: így elkerülhető a látómezőkör szisztematikus torzulása, a papír rendkívül zavaró foltosodása, valamint archiválásra kiválóan alkalmas papírra készülhetnek a rajzok.

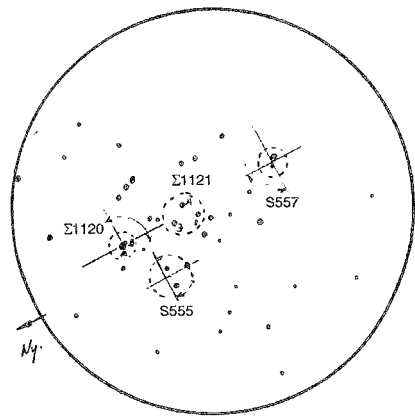
E földolgozásunkban egy aktuális M110 rajz apropóján két archív észleléssel mutatjuk be, hogy a Messier-objektumok mily gazdagok „egyéb” kategóriájú, nem megvetendő látványosságokban (extragalaktikus gömbhalmazok, reflexiós ködök, többes csillagrendszerek). Az archív észlelésekben csikorog a tél!

M45 NY Tau + reflexiós ködök rendszere

8L, 19x, OIII és UHC szűrők: December 8-án párás ég, ekkor készült a csillagmező. 9-én erős szél, fagyos idő, az égen hemzsegnak a csillagok, 12 Fiastyúk-csillag szabadszemes. A ködök láthatósága szempontjából végigpróbáltam a mély-ég szűrőket (LPR, Deep-sky, Hb, OIII, UHC), végül az utolsó kettő mellett maradtam. A ködök – meglepetésemre – finom, szálas szerkezetben látszottak, ezt az UHC szűrő különösen kiemelte és kontrasztossá tette. A Merope-köd 20'–25' átmérőjűnek tűnt. Nagy felületű köd látszik a Maia és az Electra közelében is. Kis nagyítással (12x, 19x) látszik jól a köd, nagyobbakkal (32x, 40x, 76x stb.) már kevésbé. Az IC 1995/353 ködöket 12-én éjjel figyeltem meg, –15 fokos hidegben. Furcsa alakú köd, csavart orrú csizmára emlékeztet (Lőrincz Imre, 1998).



M45, 8L, 19x, LM= 230'



M47, 10 T, 50x, LM: 55'

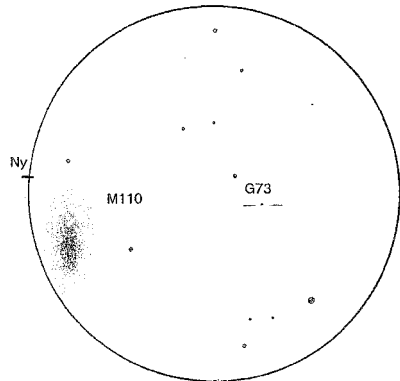
M47 NY Puppis + többes rendszerei

10 T, 50x: Jól megfigyelhető, inhomogén fényességű csillagokból álló halmaz, két kettős és egy többes rendszerrel (S1121), melynek 3 tagját lehet elkülöníteni. Adatok: S1120 (bizonytalan azonosítás) PA 135°, sárga színű pár; S555: PA 270°, S557: PA 320°, kék színű pár, S1121: PA A1: 30°, PA A2: 320° (Az eredeti észlelés fénymáslolata, a leírás legalsó sora olvashatatlan. Sz.M.Gy.). (Simon Géza, 1992.02.29.)

M110 GX (Sph) And+ G73 GH

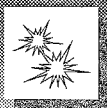
27 T, 214x: A G73 a hatalmas és fényes M110-zel egy LM-ben van. Még EL-sal is csillagszerű, de nem mondanám nehéznek. Tudtommal a G73 nem az M31-hez, hanem az M110-hez tartozik. (Tóth Zoltán, 2001)

Az M110-ről részletes földolgozást olvashatunk a Meteor 2000/4 számában (Távcsővégen a Lokális Halmaz II). Itt kiderül, hogy az M32 gömbhalmazait mind „átszűrté” a sokkal nagyobb M31, azonban az M110 gömbhalmazairól az idézett forrás (van den Bergh, 1999) sem említ semmit. A G73 hovatartozása (kötve van-e az M110-hez, ha igen, stabilan-e, ha nem, mikor várható átvándorlása az M31 halójába) a profi megfigyelések szempontjából is igen nehezen eldönthető kérdés!



M110, 27 T, 214x, LM: 12'

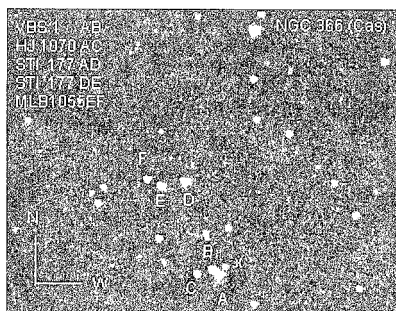
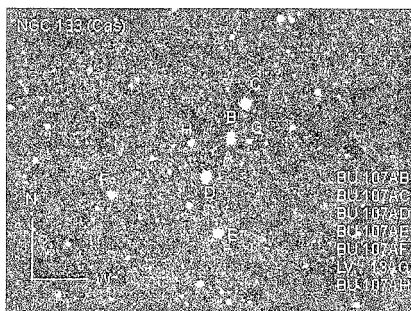
SZABÓ M. GYULA



Kettőscsillagok

Ritkán észlelt kettősök nyomában XVII.

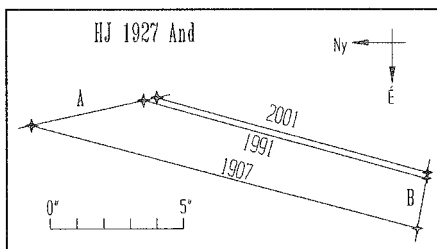
Ismét meg kell szakítani a magyar amatőr viszonylatban még szinte kizárólagosnak mondható vizuális kettősmegfigyelések ismertetését: pillanatnyilag úgy néz ki, hogy a sorozat anyagát biztosító Berkó Ernő amatőrtársunk a CCD-kamerás észlelés mellett tört lándzsát. Álláspontja érthető, hiszen ez a modern technika nagyságrenddel nagyobb pontossága folytán a ritkán észlelt kettősök terén több érdekességet is biztosít, amit reményeim szerint a cikkben sikerül bemutatni. A terület kiválasztása is sajtóságos, ugyanis az aktuális mély-ég ajánlathoz kapcsolódik (γ Cassiopeiae környéke). Mivel a mély-ég rovatban a nyílthalmazok katalogizált kettőscsillagainak részletes leírása a legritkább esetben történik meg, ezért ismételt publikálás veszélye nem fenyeget.



A 2001. márciusi számban leírtak szerint a CCD-észlelés produktuma lényegében egy táblázat, de ezt amatőr viszonylatban indokoltnak tartom esetenként némi magyarázattal, továbbá néhány ugyanarról a párról végzett korábbi vizuális észlelés közlésével is színesíteni. Elsőként az NGC 366 nyílthalmaz domináns csoportjáról szólnék. A hat katalogizált komponens négy csillagász nevét viseli; a GSC az A–B–C valamint az E–F tagokat egy-egy non-star objektumként jelöli, továbbá a D-t csillagként. Ez azonban senkit sem kell hogy elriasszon, ugyanis a legszorosabb pár (VBS 1 A–B) 3"7-es. 1999 februárjában vizuálisan is észlelésre került 168-szoros nagyítással: az A–C párt PA 90°-os, standard, eltérő, kékesfehér csillagok alkotják. PA 50° felé hasonló fényességű sárgás társ fele távolságra. PA 20° irányban fényesebb fehér csillag a STI 177 főcsillaga; PA 200 felé van egy fényes kékesfehér csillag, melynek szoros, kb. 2"–3"-es nagyon eltérő társa látszik narancssárga színnel, PA 50°. Ezen kívül még két közeli csillag is feljegyzésre került, de ezek a WDS-ben nem szerepelnek.

Az NGC 133 nyílthalmazban egy héttagú rendszer Burnham 107 néven ismert, amelyhez Leavenworth *mérte hozzá* a nyolcadik csillagot. Ez a többes jóval szétszór-
tabb az előzőnél, a legszorosabb A–B pár szögtávolsága is alig kevesebb 6″-nél. A
klasszikus kettősökhöz jobban hasonlít a Stock 24 NY keleti szélén található standard
trió. Nem ritka eset, hogy egymástól függetlenül több csillagász, a jelen esetben
Milburn és von Lamont is mérte; a MLB 379 név a WDS legújabb kiadásaiban már
nem szerepel, most LAM 1 néven találhatjuk meg, mivel ez volt a korábbi felfedezés.
Szintén 1999-ben került először a 35,5-ös látómezejébe ez a rendszer: „150x, 214x: Há-
rom nekem azonos fényességű csillag kicsit megtört vonalban. Elég szorosak. A kö-
zépsőhöz képest PA 180° és PA 10° irányban egyforma távolságban levő fehér csilla-
gok. Két halványabb, jellegzetes csillagháromszög látszik még: ÉNy-ra szorosabb,
DNy-ra lazább.”

A LAM 1 (MLB 379)-től néhány ív-
perccel nyugatabbra kereshető fel a
MLB 378 jelű pár, melynek főcsillaga
a BD +61°140 DM azonosítójú csillag.
Pontos sajátmozgása nem ismert, de a
pár paramétereinek eltérése a felfede-
zés kori egyetlen méréshez viszonyít-
va a jelenlegi módszerrel egyértelmű-
en megállapítható. Hasonló a változás
nagysága a HJ 1927-nél is, de a mellé-
kelt ábrán jól látható, hogy ez a kom-
ponensek sajátmozgásának eredménye. A táblázatban a fentiekhez hasonló több pár
található; a WDS 2000 szerinti utolsó méréstől jelentősen eltérő észleléseket kiemel-
tük.



Természetesen még több érdekességre lehetne felhívni a figyelmet, de a lapunkban
rendelkezésre álló hely így is a szeptember-október hónapban végzett munka egy ré-
szének bemutatását teszi csak lehetővé az alábbi – a megszokottnál terjedelmesebb –
táblázatban.

RA 2000	Dec 2000	Kettős- név	Komp.	WDS 2000 katalógus				Berkó Ernő		
				utolsó mérés S"	PA	Dat	Fényesség M1 M2	CCD mérése S"	PA	sz
00 02,0	+45 30	J	864 AB	4,3	53	991	11,06 11,75	4,3	54,2	9
		J	864 AC	19,7	8	954	9,10 14,00	18,3	8,1	9
00 03,2	+45 08	HJ	1927	11,0	74	991	9,12 10,09	10,4	73,5	10
00 04,3	+42 35	HJ	1932	7,1	309	995	8,70 9,40	7,1	306,0	10
00 05,2	+43 58	POP	198	2,6	24	989	10,00 10,80	3,2	22,6	9
00 05,2	+45 14	BU	997 AC	21,5	235	991	6,71 8,83	21,3	236,0	9
00 05,6	+42 36	ES	1480	6,3	91	916	9,50 12,80	5,7	87,8	10
00 05,7	+42 39	A	110	2,1	123	999	9,84 9,86	1,2	130,2	7
00 05,7	+45 49	STT	547 AB	6,0	181	996	8,20 8,26	6,0	181,9	10
		STT	547 AE	75,6	54	931	8,60 0,00	54,5	356,3	10
		POP	217 AP	10,4	41	996	8,20 0,00	9,7	16,9	9
00 07,6	+40 09	STF	3064	24,7	3	956	7,00 10,00	25,8	7,5	56
00 08,5	+40 02	ES	1601	7,8	63	986	9,50 14,50	7,9	54,8	10
00 09,2	+44 43	HJ	1001	14,9	78	991	8,77 10,63	15,6	77,9	10
00 10,0	+46 23	STF	3	5,0	82	999	7,51 8,86	5,1	82,2	8
00 12,5	+46 25	D	1	13,1	75	924	9,00 9,30	14,0	73,8	10
00 13,3	+46 36	ES	1194	5,3	294	997	10,70 11,40	5,3	291,6	9
00 14,0	+44 01	BRT	64	4,8	131	893	10,40 10,80	4,9	130,2	9

RA 2000	Dec 2000	Kettős- név	Komp.	WDS 2000 katalógus				Berkó Ernő		
				utolsó mérés		Fényesség		CCD mérése		
				S"	PA	Dat	MI	M2	S"	PA sz
00 14,2	+46 12	ES 1195		6,6	15	995	10,84	11,35	6,7	15,3 7
00 14,4	+43 51	A 1255		4,4	349	991	8,17	10,20	4,4	349,6 9
00 15,6	+44 26	SMA 4		10,0	161	923	10,70	11,20	9,7	159,2 8
00 16,9	+44 27	ES 1481		7,3	65	991	9,60	11,22	7,2	61,7 20
00 18,5	+40 24	MLB 733		9,5	55	932	10,20	10,70	10,4	50,1 20
00 18,7	+42 29	HJ 1014		11,2	229	918	10,90	11,00	10,1	230,2 10
00 18,7	+43 47	STT 5		6,2	241	958	6,00	9,70	6,1	240,8 9
00 19,2	+43 30	ES 1484 AB		32,4	43	991	9,56	11,08	32,4	43,2 10
00 20,0	+38 14	S 384 AB		96,7	22	991	7,04	10,30	100,2	22,1 40
00 20,1	+38 24	ALI 475		15,0	90	929	11,60	13,10	15,8	87,8 10
00 20,1	+42 32	HJ 1017		20,1	257	991	11,42	12,64	20,6	256,3 10
00 21,0	+43 43	ES 1485		8,9	96	923	8,40	12,50	8,9	96,0 9
00 22,0	+42 13	HJ 1021		6,1	244	918	9,80	10,20	6,2	246,3 10
00 23,5	+38 35	BLL 1		63,2	3	991	10,04	12,08	63,5	3,8 20
00 24,8	+61 14	STI 53		5,9	136	903	13,70	13,70	6,1	121,2 10
00 25,4	+44 19	HJ 1963					8,70	12,00	27,2	51,3 19
			A-x						24,2	170,5 6
00 25,5	+61 29	STI 57		5,0	351	902	12,60	13,20	6,6	359,9 11
			A-x						4,9	310,4 1
00 25,9	+40 15	MLB 807		4,5	339	978	10,00	10,30	4,4	336,0 20
00 26,4	+61 20	STI 59		12,1	301	903	11,90	13,70	11,8	304,3 10
00 27,0	+61 16	STI 62		13,0	279	903	11,50	13,70	11,0	284,5 9
00 27,1	+61 12	FOX 108		7,5	26	920	10,20	11,60	7,6	26,9 10
00 30,2	+59 29	STI 1363		3,8	19	910	12,60	13,50	9,5	27,0 1
00 30,2	+59 29	STI 79		4,1	37	910	12,70	13,10	4,1	32,2 10
00 30,5	+59 42	KR 7		3,9	9	999	10,10	10,30	3,8	9,5 8
00 31,3	+63 21	BU 107 AB		5,9	355	995	10,40	11,21	5,8	354,5 19
		BU 107 AC		46,8	337	991	10,40	9,60	47,0	337,4 10
		BU 107 AD		51,4	145	991	10,40	9,79	51,7	145,8 19
		BU 107 AE		112,4	171	961	10,00	10,50	112,2	171,8 9
		BU 107 AF		152,1	115	961	10,00	10,70	154,3	114,6 19
		BU 107 AH		45,4	93	917	9,50	13,30	46,2	93,5 19
		LV 13 AG		21,2	267	916	0,00	12,20	21,1	266,0 19
00 31,5	+63 26	STI 88		14,2	305	908	10,30	12,10	14,7	307,5 8
			A-x						21,4	165,9 8
00 33,5	+63 17	HJ 1033		6,7	43	923	10,00	10,00	7,0	224,3 5
00 39,2	+62 07	MLB 279		3,8	38	991	9,50	11,50	3,5	38,2 9
00 39,4	+61 58	MLB 378		6,5	353	925	10,30	12,60	7,2	4,1 10
00 39,5	+62 08	(GSC 4020 1172)							4,9	155,9 7
00 39,6	+61 04	HJ 1043		11,3	173	908	11,60	12,70	12,1	176,3 10
			A-x						6,2	104,5 4
00 39,8	+61 57	LAM 1 AB		5,2	178	992	9,50	9,70	5,8	179,2 9
		LAM 1 AC		10,2	187	992	9,50	9,60	10,7	185,8 9
00 43,4	+61 48	HJ 1046 AB		16,1	66	910	10,60	11,20	16,3	68,1 10
		HJ 1046 AC		52,9	334	910	10,60	10,80	53,0	334,5 10
00 47,4	+59 18	FRK 1		49,5	263	991	9,28	9,31	49,8	83,6 10
			A-x						43,2	348,2 10
00 53,0	+60 18	VAT 1		5,2	169	910	11,60	13,70	5,1	173,9 9
00 53,0	+60 20	STI 136		7,7	323	919	10,10	11,70	6,5	317,5 10
00 54,3	+60 41	ES 1708		4,3	297	981	9,60	12,00	4,5	290,7 10
00 56,5	+59 28	ES 1709		5,3	284	997	10,40	11,90	5,4	285,9 10
00 56,6	+61 06	HEI 95		5,0	282	984	10,30	11,30	5,8	277,6 10
01 01,3	+60 30	STI 160		4,0	9	982	10,80	12,50	4,6	9,8 10
01 02,1	+58 54	MLB 151		5,5	237	920	9,60	10,20	5,5	237,3 6
01 02,3	+61 03	SMA 12		8,5	321	921	12,00	12,50	5,4	156,9 8
01 03,2	+60 32	MLB 43		7,6	299	992	11,00	11,00	7,7	298,7 8
01 03,8	+60 51	STI 169		12,1	254	909	12,00	12,50	13,4	261,8 7
01 05,4	+60 25	STI 175		13,8	182	991	11,16	12,69	14,0	181,2 8

RA 2000	Dec 2000	Kettős- név	Komp.	WDS 2000 katalógus				Berkó Ernő CCD mérése		
				utolsó mérés	Fényesség			S"	PA	sz
				S"	PA	Dat	M1	M2		
01 06,5	+62 13	VBS	1 AB	3,9	49	971	11,50	12,40	3,8	50,3 20
			A-x						5,4	319,1 20
		HJ	1070 AC	9,2	90	923	11,50	12,50	10,3	88,7 20
		STI	177 AD	49,9	19	923	11,50	10,00	48,7	19,9 20
		STI	177 DE	11,6	101	923	10,00	11,00	12,0	100,3 20
		MLB	1055 EF	6,5	66	923	11,00	13,50	7,3	63,8 20
01 07,3	+60 38	SMA	14	9,5	176	921	10,40	12,40	10,0	174,8 8
01 07,3	+60 56	SMA	13	13,7	90	921	10,00	12,00	14,1	91,5 8
01 07,4	+62 07	STI	182	11,4	183	901	12,80	13,70	10,8	176,2 7
01 07,9	+62 02	STI	183	4,8	7	971	12,50	12,90	4,6	7,4 7
01 08,3	+35 34	POP	46 AB	28,8	222	983	9,00	11,80	28,6	222,1 10
		POP	46 BC	3,9	155	983	10,80	12,30	3,9	156,6 10
01 08,4	+61 36	STI	185	8,1	129	903	10,80	12,50	8,6	122,3 8
01 08,5	+35 35	POP	47	3,8	219	983	11,50	13,20	3,8	218,0 10
01 08,8	+61 45	ES	1945	3,7	164	991	11,17	11,44	3,7	164,3 8
01 09,1	+61 38	STI	187	7,2	270	903	11,90	12,20	7,2	275,2 8
01 17,0	+38 28	STF	104	13,5	322	991	7,92	10,24	13,8	322,7 18
01 18,8	+37 24	STF	108	6,4	63	991	6,44	9,72	6,5	62,7 10
01 20,1	+36 39	WEI	3	4,5	187	997	8,43	9,38	4,7	186,9 9
01 21,6	+38 56	J	2386	5,0	274	957	10,00	10,30	5,4	276,2 8
01 24,5	+39 02	STT	17 AB	35,1	102	996	8,30	9,80	35,8	101,0 10
		STT	17 AC	136,1	336	996	7,85	8,39	137,9	346,2 10
			A-x						142,0	270,0 10
		STT	17 CD	64,7	282	996	9,10	10,10	67,1	280,1 10
		STT	17 CE	85,7	28	911	9,10	13,90	81,7	15,7 10
01 32,8	+35 51	STF	133 AC	26,3	189	962	6,80	10,60	24,0	186,1 10
		STF	133 AD	21,7	193	962	6,80	10,60	19,2	190,2 10
01 34,1	+36 12	STF	135 AB-C	8,0	260	991	0,00	10,70	8,0	259,6 10
		STF	135 AB-D	54,0	53	907	0,00	10,50	51,7	50,9 10
01 36,8	+40 07	MLB	6	6,2	55	933	10,50	10,50	6,6	55,1 10
01 39,0	+41 04	STF	140 AB	3,4	175	999	9,28	10,01	3,4	173,9 20

VASKÚTI GYÖRGY



ELADÓ egy kiváló állapotú 80/500 Zeiss akromát esztétikus szinterezett tubusba (Proxima) szerelve, tubusgyűrűkkel 75 eFt-ért. Eredeti Zeiss-fókuszírozóval (M44x1) 95 eFt. Eladó egy 80 mm-es Thousand Oaks napszűrő (üveg, gyári foglalatban), 25 eFt. Az egész együtt 110 eFt. *Hingyi Gábor, tel.: (1) 391-5729 (munkaidőben), e-mail: g.hingyi@tla.hu*

ELADÓ új Carena binokulárok: 7x50-es 7,1 fokal LM-vel és 8x30-as 9 fokal LM-vel egyaránt 9000 Ft-ért. *Szánthó Lajos, SMS: 0049-17-16-13-57-02, e-mail: lajos@linznet.at*

ELADÓ 100/605-ös komplett Newton-távcső, Réti-féle mechanikával, 3 db Zeiss-okulárral (6, 10, 25 mm) és napszűrővel. A főtükör Csatlós Géza keze munkáját dicséri. Irányár: 72 eFt. *Windecker Szabolcs, tel.: (62) 283-871 (este)*

ELADÓ 1 db Newton kit 100/1000 tükör, segédtükör és okulár. Néhány egyéb optikai elem is eladó: prizma stb. *Tel.: (20) 357-5075*

ELADÓK az alábbi műszerek: 102/920 Vixen ED APO tubus 450 000 Ft, 100/600 Zeiss triplet SEMI APO tubus 80 000 Ft, 200/1250 Zerodur Newton-tubus 150 000 Ft, 150/1600 Cassegrain-tubus 120 000 Ft. *Ungor Károly, tel.: (30) 977-2718*



Csillagászat története

Az ég meghódítója: Ulug bég, a muszlim csillagász

Válaszok egy furcsának tűnő kérdésre

Ha az utca emberét azzal a meglepőnek tűnő kérdéssel faggatnánk, hogy mit tud az arab-iszlám világ csillagászatáról, a válasz nagy valószínűséggel egy bátortalan félmosoly vagy „jobb” esetben valamilyen, a média által sugallt előítéletes aktuálpolitikai klisé lenne. Ha egy amatőr csillagászt kérdeznénk, valószínűleg kiderülne, hogy a fényes csillagok neveiket ebből a kultúrkörből kapták (l. Betelgeuse), és jobb esetben a következő válasz is elhangzana: „arab csillagászok örökítették át az ókori asztronómiai eredményeket a középkori nyugati világ számára”. Ennél többet azonban valószínűleg ők sem tudnának. A témakörben már néhány hazai fel dolgozás napvilágot látott, de ezen cikk célja nem a részletes áttekintés. Ez meghaladja egyrészt a lap nyújtotta kereteket, de legfőképp a szerző kompetenciáját. Ennek ellenére a témakör egy adott szegmenséről, az iszlám csillagászat egyik kiemelkedő alakjáról, a személyes érdeklődésből fakadó kutatómunka meghozta a gyümölcsét: ez az, amit most a kedves olvasó elé tárok.



Ulug bég, az iszlám államférfi és csillagász

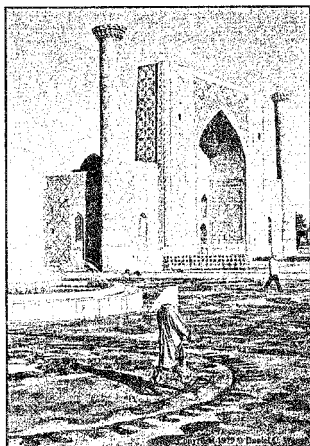
Hódító ősök

A mai Üzbegisztán területe már az időszámítás kezdete előtt is lakott volt. A 6. században a Türk Kaganátushoz tartozott, majd a 7–8. században következett be az arab hódítás, a 13. századtól pedig mongol uralom alá került. A híres hódító, Timur Lenk egy itt élő mongol népcsoportból származott, és hatalmának alapját türk-mongol törzsek egyesítésével rakta le. Később ellenőrzése alá vonta a mai Irak és Irán területét, valamint Törökország keleti részét. Mirza Mohamed Ulug bég 1394-ben (egyes források szerint 1393-ban), Timur unokájaként – az iráni offenzíva alatt – született Szultaniehben, és gyermekkorától kísérte nagyapja hódító hadait. 1399-ben Indiát is megtámadták, és megszállták Delhit. A birodalom expanziója azonban ekkor sem állt meg: 1402-ig Timur megszállta a mai Szíriát, és Ankara térségében győzött az ottmárok felett. Ulug bég, az ifjú herceg 10 éves korában, számos unokatestvérének társaságában, ünnepélyes keretek között kötött házasságot, miközben nagyapja éppen Kína meghódítására készült. A hadvezér nem sokkal ezután, 1405-ben halt meg

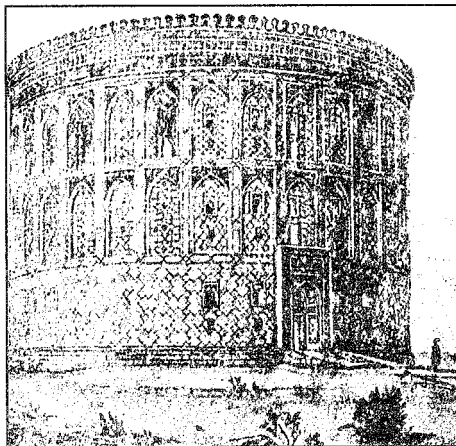
A bég apja, Rukh sah örökölte a hatalmas birodalmat. A korábbi főváros Szamarkand helyett új központot hozott létre Herátban, ami a mai Afganisztán nyugati részén található. Az akkor 15 éves Ulug bég apja helyettese lett, és Szamarkand (valamint a környező régió) az ő irányítása alá került. A sah 1447-ben hunyt el.

A tudomány szolgálatában

Ulug bég Szamarkandot az iszlám világ egyik vezető városává tette. Az 1420-as évek fordulóján egy, a muzulmán világban már jól ismert medreszét alapított. Ezek kezdetben a könyvtárat és másolóműhelyt egyesítő buddhista kolostorok megfelelői voltak, későbbi fejlődésükre pedig a keresztény kolostorok is hatást gyakoroltak. A medreszékben folytatott magas fokú képzés a teológia valamennyi területére kiterjedt – de Szamarkandban csillagászatot is tanítottak.



Az Ulug bég által alapított medresze



A híres szamarkandi csillagvizsgáló

Az oktatás később átkerült az 1428–29-ben létrehozott híres csillagvizsgálóba. A háromszintes obszervatórium méreteire jellemző, hogy tornya 35 m magas volt. A legmonumentálisabb – meridiánban felállított – műszer egy részben a földbe süllyesztett kvadráns volt, 40 m-es sugárral.

Emellett a távcső előtti korszak asztronómiai műszereinek legjava állt az észlelők rendelkezésére: márványból készült szextáns, armilláris gömbök, asztrolábiumok.

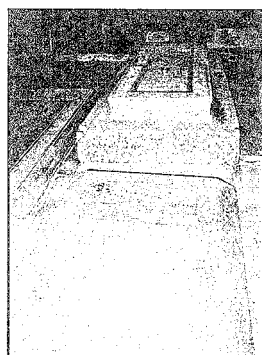
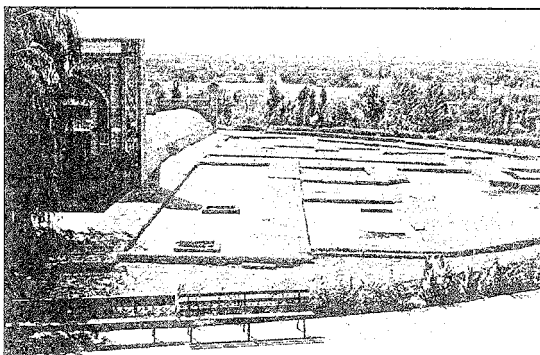
A bég, a megfigyeléseket végző csillagász

A tudományt támogató politikus és államférfi a művészetek iránt is fogékony volt, verseket írt, foglalkozott történelemmel, elsősorban azonban csillagász és matematikus volt. Számos kiváló megfigyelési-kutatási eredményt köszönhet neki az utókor.

1437-ben publikálta csillagkatalógusát, mely a saját és az obszervatóriumi munkatársak észlelésein alapult. Ez 1019 csillag meglepően pontos adatait tartalmazta, és a mű fontosságát jelzi, hogy 1665-ben Oxfordban is kiadták. Ulug bég vizsgálta a Nap és a Hold, illetve az öt fényes bolygó éves mozgását is, és az adatokból nyert előrejelzések igen korrektek voltak. Meghatározta az ekliptika hajlásszögét, melynek értékét $23^{\circ}30'17''$ -nak találta. Kiszámolta az év hosszát, melyre 365 nap 5 óra 49 perc 15 másodpercet kapott.

Halál és pusztulás

A bég mindössze 2 évvel élte túl apját. Ezen időszak alatt a Timur által kiépített birodalom teljhatalmú ura lett. Azonban, nyilván habitusából adódóan, hódító háborúkat nem indított – ezért viszont politikai támadások keresztüztüébe került. Ellenfelei, fia segítségével, a mekkai zarándókúra igyekvő uralkodót egy bérgyilkossal 1449. október 27-én megölték. Az épített tudományos potenciál is elenyészett: a szamarkandi obszervatóriumot megszüntették, és néhány generáció alatt még a romok is eltűntek a föld színéről. Ezek pontos helyére csak az 1908-ban orosz archeológusok által megkezdett (és napjainkban is tartó) ásások során derült fény (a bég sírját 1941-ben találták meg egy Timur által építtetett mauzóleumban).



Az obszervatórium romjai (balra). Ulug bég és Timur Lenk sírja (jobbra)

A szellemi örökség azonban azóta sem veszett el: Ulug bég nevét és munkásságának eredményeit őrzi a csillagászat egyetemes története.

REZSABEK NÁNDOR

Hogy közelebb hozzassuk a csillagokat...
Kérjük, támogassa az SZJA 1%-ával a Magyar Csillagászati Egyesületet!
Adószámunk: 19009162-2-43

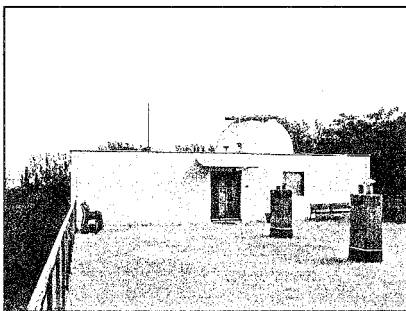
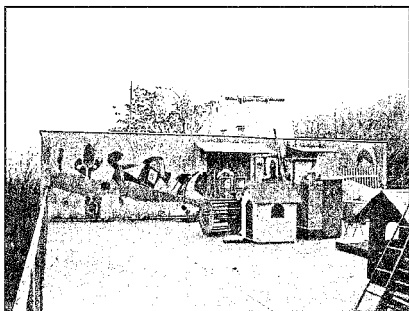
Egy év a Polarisban

A Polaris Csillagvizsgálóban töltött bő egy esztendő alapvető változásokat hozott egyesületünk életében. Évtizedes hontalanság után immár elmondhatjuk, hogy olyan otthonunk van, amely végre méltó keretet biztosít az egyesületi élet számára.

A csillagvizsgáló kulcsait 2000. december 6-án kaptuk meg, az azóta eltelt időben az intézményt alaposan átalakítottuk, pénzügyi lehetőségeinkhez mérten berendeztük, és ami a legfőbb, számtalan programot bonyolítottunk le falai között, vagy éppen az észlelőterazon.

A Polaris név sokak számára ismeretlenül csengett, ami nem csoda, hiszen az 1979-ben, a nemzetközi gyermekévben felépített csillagvizsgálóról az utóbbi egy évtizedben alig hallhattunk. Az intézmény akkor a III. kerületi Úttörőházhoz tartozott, amely a rendszerváltozással Óbudai Művelődési Központtá alakult át. Az ÓMK a fenntartója a Barátság Szabadidő Parknak, ahol a Polaris Csillagvizsgáló is található. A csillagvizsgálót az MCSE az ÓMK-tól bérlő – de ne szaladjunk a dolgok elé!

Sajátos helyzetbe csöppentünk akkor, amikor átvettük a Polaris kulcsait. Az eredetileg is csillagvizsgáló céljaira épült helyiségek mintegy kétharmadát egy magánóvoda használta – ez a magyarázata annak, hogy az észlelőterazon mászóakkal, csúszdákkal, játékházakkal találkoztak látogatóink. A fenntartó ÓMK ugyanis a 90-es évek közepétől egy magánóvodának adta bérbe a Polaris nagyobb részét (a jelenlegi előteret a mellék helyiségekkel és az előadóteremmel), míg a kisebbik felét egy Hermann Oberth Társaság nevű szervezet bérelte (a kupola és a jelenlegi iroda területe). Az átvételkor a bejáratú ajtón az igen meglepő „Űrkutatási Iroda” feliratot találtuk, míg a faliújságon a társaság ufókkal foglalkozó hírlevelét tanulmányozhattuk...



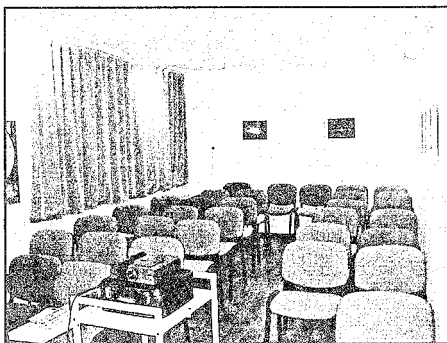
Az észlelőterasz 2000 decemberében (balra) és 2001 októberében (jobbra)

Mi azonban nem egy „űrkutatási irodát” vettünk át, hanem a Polaris Csillagvizsgálót, azt a Polarist, amely Gellért András és Habina József közreműködésével nyerte el eredeti formáját, még az amatőrmozgalom aranykorában, a hetvenes években. Gellért András a 90-es évek közepéig vezette a Polaris Csillagvizsgálót – úgy gondoltuk, hogy munkája előtti tiszteltetés, ha megtartjuk (illetve visszahozzuk) az MCSE által üzemeltetett intézmény eredeti elnevezését.

A sebtében felújított Polaris szűkös alapterületén 2001 januárjában indult meg az egyesületi élet. Mindjárt az év elején, január 9-én nagy sikerű, igen jó médiavisszhangot keltő bemutatót tartottunk a teljes holdfogyatkozás kapcsán, majd elkezdődtek a rendszeres bemutatók, heti három alkalommal. Márciustól beindítottuk szakkörünket is, eleinte meglehetősen mostoha körülmények mellett. A megfelelő előadótér hiánya miatt szüneteltetnünk kellett népszerű előadás-sorozatunkat is.

Június elején az óvoda elköltözött, ekkor végre birtokba vehettük a Polaris teljes területét! Ismét gyors felújításba fogtunk, érdemes volt sietnünk, ugyanis a június 23-i egész éjszakai bemutatón („a Mars éjszakája”) ismét több száz érdeklődő tolongott – a megfelelő időjárás és a hatásos program megtette hatását. Ezt követően a nyári időszak kellemesen, észlelésekkel és bemutatókkal telt. Tagjaink mellett igen sok látogató is felkereste a meglehetősen periferiális helyen fekvő Polaris, többnyire családok és kisebb baráti társaságok.

Szeptember végén újabb átalakítás következett – az eddigi legjelentősebb. Ennek során a közfalak áthelyezésével megnagyobbítottuk az irodát, az egyik mellékhelyiség megszüntetésével pedig a korábbinál nagyobb előteret alakítottunk ki. Az ekkor felszabadult sarokban kapott helyet a „Polaris-bolt”, melynek kínálatáról a Meteorban is rendszeresen értesülhetnek olvasóink. Az eddigi felújítási és átalakítási munkák, továbbá a Polaris-szal kapcsolatos beszerzések teljes költsége megközelíti a másfél millió forintot. Ezt az összeget nagyrészt saját forrásból fedeztük.



A csillagvizsgáló előadóterme

Október elején végre ismét újjára indíthattuk népszerű előadás-sorozatunkat, és a keddi ügyeleti napokon ismét a régi nyüzsgést tapasztalhatták tagjaink új bázisunkon, a Polaris Csillagvizsgálóban.

E látványos, esetenként 40–50 érdeklődőt is vonzó programjaink mellett ne feledkezzünk el arról se, hogy az intézményben olyan, „próza” dolgokat is folytathatunk, mint kiadványaink raktározása és postázása, elnökségi ülések, Meteor-szerkesztőségi ülések, a mindennapi egyesületi élet szervezése, kiadványszerkesztési munkák...

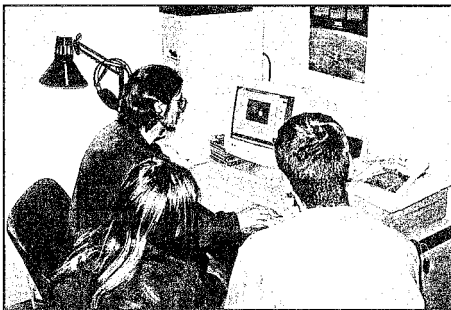
Mindazoknak, akik még nem látogattak el hozzánk, jó szívvel ajánljuk honlapunkat, melyet Nagy Zoltán Antal gondoz (<http://polaris.mcse.hu>). Az érdeklődők itt is értesülhetnek aktuális programjainkról, „a hónap témája” menüpont alatt egy-egy érdekesebb cikket olvashatnak, megismerkedhetnek műszerezettségünkkel, észlelő-munkánkkal, továbbá megtalálhatják a Polaris-bolt teljes kínálatát is.

A közeljövő tervei

Csillagvizsgálónkban hetente háromszor fogadjuk tagjainkat és a csillagászat iránt érdeklődő nagyközönséget. Keddenként tartjuk hagyományos MCSE-ügyeleti napjainkat, és szintén kedden látogatható előadás-sorozatunk. A csütörtök a szakköröső-

ké – szakkörünkben folyamatosan várjuk a csillagászat iránt érdeklődő fiatalokat. Szombatonként – a bemutatók mellett – „Polaris-klub” néven várjuk észlelni vágyó tagjainkat, akik használhatják a Polaris műszerit, de elhozhatják saját távcsövéket is, hogy az észlelőterazon megfigyeléseket végezzenek.

Programjainkat szeretnénk kibővíteni. Így például az észlelések iránt érdeklődő amatőrök figyelmébe ajánljuk, hogy csillagvizsgálónkban bolygó-, változócsillag-, és üstökösészlelők számára hétfői találkozót tervezünk, melyeken az előadások mellett – az időjárás függvényében – megfigyeléseket is végezhetnek, továbbá megvitathatják az adott területekkel kapcsolatos kérdéseket. (A pontos időpontokat a Meteor későbbi számaiban közöljük.)



Szakkörűseink a csillagászati képfeldolgozással ismerkednek

A tavalyinál több iskolai csoportot szeretnénk fogadni – számukra kívánságra előadást is tartunk előre egyeztetett témáról. Ugyancsak várjuk más csillagászati szakkörök tagjait, vagy társszervezeteink csoportjait.

Terveink között szerepel a könyvtár fejlesztése. Az MCSE-könyvtár – megfelelő helyiségek hiányában – a korábbiakban eléggé „visszafogottan” bővítettük. A könyvtári állományt folyamatosan bővítjük vásárlásokkal, de tagjainkat is kérjük, hogy ha vannak felesleges könyveik, folyóirataik, gyarapítsák velük gyűjteményün-

ket. Tekintettel arra, hogy a könyvek nem kölcsönözhetőek, meg kellene oldalunk a helyszíni fénymásolást. Kérjük azon tagjainkat, akik fénymásológép beszerzésében segíteni tudnának, jelentkezzenek Mízser Attila főtítkárnál.

A 2002-es évben megoldandó feladat a vezetékes telefonvonal bevezetése és az internetes kapcsolat megoldása is. A leglátványosabb tervünk egy új főműszer elhelyezése a kupolában. A jelenlegi 150/2250-es Zeiss Cassegrain-távcső helyett egy komoly teljesítményű, 200/2400-as refraktort szeretnénk elhelyezni a kupolában. Az új műszert támogatóink – többek között Babcsán Gábor és Sári Pál – segítségével nélkül nem tudnánk beszerezni. A Nemzeti Kulturális Alapprogram 350 ezer Ft-tal támogatja az új távcső elhelyezését, melynek során a kupolateret is alaposan át kell majd alakítanunk.

Mindehhez az Óbudai Művelődési Központ támogatását is bírjuk, amit jól mutat, hogy az elmúlt évben nem kellett egyetlen fillért sem fizetnünk a Polaris használatáért – a felújítás költségeit bérleti díjként írták jóvá.

Köszönetnyilvánítások

Mindaz, amivel ma a Polaris Csillagvizsgálóban találkozhatnak látogatóink, nem jöhetett volna létre tagjaink segítségével nélkül. A felújítási munkák zömét tagjaink végezték, teljesen ingyenesen – az MCSE „csak” a beszerzéseket finanszírozta. Amikor összeállítottuk azok listáját, akik bármilyen formában segítette a Polaris csinosítását, magunk is meglepődtünk azon, hogy milyen hosszú a névsor. Talán nem is szerepel mindenki rajta – ha így lenne, akkor elnézést kérünk azoktól, akik kimaradtak. Egyetlen mentségünk az, hogy *olyan sokan segítettek munkánkat*, hogy nehéz pontos listát készíteni. Voltak, akik festettek, mázoltak, takarítottak, voltak, akik könyvtárunkat gyarapították, volt, aki komplett CCD-kamerát ajándékozott nekünk, és volt, aki virágot, virágföldet hozott – még felsorolni is hosszú lenne, hányféleképpen érezték magukénak tagjaink, barátaink a Polarist.

Akiknek köszönettel tartozunk: Ádám László, Ádám Réka, Babcsán Gábor, Bakos Gáspár, Bartha Lajos, Bereczky Gyula, Boglár Gyula, Bója Nóra, Bojtár József, Bródy Andor, Deli Tamás, Fehér Borbála, Fejes Imre, Gurubi Imre, Görgei Zoltán, Had András, Holler Gusztáv, Hingyi Gábor, Horvai Ferenc, Horváth Valér, Iskum József, Kereszturi Ákos, Kárpáti Ádám, Kiss Fruzsina, Kuli Zoltán, Lázár József, Makk Péter, Mátis András, Mompie Vargass Gabriella, Nagy Krisztina, Nagy Zoltán Antal, Orbán Ádám, Patyi Sebestyén, Ponori Thewrewk Aurél, Reiczigel Zsófia, Rózsa Ferenc, Rózsahegy Márton, Sári Pál, Sárnecky Krisztián, Selmeczi Anna, Szabados László, Szánthó Lajos, Szász Mária, Taracsák Gábor, Tepliczky István, Tordai Tamás, Tőzsér Attila, Varga János.

Természetesen 2002-ben is számíttunk az MCSE-tagság segítségére. Tekintettel arra, hogy a Polaris Csillagvizsgáló fenntartása és fejlesztése továbbra is igen nagy összegeket emészt fel, szükség van tagjaink „kétkezi” segítségére épp úgy, mint a most esedékes SZJA 1%-ok felajánlására.

Befejezésül mi mást írhatnánk: szeretettel várjuk tagjainkat az MCSE otthonában, a Polaris Csillagvizsgálóban!

MÍZSER ATTILA–HOLLÓSY TIBOR



Apróhirdetések

Tagjaink és előfizetőink apróhirdetéseit – legfeljebb 10 sor terjedelemben – díjtalanul közöljük. A hirdetés szövegét írásban kérjük megküldeni az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219., fax: (1) 279-0429, e-mail: mcse@mcse.hu).

ELADÓ egy újszerű állapotban lévő MOM TZK 10x80-as katonai légterfigyelő távcső állványon, dobozában, összes tartozékával (keresőtávcső, célkereszt-megvilágítás, gumijejtámasz, színszűrők). Teljesen vízálló, belső páralecsapódás gátló, 45 fokos betekintés, 7 fokos látómező. 110 ezer Ft. Tel.: (57) 420-424 vagy (57) 420-100

ÚJÉVI KÖNYVVÁSÁRI Eladók csillagászati könyvek, A távcső világa, A Messier-album stb. Válaszborítékért listát küldök. Farkas Ernő, 1161 Budapest, Csömöri út 81.

ELADÓ Zeiss laboratóriumi mikroszkóp cserélhető okulárokkal, eredeti állapotban, fadobozban. Newton rendszerű komplett távcső 910/4"5, sok kiegészítővel újonnan; órágép, okulár, akku, szűrők. LCD monitor (Citizen), a Vixennel azonos. Keresek távcsőmechanikát: Vixen GP-DX, Zeiss Ib, EQ-4, EQ-6 stb. Tel.: (20) 946-4470

ELADÓK a Meteor 1995–96–97–98-as számai bekötve, 1999–2000-es számai csak összefűzve (nincs könyvborítójuk), 2000 Ft/évfolyam. Eladó új állapotú Axomat 3 nagyítógép gyári dobozban, 15 000 Ft; 30x40-es fényképszárító+krómlap 4000 Ft; Universal hívótank korrex szalaggal, hívótálap, sötét vegyszeres üvegek, csipeszek. Tel.: (20) 341-8611, este.

ELADÓ 10x50-es binokli (orosz gyártmány), 15 000 Ft. Konica Tc fényképezőgép tartozékokkal, táskával 20 000 Ft. Andromeda újság 1-es, 4-es, 10-es számai, 300 Ft/db. Erdei József, 7132 Bogyiszló, Honvéd út 87.

KERESEK Zenit típusú fényképezőgépemhez fotóállványt és exponálószínórt. Tóth

Bence, tel.: (20) 534-9355, e-mail: acme@hab.hu.

ELADÓ 1 db vadonatúj 10x50-es Tinto binokulár 16 000 Ft-ért, 1 db 10x40-es Berkut binokulár 10 000 Ft-ért, 1 db 8x30-as Tinto binokulár 10 000 Ft-ért, 1 db eredeti Zeiss 4,5/250-es Astrokamera gyári fadobozában, összes tartozékával. A kamera 6x6, 6x9, vagy 9x12-es negatívra dolgozik, és az egész képméretet garantáltan kirajzolja! Rózsa Ferenc 2600 Vác, Törökhegyi u. 8., tel.: (30) 202-9558, e-mail: rozsika@mcse.hu

Vállalom távcsőtűkrök csiszolását és javítását, valamint interferométeres mérések készítését.

Schné Attila, tel.: (30) 252-1751

További információ:

www.optika.hu/schnee

ELADÓ OPTIKÁK

Minőségi tűkörűveg Ø10–25 cm-ig

2000 Ft–12 000 Ft

Aluzás védő kvarcérteggel, rétegvastagság-beállítással, kutatóintézeti profi gépen.

Ø 20 cm-ig 2875 Ft, Ø 44 cm-ig 8625 Ft

Ø 20 cm felett 30 000 Ft

Segédtükrőtartó, keresőtávcső, okulárkihúzat (31,7/24,5 mm), léptetőmotor, mély-ég szűrő, menetes csigaorsó, 31,7 mm-es képfordító-fókusznyújtó

Zeiss 50/540-es 31,7/24,5 mm kihúzattal 72/500-as háromlapon 31,7/24,5 mm-es fókuszírózóval

Kész Newton-tubus Ø 150–300 mm-ig.

Okulár: f= 4, 9, 22, 36 mm (31,7 mm)

Árkedvezmények, csere beszámítás, részletfizetés. (Szinte mindent átveszek!)

Molnár Imre

1116 Budapest, Tomaj u. 2.

Tel.: (1) 208-4935 19^h után

Wolfgang Ransburg GmbH

Teleskop Service

<http://teleskop-service.fw.hu>

Rübezahlstraße 66 * 81739 München

0049-89-66011090 (németül, angolul)

SMS: 0049-171-6135702 (magyarul)

E-mail: ts-magyar@care2.com

Aktuális ajánlatunkból:

ASTRONOMIK SkyGlow szűrő	8 990 Ft
ANTARES 60/700 komplett refraktor	23 860 Ft
ANTARES 200/1000 Dobson	119 970 Ft
BAADER színszűrősorozat (6 db)	27 900 Ft
BAADER infravörös blokkszűrő	10 230 Ft
BAADER kómakorrektor f/4-f/6	46 500 Ft
CELESTRON 114/900 optikai tubus	31 310 Ft
GSO Telrad (Rigel típusú)	17 050 Ft
TS fejlesztésű akrom. 2x Barlow	6 200 Ft
TS fejlesztésű APO 3x Barlow	20 460 Ft
TS fejlesztésű 7-22 mm Zoom-okulár	46 500 Ft
VIXEN Abbe ortho okulárok	14 570 Ft

Távcsövek 158 000 Ft-ért:

102/1000 Antares-refraktor EQ3 mechanikán
150/1000 Celestron-A Newton EQ3 mechanikán
120/1000 Antares refraktortubus keresővel
200/1000 Celestron-A (51 cm hosszú) Dobson
150/1200 GSO Pyrex Dobson (interferogrammal)



Áraink a vámot és az áfát igen, a postaköltséget nem tartalmazzák.

Honlapunkon távcsöteszték gyűjteménye és (egyedül nálunk!) a konkurens címek találhatóak



ÉG-BOLT

TÁVCSŐSZAKÜZLET

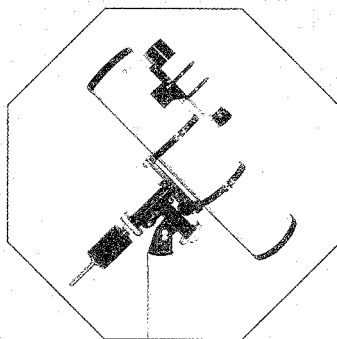
Bemutatóterem: Déma, Bp. IX. Ráday u. 45.

AZ ÚJ ÉV ÚJDONSÁGAI

Tükörkészletek: 150/1200-as orosz fő- és segédtükror foglalatban, 200/1200 és 250/1250 Galaxy

TeleVue zenittükör 39 000 Ft
96% reflexió

Celestron Ultima okulár 39 000 Ft
Super Plössl, 50 fok látómező



japán Newton-tubus	385 000 Ft
200/1000 mm, 2"-es fókuszálással	
Mead MC tubus	99 000 Ft
90/1250 mm	
EQ3 mechanika	65 000 Ft
könnyített változat	

Katalógust, árjegyzéket kérhet!
Honlap: egbolt.csillagaszat.hu

A bemutatóterem előzetes bejelentkezés után látogatható. Telefon: (20) 434 8722



Jelenségnaptár

2002. február (JD 2 452 307–2 452 334)

A bolygók láthatósága

Merkúr. A hónap második hetétől kereshető meg a hajnali szürkületben, a délkeleti látóhatár fölött. 21-én van legnagyobb nyugati kitérésben, 27° -ra a Naptól.

Vénusz. A hónap második felében már megke-
reshető napnyugta után, a nyugati látóhatár fölött. A hó végén még alig egy órával nyugszik a Nap után. Fényessége $-3^m,9$.

Mars. Este látható a Halak, majd a Kos csillagkép-
ben. 22 óra körül nyugszik. Fényessége $1^m,1$, átmé-
rője $5'',1$, mindkettő csökken.

Jupiter. Az éjszaka nagy részében megfigyelhető
az Ikrek csillagképben. Fényessége $-2^m,5$, átmérője
 $44''$.

Szaturnusz. Az éjszaka nagy részében látható a
Bika csillagképben. A hajnali órákban nyugszik. Fé-
nyessége $0^m,0$, átmérője $19''$.

Uránusz, Neptunusz. A Nap közelsége miatt nem
figyelhetők meg. Az Uránusz 13-án kerül együttál-
lásba a Nappal.

Holdfázisok

04. 13:33 UT Utolsó negyed
12. 09:41 UT Újhold
20. 12:02 UT Első negyed
27. 09:17 UT Telehold

Mira és SRA maximumok

01. X Peg	$9^m,4$	VA 16
03. W Cas	8,8	VA 3
03. RR Oph	8,9	
04. S Oph	9,5	
07. U Her	7,5	VA 11
07. V Lyr	9,7	VA 16
07. RR Aqr	9,5	
07. SV And	8,7	VA 2
08. W Her	8,3	VA 6
08. Y Cas	9,8	VA 5
09. S UMa	7,8	VA 11
10. X Aqr	8,3	
13. RS Cyg	7,2	VA 15
13. RY Her	9,0	
16. Z Boo	9,3	
17. R Cam	8,3	VA 8
17. RU Lib	8,1	VA 12
20. T Col	7,5	
21. X Aur	8,6	VA 3
22. V Gem	8,5	VA 12
23. V And	9,5	VA 10
25. CN Cyg	7,3	VA 10
28. U And	9,9	VA 10
29. RV Cas	9,4	VA 5

Mély-ég ajánlat

Az α Orionis környékének (Ori–Mon) objektumai

Beküldés: február 6-ig.

Az M93 környékének (Pup–CMa) objektumai

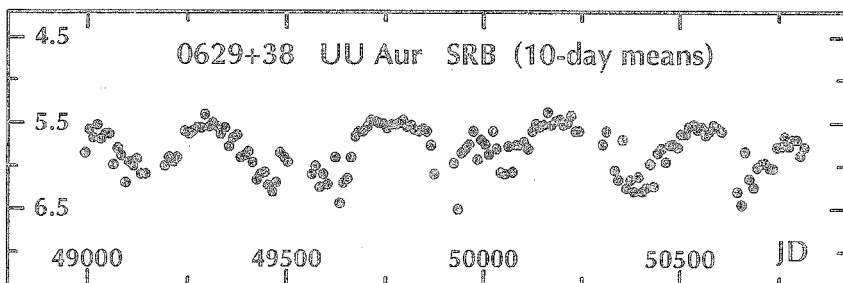
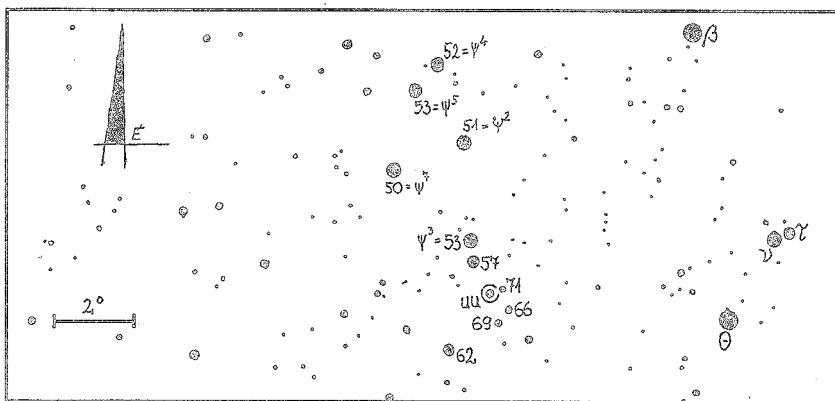
Beküldés: március 6-ig.

Az ajánlati területek térképei, az objektumok adatai, va-
lamint észlelőlapok válaszborték ellenében igényelhetők
Berkó Ernő rovatvezetőtől.

Az észlelések beküldési határideje: minden hónap 6-á!

A hónap változója: UU Aurigae

Januári ajánlatunkkal ismét a kis binokulárokkal észlelők figyelmét szeretnénk felkelteni a változózás irányában. Az UU Aurigae fényes félszabályos változócsillag az Auriga csillagkép keleti határán, ami összetett fényváltozást (l. fénygörbe) mutat $5^m,1$ és $6^m,6$ közötti határokkal, durván éves időskálán. Így heti egy alkalommal felkeresni bőven elég, néhány hónap után már kirajzolódnak változásai. Észlelése esztétikai élményt is jelent feltűnően erős vörös színének köszönhetően. Színképtípusa CII, azaz széncsillag, spektrumában a szén tartalmazó molekulák sávjai dominálnak. B-V színindexe 3 magnitúdó, ennek megfelelően az északi ég legvörösebb csillagai között tartják számon. Fénybecslés közben éppen ezért ne meredjünk rá hosszasan, hogy a Purkinje-effektus ne rontsa el becslésünket. Miután megszodáltuk vörös színét, mindenképpen defókuszáljuk műszerünket, majd rövid oda-vissza pillantásokkal vessük össze fényességét a kékebb összehasonlítókkal. Mindehhez derült és nem túl hideg téli éjszakákat kívánunk! (Ksi)



A hónap Messier-objektuma: az M76

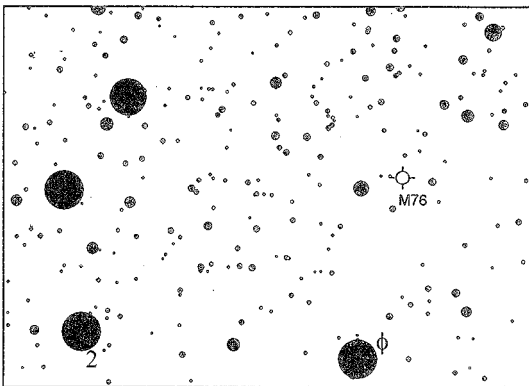
A Perseus–Cassiopeia–Andromeda hármashatáron, a ϕ Perseitől északra fekszik az égbolt egyik rejtélyes planetáris köde. A Súlyzó-ködhöz hasonló, két fényes ködgyölből és az azt övező perifériából (a fényes részre merőleges ködkaréjokból) álló ködöt a korai megfigyelők két objektumnak vélték, így az NGC-katalógusban két sorszámmal is szerepel (650 és 651). Mindez a köd nagyfokú morfológiai tagoltságának és rapszodikus intenzitásviszonyainak is köszönhető. A planetáris ködök evolúciójának mélyebb megértéséhez javasoljuk Kiss László: Csillaghalál – planetáris ködök közelről c. cikkének tanulmányozását (Meteor 2000/7–8.), mely cikk szóhasználatát jelen sorok írója is átveszi.

A köd távolságára 0,7 kpc és 1,2 kpc körüli értékeket találunk az irodalomban; a kisebbet statisztikus, a nagyobbát dinamikai alapú eljárások szolgáltatják. A köd magjában (de nem pontosan közepén) fekvő fehér törpe spektroszkópiai megfigyeléseiből

$T_{\text{eff}} = 140\,000\text{ K}$, $\log g = 7,0$ értékek adódnak. Az ilyen paraméterekkel leírható fehér törpe abszolút fényességét összevetve a csillag 17 magnitúdós látszó fényességével, 1,2 kpc távolságot kapunk (Koomneef & Pottasch, 1998, A&A 335, 277). Azonban a köd becsült életkorában (50 ezer év) a csillag kapott effektív hőmérséklete zavaróan nagy, a köd fluxusa szintén szélsőséges.

Brya és munkatársai (1996, A&A, 307, 253) a köd spektroszkópiai megfigyeléséből állította össze a táguló felhő kinematikai modelljét. Eredményeik szerint a fényes „csomók” jellemzően 50 km/s sebességgel, a ködöt övező udvar (halo) igen lassan, 5 km/s körüli sebességgel tágul. E kutatók szerint az M76 szülőcsillagának lassú csilagszele erősen az egyenlítő közelében koncentrálódott, ennek maradványából alakult ki a periférikus karéjok halvány íve. A gyors csilagszélre 2000 km/s sebesség adódik; ennek utóhatása a két fényes ködgolyó.

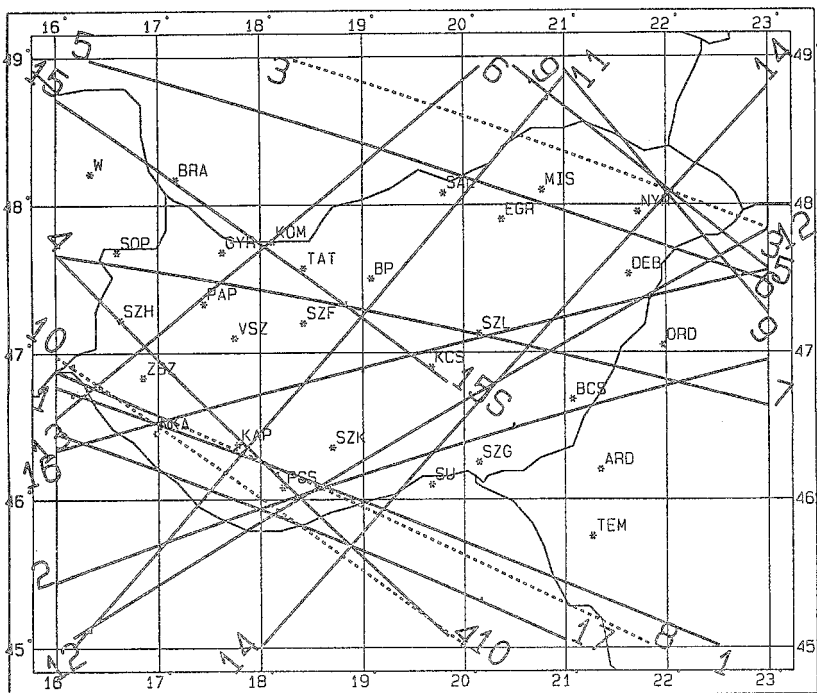
A fent leírt jelenségekből amatőr eszközökkel elsősorban a morfológiai részletek elkülönítésére van lehetőség. Archiv, eddig nem közölt leírások alapján az M76 10x50 B-ral csillagszerű objektumként azonosítható (Erdei József, 1999), 20x60 B már üstököszerűnek mutatja (Osvald László, 1997). Itt húzhatjuk meg a biztos láthatóság határát. 16 T-vel, 70x nagyítással „egyáltalán nem nehéz, szemszoktatás után KL-sal is jön a súlyzó alak” (Hadházi Csaba, 2000). Az eddigi földolgozások (Meteor 1994/12, 46., 1997/11, 49., 2001/7-8, 107) alapján vizuálisan a fényes központi rész könnyűszerrel, a perifériák alig figyelhetők meg. Ez utóbbihoz segíthet ködszűrők (pl. OIII) használata, még többet a menekvés a városi fények elől. Térképünkön észak felfelé van, a térkép magassága 110 ívperc.



SZABÓ M. GYULA

A Hold érintőleges csillagfedései 2002-ben (IOTA/ES)

dátum	UT	csillag	m	m ₁	m ₂	d''	PA°	p. fázis	név
1.	01.24. 00:30,0	X 4997	7,5					É 0,71+	
2.	01.24. 19:20,9	ZC 691	6,3	7,1	7,6	0,3	192	D 0,79+	282 B. Tau
3.	02.23. 21:22,3	ZC 1092	5,8					É 0,83+	48 Gem
4.	03.04. 04:25,6	ZC 2170	6,7	6,9	9,5	0,1	339	D 0,70-	88 B. Lib
5.	03.19. 20:14,1	ZC 593	5,9	6,6	6,6	0,1		D 0,27+	163 B Tau
6.	03.22. 23:40,4	ZC 1052	6,8					É 0,58+	93 B. Gem
7.	03.23. 18:34,9	X 11622	7,4					D 0,68+	
8.	04.16. 19:24,7	ZC 700	5,8	6,0	7,5			D 0,14+	129 Tau (HU Tau)
9.	04.23. 22:38,3	ZC 1659	6,7					É 0,85+	376 B. Leo
10.	05.16. 18:40,5	ZC 1092	5,8					D 0,18+	48 Gem
11.	08.29. 23:40,6	ZC 505	7,0					É 0,60-	
12.	09.03. 02:44,0	ZC 1099	5,8					É 0,20-	52 Gem
13.	09.29. 22:33,4	ZC 1030	3,1					É 0,46-	ε Gem
14.	11.11. 18:15,1	ZC 3141	5,8					D 0,49+	35 Cap
15.	12.02. 05:54,4	ZC 2092	7,0					D 0,06-	
16.	12.23. 21:28,3	ZC 1436	6,8					É 0,81-	
17.	12.25. 01:33,3	ZC 1569	6,9					D 0,71-	210 B Leo





Balogh Gábor és Bonyák János Hold-mozaikefelvétele
150/900-as Makszutow-Newton-távcsőre szerelt webkamerával készült
2001. október 6-án, a szegedi találkozón



CLAIR de LUNE



ÉTOILE POLAIRE