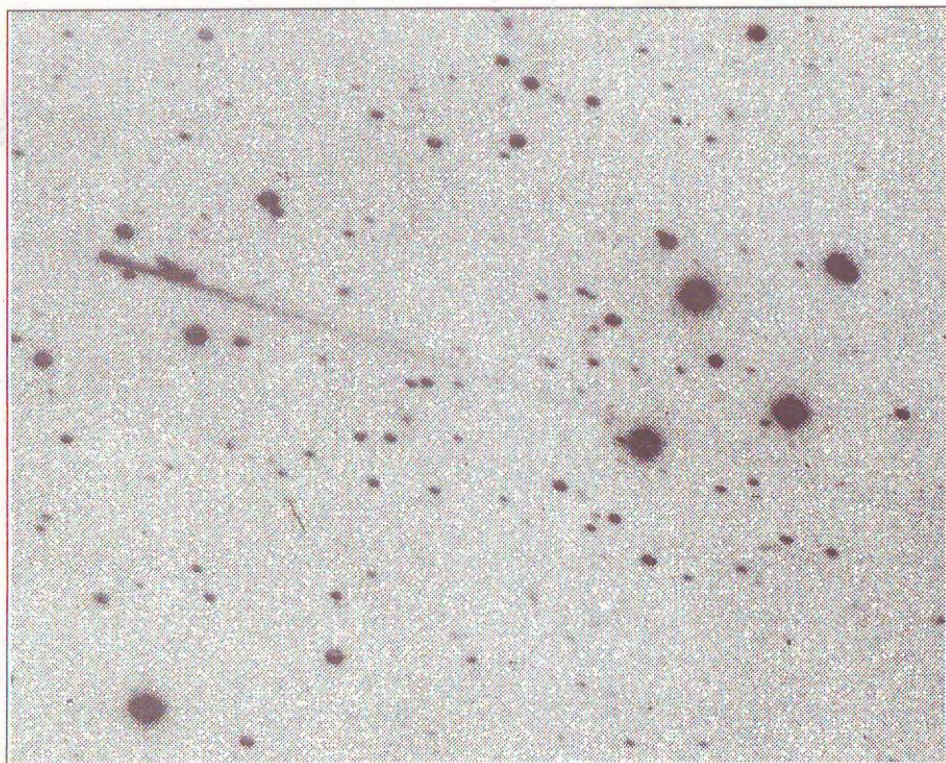




meteor

1996/11
november



Comet P/1996 N2 (Elst-Pizarro)

Különös üstököst fedezett fel Eric W. Elst és Gido Pizarro az ESO 1 m-es Schmidt-távcsövével. A számítások szerint az objektum a fő kisbolygóövbén kering (periódus= 5,6 év, inklináció= $1^{\circ}4$, excentricitás= 0,17), ezért tűnik szokatlannak a képen is látható vékony, hosszú csóva. Zdenek Sekanina szerint a csóva egy porkidobódási esemény jele (a kidobódás valamikor május vége, július eleje között zajlott).

Felvételünk 1996. augusztus 23-án készült La Sillán, az 1,5 m-es dán távcsövel, a DFOSC berendezés segítségével. A látómező mérete $8'1 \times 6'6$, a képen észak fent van. Az észlelés idején az üstökös a Földtől 1,68 Cs.E.-re, a Naptól 2,68 Cs.E.-re tartózkodott. (ESO, PR Photo 36/96)

Az üstökössel kapcsolatban I. Csillagászati hírek c. rovatunkat!

Tartalom

MCSE hírek	3
Kenguruk a kupolák között... I.	7
Csillagászati hírek	11
Távcsőkészítés	
Meade LX200: a jövő század	
távcsöve	16
Go to GOTO	20
CCD technika	
CCD alapismeretek I.	22

Megfigyelések

Nap	
Észlelések (szeptember)	26
Szabadszemes jelenségek	
Holdsarló-megfigyelések	28
Hold	
Észlelések (1995–1996)	30
Bolygók	
Szaturnusz — az 1995/96-os	
láthatóság második fele	33
Csillagfedések	
Budapesti kisbolygófedések	36
Napfogyatkozás '99 II.	37
Meteorok	
Észlelések (augusztus)	41
Változócsillagok	
Észlelések (aug.–szept.)	46
Mély-ég	
Észlelések (aug.–szept.)	51
Mediterrán csillagtánc	53
Olvasóink írják	57
Jelenségnaptár (december)	60

Contents

HAA news	3
Kangaroos and domes... I	7
Astronomical news	11
Telescope making	
Meade LX200: the next	
century's telescope	16
Go to GOTO	20
CCD technics	
CCD basics I	22

Observations

Sun	
Observations (September)	26
Naked-eye phenomena	
Lunar crescent observations	28
Moon	
Observations (1995–1996)	30
Planets	
Saturn — second half of	
1995/96 apparition	33
Occultations	
Minor planet occultations	36
Solar eclipse '99 II	37
Meteors	
Observations (August)	41
Variable stars	
Observations (Aug.–Sept.)	46
Deep-sky	
Observations (August–Sept.)	51
Mediterranean stardance	53
Letters	57
Astronomical calendar (December)	60

CÍMLAPUNKON a Lagúna-köd (M8)

Rózsa Ferenc és Holdinger Emese felvétele

Ágasváron készült, 80/840-es refraktorral, Kodak Gold

400 filmre, 62 perc expozícióval

HÁTSÓ BORÍTÓNKON az η Carinae és ködössége látható.

Fent: Fűrész Gábor felvétele a Mt. Stromlo Observatóriumban készült

3,3/200-as objektívvel, Kodak Panther 1600/3200 filmre, 6 p. expozícióval.

Lent: gáz- és porködök az η Carinae körül — a HST WFPC-2

kamerájával készült felvétel.

(Bővebben l. Csillagászati hírek c. rovatunkat)

XXVI. évf. 11. (245.) szám

Vol. 26, No. 11 (245)

Lapzárta: október 24.

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja
Journal of the Hungarian Astronomical
Association

Szerkesztőség / Redaction:
H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary
Tel.: (1) 186-2313

E-mail: mizser@buda.konkoly.hu
WWW URL: <http://www.mcse.hu>
HU ISSN 0133-249X

Főszerkesztő: Mizser Attila
Olvasószerkesztők: Csaba György
Gábor, Sebők György, Tepliczky István
A borítót Taracsák Gábor állította össze

A Meteor előfizetési díja 1996-ra
(nem tagok számára) 1344 Ft
Kiadványunkat az MCSE pártoló tagjai
illetményként kapják!

Évközbenei előfizetés (tagdíjfizetés) esetén
a számokat visszamenőleg megküldjük!

Felelős kiadó: Ponori Thewrewk Aurél

Az egyesületi tagság formái (1996)

- rendes tagság díja (illetmény: Meteor
csillagászati évkönyv) 850 Ft
- pártoló tagsági díj (közületek
számára is!) (illetmény: Meteor +
Meteor csill. évkönyv) 1700 Ft
- örökös pártoló tagdíj 42500 Ft

Kivonat a Magyar Csillagászati
Egyesület alapszabályából
Az Egyesület céljai:

- Népszerűsíti a csillagászat eredményeit.
- Szakmai és szervező tevékenységével segíti a magyar amatőrcsillagászokat értekes megfigyelések végzésében.
- Elősegíti a hivatásos és az amatőrcsillagászok együttműködését.

Lapunkat a Nemzeti Kulturális Alap és
a Pro Renovanda Cultura Hungariae
Alapítvány támogatja

ROVATVEZETŐINK

NAP

Iskum József
1041 Budapest, Rózsa u. 48.

HOLD

Kocsis Antal
8174 Balatonkenese, Kossuth u. 2/a.

BOLYGÓK

Vincze Iván
7632 Pécs, Aidinger J. u. 15.
E-mail: vica@ajk.jpte.hu

ÜSTÖKÖSÖK

Sármezczy Krisztián
1132 Budapest, Kádár u. 9-11.
Tel.: (1) 153-4902, E-mail: sky@iris.elte.hu

METEOROK

Tepliczky István
1134 Budapest, Csángó u. 11., Tel.: (1) 464-1357
E-mail: tepi@mcse.zpok.hu

CSILLAGFEDÉSEK

Szabó Sándor
9400 Sopron, Baross u. 12., Tel.: (99) 332-548

KETTŐSCSILLAGOK

Ladányi Tamás
8175 Balatonfűzfő, Balaton krt. 71.
Tel.: (88) 351-744, E-mail: lat@ttk.jpte.hu

VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László
6701 Szeged, Pf. 596., Tel.: (62) 440-041
E-mail: l.kiss@physx.u-szeged.hu

MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

Papp Sándor
6000 Kecskemét, Lőcsei u. 8., Tel.: (76) 484-201

MESSIER KLUB

Józsa Sándor
4030 Debrecen, Kulacs u. 52., Tel.: (52) 437-982

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Gyenzise Péter
7300 Komló, Függetlenség u. 26.
E-mail: gyenzise@btkstud.jpte.hu

CSILLAGÁSZATI HÍREK

Kereszturi Ákos
1037 Budapest, Pomázi köz 8.
E-mail: kru@iris.elte.hu, Tel.: 250-6677

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor
7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8.
E-mail: keszthelyi@gf.jpte.hu

TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

Rózsa Ferenc
2600 Vác, Munkácsy M. u. 4.
Ferenc.ROZSA@Optotrans.HU

SZÁMÍTÁSTECHNIKA

Heitler Gábor
1439 Budapest, Pf. 644.
E-mail: gabor@novell.sgo.fomi.hu

CCD TECHNIKA

Fűrész Gábor
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.
h633140@stud.u-szeged.hu

MCSE-hírek

MCSE '97

Jelen számunkkal ismét kiküldjük a jövő évi tagdíjak befizetésére szolgáló csek-künket. Kérjük, mielőbb újítsák meg tagságukat, egyrészt azért, hogy könnyítsenek adminisztrációs terheinken, másrészt azért, hogy 1997-es évkönyvünket időben postázhassuk. Azoktól, akik már befizették 1997-es tagdíjukat, azt kérjük, hogy adják tovább a csekket a csillagászat iránt érdeklődő ismerőseiknek, és természetesen hívják fel barátaik figyelmét egyesületünkre.

<p>Feladóévevény</p> <p>ÖSSZEG <input type="text"/> Forint</p> <p>Összeg betöltés képlettel</p> <p>Fizetési érvényességi hatálya <input type="text"/> A befizetés jogcíme <input type="text"/></p> <p>A befizető neve, címe <input type="text"/></p> <p>A számlatulajdonos számlaszáma, neve 62900177-88888888 Bakonyvidéke Takarékszövetkezet Kirándulósága Budapest Bajcsay-Zsillnázdi út 15/B. 00091392 505 54</p> <p>Azonosító <input type="checkbox"/></p>	<p>KÉSZPÉNZÁTUTALÁSI MEGBÍZÁS</p> <p>ÖSSZEG <input type="text"/> Forint</p> <p>Összeg betöltés képlettel</p> <p>FIGYELEMI Kérjük olvassa el a tájékoztatót a háttéroldalon. Befizetésazonosító <input type="text"/></p> <p>A számlatulajdonos számlaszáma, neve 62900177-88888888 Bakonyvidéke Takarékszövetkezet Kirándulósága Budapest Bajcsay-Zsillnázdi út 15/B.</p> <p>A befizető neve, címe <input type="text"/></p> <p><81> <input type="text"/> <21> <54></p> <p><90> <629001778888888888> <00091392> <505> <54></p> <p>Kérjük ezt a mezőt szabadon hagyni, ide ne írjon el ne bélyegessen! Kiszámlázás <input type="checkbox"/> Azonosítást adom <input type="checkbox"/></p>	<p>MCSE PÁRTOLÓ TAGDÍJ 1997: 1900 FT ILLETMÉNY: METEOR + ÉVKÖNYV</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

A pártoló tagdíj összege 1997-re 1900 Ft, tehát kis mértékben ismét emelnünk kellett — manapság talán nem szükséges emiatt hosszan magyarázkodni. Mindazok, akik befizetik az 1997-es pártoló tagdíjat, automatikusan megkapják a Meteor csillagászati évkönyv 1997-et és a Meteor jövő évi számaint. Nem tagok számára az Évkönyv — postai rendelés esetén — 600 Ft-ba, a Meteor jövő évi évfolyama 1680 Ft-ba kerül.

Az emelt összegű tagdíj önmagában nem fedezi kiadásainkat — többletbevételekhez jövőre is pályázatok és támogatások útján szeretnénk hozzájutni. Szeretnénk jövőre is tartani a Meteor színvonalát, tehát a megnövelt terjedelmet és a színes borítókat. Ez azonban elképzelhetetlen további támogatók nélkül.

MIZSER ATTILA

Csillagászati tábor Pécsváradon

Augusztus 9. és 18. között 9 éjjelen át zajlott az APCSE és az MCSE Pécsi Csoportja által szervezett észlelőtábor — a szalmonellás Bóly-Békáspusztá helyett — a Pécsvárad feletti lőtérén.

57 amatőr jelent itt meg, 40%-ban pécsiek. Kevesen sátraztak, a többség házban, emeletes ágyakban pihenhetett. Volt étkező, előadóterem, villany és bőven ivó- és

fürdővíz. Köszönjük a komfortos észlelőhelyet Lőrincz Miklós amatőrtársunknak a hadseregből.

Sajnos az időjárás rossz volt: felhős, zivataros, szeles. Csak 7 éjjelen lehetett távcsövezni. Egymásnak és az idelátogató érdeklődőknek mutattuk a csillagképek látnivalóit, mély-egeket, kettősöket, üstökösöket (Hale-Bopp, Brewington, Kopff). Széles volt a Tejút, 5,9–6,2-es eget mindig láttunk, hiszen Pécsvárad kicsiny település. A legjobb ég 10/11-én volt 6^m8-val. Este a Jupiter, Uránusz, Szaturnusz, hajnalban a Vénusz, Mars és a Hold volt a célpont. 12 távcső és 18 binokulár segítette a táborozók munkáját.

Figyeltük a Perseida meteorrajt is. 11/12-én éjjel 21:00 UT-től meteoroztunk. 3,4 óra alatt 265 meteorból 199 volt perseida. A 60 db/óra látszó mennyiség egyenletesnek és nem túl érdekesnek tűnt. Így nem nagyon bántuk, amikor 00:22 UT-kor beborult, és a szemerkélő esőben aludni mentünk. Csak 14/15-én lehetett újra meteorozni, akkor 20:00–02:00 UT között 6 óra alatt 198 meteort jegyeztünk, de már csak a fele volt perseida.

15-én egy tiszta, napsütéses délelőttön a Vénuszt vettük észre szabad szemmel. 08:10–09:15 UT között kezdők is könnyen látták. 63/840-es lencsés távcsővel beállítottuk, rajzoltuk. Az ég olyan tisztán kéklett, hogy megpróbálkoztunk a Szíriusszal is. Osztott körökkel a Vénusztól lefelé mentünk 36,5 fokkal — és a látómező közepén ott fénylett a Szíriusz! Ezt 08:40 UT körül, deleléskor, fényes napsütésben 25 személy nézhette meg! Olyan fényes volt, hogy többen vérszemet kaptak, és a Rígelt, sőt a Polarist kezdték el lázasan keresni, de ezek már nem mentek.

Napközben kirándultunk, fürödtünk, napoztunk. Este közös vacsorák, tábortűz, előadások voltak. Tisztelettel emlékeztünk Nyári György (1946. dec. 6–1996. júl. 9.) pécsi amatőrtársunkra, aki az előző öt táborunk aktív résztvevője volt.

13-án egész napos buszkirándulásra mentünk. Szekszárdon a csillagdában Dömény Gábor vendégei voltunk. Csoportosan megtekinthettük Pakson az Atomerőművet. A természettudományos érdeklődésűeknek érdekes a Látogató Központ kiállítása. Ez szabadon megnézhető 9–15 óráig (hétfőtől péntekig) és 9–13 óráig (szombaton). Minden előre bejelentett 10–30 fős csoportnak vezetést adtak a turbinák és a reaktorok megtekintéséhez. Döbbenetes ez a hely, mert itt állítják elő a magyar fényszennyezéshez szükséges energia 50%-át! Ezért érdekes és fontos üzem ez nekünk. Megtekintését ajánljuk mindenkinek, tekintettel a kulturált, szolgálatkész és díjtalan vezetésre.

KESZTHELYI SÁNDOR

Kehidakustány

Az MCSE Zalaegerszegi Csoportja táborát augusztus 11–18. között tartottuk Kehidakustányban. A résztvevők száma 17 fő volt, elsősorban közép- és főiskolás tanulók. A táborban 4 napon keresztül napi 2x1,5 órás foglalkozások keretében sajátíthatták el a résztvevők a csillagászat, az észlelési módszerek alapjait.

Augusztus 16-án kirándulást tettünk Keszthelyre, ahol a Festetics-kastélyban megtekintettük a napórakiállítást, amelynek lebonyolításában az MCSE is közreműködött. A kiállítás élvezetes volt számunkra, a régi korok csillagászati műszerei (pl. asztrolábium) vagy újabb keletű eszközök (pl. passzázstávcső, napfénytartam-mérő) is megtekinthető volt néhány ritka, régi kiadvány mellett. Augusztus 17-én került sor a helyi csoport éves csoportgyűlésére.

Az időjárás kedvezőtlenül alakult (minden éjjel esett az eső vagy zivatar volt). A két, félig derült éjszakát maximálisan kihasználtuk: 13/14-e éjszakáján egy ötfős csapat meteorészleléseket végzett a Perseida-meteorrajról, ketten meteornyom-fényképezéssel foglalatzkodtak, a fennmaradó résztvevők pedig két csoportba osztva ismerkedtek meg a távcsövek éjszakai használatával, a galaxisok és csillaghalmazok jellegzetességeivel. Ezeket a csoportokat III. éves fizika-csillagász szakos egyetemi hallgatók vezették, és az előadások egy részét is ők tartották.

A tábor végén egy 100 kérdéses teszt segítette felmérni az elhangzottak elsajátítását. A tesztet kitöltő 13 fő közül senki sem ért el 72 pontnál kevesebbet, az átlag 87 helyes válasz volt. A tesztre 80 perc állt rendelkezésre.

CSIZMADIA SZILÁRD

Csillagásztábor a majsi erdőben

Az MCSE Bólyi Csoportja augusztus 19. és 23. között tartotta meg táborát a Majsi Mezőgazdasági Termelő és Szolgáltató Szövetkezet erdészházában. A helyszín egy kb. 400 hektáros erdő kellős közepén volt, gyönyörű környezetet és csillagászatilag is jó viszonyokat biztosítva a résztvevők számára. Megfigyeléseket azonban csak korlátozott mértékben lehet innen végezni. Az egész eget átfogó meteor-megfigyeléseket a szomszédos szántóföldről folytattuk.

A tábor résztvevőinek száma 28 fő volt. Ezek közül csak hét fő volt 25 év feletti, a létszám nagyobb részét diákok jelentették. Közülük is a középiskolás és az általános iskolás korosztály képviseltette magát nagyobb számban. A Bólyban zajló augusztus 20-i ünnepségeknek köszönhetően több határon túli — erdélyi és szlovákiai — magyar érdeklődő, valamint a dunaszerdahelyi járás csillagászaik tettek „nemzetközivé” táborunkat.

Csillagászati szempontból a tábor kedvezően alakult. A 22-ít kivéve valamennyi éjszaka észlelésre megfelelő volt, bár a napközben leesett bőséges csapadék miatt meglehetősen magas páratartalom jellemezte az éjszakákat. Gyakorlati megfigyelésként 20-án az iota Aquaridák maximumát figyeltük meg, ezenkívül kettőscsillagokat, mély-ég objektumokat, a Hale-Bopp- és a Kopff-üstököst, a Jupitert, a Szaturnuszt, a Marsot és természetesen a Holdat észleltük.

Délutánonként csillagászati előadások hangoztak el a megfigyelések előkészítéseként, illetve azok elméleti megalapozásaként, valamint optikai, fototechnikai és űrkutatási előadásokat is tartottunk.

Mindent összevetve idei táborunk gazdagabb programokkal, jobb időjárással és nagyobb érdeklődéssel jellemezhető, mint a tavalyi. Tehát mindenképpen sikeresnek tekinthető az idei akció.

KÁSZ LÁSZLÓ

Javaslat táborszervezőknek

Ifjúsági táboraink résztvevői számára évről évre „tábori illetményként” biztosítjuk az aktuális Meteor csillagászati évkönyvet. Jó lenne, ha ez más táborokban is így lenne, hiszen az Évkönyv a táborok fontos kelléke, az amatőrök, érdeklődők nélkülözhetetlen forrásanyaga.

Ez év nyarán biztosítottunk első ízben évkönyveket a Macsit-tábor résztvevőinek. A lehetőség más táborok számára is fennáll — a jövő nyáron minden bizonnyal ezeket a rendezvényeket is el tudjuk látni elegendő kedvezményes évkönyvvel.

(Mzs)

Új MCSE tagok névsora, lakhelye és a belépés éve (1601–1700)

1601. Scholtz Béla	Nyíregyháza	1996	1651. Duszka Melitta	Vác	1996
1602. Dr. Mohay András	Kecskemét	1996	1652. Duszka Anita	Vác	1996
1603. Ragályi István	Budapest	1996	1653. Sztanik Sándor	Kiskunhalas	1996
1604. Pittner László	Gyula	1996	1654. Nyéki András	Karcag	1996
1605. Seregély György	Miskolc	1996	1655. Astrotech Kkt.	Baja	1996
1606. Nyári György	Pécs	1996	1656. Magyarics Zoltán	Debrecen	1996
1607. Répás Márton	Kiskunlacháza	1996	1657. Balázs Antal	Budapest	1996
1608. Kocsis László	Cserkeszőlő	1996	1658. Balogh István G.	Vecsés	1996
1609. Beretka Imre	Pécel	1996	1659. Dr. Hubay Róbert	Budapest	1996
1610. Cseh Attila	Budapest	1996	1660. Mayer Miklós	Budapest	1996
1611. Dr. Fröhlich András	Szeged	1996	1661. Rezsabek Nándor	Budapest	1996
1612. Pozsik Lajos	Zalaegerszeg	1996	1662. Terék Gábor	Tápiószele	1996
1613. Dr. Klicasz Szpirosz	Budapest	1996	1663. Jakab László	Budapest	1996
1614. Dr. Pál Károly	Pécs	1996	1664. Ifj. Hubay Róbert	Budapest	1996
1615. Gulyás Gyula	Vanyarc	1996	1665. Pákai László	Budapest	1996
1616. Áts György	Pécs	1996	1666. Regász Alajos	Budapest	1996
1617. Fazekas Ildikó	Budapest	1996	1667. Kakuk Tamás	Igrici	1996
1618. Táncsics M. Gimn.	Budapest	1996	1668. Póczos Bertalan	Ózd	1996
1619. Gulyás Krisztián	Veresegyház	1996	1669. Molnár István	Budapest	1996
1620. Ágó Dániel	Szolnok	1996	1670. Ricza Róbert	Cegléd	1996
1621. Kószó József	Szeged	1996	1671. Perger Béla	Dorog	1996
1622. Szakosi Ildikó	Nagykovács	1996	1672. Komlós János	Budapest	1996
1623. Kováts Gyula	Budapest	1996	1673. Vikár B. Műv. Ház	Dunavecse	1996
1624. Nemes István	Baja	1996	1674. Miklós Pál	Szeged	1996
1625. Barta István Gábor	Szolnok	1996	1675. Marosi József	Kömye	1996
1626. Szily Árpád	Szódliiget	1996	1676. Wittini Zoltán	Dunaújváros	1996
1627. Pércsy Kornél	Győr	1996	1677. Kispista István	Budapest	1996
1628. Kunfalvi Rezsőné	Budapest	1996	1678. Marosi István	Budapest	1996
1629. Kincses László	Kaposvár	1996	1679. Miklós Attila	Budapest	1996
1630. Petrovics Tibor	Pécs	1996	1680. Ifj. Juhász Gábor	Zichyújfalu	1996
1631. Bolyai J. Gimn.	Szombathely	1996	1681. Horváth Tibor	Hegyhátsál	1996
1632. Akác Károly	Nagyvenyim	1996	1682. Papp Zoltán	Budapest	1996
1633. Vörös János	Balon,SK	1996	1683. Pete Zoltán	Palotás	1996
1634. Nagy Sándor	Bős,SK	1996	1684. Tulipán Gábor	Miskolc	1996
1635. Szlanyicska Ervin	Lég,SK	1996	1685. Bagoly András	Dombóvár	1996
1636. Gál Péter	Szolnok	1996	1686. Szabó Barna	Budapest	1996
1637. Pusztaházi Péter	Budapest	1996	1687. Moór József	Nagymaros	1996
1638. Szegedi László	Miskolc	1996	1688. Altern. Közgazd. G.	Budapest	1996
1639. Sáfián József	Szombathely	1996	1689. Beringer Pál	Budaörs	1996
1640. Halász Alexandra	Budapest	1996	1690. Krajcz Róbert	Üllő	1996
1641. Muráti Judit	Kistarcsa	1996	1691. Orbán Károly	Bácsalmás	1996
1642. Vancsó Imre	Gödöllő	1996	1692. Szalai Attila	Dunaalmás	1996
1643. Gubicza László	Vilonya	1996	1693. Szabó Zoltán	Esztergom	1996
1644. Szabó Judit Nóra	Vértesszőlős	1996	1694. Balázs Sándor	Szolnok	1996
1645. Horváth Gábor	Budapest	1996	1695. Hevesi Róbert	Budapest	1996
1646. Kőkény Ákos	Siófok	1996	1696. Kocsis Ferenc	Dunabogdány	1996
1647. Marancsik Márta	Budapest	1996	1697. Korompai László	Gárdony	1996
1648. Horváth Csaba	Budapest	1996	1698. Ifj. Balogh Zoltán	H.böszörmény	1996
1649. Bozzay Géza	Miskolc	1996	1699. Simon Zoltán	Budapest	1996
1650. Kun Jäger Zoltán	Piliscsaba	1996	1700. Benedek Péter	Budapest	1996

Kenguruk a kupolák között — avagy csillagászat Ausztráliában I.

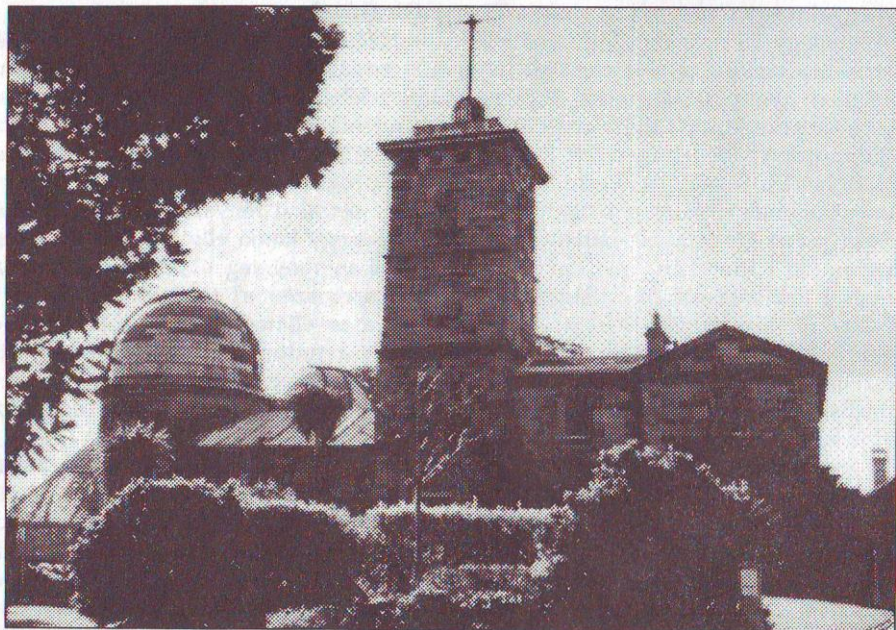
Míg mások nyaralni mennek nyáron, én az idén telelni voltam — Ausztráliában. Abban a szerencsés helyzetben voltam ugyanis, hogy részt vehettem másodmagammal (Bóhm Felícia társaságában) az V. Ausztrál Nemzetközi Űrakadémián (Australian International Space School, AISS). Önmagában az AISS hét napja is rengeteg érdekességet és gazdag programot kínált, azonban az elutazásom előtti három hónapos „koldulás” során sikerült annyi pénzt összegyűjtenem, hogy további két hetet tölthettem el a kenguruk és koalák földjén. Sajnos arra nincs mód ezen cikk keretein belül, hogy az út minden egyes részletéről beszámoljak, csak a csillagászati élményeim egy részét osztom meg a Tisztelt Olvasóval.

A mintegy 25 órás repülőút első felében verőfényes napsütésben utaztunk (Londonon át) Bankgokig, s közben kis bolygónk csodálatosan gazdag geológiai formavilágában gyönyörködhattunk. Az út második felében pedig a kis ablakokba préselődve ismerkedtünk a déli égbolttal, amin mindenféle tudatos előtanulmány nélkül is könnyedén fölfedeztük a Dél Keresztjét. Az első hét napban az AISS szervezőinek köszönhetően reggel 7-től este 10–11-ig kötött programunk volt. Annyira, hogy a rendezvénynek otthont adó Sydney-ből csak az éjszakai fényárban úszó felhőkarcolókat és az Operaházat láthattuk az utolsó éjjel egy hajón elköltött búcsúvacsora megragadó háttereként. A „szakmai” programban rengeteg előadás szerepelt az ausztrál űrkutatásról és csillagászatról. Több „szomszédos” (400–500 km-re levő) egyetemre, akadémiára s egy légitámaszpontra is ellátogattunk, ahol bepillanthattunk az ott folyó kutatásokba, kísérletekbe, s a tudományt művelő kutatókkal beszélgethattunk. A meghívott előadók között volt amerikai űrhajósnő és ausztrál űrhajós, több hivatásos és amatőr csillagász, rakéta- és repüléstechnikával foglalkozó mérnök, egyetemi tanár.

A legnagyobb sikert talán az a kis hordozható, fölfújható planetárium aratta, melyben az ausztrálok az északi, mi európaiak, amerikaiak és ázsiaiak a déli égbolttal csodálhattuk meg — meglepően jó minőségben. Élőben ugyanis nem volt szerencsénk derült égbolthoz — legalábbis távcsővel. Pedig a szállásunkat is adó egytem kupolájában ott lapult egy Celestron 11, további három 20 cm-es Schmidt-Cassegrain, egy ST-6-os CCD... S amikor ellátogattunk a kontinens második legnagyobb csillagvizsgálójába, a Mount Stromlo Observatóriumba, épp hogy elkerültük a hóesést (s néhány, a busz elé ugráló kengurut). Alig pár órával előtte viszont kellemes napsütésben sétálgattunk az egzotikusan hangzó tidbinbillai Deep Space Network állomás hatalmas rádiótávcsöveinek „lavórjai” között (egy 70 m-es rádiótávcső, továbbá 2 db 34 m-es, egy-egy 26 m-es, 10 m-es és egy épülő 30 m-es), melyek közül a legnagyobb épp a Galileo szonda adatait vette.

Természetesen nem értem be a szabadszemes nézelődéssel, ami Sydney fényszennyezett égboltján kimerült a Dél Keresztje, az α és β Centauri, valamint a Jupiter felismerésében. Az űrtábor utáni első héten a volt fegyencelepből kialakult várost járva azonban rábukkantam egy bemutató csillagvizsgálóra, a Sydney Observatory ódon épületére, s az ég ugyan nem volt biztató, de a két kupola erősen csábított. Első próbálkozásom pont a szünnapra esett, s a második sem volt teljesen szerencsés. Miután egy véletlen folytán beengedett egy látogató, pár perc múlva egy fegyveres biztonsági őrrrel a hátam mögött léptem át ismét az ajtót. A bűnöm annyi volt, hogy

nem jelentkeztem be, s hiába is próbáltam megmagyarázni, hogy messziről jöttem, hogy már régóta foglalkozom csillagászattal, hogy egyel kevesebb vagy több látogatótól még nem omlik össze a kupola, s akár még a felnőtt belépőt is kifizetem — minden próbálkozásom ellenére kidobtak. Büszkeségemet félretéve harmadszor is próbálkoztam, ezúttal telefonon. Ismét sikertelenül, mondván, hogy tele vannak arra az éjszakára. Erre kissé ingerülten fölkerekedtem, fölkerestem az intézményt, majd alaposan végigjártam az épületben lévő kis kiállítást, jegyzetfüzettel a kezemben, s hosszas beszélgetésbe elegyedtem a pénztárnál ülő emberkével. Mintegy öt perc után rákérdeztem az éjszakai bemutatóra. A válasz úgy kezdődött, hogy „Sorry, but...”. Erre előálltam az utolsó aduval, hogy egy tudományos újságba szeretnék egy cikket írni (vagyis a Meteorba), s miután e tevékenység hatékonyságához megvásároltam néhány borsos árú kiadványt, megvehettem az esti belépőmet.



A Sydney Observatórium, ahová alig lehetett bejutni

S hogy mi csábított? Egy 11^h5-es (29 cm-es) refraktor, ami a kontinens legnagyobb vizuális lencsés távcsöve. Az optika a hamburgi Hugo & Schröden terméke egy helyi hajógyárban, a Mort's Dockban készült mechanikával szolgálja több mint száz éve a tudományt, s ma már a nagyközönséget. S hogy milyennek látszik egy ilyen távcsövel a zenitben lévő Jupiter? Ezt nem tudom elmesélni, mert nem láttam. Rossz volt ugyanis a kupolát forgató motor. Jobb híján az északi kupolába mentünk át, ahol a legmodernebb technikai eszközök állnak az érdeklődők rendelkezésére. 16 hűvolykes Meade LX200, Meade Pictor 416 CCD, egy kis Celestron 5 kereső, néhány planetárium-program egy Pentiumon, fókuszreduktor és Barlow kétszerező, okulárok tömege. Azonban hiába mindez, az ω Centauri több ezer csillaga is csak halványan pislákolva töltötte be a látómezőt, s a Jupiter fantasztikus látványát is elrontotta

a sajnos nem túl jól jusztyrozott optika. De azért ha egy átlagos érdeklődő igény-szintjét tekintem mérvadónak, a mintegy kétórás vezetés, diavetítés, előadás, a szépen berendezett kiállítás (asztrófotók — köztük a Déli égboltról készült első felvételek egyikének eredeti lemeze, régi műszerek, kis „interaktív” tudományos játékok), a könnyen érthető s jól magyarázó válaszok egy kellemes esti programot kínálnak. (Persze ez nagymértékben függ a vezetőtől, aki ezen az estén egy fiatal egyetemista volt, s nem rossz emlékü, mogorva „ismerősöm”). Évente mintegy tízezeren vesznek részt a bemutatókon, melyek szerda kivételével naponta 6 és 8 órakor indulnak.

Bevallom, kissé csalódottan ballagtam szállásom felé, de ahogy elhaladtam az egyik utazási iroda mellett, elmosolyodtam. Aznap vettem ugyanis meg egy repülőjegyet Ausztrália szívébe. Az úticél, a Red Centre, a Vörös Központ méltán kapta nevét a tájat borító homok színéről.

S nem csak ennek a különleges világnak a természeti szépségei vonzottak, bár az Ayers Rock megmászása s a naplementekor gyönyörű vörös színárnyalatokban pompázó szikla látványa sem mindennapi élmény. De napnyugta után lettem csak igazán izgatott. (A tiszta légkör miatt egészen sárgás és vakító volt a horizonton lévő Nap.) Aki már látott olyan világtérképet, amelyen az éjszakai fények rajzolnak éles határt a kontinenseknek, s jelölik a nagyvárosok helyét, az talán emlékszik rá, hogy Ausztrália közepe teljesen sötét. A legközelebbi város (amely inkább üdülőtelep, mintsem nagyváros) 600 km-re van, s az igazi fényszennyezők közül is Sydney érhető el a leghamarabb — 3000 km megtétele után...



A Tejút a Jupiterrel (a látómezőbe egy kupola pereme és a vezetéshez használt távcső tubusa „lóg bele”). 2 p. expozíció Kodak Panther 1600/3200, 2,8/35 mm-es objektív

Az első éjszaka kristálytisztá egészen akkor sem ismertem volna ki magam, ha előtte napokat töltöttem volna a déli ég csillagképeinek megismerésével. Ennek az volt az oka, hogy a fényesebb csillagok elvesztek a 7,5 határmagnitúdójú ég csillagterében! Első pillantásra két feltűnő jelenség volt az égen: az egyik a zenitben ragyogó Jupiter, a másik az óriásbolygó fényét is elhomályosító Tejút! Egy 7x50-es binokli s egy 75/600-as Newton között ugráltam egész este. Térkép nélkül, élvezve a felfedezés örömét, keresgéltem a binoklival a halvány pacnikat az égen, majd a kis reflektorral tüzetesen szemügyre vettem őket. Napkelte előtt egy órával tértem csak vissza a sátramba, amikor is már nem bírtam tovább a jócskán nulla fok alá süllyedt hőmérsékletet.

Aznap délutáni barangolásaim közben rábukkantam egy kis csillagvizsgálóra a turisták számára felállított rezervátum határain túl, a zavaró fényektől távol. (Apropó, fények. A rezervátum területén többnyire 1 m magasságban elhelyezett, lefelé(!!!) világító lámpák voltak!) A korábbiakon okulva előre bejelentkeztem, s kifizettem a belépőt. Az égiek azonban nem kedveztek. Szerencsére az Ayers Rock Observatory tagjai készségesek voltak, s így sikerült a következő éjszakára átjelentkezni. Azon az estén — mint a hét minden napján — két angol és egy kínai nyelvű vezetés volt. Az egyórás programban is sok mindent megnézhetek az érdeklődők, de a köztük lévő kis szüneteket egy rövid bemutatkozás után a saját kedvem szerint tölthetem el a műszerek társaságában. A legmaradandóbb élmény talán az ω Centauri volt egy 20x100-as binoklival. Majdnem kifolyt a látómezőből az M13-at jócskán maga mögé utasító gömbhalmaz! (Kb. annyi a különbség a két gömbhalmaz között, mint egy kettőscsillag és az M13 között.) Természetesen a 47 Tucanae sem maradt el nagyon az ω Centauritól. Az η Carinae (l. hátsó borító) hatalmas gázködében a sötét sávok útvesztői, majd a Magellán-felhők látványa szinte odaragasztott az okulárhoz. Pedig ott állt még egy Celestron-11 is, amivel csak egypár rövid pillantást vettem, többek között a zenitben álló Jupiterre. De az égnek meredt még egy 20 cm-es és egy 12,5 cm-es Schmidt-Cassegrain, egy 10 cm-es kisrefaktor s egy 20 cm-es házi készítésű Newton is! Az intézményt, amely évente 35 000 (!) látogatót fogad, Michael Maher amatőr csillagász alapította öt évvel ezelőtt. Két munkatársával együtt a hét minden napján hozzák s viszik mikrobuszokkal a vendégeket, akik átlagosan 7 alkalomból 5-ször találkozhatnak derült, fényszennyezés nélküli bársonyfekete éggel! A vezetések hangulata igen kellemes, Michael jó humorának köszönhetően. Nemcsak „száraz”, szakmai információk hangzanak el a távcsövek mellett, de a hely szelleméhez méltó módon szó esik az ősi népek egyes elképzeléseiről is a csillagok világával kapcsolatban.

Néhány érdekesebb történet (amiket ott, a szállodák közös, szabadtéri színpadáról messzire szűrődő ősi zene- és énekfoszlányokkal aláfestve kissé borzongva hallgat az ember) a következő részben ismerhet meg az Olvasó, illetve megtudhatnak néhány dolgot a Mount Stromlo Observatory-ról, az ottani megfigyelésekről és kengurukról, amikkel ottlétlem két napja és két éjszakája alatt megismerkedtem.

Engedjék meg, hogy az első rész végén megemlítssem támogatóim nevét, akiknek segítségével nem vehettem volna részt az Űrakadémián: Albacomp Rt., Aranybulla Rt., Cerbona Rt., Fehérvár Megyei Jogú Város Önkormányzata, Láng Hugó alpolgármester, Leonhard-Weiss Kft., a MANT Fejér Megyei Csoportja, a MTESZ Fejér Megyei Szervezete, Papp József képviselő.

FŰRÉS Z GÁBOR



Csillagászati hírek

A Homunculus tágulása

A Homunculus-köd az η Carinae körül elhelyezkedő sajátos objektum, amely annak idején a javított optikájú Hubble Űrtávcső első célpontjai között szerepelt. Eredetét tekintve a csillagászok csak abban értenek egyet, hogy az η Car múlt századi felfényesedésével kapcsolatos.

Maga az η Car a Tejútrendszer egyik legkülönlegesebb csillaga. Az utóbbi időkben több alkalommal eruptív változásokat mutatott, míg a történelmi megfigyelések szerint rendkívül „mozgalmas” élete volt a 19. sz. közepén. 1837 és 1860 között az égbolt második legfényesebb csillaga volt. Jelenleg kb. 6^m -s, ami még mindig 2,5 milliószor nagyobb luminozitást jelent, mint a Napé, azaz 32 fényév távolságban olyan fényes lenne, mint a telihold! (Valódi távolsága közel nyolcezer fényév). Rendkívül erős tömegvesztése van, jelenleg kb. 0,001 nap-tömeget veszít évente. Az 1837–1860-as Nagy Kitörés alkalmával kb. egy nap-tömegnyi anyagot dobott le magáról, ami mára kb. 1/6 parszek átmérőjű porfelhővé tágult. Századunk közepe táján nevezték el ezt a felhőt Homunculus-köddnek, akkori emberszerű megjelenésének köszönhetően (l. a hátsó borítót!).

A táguló struktúrát alapvetően három oldalról közelítették meg. Egyesek szerint egyszerű tömegledobás játszódott le, mások a folyamatos kiáramlást részesítik előnyben, míg az „arany középút” képviselői a szakaszos ledobódásra szavaznak, főleg a köd fragmentáltságára hivatkozva. A jelenséget létrehozó fizikai mechanizmusok megértéséhez pontos mérések szükségesek a köd mozgásairól.

Amerikai kutatók (Douglas Currie és munkatársai) az *Astronomical Journal*

szeptemberi számában a Hubble Űrtávcsővel elvégzett nagyon precíz asztrometriai mérésekről számolnak be. 1990 és 1993 decembere között négy alkalommal készítették felvételeket a HST WF/PC és WFPC2 kamerájával. Céljuk 715 db, az egész objektumot lefedő pont elmozdulásának a kimérése volt. Technikai okok miatt végül „csak” 466 pontot tudtak jól azonosítani, majd a sajátmozgásukat meghatározni.

Eredményeik szerint a Homunculus évente 0,66%-os lineáris tágulást mutat. Itt a linearitás azt jelenti, hogy a tágulás sebessége egyenesen arányos a központi csillagtól való távolsággal. A maximális radiális sebesség 1000 km/s-nak, míg az erre mérőleges maximális sebesség 600 km/s-nak adódott. A sebességekből vissza lehet számolni a kidobódás idejét és tartamát, amire 1841 ± 4 , ill. ± 20 évet kaptak.

A kutatók a továbbiakban a Homunculus-köd egyedi részleteinek sajátmozgásait fogják nyomon követni az Űrtávcsővel. (*The Astronomical Journal*, 1996, 112, 1115, Ksl)

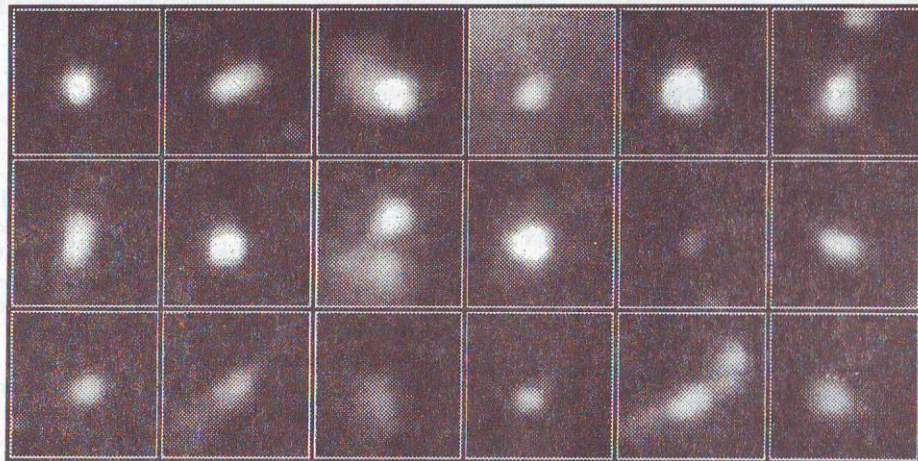
Galaktikus építőkockák?

Napjainkra megszokottá vált, hogy az Űrteleszkóp egyre távolabbi, egyre ősbib galaxisokra bukkan. Nem véletlenül kerül terítékre gyakran e téma — míg az elmúlt évtizedekben a galaxisok keletkezését kutató szakemberek egyhelyben topogtak, ma látványos előretörés figyelhető meg. A HST ezúttal egy távoli rádiógalaxist és környezetét vette szemügyre a Hercules csillagkép irányában. Az 53W002 jelű rádiógalaxis vöröseltolódása $z = 2,39$, ami 80 km/s/Mpc Hubble-állandóval számolva 11 milliárd fényéves távolságot jelent. Az Űrtelesz-

kóp 2,5x2,5 ípercet lefedő felvételei ilyen messzeségben 0,7x0,7 Mpc felületnek felelnek meg. Az itt található objektumok a Világegyetem keletkezése után 2-3 milliárd évvel uralkodó állapotot mutatják.

kessége, hogy expozíciós ideje több mint egy nap.

A korábbi észlelések alapján a távoli és fiatal galaxisoknál heves csillagkeletkezést várhatunk. A sok fiatal, nagytömegű csillag pedig forró gázanyaggal jár



A felvételen tulajdonképpen nem is a rádiógalaxis a legérdekesebb. A képen 18 „apró” formáció is látható, amelyek galaxisok, illetve azokhoz hasonló struktúrák lehetnek. Az MMT (Multi Mirror Telescope) segítségével spektrumfelvétel készült róluk, ami alátámasztotta, hogy nem csak látszólag, hanem valójában is a rádiógalaxis közelében helyezkednek el, azaz tagjai az 53W002-t tartalmazó galaxis-halmaznak. Halvány és kompakt képződmények, közel gömb alakúak, némelyikük enyhén elliptikus. Átmérőjüket nehéz meghatározni, mivel közel vannak a felbontóképesség határához. Közelítőleg 5-10 ezer fényév nagyságúak lehetnek, nagyjából akkorák, mint egy mai spirális galaxis magja.

A felvételt, amelynek kinagyított részleteit mutatjuk be, Sebastian M. Pascarelle (Arizona State University) és kollégái készítették Lyman-alfa vonalra hangolt szűrővel. Ez a forró hidrogéngáz jellemző emissziós hullámhossza, melyet nem véletlenül választottak a szakemberek. A felvétel technikai érde-

együtt. Valóban, úgy tűnik, heves csillagkeletkezés zajlik a csomókban, egyenként néhány milliárd csillagot tartalmazhatnak. A képződmények 2 milliő fényév átmérőjű térrészben találhatóak — ez közel áll az Androméda galaxis és Tejútrendszerünk távolságához —, tehát viszonylag kis térfogatban zsúfolódnak össze. Emiatt erős kölcsönhatásba kerülhetnek egymással, gyakran ütközhetnek. Erre az utal, hogy némelyik csomó belsejében kettős központ sejtethető. A fő kérdés természetesen az, hogy mik is ezek a csillagcsoportok. Lehetséges, hogy olyan ősi galaxisok, amelyeknek csak legbelső magvidékük látható, az azt övező korong túl halvány, észrevehetetlen. Elképzelhető továbbá, hogy az ősi galaxisoknak még csak a központi tartománya „készült el” — korongjuk egyelőre nincs. De apró csillagvárosok, vagy csillagvárosok építőkövei is lehetnek. A galaxisok keletkezését taglaló elméletek egyik csoportja szerint a nagy csillagvárosok sok kis méretű, „gömbhalmazszerű” építőkövekből álltak össze. Ez esetben, a képen látható kis kék objek-

tumokból épülnének fel a mai hatalmas galaxisok. Mivel a gömbszerű csomók közel találhatóak egymáshoz, további fejlődésük során gyakran ütközhetnek, összeolvadhatnak. Kölcsönhatásuk gyakorlatilag elkerülhetetlen — a kérdés az, vajon miféle galaxisok főnek ki a kavargó őslevesből. (*Nature* 1996/9/5 — *Kru*)

Üstökös ping-pong

Az üstökösöket a Naprendszer őanyagának őrzőiként tartják számon. Olyan objektumoknak tekintik őket, amelyek belseje szinte változatlan állapotban rejtje az ősköd anyagát. Néhány elmélet azonban túl merevnek tekinti ezt az elgondolást, és olyan folyamatokat tételez fel, amelyek megváltoztatják egy kométa anyagát. Amennyiben egy ilyen hatalmas piszkos hógolyó a Naptól távol kering, erős behatások alig érik — kivéve azt az esetet, amikor egy sorstársával összefut az űrben. Paolo Farinella (University of Pisa) és Donald R. Davis (Planetary Science Institution, Tucson) számítógépes modellezéssel vizsgálta a Kuiper-öv objektumainak fejlődését. Bár a Naptól ilyen távol már lassan zajlanak az események, kicsi a pályamenti sebesség, hosszú időskálán sok üstökös-üstökös ütközést várhatunk. Ilyenkor kisebb darabok, töredékek keletkeznek. Minél kisebb mérettartományt vizsgálunk tehát a Kuiper-övben, annál nagyobb az ütközés szülte objektumok aránya. Emellett az ütközések során egyes részek összenyomódhatnak, tömörödhetnek, mások pedig lazábbak, porhanyóssá válhatnak, ezért különböző módon viselkedhetnek a Nap közelében. (*Science News* 1996/9/24 — *Kru*)

Kétségtelen, hogy az óriásbolygók gravitációs zavarai, perturbációk révén rendszeresen változtatják az üstökösök pályáit. Egyes elméletek szerint mindez egy labdajátékhoz hasonló, ahol a piszkos hógolyókat a „szabályos” térközzel elhelyezkedő játékosok (az óriásbolygók) passzolják egymásnak. Ha egy égitest elhagyja a Kuiper-övet, a Neptunustól beljebb penderülhet az Uránusz felé, avagy visszalökődhet a Kuiper-öv-

be. Az Uránusznál ugyanez a játék zajlik le, majd a Szaturnusznál is: befelé vagy kifelé lökődik az objektum. A Jupiter a „csatár”, ez a bolygó képes igazán jelentősen megváltoztatni az objektumok mozgását. Tömege elég nagy ahhoz, hogy sok üstököst irányítson a Napba, vagy véglegesen kipenderítsen a bolygók közül — a több óriásbolygó ebben csak asszisztálhat. A passzolós játsz-mához ezen elgondolás szerint pontosan jól van elosztva a négy nagybolygó, más konfiguráció esetén már nem működne így a rendszer — a Jupiter nélkül sokkal kevesebb csóvás égi vándort látnánk.

A teória érdekes, de kétségtelen, hogy még sok üstökös pályaváltozását és dinamikai viselkedését érdemes elemezni. (*Science News* 1996/6/27 — *Kru*)

Anyagcsere a Naprendszerben

Bár nem érint hatalmas tömeget, mégis érdemes utánaszámolni, a bolygók és holdak egymás között mennyi anyagot cserélhetnek ki. Egy-egy nagy becsapódás során a kirobbanó törmelék Nap körüli pályára állhat, és itt hosszú időn át keringhet. (A folyamat nem csak a kis gravitációs terű holdaknál működik. Egy nagyobb bolygó felszínén a szökési sebesség viszonylag magas, de itt az erős gravitációs vonzás révén több és nagyobb erejű becsapódások várhatók.) A bolygók gravitációs zavarai, perturbációi persze folyamatosan módosítják a kiroppenő repeszek pályáit. A bolygóközi biliárdjátzsma végén a törmelék darab ismét belecsapódhat valamelyik égitestbe, vagy akár a Napba, de ki is lökődhet a rendszerből. A számítógépes szimulációk szerint a Hold egy kirobbant darabjának átlagosan néhány tízezer év kell ahhoz, hogy bolygónkba zuhanjon. Az égi kísérőnkéről kidobott anyagnak közel 40%-a éri el a Földet. Ezzel ellentétben a Marsról származó közettöredékeknek átlagosan több millió évet kell az űrben vándorolniuk, hogy velünk találkozzanak. Azonban a vörös bolygó kirepült repeszeinek még így is nagyjából 4%-a ér el bennünket. (*Astronomy* 1996/11 — *Kru*)

A Mizar „közelről”

Minden amatőr csillagász jól ismeri az Alcor–Mizar kettősét. Ezúttal a két komponens közül a fényesebb csillagot célozták meg a Naval Research Laboratory, a U.S. Naval Observatory és a Lowell Observatory kutatói. Három, egymástól 38 méterre elhelyezett teleszkópból állítottak össze hosszú bázisonalú interferométert, mellyel igen kis szög távolságok is vizsgálhatók. A Mizar egy 80 fényév távolságban elhelyezkedő kettős rendszer. Kettős természetéről ez ideig csak spektroszkopikus megfigyelések tanúsították, most azonban sikerült közvetlenül is szétválasztani a két objektumot. A közöttük lévő távolság nagyjából kétharmada a Nap–Merkúr távolságnak, ami a Földről nézve a pályájuk helyzete miatt 6 és 9 milliívmásodperc között változhat. Az 1996 májusában és júniusában készített felvételeken nagyszerűen nyomon követhető a két felbontott objektum relatív mozgása. (*Astronomy 1996/11 — Kru*)

Porfelhők és galaxisok

Az 1960-as években a Dwingeloo rádióteleszkóppal Tejútrendszerünk semleges hidrogéngáz-felhőit vizsgálták. Ekkor fedezték fel azokat a felhőket, amelyek nagy sebességgel, mintegy 200 km/s-mal zuhannak a Tejútrendszer fősíkja felé. Mozgásuk iránya arra utal, hogy „valahonnan” Galaxisunkon kívülről érkeztek. További kérdésként merült fel, milyen folyamat gyorsíthatta fel ekkora sebességre az anyagtömegeket — az ehhez szükséges energia nagysága egyes számítások szerint közel ezer szupernóva-robbanásával lehetett egyenértékű. A ROSAT röntgenhold megfigyeléseivel Jürgen Kerp (Bonni Egyetem) és kollégái a felhőkomplexum röntgensugárzását is megörökítették. A nagy energiájú sugárzás a felhők legforróbb régióinak helyzetéről árulkodik. Mint az várható volt, a legforróbb területek a haladási irányban mutatkoznak, ott, ahol a felhők a Tejútrendszer gázanyagával ütköznek. Az új eredmények segítségével sikerült

helyzetüket is pontosabban megállapítani; eszerint mindössze 5000–8000 fényévvvel helyezkednek el a fősík felett.

Elképzelhető, hogy az NGC 2655 horgas spirális galaxis ugyancsak „betolakodó” anyaggal rendelkezik. A 10 magnitúdós csillagvárost Peter Erwin, Linda S. Sparke és John S. Gallagher (University of Wisconsin) a 3,5 méteres WIYN (Wisconsin–Indiana–Yale–NOAO) teleszkóppal figyelte meg. A galaxis magja körüli poranyag eloszlását részletesen sikerült feltérképezniük; a por meglepő módon a magnak csak a „felénk eső” oldalán mutatkozik. Lehetséges, hogy a poranyag a csillagvárost gyűrűként veszi körül, amely a „túloldalon” is folytatódik, csak a mag eltakarja előlünk. Mindez feltehetőleg egy régebbi ütközés során felbomlott galaxis maradványa. (*Sky and Tel. 1996/11 — Kru*)

Egy üstökösszerű kisbolygó és egy kisbolygószerű üstökös

Az elmúlt években igyekeztünk folyamatosan nyomon követni a kisbolygók kutatásában végbemenő forradalmat, melynek nem titkolt célja, hogy leromboljuk azt a képet, hogy a kisbolygónak a Mars és a Jupiter között van a helyük. Valójában nagyon nagy számban kóborolnak a belső bolygók vidékén éppúgy, mint az óriásbolygók között, a Kuiper-öv jelenleg ismert 40 tagjáról már nem is beszélve. A másik hibás kép a kisbolygók és üstökösök éles különválasztása. Az ismeretterjesztő irodalmak döntő többsége külön tárgyalja a kisbolygókat és az üstökösöket, külön kihangsúlyozva a két égitesttípus közötti különbséget. A valóság egyáltalán nem ilyen szélsőséges, az átmenet folyamatos és rengeteg állapot fordulhat elő. A fő kisbolygóöv több égitestjénél észleltek időszakos gázkibocsátásra utaló jelet, sőt olyan hírek is napvilágot láttak, hogy a Ceresnek még pólussapkái is lehetnek.

Számos rövidperiódusú üstökösösről kiderült, hogy korábban már kisbolygóként katalogizálták, mivel kisebb távcsővel észlelve teljesen csillagszerűnek tűnt

(I. Meteor 1994/1., 27. o.). A 74P/Smirnova-Chernykh és a 112P/Urata-Niijima üstökösöket már háromszor is kisbolygónak nézték. Ismét másfajta jelenség az 1979 VA jelű földszűrő kisbolygó esete, melyről kiderült, hogy azonos az 1949-ben mindössze hat napig észlelt Harrington-Wilson (1949g) üstökösrel (bővebben I. Meteor 1992/11., 16. o.). Ugyancsak érdekesek azok a meteorrajok, amelyek szülőégitestje kisbolygó. Bár másfajta darabolódási mechanizmusok is ismertek, de egy Geminidák kaliberű meteorrajnál — (3200) Phaeton kisbolygó — nyilvánvalóan csak a, valamikori üstökösaktivitás jöhet szóba. Ide sorolható a Taurida-komplexumot létrehozó Encke-áramlat is, amely a 2P/Encke üstököséből és néhány hasonló pályán mozgó kisbolygóból áll. Egy nagyobb üstökös felbomlása eredményezhette az áramlatot, melynek az Encke-üstökös az utolsó aktív darabja.

Augusztusban két különleges égitest képében újból figyelmeztetett a természet arra, hogy nem egyértelmű, mit is nevezünk kisbolygónak és mit üstökösnek. Kezdjük talán az eddig egyedülálló 1996 PW jelű kisbolygóval, melyre a Near-Earth Asteroid Tracking (NEAT) team talált rá 1996. augusztus 9-én. A 18^m-s égitestet képét három nappal később sikerült ismét rögzíteni. Újabb két nap elteltével az egyre szaporodó észlelések alapján megpróbálták elliptikus pályát számolni, de az észlelt pozíciókra csak parabolapályát lehetett illeszteni! Az óriástávcsövekhez hozzáférő csillagászok azonnal elkezdtek az üstököszerű aktivitás nyomait kutatni. A Mauna Kea 224 cm-es reflektorával nem találtak kómára utaló nyomokat, az Apache Point Observatory 3,5 m-es távcsövével felvett spektrum pedig nem mutat üstökösökre jellemző emissziós vonalakat. A színekép S- vagy D-típusú aszteroidára utal.

Két héttel a felfedezés után kiderült, hogy a pálya mégis elliptikus, ám az excentricitás 0,99-nél is nagyobb, a keringési idő pedig 3000 és 8000 év között lehet! Ha belegondolunk, ez nem is olyan

furcsa, sőt inkább az az érdekes, hogy eddig nem találtunk hasonlót. A Naprendszer története során temérdek néhány ezer év keringési idejű üstökös veszté-hette el gázanyagát. Egy részük biztosan széthullott, de rengeteg olyan lehet, amelyik szép csendesen hűnyt ki. Valószínűleg a Jupiter is rengeteg klasszikus értelemben vett kisbolygót dobott ki a Naprendszer külső térségeibe.

A fotometriai észlelések szerint fényességét 0,4^m-s amplitúdóval és 35,5 órás periódussal változtatja, ami megegyezik a forgási periódussal. Az augusztus 9-e és szeptember 21-e közötti észlelések szerint 1996. augusztus 8-án érte el 2,53 Cs.E.-s távolságban található perihéliumát, excentricitása 0,991, pályahajlása 30 fok. A keringési idő 5100 év. Az 5–10 km-es égitest 1997-ben 21,5^m-s, 1998-ban pedig 23^m-s lesz.

A másik különleges égitest története: Eric W. Elst egy csóvával rendelkező kisbolygót talált a La Silla-i 102 cm-es Schmidt-teleszkóp egyik július 14-ei, Guido Pizarro által készített felvételén. Szerencsére augusztus 8-a után sikerült újra lefotózni a P/1996 N2 (Elst-Pizarro) névvel ellátott 18^m-s égitestet. Semmilyen kómára utaló jel nem látszott, viszont egy legalább 4' hosszú, a Nap irányába mutató (PA 250) és nagyon vékony csóva „állt ki” a kisbolygóból. A pályaszámítások szerint 2,6 Cs.E. és 3,7 Cs.E. között rója útját, akárcsak a főövben keringő kisbolygók döntő többsége. Az ellencsóva vékonysága csak látszólagos, valójában a pálya síkjában elterülő porlepellet van dolgunk, melyet a kisbolygó 1,4 fokos pályahajlása miatt az éle felől látunk. Az ezt alkotó anyag egy rövid emissziós periódusban május 28-án (± 4 nap), a Nap felőli oldalon szabadult fel. Az archívumokat átnézve kiderült, hogy a Siding Spring-i UK Schmidttel 1979 július 24-én és 1985 szeptember 15-én is lefotózták, sőt az előbbi esetben az 1979 OW7 jelöléssel is ellátták. Mindkét alkalommal teljesen csillagszerűnek mutatkozott.

Folytatás a 40. oldalon!



Távcsőkészítés

Meade LX200: a jövő század távcsöve

Aki e sorokat olvassa, már biztosan lapozgatta a *Sky & Telescope* vagy az *Astronomy* c. folyóiratokat, elmerengett a nagy távcsőgyártó cégek hirdetési fölött, s álmodozott egy kicsit erről-arról... Nos, ez a történet is így kezdődött.

Székesfehérváron már régóta működik bemutató csillagvizsgáló, a Fejér megyei TIT keretein belül. A szakkörvezetők előadásokért, szakköri foglalkozásokért kapott, valamint pályázatokon nyert pénzeiket egy közös kasszában gyűjtögették a jobb időkre: egy 20 cm-es f/10-es Meade gyártmányú Schmidt-Cassegrain távcső beszerzése volt a kitűzött cél. Ahogy gyűlt a pénz, egyre közelebb került egy profi műszer beszerzésének lehetősége. 1994 tavaszán elment az első fax az egyik Meade dealernek, s itt kezdődtek csak igazán a bonyodalmak! A Sky-ban található szép hirdetések melletti címek, illetve telefonszámok csak az USA-ból hívhatók! A további bonyodalmak ismertetésétől megkímélem a T. Olvasót, elég annyit tudni, hogy megmozgattuk minden elképzelhető kapcsolatunkat, ismerősünket, mire az áhított távcső — fél évvel az első lépések megtétele után — megérkezett. Csakhogy a vámudvarra, ahonnan nem engedik ki egykönnyen azt, ami bement. Persze megnézni szabad, hadd fájjon csak a szegény csillagász ember szíve! De aztán nagy nehezen kinyögtük az utolsó filléreket is a vám és az ÁFA fedezésére. S ezek után mondja valaki, hogy nincsenek véletlenek: az LX 200-as 1994. december 6-án, Miklós napján, megérkezett a TELAPO-ba (Terkán Lajos Public Observatory).

Lássuk, mit találtunk a dobozokban: MEADE 20 cm-es, f/10-es Schmidt-Cassegrain, Series 4000 Super Plössl okulárok 9,7, 15, 20, 40 mm (mindegyik 1,25-ös kihuzatú), zenitprizma, Barlow-kétszerező, fókuszcsökkentő korrekto (f/6,3-ra), 8x50-es kereső, fókuszáló motor, off-axis guider, háromlábú hordozható állvány, egy változtatható dőlésszögű „ék” a pólusraálláshoz, s az LX200-as villás, számítógépvezérelt mechanika.

Hogy mindez így együtt mit tud? Először néhány szót a mechanikáról, majd következék néhány észlelési tapasztalat!

A távcső egy nagy, szivacszott bőröndben kapott helyet a villás mechanikával együtt. (Sajnos inkább a *cipelhető*, mint a *hordozható* kategóriába tartozik.) A mechanika és az egyes egységek kiképzése könnyen használhatóvá és gyorsan összeszerelhetővé teszik. A teljesen összeszerelt állapotból kiindulva 10 perc alatt elvégezhető még a pólusraállítás is. Ebben nagy segítséget nyújt a beépített számítógép: a koordinátatárcsák alapján a nullpozícióba állított, vízszintezett távcső a belső óra és a megadott földrajzi koordináták alapján kiszámolja a Sarkcsillag koordinátáit, s rááll. Ebben az optikai kódtárcsák s a szervomotorok segítik. Ezek után a kis kézi vezérlőn megjelenik az üzenet, hogy állítsuk a LM közepére a Polarist, melyet két kis csavar segítségével tehetünk meg (az egyik a dőlésszög, a másik az É-i irány beállítását segíti). Ha mindezt megtettük, akkor rááll az égbolt déli részén egy referencia-

csillagra, melyet kényelmesen, gombnyomásokkal középre állítva készen áll a rendszer. Ekkor a beégetett memória 64 359 objektumát képes akár 1 ívperces pontossággal beállítani, ha kiválasztjuk a High Precision Pointing (HPP) üzemmódot. (Szépséghibája, hogy a Hold pozícióit nem számolja ki...)

Db	Megnevezés
15 928	SAO (Smithsonian Astrophysical Observatory) Minden 7 ^m -nél fényesebb csillag
12 921	UGC (Uppsala General Catalog) galaxisokról teljes katalógus
7 840	NGC (New General Catalog) teljes katalógus
5 386	IC (Index Catalog) teljes katalógus
21 815	GCVS (General Catalog of Variable Stars) teljes katalógus
351	Beállításhoz szükséges fényes csillag
110	Messier-objektum
8	Bolygó

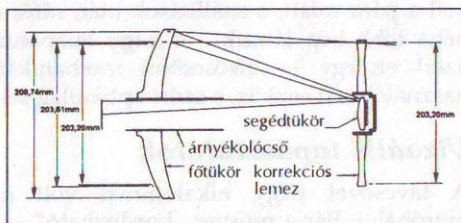
Többek között ezt kínálja az LX200-as „fedélzeti számítógépe”

Ez a HPP úgy működik, hogy a rendszer keres egy 3^m-nál fényesebb csillagot az objektum környezetében, s megkéri az észlelőt — mielőtt rááll a kiválasztott objektum koordinátáira —, hogy állítsa középre a referencia csillagot. Saját tapasztalatom szerint egy kicsiny 2,5x2,5 mm-es CCD detektor kb. 4 ívperces látómezőjében mindig ott volt a kívánt objektum. Az ilyen pontosságú ráállást egyébiránt tetszőlegesen megadott koordinátákra is képes elvégezni. A ráállás maximális sebessége 8°/s, ami igen gyors. Éppen emiatt a mechanika túlszalad, de azt rögtön a kódtárcsák alapján korrigálja a rendszer. Az objektumkönyvtárból többféle szempont (fényesség, átnéző, koordináta, típus) alapján kereshetünk kedvűnkre valót, s megadva a látómezőt vissza is kérdezhetünk, mi van benne.

Ha nem ismerjük pontosan az észlelőhely koordinátáit, akkor két referencia csillag megadásával inicializálható a rendszer, akár poláris, akár azimutális módban (utóbbi esetben a légköri refrakciót is figyelembe veszi...)

Asztrofotózáshoz a fogaskerekek hibája miatt periodikusan jelentkező eltérést meg lehet taníttatni a rendszerrel egy 8 perces ciklus alatt. Ha szükséges, akár deklinációs korrekció is megtanítható, ami elsősorban üstökös-fotózásnál hasznos.

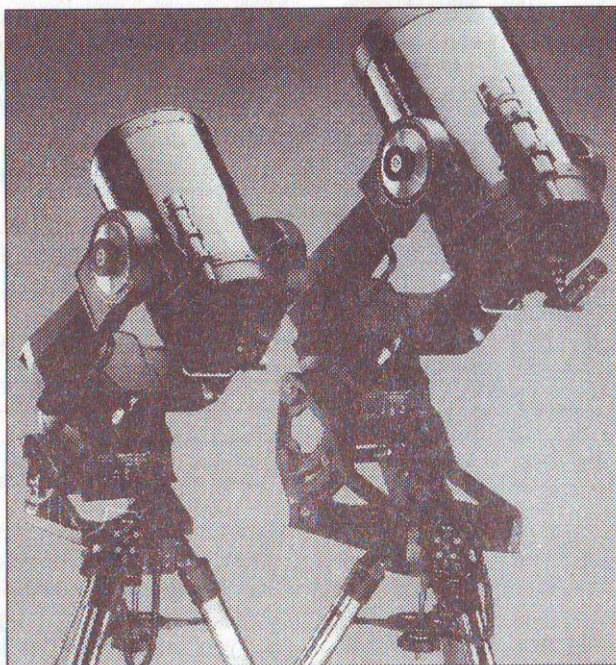
A fókuszálás szintén elvégezhető a kézi irányítóval és a fókuszmotor segítségével, s sebessége két fokozatban állítható. A kijelzés fényessége a fonálkereszt-megvilágításhoz hasonlóan állítható, 10 fokozatban. A finommozgatás sebessége egyszerű gombnyomásokkal 4 fokozatban változtatható (a durva beállításhoz, a keresőben kereséshez, az okulárba nézve a középreállításához és az asztrofotós vezetéshez). Utóbbihoz segítséget nyújt egy visszaszámláló is, mely hangjelzéssel figyelmeztet az expozíció végére.



Az LX 200-as fénymenete

RS232-n keresztül összeköthető a rendszer személyi számítógéppel, így akár kényelmes szobából is ráállítható a kívánt égiterrületre. Ha lenne Meade típusú CCD a birtokunkban, akkor akár mekkora égiterrületet kijelölve képes mozaikokból RGB szűrőkkel színes képet megjeleníteni a monitoron a rendszer. Az összes parancsot és számítást egyébként a beépített gép végzi, a PC-t csak a megjelenítésre használja a szoftver.

Szépséghibája a távcsőnek, hogy pl. a libella kiesik, mert elengedi a ragasztás, akár csak a díztárcsákat az osztott körök mellett; néhány csavar rozsdásodik, és néha — mintha Windows lenne — lefagy az elektronika; a korrekciós lemezt fűteni kell a pára miatt; a szállítások után ráfér a jusztirozás, mert a 40 mm-es okulárban néha több kép látszik... A nagy központi kitarakás következtében lágy a kép, de azért ez egy — elsősorban mechanikában és elektronikában — igen jó, felhasználóbarát eszköz, s azért optikailag sem a legrosszabb. *(Fűrész Gábor)*



Egy 20 cm-es és egy 25 cm-es Schmidt-Cassegrain a Meade LX200-as sorozatából (illusztrációk: Meade-katalógus)

Vizuális tapasztalatok

A távcsövet négy alkalommal volt szerencsém vizuális megfigyelésekre is kipróbálni. Bár a műszer „hordozható” — már amennyire egy 20 cm-es távcső hordozható lehet —, gondot okoz a megfelelő beállítás. A hordozhatóság ellenére az állvány nagyon stabilnak és rezgésmentesnek bizonyult. Aki ezzel a távcsővel szeretne megfigyeléseket végezni, annak teljesen új észlelési technikát kell megtanulnia. Első alkalommal én is a „hagyományos” módszert használtam.

Az elektronika nélküli hagyományos ekvatoriális távcsövekkel egy amatőr úgy észlel, hogy kiviszi a távcsövet, közelítőleg pólusra állítja, és már észlelhet is. Az LX200-zal az egész úgy kezdődik, hogy a műszert az ég alá kitéve kb. 10–15 percet kell a beállításokkal bíbelődni, az előkészületeket nem számítva. Ahhoz, hogy tudjunk észlelni, pontosan északra kell állni. A pólusraállást a távcsőben egy program segíti. A Newtonokhoz vagy hagyományos refraktorokhoz szokott észlelőt a tubus rövidege is zavarhatja a „célzásban”. A beállítást követően viszont nincs másra szüksége az észlelőnek mint néhány katalógusra (GCVS, NGC 2000, Messier stb.), attól függően, hogy mi az, amit meg szeretne figyelni.

Előnye, hogy horizontálisan is fel lehet állítani, és így is képes vezetni a távcsövet. Így értékes perceket nyerhetünk, és ebben a esetben csak a vízszintezés gondossága befolyásolja az objektumok beállítási pontosságát. (A vízszintezést a műszer talpán elhelyezett libella segíti.) Ilyen esetben is lekérdezhetők a látómező középpontjának ekvatoriális koordinátái. Viszont a horizontális felállításnál, ha a zenit környékén figyelünk meg, (ekvatoriálisnál a pólus környéke) előfordulhat, hogy egy másik, néhány fokkal messzebb látszó objektumra való állítás esetén teljesen átfordul a távcső, hogy a kábelek ne feszüljenek meg. Ez számomra többször is meglepetést okozott, mondván: „most vajon mit csinál ez a kukker”?

Az észlelés egyszerűen megy, ha már sikerült megfelelő pontossággal pólusra állni. A vezérlő billentyűzeten be kell adni a megfelelő katalógust, majd a látni kívánt objektum katalógusszámát, és a távcső már be is állítja a látómezőbe — nekünk már csak bele kell nézni az okulárba. Ha a beállítani kívánt objektum a horizont alatt van, azt is jelzi a műszer, és nem áll rá az objektumra.

Az első alkalommal elég nehezen ment az észlelés, mert a látómezőben nem mindig találtam meg, amit akartam. A galaxisokkal nem is volt probléma — könnyű őket felismerni —, viszont a változókkal sehogy sem boldogultam, mivel csak annyit tudtam, hogy a változó valahol a látómezőben van.

Hosszas próbálkozások után derült csak ki, hogy a hiba nem az „én készülékemben van”. Végül arra a következtetésre jutottam, hogy a GCVS koordinátáit nem korrigálták a precesszióval. Vagyis a referencia csillagok — melyekkel a pólusraállítás történik — 2000-es epochával vannak a memóriában, míg a GCVS 1950-re adja meg a változók koordinátáit. A többi katalógussal nincs gond, mert azok is 2000-re vannak megadva. A változócsillagok esetén egy programozható számológéppel gyorsan átszámítandók a koordináták, és a koordinátákat módosítva az új pozícióra lehet állni. Ezt elég szarvashibának érzem, nyilvánvaló, hogy nem változósoknak terveztek a műszert....

Zavaró volt számomra, hogy nem irányíthatom a távcsövet egy mozdulattal arra, amerre akarom. Csak a vezérlő billentyűzet segítségével lehet mozgatni a tengelyek irányában. Így ha a látómezőben „jobbra fent” látható objektumot középre akarom hozni, először vagy jobbra, vagy fel kell mozgatnom a távcsövet és utána a másik irányba. Előny viszont, hogy négy fokozat van az egészen finom mozgatástól az egészen durváig.

Optikailag hozta egy 20 cm-es tükrös műszertől várható teljesítményt. Közepesnél jobb égen $14^m,5-15^m,0$ -s összehasonlító látszottak a változók körül. A ködök és galaxisok közül $12^m,5-13^m,0$ -sak voltak a leghalványabbak, melyeket még észre lehetett venni.

Összefoglalva: ez az LX200-as Schmidt–Cassegrain nagyon jól használható vizuális megfigyelésekre. Néhány napi gyakorlás után rendkívül gyorsan lehet vele dolgozni. Hátránya viszont, hogy folyamatos munka esetén azon kapja magát az ember, hogy teljesen elfelejtette a csillagképeket, mivel csak a katalógusokat, a kijelzőt és a látómezőt nézi. (A katalógusok tulajdonképpen nem is szükségesek, mert a kijelzőről minden szükséges információ lekérhető a tárolt objektumokról.) Már csak az a kérdés, hogy egyáltalán miért *kell* belenézni a távcsőbe — miért szereltek rá okulárt...

Közvetlenül a cikk leadása előtt jutott a tudomásunkra, hogy Székesfehérváron van egy másik LX200-as távcső, de ez nem 20 cm-es, mint amelyikről írtunk, hanem 25 cm-es. Sajnos ezt még nem volt módunkban kipróbálni. (Zalezsák Tamás)

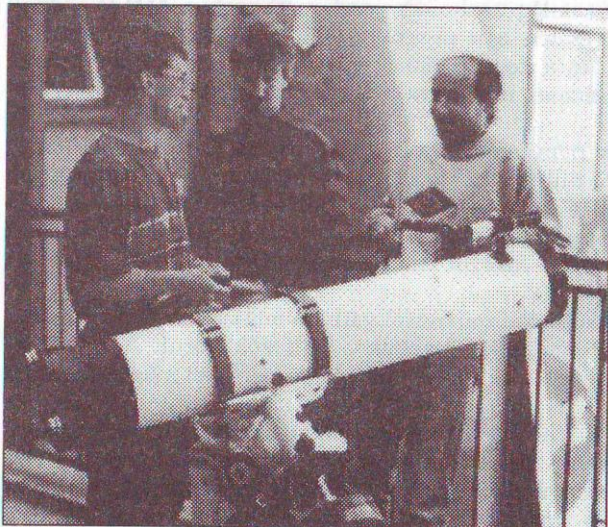
Go to GOTO

A huszonkét év során, mióta amatorködöm, volt vagy húsz különféle távcsövem. Reflektorok és refraktorok, kisebbek és nagyobbak kalauzoltak az égen, és formálták a távcsövekről alkotott képemet. Hamar felismertem, hogy vibráló levegőjű és fényárban úszó városban kár áhítóznom nagy távcső után. Számomra egy kitűnő 10–20 cm-es távcső számít ideálisnak, amely gyakran ad nyugodt képet, és könnyen szállítható vidékre.

Előző távcsövemet, egy 12,7 cm-es Meade ED apokromát refraktort, alig egy évig használtam. Kétségkívül jó műszer volt ez — ám a jó még messze van a tökéletestől.

Végül Markus Ludes német kereskedőnél a Meade-et elcseréltem egy „közönséges” Newtonra. Ludes bemutatótermében tucatszám álldogáltak a fluorit-refraktorok és a különféle Makszutovok. Zeissek, Takahashik, az ukrán Aries fluorit refraktorai... azt se tudtam, melyiket próbáljam ki este az ég alatt vagy a műcsillagos tesztpadon. Az optikai pad különösképpen feltárta a minőséget, mivel rezzenéstelen képnél lehetett tanulmányozni a diffrakciós képalkotást, továbbá az extra- és az intrafokális kép finom eltéréseit. A fluoritok és a Makszutovok hozták a papírfornát: képalkotásuk elsőosztályú. Lazán felülmúlták pl. a Meade-refraktort, de azért valamilyen kis optikai hibát mindegyik mutatott.

Végül Ludes egy kicsi és szép kivitelű tubust helyezett az optikai padra. 650x-es nagyításnál a képalkotás perfekt. Hihetetlen, de 1300x-osnál is az! A GOTO kedvéért visszapártoltam a tükrökhöz.



A cégről, amelyet a japán Zeissként emlegetnek, keveset tudok. Planetáriumok és profi műszerek építésével foglalkozik. Ma már nem gyárt amatortávcsöveket; de ezek messze a legdrágábbak voltak a piacon. A hozzám került 125/1000-es tubus gyártási száma 195. Mechanikával együtt kb. 4000 dollárt kértek érte az USA-ban, egy hasonló méretű kommersz reflektor árának tízszeresét.

A tubus 6 kg-os összsúlyával robusztus szerkezet, mint a Zeiss-távcsövek, de finomabb kidolgozású

azoknál. A főtükörtartó, a segédtükörtartó és a kihuzat mind profi megoldású. A távcső egyetlen rejtélyes megoldása a 6x16-os kereső, amely ugyan meglehetősen jó leképezésű, de nagyon kicsi! Ami a lényeg: a főtükör és a segédtükör hullámfronthibája $\lambda/20$ -nál kisebb — az Opticon holland laboratórium tesztbizonyítványa szerint. A $\lambda/20$ az interferométer mérési pontossága. Négyeszer jobb érték, mint a diffrakcióhatárolt minőség ($\lambda/4$) és harmada a jelenlegi legjobb apokromát-refraktorok standard hibájának ($\lambda/7$).

Hazatérve azonnal átalakítottam a tubust, mivel az eredeti — fotózáshoz készített — segédtükör kitarakása 27%-os volt, ami a vizuális megfigyelésekhez jócskán túl-méretezett. Most ideiglenesen egy 25 mm-es Orion segédtükör (20%-os kitarakás) van a tubusban. Ez a gyártó szerint 96%-os reflexiójú; felülete $\lambda/10$ -nél pontosabb. (Ludes ködös ígérete, miszerint 21 mm-re levágatja az eredeti segédtükört, egyelőre keres-kedői fogásnak bizonyult.)

A GOTO egy Gemini G-10 mechanikára került, amely az átalakítás után 7 kg-osra hízott tubust rezgésmentesen még éppen elbíri. A kis kitarakás miatt a Newton egyetlen hátránya, hogy a vignettálatlan látómező csak kb. háromnegyed fok. Ennek ellenére a peremsötétedés nem zavaró másfél fokos látómezőnél sem. A 24 mm-es Brandon-okulárral (42x) a látómező szélére állítva pl. a Fátyol-ködöt, még ott is jól kivehető a köd inhomogén szerkezete.

42x-es nagyítással a képalkotás tömör, érzékletes. Tűszúrásnyi csillagok hemzsegek a ragyogó gömbhalmazokban. A Hold háromdimenziós kisplasztikaként vakít a látómezőben. A 100–200x-os nagyítástartomány ideális a mély-ég objektumok megfigyelésére. A 7 mm-es Nagler-okulárral a látómező meghaladja a fél fokot (143x), de az 1" már bontható. Meglehetően élesek az ún. „ködös” objektumok, nemritkán a térbeliség látszatát kelteve. Például a Súlyzó-ködöt (M27) mintha összecsavarodott ködfátylak alkotnák, halvány csillagokat beágyazva.

200x-os nagyítás felett már a szoros kettősök világában lehet kalandozni. Egy rövid séta az M27 körül: az STT Vul 0,9 szögtávolságával éppen szétválik (222x). Tágasabb (2,0"), de jóval nehezebb a B 248 Vul, mert a komponensek 5,5 ill. 9,5 magnitúdósak. A HO 580 Vul „piskóta” formájának látszik (343x). A szögtáv 0,7, a komponensek 8,7 és 8,8 magnitúdósak. Mindez budai, kb. 5^m,0 határmagnitúdójú égnél.

A 4,5 mm-es Easy View (222x) a legjobb kontrasztú okulár, amellyel eddig észleltem. (A látómező olyan sötét, hogy alig látni a peremét.) Ez a nagyítás átlagos légkörnél a legjobb a bolygókra. A kép borotvaéles, klasszissal felülmúlja pl. a Mead-et. Sajnos a Jupiteren mostanság leginkább a földi légkör turbulenciája tanulmányozható. A Szaturnusz pasztell felhősávjai csodálatos színkontrasztot alkotnak a gyűrűrendszerrel. Nyugodt légkörnél a 343x-os nagyítás (2,4x-es Barlow a 7 mm-es Naglerral) mutatja a szebb korongot: egy-egy pillanatra a sávok finom inhomogenitásai is előtűnnek.

Nyugodt és sötét égnél 343x-os nagyítással új részleteket látni a halmazokban. Az M13 mélyén sötét, „csillagtalan” ösvények kanyarognak, és érzékelné lehet a fényesebb csillagok színét.

Az M56 13–14 magnitúdós csillagok laza fürtjére bomlik szét. A határmagnitúdó sem átlagos. Vidéken kissé 15^m,0 alá lehet menni, de teleholdnál is látni 13^m,5-s csillagokat.

A kettőscsillagoknál és kompakt planetárisoknál a nagyítás értelmesen fokozható 533x-orig. A Dracóban az NGC 6543 bonyolult gyűrűs szerkezetet mutat. A γ And 0,5 szögtávolságú kettős kísérője „zömök zöld pálnika” 533x-ossal.

A GOTO reflektor — két apokromát refraktor használata után is — tartogat meglepetéseket. Mintha a tükre is olyan lenne, akár a határtalan ég.

BABCSÁN GÁBOR

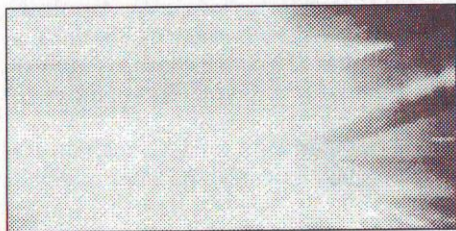


CCD technika

CCD alapismeretek I.

Bevezetés

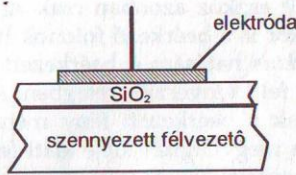
Lehet, hogy már el is kését ez a sorozat? Hogy miért? A Photonics Spectra c. magazin (amely különféle, optikához kapcsolódó szakterületekről közöl cikkeket) februári számában két cikk is foglalkozik az immár „hagyományos” CCD-knél megszokottól eltérő technikai megoldásokat alkalmazó kamerákkal. Ezek már tisztán CMOS technikával készülnek, s így elérhető az, hogy egyetlen chip tartalmazza az érzékelőt, az analóg–digitál konvertert, a jelerősítőt, a kamera vezérlő funkcióit ellátó elektronikai egységeket. S nem csak a kis méret jelent előnyt, hiszen több más kedvező tulajdonsággal is rendelkeznek ezek az eszközök. Például a dinamikai tartományuk 200-szor akkora, mint egy átlagos CCD-é. Ezekkel a kamerákkal igen nagy fényességkülönbségek jeleníthetők meg intenzitáshelyesen, s pl. egy hegesztési eljárás, vagy egy lézeres interferenciakép esetében a fényes részek „beégés” nélkül tanulmányozhatók a halványabb struktúrákkal együtt. Az alábbi két kép hegesztésről készült, a bal oldali CCD-vel, míg a jobb oldali HDRC-vel (High Dinamic Range C-MOS, széles dinamikai tartományú C-MOS technikával készült érzékelő).



Az alapelv azonban megegyezik mindkét eszköznél, amit még 1970 táján fejlesztettek ki a Bell Laboratóriumokban. A kutatás eredményeként olyan eszközöket készítettek, melyek ún. MOS (Metal Oxide Semi-conductor, Fém-Oxid Félvezető) alapú kondenzátorokat használtak föl analóg jelek, különböző nagyságú töltéscsomagok tárolására. Ezekből a kis tárolókból több ezer darabot tudtak elhelyezni egy parányi félvezető-lapocskán, s ezeket egy kiolvasó áramkörrel összekötve memóriaegységeket, optikai érzékelőket alkottak. Utóbbiak működési elvével, felépítésével, különböző tulajdonságaival (a hagyományos fotóanyagokéval összehasonlítva), s a képek utólagos számítógépes feldolgozásának lehetőségeivel ismerkedhet meg az Olvasó a CCD rovat elkövetkezendő részeiben.

A MOS tárolóegység

Egy ilyen kis tároló három alapvető részből áll: *szennyezett félvezető alapréteg, szigetelő zóna* (általában szilícium-dioxid), *elektróda* (1. ábra).



1. ábra. Egy MOS tárolóegység szerkezete

A szilícium alapréteg vezetési tulajdonságát a tiszta Si kristály szennyezésével lehet befolyásolni. A szilícium négy vegyérték-elektronnal rendelkezik, melyek a kristályrácsba épülve kötéseként létesítenek a szomszédos atomok szabad elektronjaival. Így minden atom négy másikkal kapcsolódik össze, s a kötést 2–2 elektrontól álló párok alkotják. Ha a kristály kialakításakor három vegyérték-elektronnal rendelkező atomokat (pl. gallium) juttatunk a **szilíciumok közé**, akkor ezek kapcsolódásakor csak három teljes értékű kötés alakul ki. A szabadon maradt elektron mellett egy, a környezethez képest „*pozitív töltésű lyuk*” jelenik meg. Ekkor beszélünk P-típusúan, pozitívan szennyezett kristályról. Ha nem három, hanem öt külső elektronnal rendelkező atomokkal szennyezzük a kristályt (pl. arzén), akkor kialakul mind a négy teljes értékű kötés, de marad egy szabad, „*fölösleges*” elektron. Ekkor N-típusú, negatív szennyezésről beszélünk. A szennyezésre azért van szükség, hogy a kristályrácsban belül elektromos vezetés jöhessen léter. Egy P-típusú félvezetőben egy elektron áramlása (megfelelő mozgóerő, pl. elektromos mező hatására) valahogy úgy képzelhető el, hogy „*helyet cserélget*” a pozitív lyukakkal.

Ha egy P-típusú egységet veszünk, s az elektródára pozitív feszültséget kapcsolunk, akkor a félvezető rétegben a Si-SiO₂ határreteg közeléből eltávolodnak a pozitív lyukak az elektródára kapcsolt pozitív feszültség taszítása miatt. Ezt a kb. 3–6 μm vastagságú zónát nevezzük *pozitív lyuk kiürülési régió*nak (2. ábra).



2. ábra. A pozitív lyuk kiürülési régió elhelyezkedése a félvezető alaprétegben és a feszültség „eloszlása” az elektróda alatt

A kristály kovalens kötésben lévő elektronjai ugyanis szabaddá válhatnak az egymással való ütközéseik közben szerzett plusz energiával. (Ez természetesen nagyobb hőmérsékleten valószínűbb, hiszen akkor több ütközés zajlik le.) Ilyenkor elektron-lyuk párok keletkeznek, amelyek szétválasztódnak az elektromos mező hatására, s az elektronok folgyülemlenek közvetlenül az elektróda „alatt”, az ún. *inverziós*

rétegben. Ez előbb-utóbb egyensúlyi állapotot eredményez. Az ezt kialakító effektust *sötétáramnak* nevezzük, amely néhány másodperc vagy néhányszor tíz másodperc alatt zajlik le. A *kiegyenlítődési idő* erősen függ a hőmérséklettől és a félvezető anyagi minőségétől.

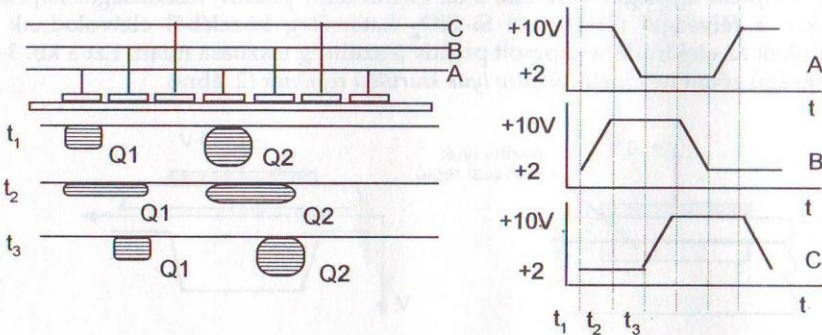
A fényérzékelésre használt eszköz azonban csak az „*egyensúlytalan*” állapotban képes ellátni feladatát, amikor is a beérkező fotonok hatására szakadnak fel a kötések a kristályban. A *fotoeffektus* hatására a beérkezett fény mennyiségével arányos nagyságú töltés halmozódik fel az inverziós rétegben. Az összegyűlt töltés nagyságát megmérve következtethetünk a beérkezett fény mennyiségére. Azonban a mérés csak akkor lesz pontos, ha a megvilágítás ideje alatt (ez az ún. *integrációs idő*, ami a hagyományos expozíció megfelelője) a töltéscsomaghoz hozzáadódó sötétáram-elektronok száma elhanyagolható. Ezért szükséges a kiegyenlítődési idő elnyújtása, azaz a sötétáram csökkentése, melynek legjobb módja a hűtés.

Az integráció alatt összegyűlt töltés megméréséhez az elektronokat el kell juttatni egy megfelelő kiolvasó-egységhez. Ha azonban az elektródára kapcsolt feszültséget megszüntetjük, akkor az elektronok rekombinálnának a pozitív lyukakkal. Ezt a problémát oldja meg a *töltéscsatolás*.

Töltéscsatolás és kiolvasás

A CCD rövidítés mögött is ennek a folyamatnak az angol elnevezése bújik meg. CCD = *Charge Coupled Device*, azaz töltéscsatolt eszköz. Ha egymás mellé több elektródát helyezünk el, s megfelelően változtatjuk az ezekre kapcsolt feszültséget, úgy a töltéscsomag mozgathatóvá válik. Ezt technikailag több módon is megoldható, s így megkülönböztetünk *kettős-, három- és négyfázisú* eszközöket.

Háromfázisú töltéscsatolás. Ennél a megoldásnál minden harmadik elektróda van összekötve, s ezeken a feszültségeket a 3. ábra jobboldali diagramja szerint változtatva az egyes töltéscsomagok balról jobbra mozognak.



3. ábra. A töltéscsomagok mozgása egy háromfázisú eszközben, és az egyes fázisok feszültség-idő grafikonja

t_1 időpillanatban a töltések csak az A jelű elektródák alatt találhatók, mivel mellettük, B és C elektródákon alacsonyabb feszültség van. t_2 időpont eléréseig B-re is fokozatosan a magasabb feszültséget kapcsoljuk. Így az elektronokat tartalmazó „potenciálgödör” kiszélesedik, majd A-n csökkentve a feszültséget ismét csak egy

elektródányi területen helyezkednek el a töltések, de ekkor már B alatt (t_3). Ezt a folyamatot ismételve a töltések elléptethetőek a kiolvasó egységig, lépésenként 99,9990%-os hatásfokkal.

(Itt most részletesen nem térek ki a két- és négyfázisú megoldásokra. Csak annyit említek meg, hogy előbbinek egyszerűbb a technikai megvalósítása, de kisebb biztonsággal továbbítja a töltéseket gyors kiolvasáskor. Utóbbi azonban a 10 MHz-es tartományban is jó hatékonysággal alkalmazható.)

A kiolvasás úgy történik, hogy egy nagyon pontos referenciafeszültséggel kalibrált kondenzátorra léptetnek egy töltéscsomagot, majd az annak kisütése során mért feszültségből levonva a referenciafeszültséget megkapják az analóg jelet, mely arányos a beérkezett fotonok számával. Gyakran alkalmazzák az „egybeolvasást” (*binning*), amikor is 2–5 töltéscsomagot léptetnek föl egymás után a kiolvasó kondenzátorra, s azok együttes töltésmennyiségét mérik. Ennek hasznáról a későbbiekben lesz szó.

Innen már csak egy lépés, s a fent megismert működésű egységekből, a MOS tárolócellákhoz kapcsolt töltésléptető, illetve kiolvasó rendszerből elkészíthető egy CCD-chip. Ezek technikai megvalósításával, fizikai jellemzőivel s a fényérzékenységük tulajdonságaival foglalkozunk a következő részben!

FŰRÉSZ GÁBOR

THE EUROPEAN WEEK FOR SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL CULTURE 1996

ASTRONOMY ON-LINE

Az **Astronomy On-Line** az eddigi legnagyobb csillagászati esemény a World-Wide-Weben. Az „eseményt” az ESO szervezi, az 1996. évi Európai Tudományos és Technológiai Héthez kapcsolódóan. Az **Astronomy On-Line** október elején kezdődött, de csúcspontja november 18–22. között lesz. Ebben a programban diákok, tanárok, továbbá hivatásos és amatőr csillagászok vesznek részt, kihasználva a World-Wide-Web szinte korlátlan lehetőségeit.

Az **Astronomy On-Line** home page-ek a következő címenek érhetőek el:

<http://www.eso.org/astronomyonline/> és
<http://www.algonet.se/~sirius/eaee.htm>

A magyar **Astronomy On-Line** honlap címe:

<http://www.innin.elte.hu>



Nap

Észlelő	Észl.	Módszer	Műszer
Áldott Gábor (Budapest)	1	v	8 L
Bartha Lajos (Budapest)	22	v, tá	4 L
Bozány Imre (Csitár)	1	v	4 L
Glász Gábor (Környe)	6	v	6,2 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	4	v	6,3 L
Iskum József (Budapest)	7	v,H,f	10 L
Mécs Miklós (Esztergom)	12	v,tá	6,3 L
Prehoffer Elemér (Budapest)	17	v,tá	8 L
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	20	v	5 L
Szeiber Károly (Budapest)	13	v	6,3 L

Észlelések száma:	103	Foltcsoport MDF:	0,04
Észlelt napok száma:	25	Fáklyamező mdf:	0,70
Inaktív napok száma:	24		

Rövidítések: v= vizuális módszer, r= részletrajz, f= fotó, pr= projekciós módszer, H= H α észlelés, tá= táblázatos adatok, j= jegyzet, AA= aktív terület, MDF= átlagos napi gyakoriság, PU= penumbra, U= umbra, CM= centrálmeridián.

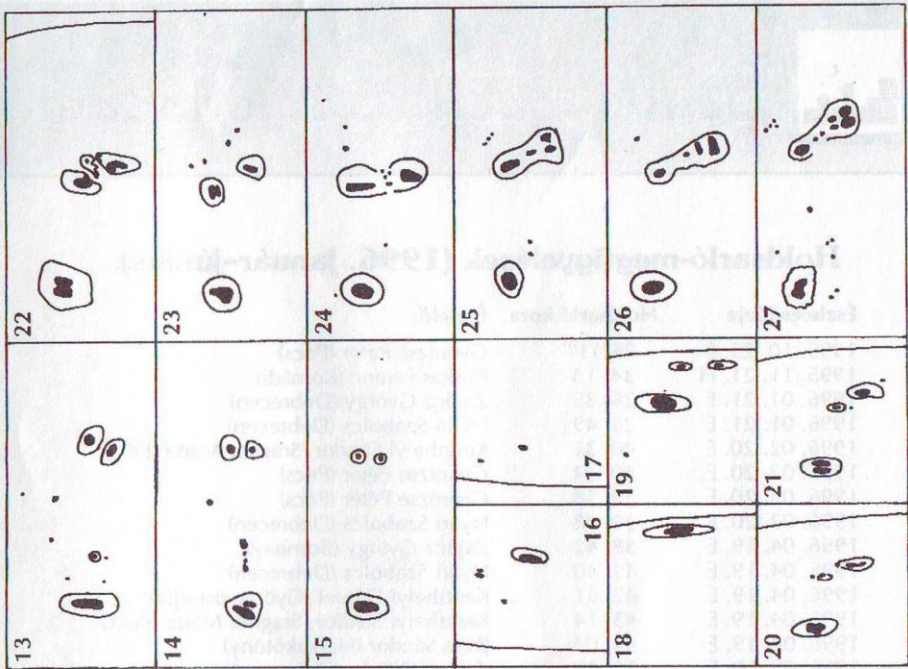
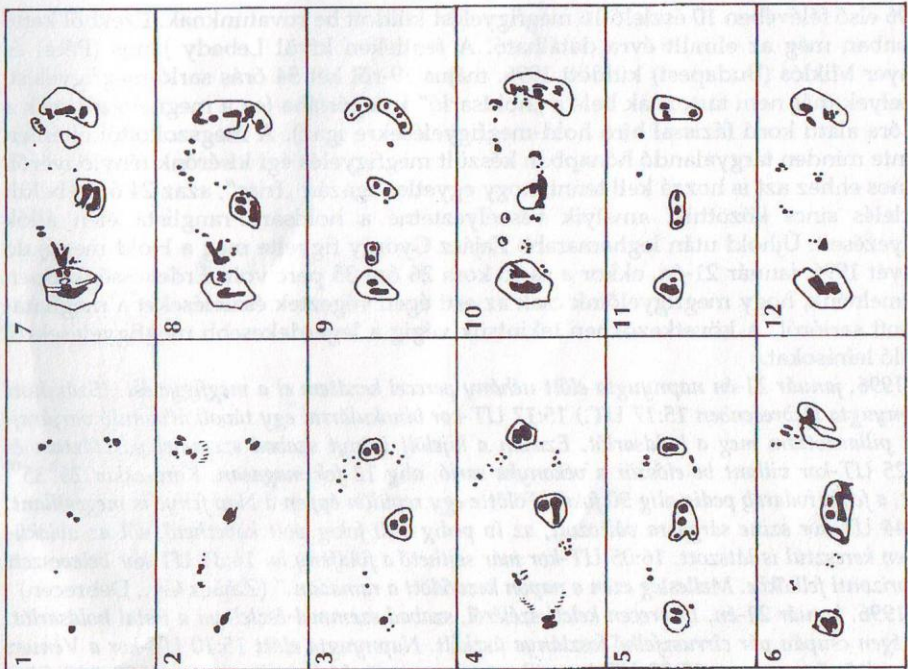
Ilyen hónapot még nem láttam! **Szeptemberben** egyetlen folt sem volt, ha eltekintünk attól, hogy 1-jén még látható egy hosszú életű foltcsoport elhaló maradványa. A körülötte fennmaradó fényes, szakadozott fáklyamezőben (mely 4-5-én nyugszik) az elhalt folt felett 4-én 60 ezer km magas fényes hurok-protuberancia ágaskodott. Ezután csak egypár halvány fáklyamező látszott.

19-én kel az elhalt foltcsoport helyét kijelölő fáklyamező, még fényes. Hó végére átér a Ny-i peremre, még mindig fényes, szakadozott, szálas. Október 2-án nyugszik.

ISKUM JÓZSEF

A következő oldalon látható rajzok adatai:

- | | |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1. 07.07. 07:30 UT, 5 L, 80x, ISKUM J. | 15. 07.12. 13:20 UT, 5 L, NEMES G. |
| 2. 07.07. 14:00 UT, 5 L, 80x, ISKUM J. | 16. 07.13. 05:30 UT, 5 L, 133x, ISKUM J. |
| 3. 07.08. 05:30 UT, 8 L, 100x, HARNICSÁR J. | 17. 07.13. 07:13 UT, 5 L, NEMES G. |
| 4. 07.08. 06:00 UT, 5 L, 133x, ISKUM J. | 18. 07.27. 06:00 UT, 5 L, 133x, ISKUM J. |
| 5. 07.08. 06:30 UT, 4 L, 20x, BARTHA L. | 19. 07.27. 15:07 UT, 5 L, NEMES G. |
| 6. 07.08. 13:50 UT, 5 L, 133x, ISKUM J. | 20. 07.28. 06:42 UT, 6,3 L, 52x, M.M. |
| 7. 07.09. 16:16 UT, 5 L, 133x, ISKUM J. | 21. 07.28. 14:15 UT, 6,3 L, 67x, H.T. |
| 8. 07.09. 16:23 UT, 20 T, 142x, VASKÚTI GY. | 22. 07.28. 16:45 UT, 10 L, 130x, ISKUM J. |
| 9. 07.10. 06:50 UT, 4 L, 20x, BARTHA L. | 23. 07.29. 07:10 UT, 4 L, 20x, BARTHA L. |
| 10. 07.10. 08:05 UT, 5 L, 133x, ISKUM J. | 24. 07.29. 12:27 UT, 5 L, NEMES G. |
| 11. 07.11. 06:45 UT, 4 L, 20x, BARTHA L. | 25. 07.30. 07:05 UT, 4 L, 20x, BARTHA L. |
| 12. 07.11. 11:15 UT, 5 L, 133x, ISKUM J. | 26. 07.30. 08:00 UT, 5 L, NEMES G. |
| 13. 07.11. 14:44 UT, 5 L, NEMES G. | 27. 07.30. 12:03 UT, 20 T, 142x, VASKÚTI GY. |
| 14. 07.11. 14:50 UT, 4 L, 20x, BARTHA L. | |





Szabadszemes jelenségek

Holdsarló-megfigyelések (1996. január-június)

Észlelés ideje	Holdsarló kora	Észlelő
1995. 10. 25. E	35 ^h 11 ^m	Gyenizse Péter (Pécs)
1995. 11. 21. H	34 13	Puskás Ferenc (Komádi)
1996. 01. 21. E	26 35	Zajác György (Debrecen)
1996. 01. 21. E	26 49	Nyári Szabolcs (Debrecen)
1996. 02. 20. E	40 31	Keszthelyi Sándor, Sragner Márta (Pécs)
1996. 02. 20. E	40 44	Gyenizse Péter (Pécs)
1996. 03. 20. E	29 38	Gyenizse Péter (Pécs)
1996. 03. 20. E	30 28	Nyári Szabolcs (Debrecen)
1996. 04. 19. E	38 42	Zajác György (Bombay)
1996. 04. 19. E	42 40	Nyári Szabolcs (Debrecen)
1996. 04. 19. E	42 51	Keszthelyi Dániel (Gyöngyöstarján)
1996. 04. 19. E	43 14	Keszthelyi Sándor, Sragner Márta (Pécs)
1996. 04. 19. E	44 03	Busa Sándor (Harkakötöny)
1996. 05. 18. E	30 40	Zajác György (Debrecen)

1996 első félévében 10 észlelő 16 megfigyelést küldött be rovatunknak. Ezekből kettő azonban még az elmúlt évre datálható. A fentiekén kívül Lebedy János (Pécs) és Mayer Miklós (Budapest) küldött 1996. május 19-ről két 54 órás sarló-megfigyelést, amelyek már nem tartoznak bele a „holdsarló” kategóriába (ez a megnevezés csak a 48 óra alatti korú fázissal bíró hold-megfigyelésekre igaz). A megszokottól eltérően szinte minden tárgyalandó hónapban készült megfigyelés égi kísérőnk fénylő ívéről. Sajnos ehhez azt is hozzá kell tenni, hogy egyetlen igazán „friss”, azaz 24 órán belüli észlelés sincs közöttük, amelyik veszélyeztetné a holdsarló-ranglista élén állók helyezéseit. Újhold után leghamarabb Zajác György figyelte meg a Hold megújuló fényét 1996. január 21-én, ekkor a sarló kora 26 óra 35 perc volt. Érdekességgéppen kiemelnénk, hogy megfigyelőink csak az esti égen végeztek észleléseket a megfiatalodott sarlóról. A következőkben tekintsük végig a legérdekesebb megfigyelésekről szóló leírásokat.

„1996. január 21-én napnyugta előtt néhány perccel kezdtem el a megfigyelést. (Számított napnyugta Debrecenben 15:17 UT.) 15:17 UT-kor binokulárral egy távoli átvonuló varjúrajban pillantottam meg a holdsarlót. Ezután a kijelölt irányt szabad szemmel pásztáztam és 15:25 UT-kor villant be először a vékonyka sarló, alig 12 fok magasan. Kora ekkor 26^h35^m volt, a fehér ívdarab pedig alig 90 fokos. Fölötte egy repülön éppen a Nap fénye is megcsillant. 15:44 UT-kor színe sárgásra változott, az ív pedig 110 fokig volt követhető, sőt az ablaküvegen keresztül is látszott. 16:05 UT-kor már sejthető a földfény is. 16:31 UT-kor beleveszett a horizonti felhőkbe. Mellesleg ezen a napon kezdődött a ramadán.” (Zajác Gy., Debrecen)

„1996. január 21-én, Debrecen keleti széléről, szabad szemmel észleltem a fiatal holdsarlót. Az égen csupán pár cirrusfelhő foszlánya úszkált. Napnyugta előtt 15:10 UT-kor a Vénusz már feltűnően ragyog. 15:39 UT-kor pillantottam meg a fehéres-citromsárga 100–110 fokos

ívet. Ekkor kora 26 óra 49 perc, horizont feletti magassága fele a Vénuszénak — kb. 10 fok. 16:02 UT-kor mintha a hamuszürke fény is felsejlene. Innentől azonban a sarló kezd narancsszürkés színben halványodni. Irányában párásabbá válik a légkör, egy felhőfoszlány közvetlenül felette halad el. 16:26 UT-kor merül el végleg a szemem elől. Magassága ekkor negyede a Vénuszénak, kb. 4 fok.” (Nyári Sz., Debrecen)

„1996. február 20-án este, Pécs belvárosától 1 km-re északra, csaknem teljesen felhőtlen, tiszta égen, 15:50 UT-tól kezdtük a megfigyelést, de ekkor még nagyon világos volt, nem láttunk semmit. 16:01 UT-kor vettük észre a Holdat. A Nap még süttött, a nyugati ég még nagyon kék, nagyon világos volt. De azért nagyon gyengén észrevenni a Holdat, csak egy 90 fokos ívdarab, a horizont felett 10 fokkal. 16:08 UT-kor már könnyű észrevenni. A Vénusz bolygó jóval magasabban felül világít. 16:18 UT-kor már nagyon jó a Hold, a fényes ívdarab 120 fokos. Nem volt időnk folyamatosan nézni ezután. Amikor 16:50 UT-kor ismét megnéztük, a Hold már teljes pompájában látszott, ragyogó fényes ív és erős hamuszürke fény, utóbbiban a tengerek is látszanak. Ezután egyre lejjebb ment, halványult. A nyugati dombok között tűnik el 18:01 UT-kor.” (Keszthelyi S., és Sragner M., Pécs)

„1996. március 20-án este Debrecen keleti széléről holdsarlót észleltem. Napnyugta előtt nem sokkal az ég még borult volt, majd a felhőzet csökkenni kezdett. A Vénusz horizont feletti magasságáig az égbolt kitisztult ugyan, de a nyugati látóhatár irányában 10 fok magasságig az igen rossz átlátszóság megmaradt. E horizontmenti szürkéség tetején napnyugta után majd' fél órával sikerült csak észrevennem a piszkos citromsárga sarlót 17:13 UT-kor. Kora ekkor 30^h28^m. A rossz átlátszóság miatt nehéz volt az ívet megbecsülni, kb. 150 fok volt. A halvány sarlót csupán 17:25 UT-ig tudtam követni, ekkor végleg belemerült a homályos párárétegbe. (Nyári Sz., Debrecen)

„1996. március 20-án napnyugta után pár perccel kezdtem meg a sarló keresését. A napnyugta helyét és a Vénuszt figyelembe véve próbáltam megtalálni a Holdat. 16:23 UT-kor a számított helytől kissé lejjebb pillantottam meg váratlanul a kb. 120 fokos, narancssárga ívet. 10x30-as monokulárral jól látszottak a nem túl vékony holdsarlón a tengerek sötét benyomulásai, de a légköri nyugtalanság hullámai is. A sarló megpillantásakor kb. 6 fokkal tartózkodott a Jakab-hegy déli nyúlványa felett, majd utolsó láthatóságakor (16:56 UT-kor) ez a távolság 0,5 fokra csökkent. A hamuszürke fényt nem láttam.” (Gyenzise P., Pécs)

„1996. április 19-én már naplemente előtt figyelni kezdtem a nyugati eget és 17:40 UT-kor pillantottam meg az éles, kb. 140 fokos ívű sarlót 20 fokra a horizonttól. Az ég még igen világos volt, a hamuszürke fény 18:30 UT-kor már határozottan látszott. Ekkorra a Hold narancsos színűvé vált, íve 180 fokos volt. Igen szép látványt nyújtott az alkonyi égen. Kora újhold után 42^h51^m volt. (Keszthelyi D., Gyöngyöstarján)

„1996. április 19-én este a levegő nagyon tiszta volt egészen horizontig, a Nap teljesen a pereméig látható volt. A napnyugta utáni percekben elkezdtem a készülődést, előkészítettem a 10x50-es binoklit és az órát. A megfigyelést 18:35 UT körül kezdem meg. Folyamatosan pásztáztam a nyugati ég azon részét ahol a sarlót sejtettem. Ahogy telt az idő, és egyre erősödött a szürkület, előtűnt a Vénusz, majd a horizont fölött a Merkúr is látszott. Kettőjük között, a Merkúrhoz közelebb végre sikerült a sarlóra rátalálnom. Az első megpillantás ideje: 18:52 UT. A sarló horizont feletti magassága kb. 25–30 fok, a megvilágított ív 140–145 fok hosszan látszott. A felszíni részletek, kráterek remekül látszottak. A hamuszürke fény először gyengébben, majd az égi háttér sötétedésével egyre erősebben látszott. A Holdat majdnem a horizontig tudtam követni, a Bika csillagai által kísérve. Az utolsó megpillantás ideje: 19:18 UT. Lehetnének sűrűbben ilyen remek éjszakák!” (Busa S., Harkakötöny)

GYENZISE PÉTER



Hold

Észlelő	R	L	F	Műszer
Farkas László (Budapest)	-	-	14	11 L
Hamvai Antal (Nagyhalász)	4	5	-	20 T
Kernya J. Gábor (Sükösd)*	1	1	-	20,3 SC
Kiss László (Szeged)	-	-	7	40 C
Kocsis Antal (Balatonfűzfő)	4	12	-	15,5 T
Kocsisné Vörösházi Villő (Balatonfűzfő)	-	1	-	15,5 T
Ladányi Tamás (Balatonfűzfő)	2	-	3	11 T
Sárnecky Krisztián (Budapest)	-	1	-	44,5 T
Schné Attila (Nemesvámos)	11	15	25	30 T
Tuza László (Gyöngyöshalász)	2	2	-	20 T

1995–1996 folyamán 10 észlelő 110 megfigyelést végzett. Rövidítések: R= részletrajz, L= leírás, F= fotó, L= refraktor, T= reflektor, B= binokulár.

Catena Abulfeda

1996.02.25. 19:50–20:03 UT, Colong.: 350°38, 155/1035 refl., S= 6, T= 4–4,5

220x: Feltűnő és egészen könnyen látható ez a kráterlánc. Az Abulfeda D-i falától indul ki, itt egész fényes, fehér belső falú krátercsökkék láncaként látható, persze ezek egészen kis méretűek, de még kör alakjuk is jól látszik. DK felé haladva keresztülmegy az Almanon–C-n is, tovább követhető, de már hegyvidéki terepen. Van, ahol nagyobb krátercsökkéi látszanak, de van, ahol elvékonyodik. Egészen a Rupes Altai É-i végéig követhető. Hossza 210 km. Szép, egyenes, feltűnő kráterlánc. (Kocsis Antal)

1996.08.21. 18:13–18:31 UT, Colong.: 2°46, 300/1800 refl., S= 5, T= 4

300x: Az Abulfedát és Almanont összekötő majdnem nyílegyenes csík már 100x-os nagyítással is látszik. 300x-ossal 6–7 kráter tűnik fel, ezek alkotják a kráterláncot. A Abulfedától indulva átível egy lapos dőmon, ezen egy kráter látható. Egy sötét folt is megfigyelhető a kráterlánctól ÉK-i irányban. Majdnem olyan sötét, mint az égi háttér. Ennek K-i csücskénél egy dóm van. (Schné Attila)

Billy és Hansteen

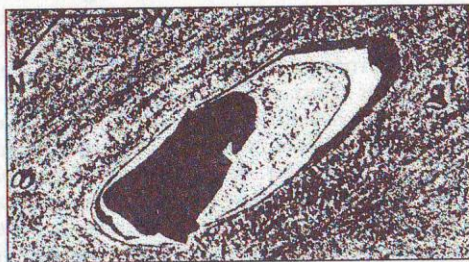
1996.07.27. 18:38–19:22 UT, Colong.: 57°4, 200/1750 refl., S= 6, T= 3

280x: Feltűnő kráterek az Oceanus Procellarum D-i partján. A Billy elliptikus, szabálytalan, alacsonyabb fallal csipkézett kráter. DNY-i fala csak gyenge árnyékot vet, míg az ÉK-i fal a kráter belsejében vékony, itt-ott öblökkel tarkított árnyékot vet. ÉK-re egy piciny hegyszerűség éles árnyékot vet. A belső talaj sötétszürke és teljesen sík, egyenletes. ÉÉK-re a Hansteen nem annyira elliptikus, mint a Billy, szögletes vonásokkal jellemezhető alakja. DNY-i árnyéka érdekes alakú, tele furcsa kiszögellésekkel, fényesebb kiemelkedésekkel. A K-i fal befelé vetett árnyéka már inkább ívszerű, tele öblökkel. Központi csúcs is látható, amely két részre osztható, É-D-i megnyúltsággal, ív alakban, a Ny-i rész kifliszerűen ívelt, a K-i egyenes. A kráterbelső DK-i részén egy sötétebb terület, míg a Ny-i falnál belül az alapnál sötétebb, éles sáv is kivehető, elválasztva a kráterfalat a belső talajtól. (Hamvai Antal)

Harpalus

1996.07.27. 19:33–19:47 UT, Colong.: 57°6, 200/1750 refl., S= 6, T= 3

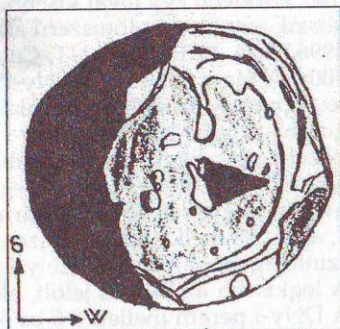
280x: A Sinus Rorisban, közel a peremhez, így a rálátás miatt alakja elliptikus, elnyúlt, ez sem egyenletes ívű, sok kiszögellés, fal-egyenletlenség látható. D-i ívénel egy „öböl” van, míg a K-i fal egyenes, éles szögben törik meg egyes helyeken. A kb. 45%-ban árnyékkal borított, ez szabálytalan háromszög alakú. Ny-ra tőle egy kis kettős kiemelkedés. (Hamvai Antal)



Arzachel

1996.07.23. 18:42–18:53 UT, Colong.: 356°13, 300/1800 refl., S= 4, T= 4

300x: A kráterbelső 25%-a árnyékkal borított. A megvilágított Ny-i fal több lépcsőben leomlott, szakadozott. A nagyméretű központi csúcs hegyes, háromszög alakú árnyékot vet Ny felé, amely majdnem a fenéken lévő omlásig ér. Több kisebb és néhány nagyobb kráterecske látható az aljzaton (A, K, H). A talaj egy árnyalattal sötétebb a kráterfal belső részénél. A Rimae Arzachel két részlete, az É-i és a D-i ívdarab látszik az aljzaton, a többi rész még árnyékba merül. Több kisebb domb is látható, a két legnagyobb a D-i részen. (Schné Attila)



1972.01.23. 21:25 UT, 63/445 refl., S= 5, T= 4

150x: Feltűnő, nagyméretű gyűrűs síkság. Falai Ny felől magasan a környezet fölé emelkednek, K felől alig. Belseje viszont mélyen fekszik, ezért a K-i fal árnyéka széles, egészen a központi csúcsig ér. A Ny-i fal belseje nagyon fényes, széles és sok teraszt tartalmaz, a D-i felén 2 hosszúkás bemélyedés található. A központi csúcs nagy kiterjedésű és fényes, árnyéka a Ny-i fal alsó szélére is rányúlik. (Szentmártoni Béla)

Linné

1996.02.25. 19:00–20:03 UT, Colong.: 350°38, 155/1035 refl., S= 5–7, T= 4,5

220x: Még ezzel a nagyítással is rendkívül kicsi, kevés részlet látszik. Már jóval túlhaladta a terminátor (kb. 2°-kal), ez 4 órával korábban volt. Így is sötétnek tűnik az árnyékon belül, kifelé Ny-ra pedig lekerekített háromszög alakú árnyékot vet. Körülötte most a lapos megvilágítás miatt nyoma sincs a fehér fénylő „nimbusz”-nak. Ugyanakkor jól látszanak a Linné és a Valentine-dóm közötti lapos, nagyméretű dombok is. (Kocsis Antal)

1996.05.24. 18:33–18:40 UT, Colong.: 355°51, 300/1800 refl., S= 7, T= 4

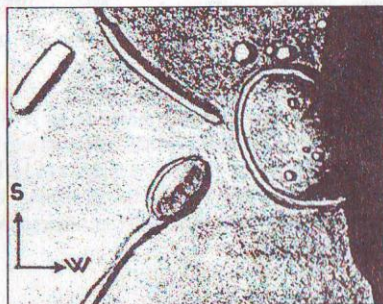
300x: A terminátor jócskán túlhaladta már, a Mare Serenitatis peremén jár. A kicsi krátert egy feltűnő fehér folt övezi (ez már 48/540-es refraktorral, 90x-es nagyításnál is látszik). A kráter maga 200x-ossal is látható, 300x-ossal is még kis méretű, alakja kicsit talán ovális. Árnyékot nem vet a medence talajára, de a belsejében mintha lenne egy kevés árnyék. (Schné Attila)



Valentine-dóm

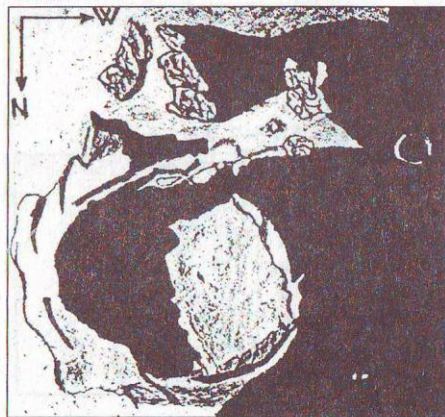
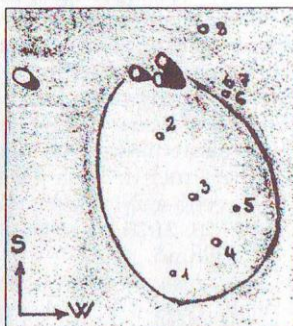
1996.02.25. 18:45–19:59 UT, Colong.: 349°84, 155/1035 refl., S= 6, T= 4,5

220x: Éppen a terminátoron a Ny-i oldala, így alacsony, napkeltei megvilágításban jól látszik ez a nagyméretű, de lapos kiemelkedés. Feltűnő, jellegzetes dóm. A Mare Serenitatis és a Mare Imbrium összeköttetése közelében, az előbbi medence szélén, a Montes Caucasus két különálló hegycsúcsától K-re ill. DK-re. Most ebben a megvilágításban nem a jellegzetes szív alakot mutatja, hanem inkább elliptikus. K-i pereme fényesebb, ezt szemben éri a lapos megvilágítás. Kupoláján 4 kis kiemelkedés, szikla, ezek árnyékot is vetnek, de kis méretük miatt egyéb részletet nem látok. A D-i végén, már a dómon kívül 2 nagyobb kiemelkedés, köztük, a K-ihez közelebb egy jóval kisebb. DK felé egy kissé ívelt csík húzódik, de K–DK felé is látszik egy kisebb dómszerű alakzat. (Kocsis Antal)

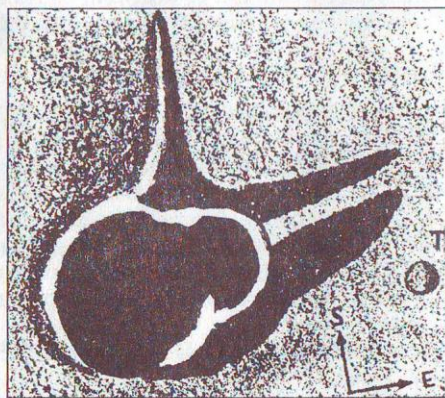


1996.05.24. 19:14–19:26 UT, Colong.: 355°71, 300/1800 refl., S= 7, T= 4

300x: A Mare Serenitatis ÉNy-i pereméhez közel található. Egy nagy ámérőjű, tojás alakú, lapos dóm, kissé világosabb, mint a környezete. D-i pereménél 3, egymáshoz közel álló kiemelkedés látható, rövid, kontrasztos árnyékkal. Tőlük K–ÉK-re egy náluk kissé nagyobb méretű hegy, szintén rövid árnyékkal. A dóm felületén 5 apró kiemelkedés. A rajzon jelölt 2, 3, 4-es számú szinte egyvonalban DK–ÉNy-i irányban; az 1-es ÉK-en. A legkisebb az 5-össel jelölt, elég bizonytalanul látszik. A DNy-i perem mellett a 6-os és 7-es, egymáshoz közel. Tőlük D-re egy szintén nagyon kicsi kiemelkedés. Az apró kis hegyek mindegyike lényegesen kisebb átmérőjűnek látszik, mint a Linné-kráter. (Scnhé Attila)



Archimedes-kráter. 1996.07.23.
200/1750 refl., 300x (Hamvai Antal)



Torricelli-kráter. 1995.11.27.
110/806 refl., 169x (Ladányi Tamás)

KOCSIS ANTAL



Bolygók

Szaturusz — az 1995/96-os láthatóság második fele

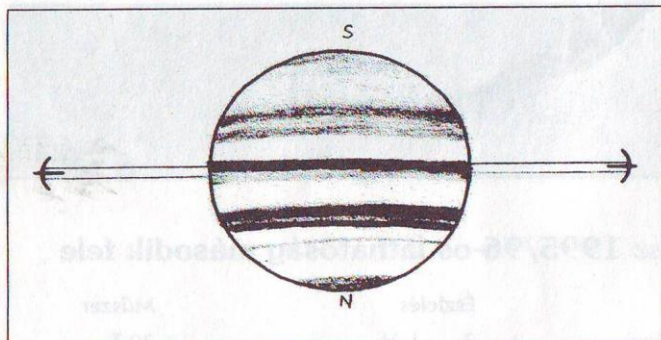
Észlelő	Észlelés	Műszer
Busa Sándor (Harkakötöny)	3 I, H	20 T
Gyenezse Péter (Komló)	3	10,2 L
Lantos Zsolt (Budapest)	2 I, C	8 L
Kárpáti Ádám (Törökbalint)	1 I	10 T
Mizser Attila (Budapest)	2 fotó	30 L
Mizsér Csaba (Budapest)	6 I, C, H	7 L
Németh Lóránt Bence (Sé)	1	20 T
Tuza László (Gyöngyöshalász)	23 I, C, H	20 T
Vaskúti György (Vaskút)	7 H	20 T
Vincze Iván (Pécs)	2 I	5 L

Rövidítések: I= intenzitásbecslés; C= színbecslés; H= holdak észlelése; T= reflektor; L= refraktor.

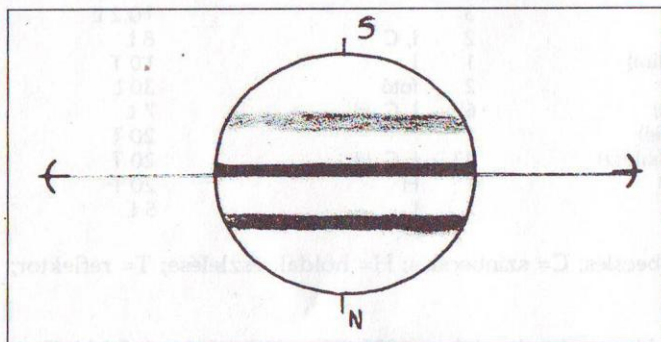
Tavaly decemberi számunkban számoltunk be a 1995/96-os láthatóság első feléről. A gyűrű augusztus 10-ét követően egyre többet mutatott magából, egészen október közepéig, amikor elérte a láthatóság elején jellemző 2,4 ívmásodperces értéket. Ezt követően ismét egyre inkább látóirányunk felé fordult a keskeny gyűrűrendszer éle; Vincze két decemberi megfigyelése során már nem látta 5 cm-es műszerrel a gyűrűt. Közvetlenül még az oppozíciót követően azonban a legkisebb műszerek használói számára is egyértelmű volt a gyűrű keresztirányú kiterjedése. Nagyobb nyílású távcsövek már mutatták a gyűrű és a korong elválását is (Tuza). A gyűrű harmadik, egyben hosszú ideig utolsó átfordulása ez év február 12-én következett be, alig 30°-ra a Naptól. Megfigyelés nem érkezett róla, az utolsó észlelés Busa Sándor január 21-i rajza, mely keskeny csíkként ábrázolja a gyűrűt.

A NEB a korong leghatározottabb felhősávja, komponenseit és a közéjük ékelődött zónát számos alkalommal megmutatta; a legkisebb műszer, amellyel észlelhető volt az északi fősáv struktúrája, 7 cm-es volt (Mizsér), igaz ezzel csupán a NEBn és NEBs látszott, a NEBZ nem. Ehhez a nem sokkal nagyobb 8 cm-es Zeiss-lencse kellett (Lantos). Déli megfelelője, a SEB kevésbé kontrasztos, de általában még jól elkülöníthető sáv, azért akadt olyan megfigyelés melyen nem látszik ez a fősáv. Komponenseit mindössze Tuza figyelte meg tavaly október 1-jén. A SEBs 5-ös intenzitású volt, a SEBn ennél 0,5-del fényesebb, a SEBZ viszont a D-i pólushoz hasonlóan fényes, 7-es intenzitású zónaként jelentkezett.

Az Északi Mérsékeltövi Sáv három rajzon szerepel csupán (Busa, Tuza), ezek szerint nem volt könnyen észlelhető struktúra. Általában tehát összeolvadt a NTrZ és a NTeZ; sőt, még az NPR is, így a NEB-től északra homogén tartománnyal találkoztak legtöbbször az észlelők. A SEB-től D-re még ritkább volt a rétegzettség megjelenése. Az SPR-től elváló STeZ, STrZ csak egy-két alkalommal mutatkozott.



1995.10.01. 19:25 UT
200/1200 refl., 200x,
300x
Tuza László



1996.01.21. 17:03–17:54
UT
200/1200 refl., 300x
Busa Sándor

A gyűrű árnyéka a korongon (SH R/G) szinte minden megfigyelő számára más megjelenésű volt, helyesebben: kis műszerrel nem is volt észrevehető (Kárpáti, Vincze); nagyobb műszerekkel pedig eltérő intenzitásúnak látták az észlelők, 0-tól egészen 5,5-ig terjedő értékek szerepelnek a rajzokon. A gyűrű D-i szegélye mentén végigfutó árnyéksáv szélességét viszont nagyjából mindenki azonosnak találta. Vastagsága a fősávok komponenseinek nagyságával egyezett meg. A Sh G/R megfigyelése az igen keskeny gyűrű miatt igen nehéz feladat volt. Egyedül Mizser két október közepén készült megfigyelése utal az árnyék láthatóságára.

A holdak észleltsége kicsit visszaesett, jobbra Tuza László foglalkozott megfigyelésükkel. A Iapetustól a Tethysis bezárólag érkeztek megfigyelések a holdakról, de Busa október 12-én a bolygó Ny-i oldalán valószínűleg az Enceladust látta. Tuza a Titánt érezhetően kiterjedtnek találta 20 cm-es tükrös műszerével.

Mizser Attila két fotót küldött a bolygóról. Az egyik primér fókuszban készült a Sváb-hegyi 30 cm-es refraktoral, a másik ugyanezzel a műszerrel, de okulárprojekcióval. Az előbbi jól mutatja a gyűrűt és három holdat, melyek közül a Titan egyértelmű narancs színével tündököl a sötét háttér előtt. A projekciós felvételen már csak nehezen vehető ki a gyűrű, holdak egyáltalán nem látszanak, viszont jól látszik a korongon a gyűrű árnyéka, látható továbbá a NEB és a két Poláris Régió (NPR, SPR).

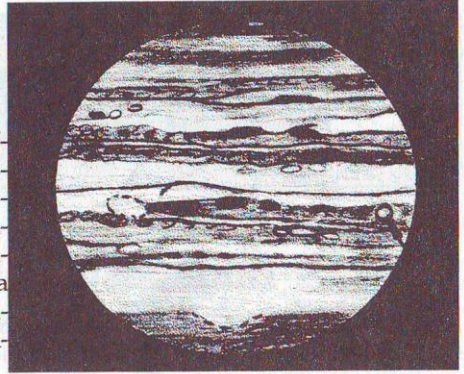
Ha a jelenlegi bolygókép lesz jellemző a Szaturnuszra a következő gyűrűátfordulásig — ez azért nem valószínű —, akkor még gyengébb kontrasztú alakzatokban „gyönyörködhetünk”, hiszen a gyűrű egyre inkább eltakarja előlünk a valamivel látványosabbnak mutató északi féltekét, és a kevésbé mutató, az egyenlítőtől D-re eső részek fakóbb látványával kell megelégednünk.

VINCZE IVÁN

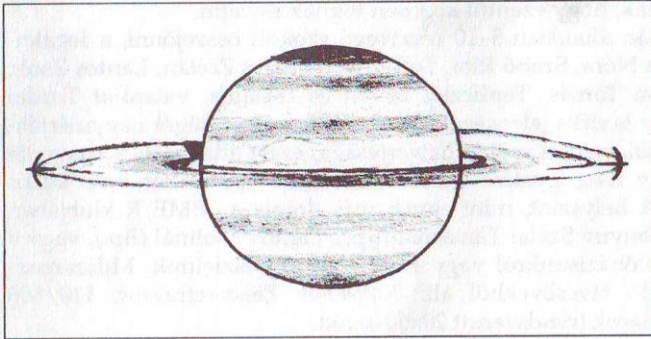
Bolygós Hírek

A Jupiter az Európával

Patak Ákos augusztus 1-jén 30,5 cm-es refraktorral készült rajzán jól kivehető az Északi Egyenlítői Sáv D-i komponensének szegélye elé vetülő Europa hold (nyíllal jelölve). A rajz és néhány eddig beérkezett intenzitásbecslés arról tanúskodik, hogy a SEB sötétsége elérte a NEB-ét, így az egyenlítői tartomány (System I) mostanra szimmetrikus képet mutat.



Újabb folt a Szaturnuszon?

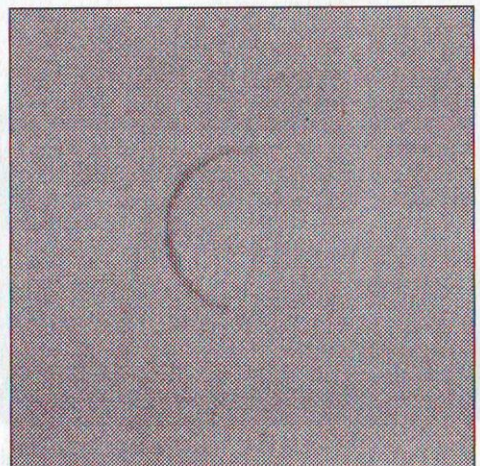


Ugyancsak Patak Ákos a korábbi láthatóságok során tapasztalhoz hasonló méretű ovált látott a bolygó Egyenlítői Zónájában. A szeptember 3-án készült rajz jól mutatja, hogy a gyűrű az átfordulást követően immár az északi félgömböt szeli át.

Leheletnyi Vénusz-sarló

A felvétel 1996. június 13-án készült 14:00 UT-kor, a nappali égen, 74 órával a Vénusz legnagyobb közelsége után. A bolygó ekkor $4^{\circ}30'$ távolságra tartózkodott a napperemtől. A használt műszer 15,5 cm-es $f/9$ -es Astrophysics refraktor volt, okulárprojekcióval. A fotó Kodak Gold 100-as filmre készült, $1/250$ s expozíciós idővel. Az észlelést átvonuló felhőzet és erős szélzökések zavarták.

Szitkay Gábor
Liebertwolkwitz, Németország





Csillagfedések

Budapesti kisbolygófedések

Az MCSE Budapesti Csoportjának (népszerű nevén: Bucsop) tagjai 1995 januárja óta észlelnek csillagfedéseket. Érdeklődésünk leginkább a kisbolygófedések felé irányul. Ez a terület már korábban felkeltette figyelmünket, hiszen közös erővel pontosabb megfigyeléseket végezhetünk, és adatainkat a hivatásos csillagászok is felhasználhatják. A helyi csoport 1994-es megalakulása után a hasonló érdeklődésű tagok könnyebben egymásra találhattak. A korábban egymástól függetlenül dolgozó amatőrök ekkor elhatározták, hogy ezentúl közösen fognak észlelni.

Egy-egy esemény kapcsán általában 5–10 résztvevő szokott összejönni, a legaktívabbak a következők: Bója Nóra, Szabó Rita, Tóth Éva, Forgács Zoltán, Lantos Zsolt, Nagy Zoltán Antal, Szalai Tamás, Tepliczky István és családja, valamint Tordai Tamás. Ezeknek az amúgy is ritka jelenségeknek a megfigyelhetőségét nagymértékben befolyásolja az időjárás, vagy a csillag halványsága, ezért átlagosan kéthavonta jövünk össze. Az esemény megfigyelése mellett ezeken az éjszakákon más közös programokat is tartunk. A helyszínt, mint egyéb más dolgot a BME R klubjában szoktuk megbeszélni. Többnyire Szalai Tamásnál (Bp.), Lantos Zsoltnál (Bp.), vagy a Pilisben (a dági megfigyelőbázisunkról vagy Dobogókőről) észlelünk. Műszerparkunk a következő állandó távcsövekből áll: 80/840-es Zeiss-refraktor, 110/806 óragépes Mizar, és binokulárok (rendszerint 20x60-asok).

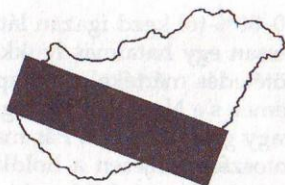


A Bucsop „okkult jelenségeket” észlelő tagjai: Szalai Tamás, Nagy Zoltán Antal, Tordai Tamás, Bója Nóra és Lantos Zsolt

Mi történt legelső észlelésünk óta? Nálunk jött divatba a híres DCF óra, a földrajzi koordinátákat is megszereztük, az EAON-nal (az európai kisbolygóokkultációs hálózat) is felvettük a kapcsolatot, sőt még pozitív fedésünk is volt. Ezért is biztatok mindenkit, hogy észleljünk minél többen. Jó lenne országos szinten is megszervezni az észlelőhálózatot. Sok pozitív fedést kíván:

LANTOS ZSOLT

Napfogyatkozás '99



II. rész

Sorozatunkban, amely az 1999. augusztus 11-i teljes napfogyatkozás megfigyelésére igyekszik felkészíteni a hazai amatőröket, most a megfigyelés menetének leírását olvashatjuk. A korábbiakban olvashattunk az árnyék vonulásáról és az észlelési körülményekről, az 1996. október 12-i részleges napfogyatkozás kapcsán pedig írtunk a részleges fázisban látottakról is (I. Meteor 1996/7-8.). Most a totalitás következik. Mivel az észlelők nagy valószínűséggel a centrális vonal környékét, esetleg az északi vagy a déli határvonalat fogják felkeresni, valószínűleg ismeretlen helyen és körülmények fogják végezni a megfigyelést.

A megfigyelés előkészületeként minél előbb, akár évekkal korábban, de legkésőbb a fogyatkozás előtt pár nappal válasszuk ki a megfelelő helyet. Minden eszközt próbáljunk ki, a mozdulatokat többször gyakoroljuk be (hiszen a totalitás alatt sötét van és sietniünk kell). Nem árt ismernünk a mikroklímát, és ennek alapján válasszuk ki a kedvezőbb helyszínt. Persze „biztos”, hogy akkor éppen ott lesz borult az ég, így nem árt, ha rendelkezésünkre áll egy jármű, amellyel az utolsó pillanatban is eljuthatunk derültebb területre. Válasszunk ki jóelőre tartalék megfigyelőhelyet, amit ismert időtartam alatt elérhetünk. Többször sikerült már úgy elcsípni fogyatkozást, hogy az amatőrök a folyamatos időjárás-jelentést figyelve az utolsó pillanatban jutottak el derültebb megfigyelőhelyekre. Még a nyári gomolyfelhők vonulásakor is van lehetőség pár száz méteres „futásra” annak érdekében, hogy a kritikus percekben felhőrésben lássuk a Napot.

Borult időben is megfigyelhető az árnyék mozgása, az égbolt elsötétedése, de azért az élmény derült égen az igazi. 1-2 perccel a totalitás előtt nyugaton megjelenik a mélykék árnyék, s az ég észrevehetően sötétedik. Ilyenkor általában már minden és mindenki elcsendesedik. Az árnyék haladását egy magaslatról figyelhetjük meg a legjobban, de egy alföldi körpanorámás megfigyelőhely is megteszi. Gondoljunk arra, hogy az árnyék széle a totalitás közepén a centrális sávból nézve minden irányban több mint 50 kilométerre lesz tőlünk. A holdárnyék látványa az egyes helyeken eltérő, leírásuk nagyon szubjektív. Fotózni is elég nehéz, nagylátószögű optikával próbálkozhatunk. Saját árnyékunk a totalitás előtt és után különös lehet: az egyik tengely irányában nagyon éles, a másikon pedig homályos, bolyhos a napsarló sajátos alakjának köszönhetően. Ugyanekkor előfordul, hogy ún. árnyéksávokat látunk mozogni a földön, tereptárgyakon. Általában nyugat felé haladnak, de ettől eltérő is lehet az irányuk. Egyes elképzelések szerint a kisebb légköri szelek, légnyomáskülönbségek hozzák őket létre. A jelenség olyan, mintha a víz fodrozódását látnánk a medence alján, vagy lángok ugrálnának a földön. Lehetnek nagyon halványak, de sötétek és akár 5-20 cm vastagok is. A sötét vonalak 5-50 cm távolságban vannak egymástól. Megfigyelésükre hatalmas lepedőket terítenek le a földre, de általában ugyanolyan jól láthatók kavicsos, homokos, füves terepen.

A legnagyobb látványosságot természetesen maga a Nap kínálja. Amint a Hold tovahalad a részleges fázisokban, egyre nagyobb részét takarja el a Napnak. Kb.

70–80%-tól kezd igazán látványossá válni a jelenség. Egyre sötétebb lesz, s a Nap is lassan egy hatalmas lyukká csökken. A totalitás előtt 1 perccel már rohamos lesz a sötétedés mértéke, s a Nap sarlója egyre fogy. A holdi hegyek már elérik a nappe-remet, s a Nap még átvilágít a völgyek felett. Ez a jelenség az ún. Baily-gyöngyfűzér, vagy gyémántgyűrű. Pár másodperc alatt ez is összeszűkül, végleg eltűnik. Miután a fotoszféra teljesen a holdkorong mögé került, láthatóvá válik a vörösés-narancsos kromoszféra, és közben kivillannak az első protuberanciák.

A kromoszféra a totalitás után feltűnőbb jelenség, mert ilyenkor a sötétségből villan elő. Néha csak a holdi hegyek mögött látható. Legtöbbször csak pár tizedmásodpercig figyelhető meg, de egyes esetekben 5–15 másodpercig is látták már.

Ha a Hold látszó mérete alig haladja meg a Napét (ilyen lesz 1999-ben), a vörös színű protuberanciák a teljes korong körül látszanak, azonban ha a Hold sokkal nagyobb a Napnál, a teljesség elején a keleti oldalon, a végén a nyugatin látszanak. Csak a legmagasabbra nyúló gázfelhők látszanak ki a Hold mögül mindvégig. Elképzelhető, hogy a protuberanciák alig észrevehetőek, vagy nem is láthatók. A fogyatkozás előtt érdemes hidrogén-alfa szűrővel áttanulmányozni a Napot.

A totalitás során természetesen látható a napkorona. Szabad szemmel olyan, mint egy égre akasztott margaréta. Sok nagy napfoltcsoport esetén fényes koronát várhatunk. Távcsővel sok részlet látszik a koronában, amelyek gyorsan változnak. Ahogy az umbra tovahalad a földfelszínen, az észlelők az egyes helyeken eltérő koronaszerkezetet láthatnak. A fekete holdkorong a nagy kontrasztkülönbség miatt látszólagosan háromdimenzióssá teszi a szabadszemes képet. A korona lehet szabályos, kerek, ovális, szimmetrikus vagy szabálytalan. Színe a rózsaszínestől az aranyfényűig, a gyöngysárgától az ezüstfehérig terjedhet. Általában szálak szerkezetét is meg lehet figyelni. Binokulárral akár 3–5 napátmérőig is követhető. Napfoltmaximum idején a korona fényesebb, és a gyémántgyűrű jelensége is tovább tart. Ilyenkor a holdárnyék széle sem olyan határozott, s a korona a totalitás beköszönte előtt akár fél perccel is láthatóvá válhat. A nagy fényességkülönbségek miatt valójában egyetlen képkép sem képes visszaadni azt, amit az emberi szem lát.

A napkorong méretét legpontosabban a teljes napfogyatkozások során, a második és harmadik kontaktus megfigyelésével lehet megmérni. A gyémántgyűrű (Baily-féle gyöngyfűzér) eltűnésének időpontját kell megmérni. A fogyatkozás centrális vonalában állva a Nap egyenlítői méretét tudjuk meghatározni. Szükség van a totalitás északi, illetve déli határára álló megfigyelők méréseire is, amelyek révén a Nap poláris átmérőjét lehet meghatározni (sajnos erre általában kevés a jelentkező). Ha a jelenséget innen figyeljük meg, nyomon követhetjük, ahogy a Nap vonul a holdpe-rem mögött; a csipkézett holdprofil völgyein át meg-megcsillanhat a Nap fénye. A kontaktusméréseket tizedmásodperces pontossággal kell végezni.

Elképzelhető videós megfigyelés is, de a képek mellett a szalagra a pontosidő-jeleket is vegyük fel. Az időmérések mellett szükegyünk van észlelőhelyünk nagy pontosságú koordinátáira is (legalább 30 méteres pontosság).

Amint a Hold elhagyja a Napot, a korong nyugati oldalán egy másodpercre felvillan a kromoszféra, mielőtt a holdi völgyekben gyöngyfűzérszerűen kivillanna a napfény. Egy másodperc alatt ez is összeolvad, majd hirtelen előbújik a Nap.

A totalitás előtt már több perccel láthatóvá válik a Vénusz, azonban a fényesebb csillagok csak a sötétség idején jönnek elő. Totalitás idején az ég fényessége hasonlatos a telehold idején láthatóval, avagy a napkelte előtti negyed-félóránnyival. A

hamuszürke fény újhold idején a legnagyobb, ezért jó láthatósági viszonyok között a totalitás idején észrevehetőek a fényesebb holdi alakzatok.

A totalitás lehetőséget ad *speciális megfigyelések* végzésére is. Korlátot általában csak a rendelkezésre álló idő rövidsége jelent. Az időjárás okozta bizonytalansági tényező kiküszöbölése érdekében érdemes *repülőgépes megfigyeléssel* kísérletezni. Így a totalitás időtartama is megnövekedhet, igaz a jelenség hangulatából sokat elveszítünk. Repülőgépen a kontaktusméréseknek nincs értelmük, mivel a pontos földrajzi helyzetet lehetetlen megállapítani, s a fotózás is korlátokhoz kötött.

Más jellegű megfigyeléseket is végezhetünk:

- a külső korona polarizációs vizsgálata,
- a fogyatkozás hatása a földi atmoszférára és ionoszférára,
- napközeli üstökösök, nóvák keresése fotografikusan és vizuálisan,
- infravörös, rádiótávcsöves megfigyelések, gravitációs mérések (nagy tömegek hatása a gravitációs hullámokra),
- a fogyatkozás hatása növényekre, állatokra (általában úgy viselkednek, mintha beesteledett volna),
- a hőmérséklet és a légnyomás mérése (a hőmérséklet akár 10–20 fokot is csökkenhet).

Nagyon hálás terület a fogyatkozás *fotózása*. Szinte mindenféle fókuszú objektív és távcső használható. A Nap egyes részeinek nagyon eltérő a fényessége, ezért egyetlen fényképen nem lehet megörökíteni a protuberanciákat és a külső koronát is. Az alábbi táblázat 100 ASA érzékenyséű filmre és különböző fényerőkre ad meg expozíciós időket. Érdemes ezeknél rövidebb és hosszabb expozíciókat is kipróbálni, hogy a különböző fényességű területek mind láthatóvá váljanak.

	2	2,8	4	5,6	8	11	16	32
protuberanciák	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/4
belső korona (LM= 3°)	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2	4
külső korona (LM= 10°)	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2	2	5	30

Észlelőcsoportunkat úgy szervezzük, hogy minél többféle műszerrel készüljenek a fotók. A Napon és környékén kívül fotózzuk a környezetet is a változó árnyékviszonyok megörökítésére. Műszereinket már jó előre készítsük fel a napfogyatkozás által támasztott speciális kihívásokra. A részleges fázisokat szűrővel, míg a totalitást természetesen szűrő nélkül kell fotóznunk, így az idő rövidsége miatt a filternek könnyen levehetőnek kell lennie. A műszer kezelését jól gyakoroljuk be, hiszen a totalitás idején már nincs időnk piszmogni a beállításokkal (élesség, expozíciós idő, a távcső újrapozicionálása stb.). Ha távcsövünk minden expozíció után egy percet remeg, ne is gondoljunk több hosszú expozícióra. Számtalan nem várt probléma merülhet fel, hogy ezeket csökkentsük; alaposan gondoljuk át lehetőségeinket és tennivalóinkat. Reméljük, a még rendelkezésre álló szűk három év elegendő lesz az alapos felkészülésre.

SZABÓ SÁNDOR

Folytatás a 15. oldalról!

A két különös égitest az 1995-ben bevezetett új üstökösjelölési rendszer további értelmezéséhez is hozzásegített. A szakirodalomban a C/1996 PW, illetve az A/1996 N2 jelölés is felbukkant. Ezek szerint a „/” jel előtt található betű a pálya természetére utal, míg az évszám és a betűkombinációk az égitest fizikai tulajdonságát jelzi. Persze a pályák természetéről ismét eszünkbe juthat az Encke-áramlat, melyben üstökös és kisbolygó megjelenésű testek mozognak hasonló pályákon... (IAU, MPEC és MPC számok — Sry)

Új GEMINI-TERMÉKEK!

ESZTÉRIKUS ÖNTÖTTVAS ELLENSÚLY SZORÍTÓCSAVARRAL,
TÖRTFEHÉR SZÍNBNEN (FURAT IGÉNY SZERINT):
3 kg 2600 Ft; 5 kg 3400 Ft
ÓRAMŰ KÉSZLET (LÉPTETŐMOTOR + VEZÉRLŐÁRAMKÖR
DOBOZBAN, SZABÁLYOZHATÓ FORDULATSÁM
(4–25/perc), IRÁNYVÁLTÁS): 7890 Ft
GEMINI ASZTROFOTÓS FINOMMOZGATÁS KÉSZLET
2 LÉPTETŐMOTORRAL: 19 900 Ft
AZ ÁRAKHOZ A POSTA- ÉS CSOMAOLÁSI DIJ
HOZZÁADANDÓ! A BEVÉTEL 5%-ÁT AZ MCSE SZÁMLÁ-
JÁRA UTALJUK!
DÁN ANDRÁS, 2091 Etyek, Alsóhegy u. 7., Tel.:
06-20-444-911; 06-22-223-022 (ESTE)

Küldjön egy fényképet!

Várjuk Olvasóink fényképes
beszámolóit távcsőépítési tapasztalataikról, szakkörtük, klubjuk,
csillagvizsgálójuk
tevékenységéről, lakóhelyük csillagászati életéről.

Magyar Csillagászati Egyesület
1461 Budapest, Pf. 219.

Csillagászati címek listája

Egyesületünk össze kívánja állítani a magyarországi csillagvizsgálók és csillagászati szervezetek lehető legteljesebb jegyzékét. Elsősorban a csillagászati szervezetek (egyesületek, alapítványok, szakkörök, klubok) listája szorul bővítésre, pontosításra. A címjegyzéket a jelenleg szerkesztés alatt álló **AmatőrCsillagászok kézikönyve** c. kiadványban közöljük, továbbá az **Interneten** is elérhetővé tesszük. A címjegyzék közzétételével egyaránt kívánjuk szolgálni az érdeklődőket és a csillagászati szervezeteket. Felkérjük szóba jöhető partnereinket, hogy bocsássák rendelkezésünkre a listán közlésre szánt adataikat (elnevezés, cím, a vezető neve stb.).

A csillagászati címlistával kapcsolatban Mizser Attila főtitkárt kérjük megkeresni. Magyar Csillagászati Egyesület, 1461 Budapest, Pf. 219. Tel.: 186-2313
E-mail: mizser@buda.konkoly.hu

Az MCSE-matricából további példányok rendelhetők:



1 db	35 Ft
2-3 db	30 Ft/db
4-5 db	25 Ft/db
6-10 db	20 Ft/db
11-20 db	18 Ft/db
21 db-	15 Ft/db

A rendelt tételek ellenértékét postabélyegben kérjük megküldeni az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219.)!



Meteorok

Észlelő	Észl. (ó)	Észlelő	Észl. (ó)
Corazza Judit (Budapest)	>=3,5	Maronics Tibor (Pécs)	>=3,5
Csarnai Noémi (Zalaegerszeg)	1,5	Móczik Csaba (Tatabánya)	3,0
Csizmadia Szilárd (Zalaegerszeg)	1,5	Mogyorósi Mónika (Mogyorósbánya)	2,2
Erdei János (Gyöngyös)	2,3	Nánai István (Sárisáp)	3,0
Erdei Jánosné (Gyöngyös)	2,3	Németh Lóránt Bence (Sé)	4,5
Eredics Mária (Tata)	3,0	Nyári Zsófia (Pécs)	3,5
Farkas Erzsébet (Esztergom)	2,2	Nyári Kata (Pécs)	>=3,5
Fekete Zoltán (Nagyszalonta, RO)	6,0	Osváth Péter (Szár)	2,0
Fodor Tamás (Budapest)	4,0	Potocki Krisztián (Gyöngyös)	2,3
Forgács Zoltán (Budapest)	8,9	Reményi Mariann (Mogyorósbánya)	2,2
Gyulai Attila (Esztergom)	5,0	Rotbauer István (Mogyorósbánya)	2,2
Gyurkó Attila (Esztergom)	9,5	Sárnecky Krisztián (Budapest)	5,0
Haga László (Tatabánya)	2,2	Simonkay Piroska (Zalaegerszeg)	1,5
Havassy Dóra (Budapest)	5,0	Sragner Márta (Pécs)	>=3,5
Hidai Gábor (Dorog)	2,2	Szabó Gábor Dénes (Vértesszőlős)	1,0
Horváth Bálint (Szárliget)	3,0	Szabó Gyula (Vécs)	2,3
Horváth Z. Tamás (Pécs)	>=3,5	Szabó Rita (Gyöngyössolymos)	4,0
Illés Anita (Kemendollár)	1,5	Szalai Attila (Dunaújváros)	15,5
Karsai Brigitta (Gyöngyös)	3,5	Széll Tamás (Székesfehérvár)	1,5
Károlyi Gáborné (Debrecen)	>=3,5	Tepliczky István (Tata)	10,5
Kereszturi Ákos (Budapest)	5,0	Titkó Norbert (Tatabánya)	3,0
Keszthelyi Bernadett (Gy. tarján)	>=3,5	Tóth-Gábor (Budapest)	4,0
Keszthelyi Dániel (Gyöngyöstarján)	3,5	Trnka Zsuzsa (Mogyorósbánya)	2,2
Keszthelyi Sándor (Pécs)	>=3,5	Varga Rita (Dorog)	2,2
Konkoly Péter (Zalaegerszeg)	1,5	Varga Viktor (Gyöngyös)	2,3
Kovács György (Pécs)	>=3,5	Varga Viktória (Gyöngyös)	2,3
Kovács Zsolt (Vecsés)	12,4	Vigh Sándor (Budapest)	>=3,5
Kudor Gyöngyvér (Budapest)	4,8	Vigh Katalin (Budapest)	>=3,5
Lendvai Balázs (Tatabánya)	1,0	Zsádon Csaba (Gyöngyös)	2,3
Liktor Ferenc (Ózd)	3,5	Zsombok Gábor (Esztergom)	15,5
Lőki Dániel (Pécs)	>=3,5	??? Attila (Ózd)	3,5
Lőki Péterné (Pécs)	>=3,5		

Augusztusi észlelőlistánkon a „>=3,5” jelölések onnan származnak, hogy a pécsiek táborában egy 18 fős tömegjelenet keretében folytattak meteorészlelést, amit 3,5 óra múltán hárman fejeztek be. Ám a beküldött észlelőlapon nem tüntették fel, ki mikor aludt el, illetve távozott az észlelőcsoportból! Ennek okán a havi össz-óraszám pontosan nem állapítható meg — az említett pécsi csoport nélkül 200 óra. Mind ez idáig nem érkezett meg a székesfehérvári táborozók feltehetően jelentős észlelési anyaga — a korábbi évek sajnálatos gyakorlatához hasonlóan...

Augusztusi észlelőlistánkból világosan kitűnik, hogy az észlelőkedv sokakban megvolt, csak hát az ég hiányzott... Augusztus felhős, esős időszakokkal tarkított időjárása sajnos sokszor kényszerítette arra az észlelőket, hogy idő előtt befejezzék az észlelést — vagy éppen el se kezdjék. A zalaegerszegiek például a 11–18-a közötti

éjszakákon szeretettek volna észlelni: az egyetlen derült éjszakát is ott kellett hagyniuk, mert „természetesen” az aznapi zivatar érkezett meg. Talán ennek tudható be, hogy 10 óránál többet csak hárman tudtak észlelni. Ez a korábbi években jóval nagyobb arányt tett ki. Mások szerencsésebbek voltak: a Gerecsében észlelő amatőrök kifogták többek között az ország egyetlen felhőlyukát, és egy kivételesen erős maximumot láthattak.

Kellemes meglepetés volt az észlelési anyag jó minősége. Az észlelések több mint 90%-a alkalmas a statisztikai feldolgozásra, és továbbküldhető a Nemzetközi Meteoros Szervezetnek. Nem volt probléma a határmagnitúdó óránkénti megbecslésével sem, ezt mindenki megtette (nagy fejlődés akár tavalyhoz képest is!). Kéréseink csak annyi volna, hogy ne felejtjük el a meteorok koordinátáinak beírásakor a térképszámot is közölni... (Ez nyilván feledékenységéből nem történt meg.) Mindenkit biztatunk az észlelőlapok használatára (észlelőlapok ingyenesen kérhetők a rovatvezetőtől)!

Az egyénileg észlelők közül Osváth Péter teljesítménye kiemelkedő. Most már évek óta küldi megbízható észlelési adatait. Jó lenne, hogyha mások is vennék a példát, és esténként 1–2 órát egyedül is foglalkoznának meteorészleléssel. Kétségtelen, hogy az általános közvélekedés szerint a meteorok észlelése „csoportos tevékenység”, de ennek ellenére magányosan is lehet jó eredményeket felmutatni.

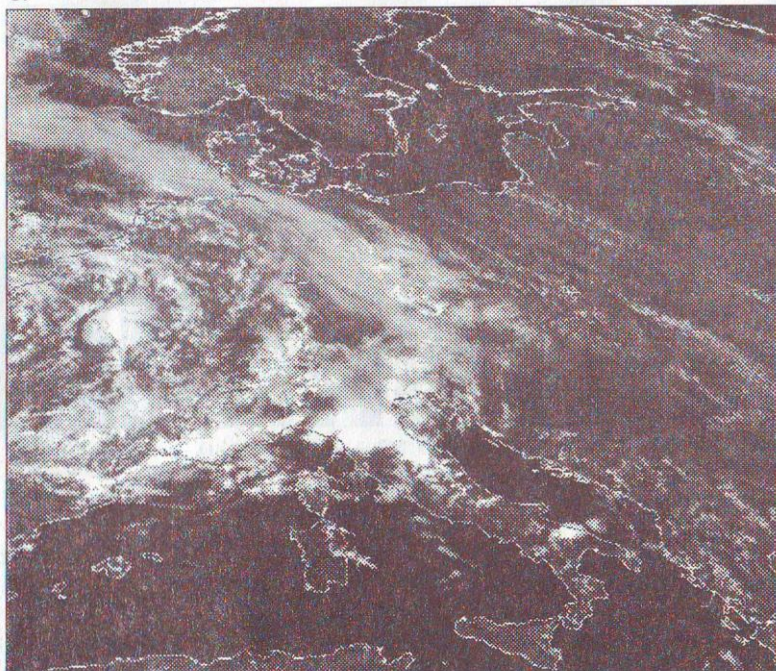
Csoportos megfigyelőakciók augusztusban a Gerecsében (országos meteor megfigyelő tábor) a Mátrában (a gyöngyösi szakkörösök), Mogyorósbányán (a Komárom megyeiek), Kehidakustányban (Zala megyeiek) és a Mecsekben (pécsiek szervezte országos tábor) történtek, illetve tudomásunk van a székesfehérváriak akciójáról is. Való igaz, hogy nem volt kellő propagandája az újholdas Perseida-maximumnak, ennek ellenére sokan mentek ki az ég alá. Bár egyes vélemények szerint a „központi” Perseida-tábort jobban is meg lehetett volna szervezni, kétségtelen, hogy a Gerecsében jártak a legtöbb szerencsével a megfigyelők. Itt két csapat is ténykedett: az egyik Bikolpuszta mellett táborozott (változó létszámmal), a másik 10 km-re délre, a Tardosi-fennsíkra települt ki esténként Tatáról az időjárás függvényében.

Tűzgömbök — jó írónoki pontosággal

Lássuk augusztus érdekesebb eseményeit! A bikolpusztai csapat (8 észlelő) augusztus 10/11-én, 00:09:45 UT-kor látott egy -3^m -s perseida meteort. A zöldes színű bolida 1 másodperces utat tett meg, nyoma viszont 11 másodpercig látszott. Kár, hogy részletesebb leírás nem készült róla. Ugyanezt a meteort Osváth Péter is látta Szárról. Kovács Zsolt augusztus 11/12-én, meteorozás közben pillantott meg 22:19:40 UT-kor egy -4^m -s perseidát. Érdekesség, hogy a tűzgömb szintén zöld színű volt, nyoma 40 másodpercig látszott. Részletesebb leírást erről sem kaptunk — ismételten kár! Szinte teljesen bizonyos, hogy ugyanezt a tűzgömböt látták Mogyorósbányáról (feltűnésének időpontja az ottani négy észlelő szerint 22:19:46 UT, a mindössze hat másodperc eltérés kicsinek mondható). Igaz ugyan, hogy ők -8^m -sra becsülték a jelenséget, és a nyomot is hosszabb ideig, 63 másodpercig észlelték. A mogyorósbányaiak leírásából tudjuk, hogy a bolidának 4 fokos, sárga színű csóvája volt. A nyom hossza 5 fok, fényessége 0^m volt. A tűzgömböt a Gerecséből is látták 22:19:43 UT-kor, és -4^m -snak látták. Innen a nyom 73 másodpercig látszott, színét sárgászöldnek írták le az észlelők. (Tanulmányozhatjuk az órák összehangolt járását, és persze az írónokok reakcióidejét!) Ugyancsak augusztus 11/12-én, de 01:36 UT-kor látott Fekete Zoltán Nagyszalontáról egy -4^m -s tűzgömböt. Ennek nyoma 5 másodpercig látszott.

Perseida-maximum — meglepetéssel

A mellékelt Meteorat-műholdfelvétel az 1996. augusztus 11-én kora délutáni felhőhelyzetet mutatja Európa fölött. Bár eleinte verőfényes idő volt, délutánra megérkezett az ország fölé a képen is látható nagy felhőzóna. Az ország nagy részén ez határozta meg a maximum éjszakáját. A zóna jelentősebb része a keleti megyéket és a nyugati határvidéket érintette. Legszerencsésebbek a geresceiek voltak: este 11 óra körül hirtelen derülni kezdett az ég. Az expedíció nyomban útnak indult a Tardosi-fennsíkra, és — a bikolpusztai csapathoz hasonlóan — éjjel körül megkezdhette a megfigyelőmunkát. Hogy mit láthattak, arról íme egy rövid élménybeszámoló:



„Szépen potyogtak a meteorok, de eleinte nem volt különösebben nagy hullás. Az előző éjszakákon is az volt az érzésünk, hogy elmarad az aktivitás a korábbi években megszokottól. Szám szerint a 6 fős észlelőcsapatunk nagyjából percenként látott egy meteort, s ez nem egy Perseida-maximumhoz méltó. A ZHR talán 30–40 körül lehetett. Közben néha-néha felhőfoszlányok vonulgattak, sőt, távolról láttuk, hogy a Tatai-árok fölött éjjel 1 óra körül „beállt” a ködfelhőzet, az itteniek nem is láttak semmit a későbbi eseményekből.

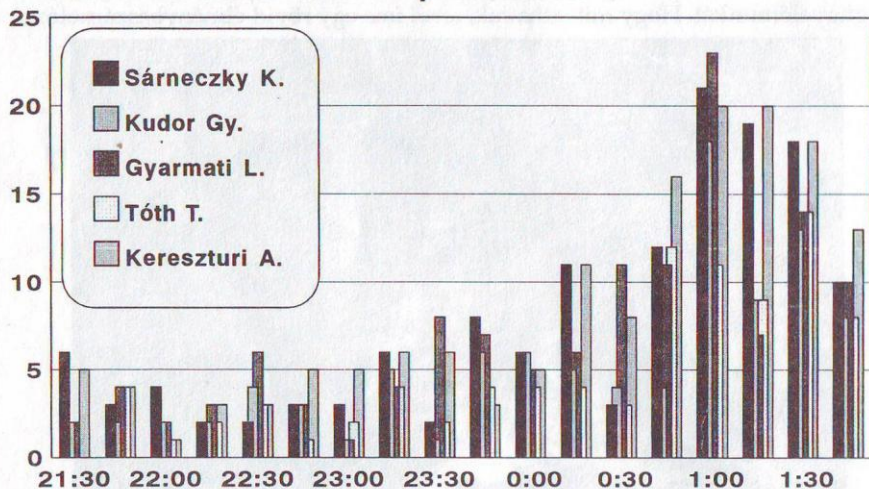
A mérsékelt, egyenletes aktivitás kb. hajnali fél 3-ig tartott, eddig (azaz 4 óra alatt) 250 meteort látott a csapat. Ekkor szinte viharosan megnőtt a meteorok száma, olyannyira, hogy írónkunk „besokallt”, és áttértünk a hagyományosról a magnós adatrögzítésre. Óvatos számítások szerint is legalább háromszorosára nőtt az aktivitás — a hajnalodásig hátralévő alig másfél órában további 250 hullót, túlnyomórészt perseidát láttunk. A ZHR-t nagyjából 100 körülire becsültük. Fantasztikus volt ez a tűzijáték! Nagy mázlink volt az időjárással.”

A bikolpusztai csapat nagyobb része sajnos nem volt ennyire kitartó, csak ketten látták közülük a kitérést. A mellékelt diagramon néhány megfigyelő 15 percenkénti Perseida-darabszámát ábrázoltuk.

A perseidák 11/12-ei fényességstatisztikája a két geressei és a debreceni megfigyelőcsoport adatai alapján a következő:

Fényesség	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	Összes
Perseida-szám	3	1	6	19	43	77	177	212	261	129	12	940

Perseida-darabszám 15 percenként



1996. augusztus 11/12.

A Perseida-észlelések anyagának feldolgozása még várat magára. Annyit azonban elmondhatunk, a raj az idén teljesítette az időpont-elvárásokat — az „elméleti maximum” 12-én 0–1 óra UT körül következett be. (Érdekes, hogy előtte pont ezt az időpontot vonták kétségbe bizonyos előrejelzések.) Az aktivitás lefolyásának jellege azonban kissé szokatlan volt — az évtized elejének váratlan, nagy kitörései sohasem a elméleti maximum időpontjában következtek be, hanem egy-egy új, időszakos mellékáramlat jelentkezéseként. Ebből is látszik, hogy nem kell a Perseidákat szülőüstökösük (P/Swift–Tuttle) távozásával az „unalmas” kategóriába sorolni, és érdemes felkészülni a legváratlanabb eseményekre, s no persze, a felhőlyukakra!

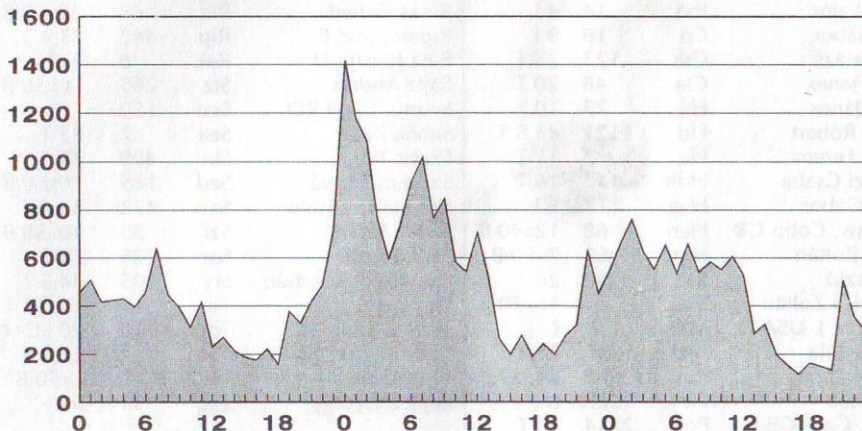
Meteorfotós sikerek

Hosszú idő után ismét kaptunk néhány érdekes meteorfotót, mégpedig Mizser Attila által. A négy (!) színes kép a nyári táborok alkalmával ill. egy őszi külföldi észlelőtúra alkalmából készült. Sajnos elég halvány meteorokat sikerült lencsevégre kapni, de a felvételek impozánsak: az egyikben például egy ágasvári éjszakai piros zseblámpás „tömegjelenet” fölött, közvetlenül az erdő határánál tűnt fel a meteor. A másik állókemrás felvétel szeptember 13/14-én készült Horvátországban, ahol a fényszennyezés által megvilágított kopár hegyvonulat adja a látvány előterét. A maradék két vezetett felvétel egyike egy szép, színes perseidát ábrázol a Fiastyúk környékén, a másik viszont akár egy műhold is lehetne a Tejút-felhők között.

Perseidák — rádióval

Ha hazánkban nem is, Nyugat-Európában és a Távols-Keleten lelkesen folyik a rádiós meteorvadászat. A Nemzetközi Meteoros Szervezet (IMO) Rádiós Szakcsoportjának elektronikus körlevelében 6–8 észlelő eredményeiről szolt. A téma iránt érdeklődőknek el tudjuk küldeni rendszeresen az említett körlevelet. Az alábbi diagramon pedig bemutatjuk Ilkka Yrjola (Finnország) 87,360 MHz-en végzett folyamatosan észleléssorozatának részletét a „Perseida-kitörés” lefolyásáról.

A meteorvisszhangok száma óráként (Yrjola)



1996. augusztus 11–12–13.

Összeállította: Csizmadia Szilárd, Gyarmati László és Tepliczky István

Őszi-koratóli észlelési ajánlat

Leonidák. Három évvel a nagy maximum előtt az idén már Perseida-maximum mértékű hullást láthatnak a szerencsések. A maximum időpontját november 17-én 17 óra UT-re jelzik előre, így ebből a szempontból nem feksziünk szerencsés helyen. Érdemes tehát mind a két éjszaka, azaz 16/17-én és 17/18-án hajnalban is rááldozni néhány órát a megfigyelésre. Hajnalra a Hold lenyugszik, így a megfigyelési körülmények ideálisak lehetnek. A raj tagjait a leggyorsabbak között tartják számon, nem ritkák a fényes, nyomot hagyó, látványos rajtagok.

Geminidák. A híres kisbolygó-szülőégítéstű (1983 TB) raj „kemény”, azaz csak ritkán nyomot hagyó fényes meteorjairól híres. Sajnos az utóbbi években az időjárás megakadályozta a maximumok megfigyelését, pedig kellemesen emlékszünk vissza sikereinkre. Idén a maximumot dec. 13-án 16 óra UT-re jelzik előre, azaz különösen ajánljuk megfigyelésekre a 12/13-i, 13/14-i és 14/15-i éjszakát egyaránt. A rádiáns késő este kel, az egész éjszaka holdmentes lesz. 1993-ban 140-es ZHR-t láthattak a szerencsések. Hátha az idén megismétlődik!...

Mindkét raj megfigyelésére észlelőakciót szervezünk Budapest környékére. Az érdeklődők Tepliczky Istvánnál jelentkezhetnek (tel.: 464-1357, e-mail: tepi@mcse.zpok.hu). Reméljük, az időjárás az idén végre kegyeibe fogad bennünket!



Változócsillagok

Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer	Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer
Balogh István	Bli	170	17 T	Reinhard, Peter A	Rep	71	8 L
Bartha Lajos	Ibq	14	4 L	Ricza Róbert	Ric	48	20x60 B
Cseri Gábor	Cri	18	9 L	Ripero, José E	Rip	442	33,4 T
Csák Balázs	Csk	123	25 T	Rätz Kerstin D	Rek	8	8x30 B
Csányi Janek	Cia	48	20 T	Sajtz András	Stz	265	10x50 B
Fekete János	Fkj	77	10 T	Scurtu, Virgil RO	Scu	150	7 T
Fidrich Róbert	Fid	1121	44,5 T	Sebők Petra	Sea	7	25 T
Földesi Ferenc	Ffe	7	11 T	Szabó Róbert	Sbt	499	25 T
Hadházi Csaba	Hdh	177	16 T	Szegedi László	Sed	185	10x50 B
Halmi Gábor	Hag	117	8 L	Szentaskó László	Sno	433	33,4 T
Henshaw, Colin GB	Hen	68	12x40 B	Szöke Ferenc	Szf	35	10x50 B
Hevesi Zoltán	Hev	62	7x50 B	Sápi Csaba	Sac	26	20 T
Kiss László	Ksl	290	20 T	Sárneckzy Krisztián	Sry	105	44,5 T
Magyarics Zoltán	Mag*	14	16x50 B	Timár András	Tia	11	8 L
McKenna, J. USA	Mkj	139	?	Toone, John GB	Too	910	20 SC
Mizser Attila	Mzs	349	24,4 T	Vaskúti György	Vsk	4	24,4 T
Papp Sándor	Pps	558	24,4 T	Vincze Iván	Vii	2	7x50 B
Pirity János	Pir	270	8 L	Zajác György	Zag	33	5 L
Poyner, Gary GB	Poy	2754	40 T				

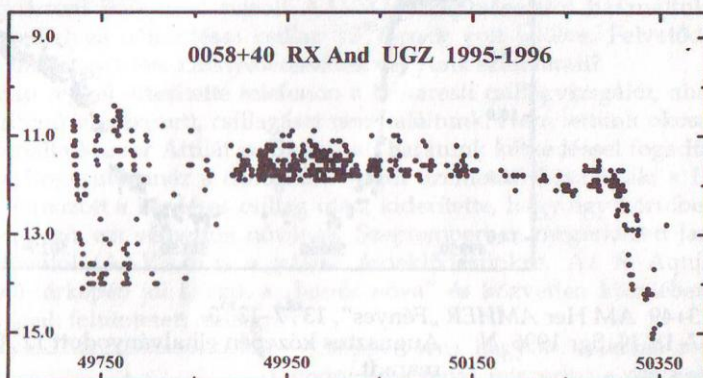
Rövidítések: T: reflektor, L: refraktor, B: binokulár, SC: Schmidt–Cassegrain, az új megfigyelőket * jelzi a névkódjuk után.

Sajnos nehéz lelkesedni az olyan őszért, mint amilyenek elindult az idei szeptember elején. Az **augusztus–szeptemberi** időszakban beérkezett 9610 észlelés 37 megfigyelőtől jórészt az augusztusi nyárvég utolsó észlelői fellángolásáról tanúskodik, mert a szeptemberben tapasztalt minősíthetetlen időjárás szinte minden komolyabb észlelői szándékot megghiúsított. Egyesek pl. arra panaszkodtak, hogy az utóbbi 20 évben nem emlékeznek ilyen rossz szeptemberre!

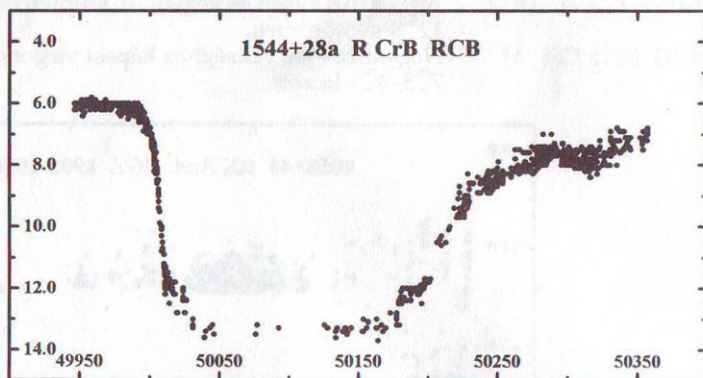
Szerencsére néhány fáradhatatlan észlelőnek köszönhetően viszonylag tiszta képet kaphatunk az eseményekről. Úgy látszik, az idei év a halványsági rekordok jegyében telik el (I. FG Sge, CH Cyg), mert szeptemberben az RX And — fényállandósulását befejezve — soha nem látott mélységű minimumba zuhant. Emellett a Nova Cas 1995 ideges ugrálása okozott még kellemes meglepetéseket, bár alapvetően csendes két hónapot tudhatunk magunk mögött. A rövid bevezetés után tekintsük át, hogy mik is adták meg ennek a csendnek az alaphangját:

- 0058+40 RX And UGZ Augusztus elején még $11^m,6$ – $12^m,0$ között, majd a hónap végén meglődül lefelé és $15^m,1$ -ig meg sem áll. Ilyen mély (és hosszú) minimumot még soha nem figyeltek meg a csillag történetében!
- 0059+53 N. Cas 1995 N Augusztusban három kisebb felfényesedést követhettünk végig.
- 0130+53 AX Per ZAND $11^m,9$ – $12^m,2$ közötti adatok.

- 0206+57a TZ Per UGZ Augusztus elején és végén, ill. szeptember közepén $12^m,8$ -s kitérésben.
 0214-03 Mira Cet M Négyszáz éves vénséghez képest virgoncan halványodott $7^m,5$ - $8^m,5$ között.



- 0215+58 S Per SRC Minimuma környékén járva $12^m,5$ körül észlelhettük.
 0231+33 R Tri M $6^m,4$ -ról egyenletesen halványodott $8^m,0$ -ig.
 0320+43 Y Per M Végre megemberelte magát, és hajlandó volt változni $10^m,1$ - $9^m,4$ között, bár mirasága így is kétséges. JD 300-kor $13^m,1$ -s maximumban.
 0324+58 AF Cam UG $10^m,9$ -s kitérésben észlelhettük JD 342-kor.
 0605+47 SS Aur UGSS Halvány, $8^m,0$ -s.
 0720+46 Y Lyn SRC Egyetlen kitéréséről érkeztek megfigyelések: JD 320-kor $12^m,6$.
 0803+62 SU UMa UGSU Amíg augusztusban $13^m,0$ és $12^m,1$ között ugrándozik, addig szeptemberben „beragad” $11^m,3$ -nál (standstillben).
 0814+73 Z Cam UGZ Ha 4 magnitóval fényesebb lenne, valószínűleg az egyik legnépszerűbb félszabályos változóként tartanánk számon: egy hónap alatt $9^m,6$ -ról $11^m,0$ -ra halványodott.
 0905+67 RX UMa SRB Augusztus elején $8^m,2$ -s maximumban, majd két hónap alatt $10^m,0$ -ra halványodott.
 1239+61 S UMa M $12^m,7$ - $11^m,8$ között fényesedett.
 1510+83 Z UMi RCB Megindult fölfelé, $12^m,7$ -ről $9^m,6$ -ra jutott.
 1517+31 S CrB M A beszámolási időszak első felében megtorpan a fényesedése, de végül a haladó erők győzedelmeskedtek, így szeptember folyamán egyenletesen fényesedett $8^m,0$ - $7^m,2$ között.
 1544+28a R CrB RCB Valószínűleg kevesek életét változtatta meg $14^m,4$ -s kitérése JD 341-kor.
 1552+72 SS UMi UG+XR Nyárvégi $9^m,2$ -s törpe maximuma után $9^m,7$ -ig halványodik.
 1601+67 AG Dra ZAND $14^m,1$ -s minimumából egészen $11^m,0$ -ig felfényesedik.
 1611+38 W CrB M $5^m,3$ - $5^m,7$ között szórnak a megfigyelések.
 1625+42 g Her SRB JD 307-kor $11^m,5$ -s maximumban.
 1640+25 AH Her UGZ Folytatja lendületes változásait, ezáltal $7^m,5$ - $8^m,3$ között.
 1646+57 AH Dra SRB Augusztus második felében $9^m,4$ -s maximumban.
 1755+19 RY Her M



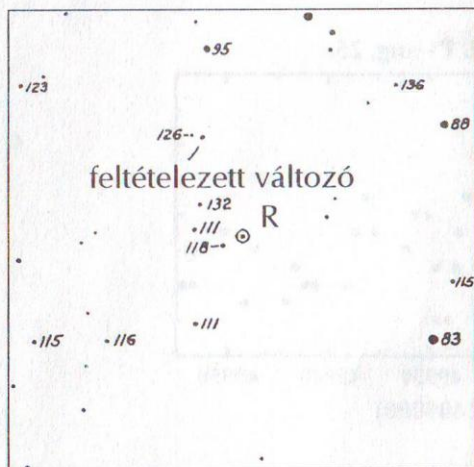
- 1813+49 AM Her AMHER „Fényes”, 13^m7-13^m3 .
- 1817-18 N. Sgr 1996 N Augusztus közepén elhalványodott 12^m0 -ig, majd úgy maradt.
- 1818-24 GU Sgr RCB Maximumban, 10^m7 -s.
- 1831+38 LL Lyr UG 13^m8 -s maximuma JD 312-kor következett be.
- 1841+37 AY Lyr UG JD 334-kor 12^m6 -s kitörésben.
- 1842-05 R Sct RVA Szeptember közepén halvány, 8^m0 -s minimumban.
- 1848+26 CY Lyr UG Egyetlen megfigyelt kitörése JD 315-kor 13^m9 -nál.
- 1903+17 SV Sge RCB Maximumban, 11^m0 -s.
- 1904+43 MV Lyr NL Augusztust 16^m0 -nál indítja, majd felfényesedett 13^m1 -ra, hogy aztán szeptember végét ismét 16^m0 -nál zárja.
- 1921+50 CH Cyg ZAND 10^m8-9^m9 között bizonytalanokodik.
- 1927+45 AF Cyg SRB Augusztus-szeptember folyamán 6-7 tizedet elhalványodott.
- 1934+30 EM Cyg UGZ+E JD 313-kor 12^m5 .
- 1935+30 V930 Cyg LB Ellentmondó adatok augusztusból. Egyedül az biztos, hogy halvány volt (13^m0 alatt).
- 1940+48 RT Cyg M Hosszú nyári maximuma után (7^m0) 10^m0 -ig halványodott.
- 1946+32 χ Cyg M 5^m8 -ról komótosan halványodott $7,0$ -ra.
- 1951-09 UU Aql UG Megfigyelt kitörések: JD 297 13^m0 , 339 12^m5 .
- 1955+33 V482 Cyg RCB 12^m4-12^m8 között változtatott, azaz durván 1 magnitúdóval halványabb.
- 1958+16 RZ Sge UG A beszámolási időszak elején néhány napig elhúzódó 12^m7 -s maximumban.
- 2016+47 U Cyg M Minimumban, végig 10^m0 alatt. Feltűnő vörös színe még minimumban is jól látszik legalább 20 cm-es távcsővel, így távcsöves bemutatások sajátosan érdekes objektuma lehet.
- 2018+00 V865 Aql M Augusztus elején 10^m1 -s maximumban.
- 2024+09 CT Del LB Júliusi lezökkenése után szeptemberben visszajött 7^m9 -ra.
- 2138+43a SS Cyg UGSS Augusztus végén hosszú maximumban: JD 318-tól 328-ig 8^m2-8^m4 .
- 2140+58 μ Cep SRC 4^m3-3^m7 közötti adatok.

KISS LÁSZLÓ

Változógyanús csillag az R Aquilae közelében

Az R Aquilae mira-típusú csillagot észleltem Csukás Mátyással 1993 júliusában, s a közeli látómezőben levő csillagok egyikét a szokottnál fényesebbnek találtuk. Mi korábban a Szentmártoni Béla által rajzolt AAVSO-térképmásolatot használtuk a mira észleléséhez, amelyen a kérdéses csillag $12^m,6$ -snak volt jelölve. Felvetődött bennünk a kérdés: talán egy nóva kifényesedésének vagyunk szemtanúi?

Matyi még másnap reggel értesítette telefonon a bukaresti csillagvizsgálót, ahonnan csak egy takarítónő jelentkezett, csillagászt nem találtunk. Nem lettünk okosabbak. Matyi fellelőn azonosította a csillagot. Budapesti barátunk kétkedéssel fogadta a hírt, ám megígérte, hogy utánanéző a dolognak. Végül Szentaskó László, aki a Falkauer Atlaszban nyomozott a kérdéses csillag után, kiderítette, hogy egy körülbelül $11^m,5$ -s csillagról van szó, ezt vélhettük nóvának. Szeptemberben megérkezett Janet A. Mattei igazgatótól (AAVSO) is a válasz érdeklődésünkre. Az R Aquilae AAVSO „d” jelzésű térképén jól látszik a „hamis nóva” és közvetlen közelében a már említett, $12^m,6$ -snak feltüntetett csillag.



Csöppet sem hagyott azonban nyugodni ama tény, miszerint a nóvajelölt „felfedezésének” estjétől számított 27 napon belül $1^m,3$ -nyi változást mutatott megfigyeléseim során. Ezért úgy döntöttem, hogy rendszeresen észlelem ezt a csillagot. Munkámat megkönnyítették az R Aql környékének megfelelő összehasonlítható csillagai. A csillag fénygörbéje a következő oldalon látható.

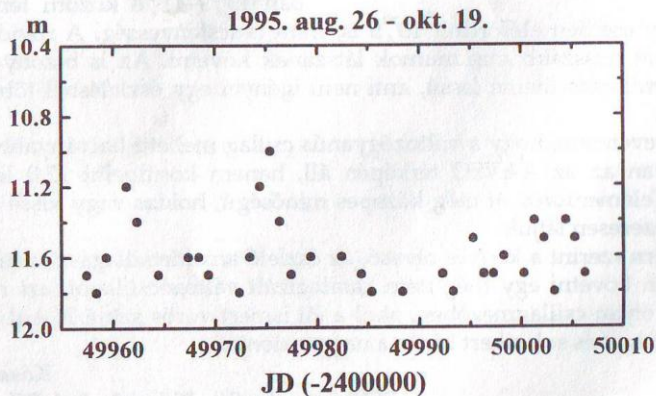
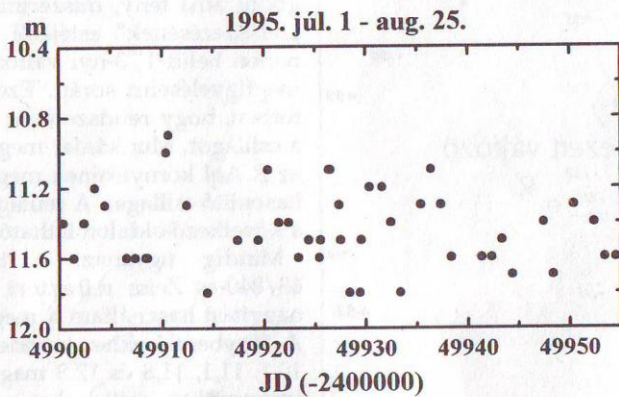
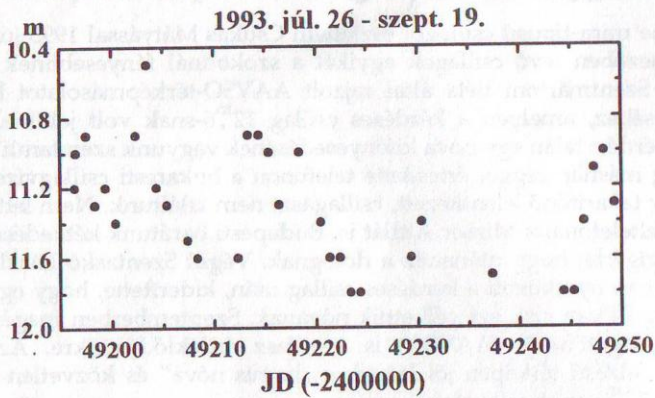
Mindig ugyanazt a távcsövet, a 63/840-es Zeiss refraktort és 52-szeres nagyítást használtam a megfigyeléshez. A fénybecslésekhez minden esetben a 10,1, 11,1, 11,8 és 12,3 magnitúdós összehasonlítható csillagokat alkalmaztam. Úgy tapasztaltam, hogy a csillag általában $10^m,9$ – $11^m,8$ közötti fényingadozást

mutatott, egy esetben előfordult $10^m,5$ is, mint csúcspontosság. A rövid időtartamú maximumokat hosszabb minimumok látszanak követni. Az is bizonyosnak tűnik, hogy a fényváltozás üteme lassú, ami nem igényel egy észlelésnél többet egyetlen éjszaka alatt.

Másik észrevétel, hogy a változógyanús csillag melletti halványabb csillag nem $12^m,6$, ahogyan az az AAVSO térképén áll, hanem körülbelül 12,0 lehet! Hiszen Matyival a Telementoron át még közepes minőségű, holdas vagy kissé párás égbolt alatt is rendszeresen látjuk.

Véleményem szerint a kedves olvasó, az észlelő amatőrcsillagász számára érdekes lehet nyomon követni egy még nem katalogizált változócsillagot, azt rendszeresen észlelni egy olyan csillagmezőben, ahol a jól ismert vörös színű R Aql is jelen van. Ehhez derült eget és sok sikert kíván a nagyszalontai

Kósa-Kiss Attila
3650 Salonta, Str. Vidrei 3., Jud. Bihor, Románia





Mély-ég objektumok

Észlelő	Észlelés	Műszer
Berente Béla (Kocsér)	1	25,0 C
Cserna Zsombor (Budapest)	1	11,0 T
Csillag Attila (Arad, RO)	6	19,0 T
Gulyás Krisztián (Veresegyház)	1	8,0 L
Hevesi Zoltán (Kaposvár)	1	11,0 T
Kelley István (Miskolc)	6	13,7 T
Kernya János Gábor (Sükösd)	2	20,0 C
Kiss Péter (Kerepes)	1	11,0 T
Kónya Béla (Hajdúszovát)	5	15,0 T
Ladányi Tamás (Balatonfűzfő)	3	11,0 T
Mogyorósbányai észlelők*	16	20,0 C
Papp Sándor (Kecskemét)	1	24,4 T
Patak Ákos (Pécs)	3	30,5 T
Sárnecky Krisztián (Budapest)	1	44,5 T
Szabó Gyula (Szeged)	2	17,0 T
Vaskúti György (Vaskút)	1	20,0 T
Zseli József (Nagyvenyim)	1f	2,8/200

Augusztus–szeptember folyamán 21 fő 50 vizuális és 1 fotografikus megfigyelést végzett. Rövidítések: NY= nyílthalmaz, DF= diffúz kód, LM= látómező, EL= elfordított látás, KL= közvetlen látás, T= Newton-reflektor, C= Cassegrain-reflektor, L= refraktor, B= binokulár, f= fotó.

A két részben leközlésre kerülő augusztus–szeptemberi mély-eges feldolgozás második feléhez került a részletes megfigyelői lista, ahogy ezt előző számunkban jeleztük. A két hónap időjárása és észlelői aktivitása alapvetően eltért, de ezt jól magyarázza az augusztusi észlelőtáborok létszáma (és lelkesedése), és a sajnos igen gyenge szeptemberi időjárás.

Ezúton mondok köszönetet a mogyorósbányai észlelőtábor mély-eges⁸ anyagát postázó Farkas Ferencnek (az észlelők név szerint felsorolva), de ehelyütt kérem, hogy ha lehet, egy észlelőlap két oldalára ne készítsünk külön-külön észlelést, különösen ha két különböző személy végzi azt különböző objektumokról...

A nyári vagy nyár végi ajánlati lista egy részére érkezett néhány jó észlelés, sanos a nehezebbnek mondható NGC 6884 PL ködről és az NGC 6888 DF ködről csak Patak Ákos tudott észlelést küldeni. Ezen objektumok helyett a jóval könnyebb Cyg nyílthalmazokról és az NGC 6934 Del GH-ről közlünk feldolgozást. Az egyetlen fotografikus megfigyelés Zseli Józseftől érkezett, a Scutum csillagfelhőjén áthaladó Hale–Bopp-üstököst fotózta le 200 mm-es Sonnar teleobjektívvel Ektachrome 400-as diára. Ezenkívül Csillag Attila 32 db (rajzos) kettőscsillag-észlelést küldött, amelyet a kettőscsillag-rovat számára továbbítottunk.

* Botfa Zsolt (7), Eredics Mária (4), Fábíán Mihály (1), Móczik Csaba (3), Pozsgay Gyula (1)

NGC 6811 Cyg NY

13,7 T, 27x: Szépen csillagokra bontott, fényes halmaz. 68x: Szinte felbontott NY, a tagok érdekes ívekbe rendeződnek, a halmaz NY-i oldalán egy $9^m,0$ -s csillag látszik, míg az objektum csillagai $10^m,0$ - $11^m,0$ körüli (majdnem egyenlő) fényességűek. 205x: Felbukkan még néhány halványabb csillag, így kb. 35-40 tagot látok. Ködösség nincs. (Kelley István)

15,0 T, 100x: A látómezőben a halmaz kb. 20'-nyi területen szóródik szét, kb. 40 csillag látható két kissé K-Ny-i irányú csoportban, míg az objektum (a rajz szerint is) kb. ugyanebben az irányban elnyúlt. (Kónya Béla)

Az NGC 6811 az átlagosnál jobban szét-szóró halmazok közé tartozik, így észlelése a kisebb távcsövekkel is eredményes, sőt az RDC szerint már 5,5 cm-es refraktorról, 20x-os nagyítással is felismerhető. Közel 50 csillaga van, s bár a két észlelés természetesen nem tökéletesen egyező, de a fő jellegzetességek jól összehasonlíthatóak. Az ilyen típusú halmazok igazi tagjait természetesen amatőrök nem tudják elkülöníteni, de a vizuális észlelésnek ez nem is lehet célja.

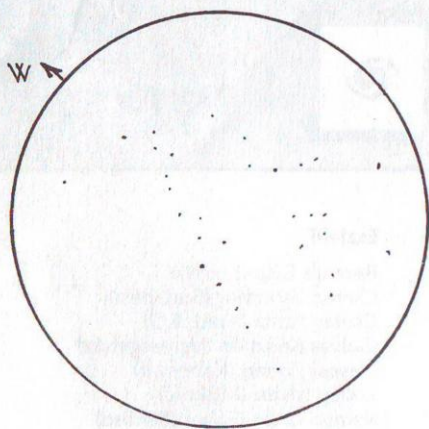
NGC 6819 Cyg NY

13,7 T, 27x: Kis ködcsomó a gazdag Tejút-mezőben. 68x: Két, kb. $8^m,0$ -s csillaggal alkot háromszöget, láthatólag „V” alakú, ködös NY. 205x: A „V” szárai kb. É-ra nyúlnak, a szárok találkozásánál csomósodás látszik EL-sal. Sűrű halmaz, ezzel a műszerrel 13-15 tagot látok. A tagok $12^m,0$ -sok és halványabbak. (Kelley István)

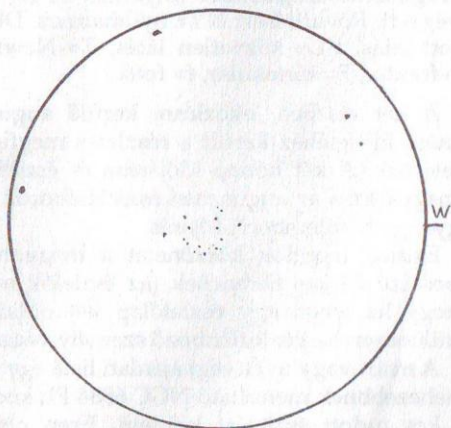
15,0 T, 100x: A LM-ben a NY K-re látható két $8^m,0$ -s csillagtól. Alakja patkó, talán 100 csillag érezhető benn EL-sal. (Kónya Béla)

24,4 T, 100x: Jól felismerhető kis halmaz, részben bontott. Jellegzetessége két összehajló csillagsora; $11^m,5$ - $13^m,0$ -s tagokkal. A háttér még diffúz! 186x: Kb. 40-45 tag különíthető el a jellegzetes alakzatban, de így sem teljesen felbontott. (Papp Sándor)

A kicsi, kb. 5'-6'-es, de kb. 150 tagot számláló jellegzetes halmaz egyaránt élmény a kis és nagy távcsöves észlelőknek, míg a „V” alak már 10-11 cm-es távcsővel is felismerhető jó légkörnél.



15,0 T 100x 24'



13,7 T 68x 25'

NGC 6934 Del GH

10x50 B: Felismerhető, de nem bontható fel, csillagszegény környezet. (Botfa Zsolt)

8,0 L, 60x: Meglehetősen könnyen található meg a kb. 3'-es GH-t. Fényességét $9^m,0$ -ra becsültem, tökéletes ég mellett (de a 3 km-re lévő diszkó fénye zavar...). (Gulyás Krisztián)

13,7 T, 68x: Viszonylag kiterjedt, fényes objektum. **342x:** Közép felé enyhén fényesedő, 2' méretű GH — csillagszegény vidéken. Bontás e nagyításnál nincs, bár hosszú szemszoktatás után egy nagyon halvány csillag érzékelhető. (Kelley István)

15,0 T, 100x: A GH kb. $1'5-2'0$ körülinek látszott, egyenletes felületi fényességű, $9^m,0-10^m,0$ körüli összfényességgel. (Kónya Béla)

20,0 C, 75x: Kerek, fényes, egyenletesen olvad a háttérbe. **120x:** Magjában 2 csillag érezhető. **180x:** A központi magban 2 csillagot mutat. (Eredics Mária)

25,0 C, 375x: Kompakt, kis GH. Kissé szemcsés benyomást kelt, de igazi felbontás nélkül látszik. A gömbhalmazra 3-4 igen halvány előtér-csillag vetül. A rajz zenitprizmával készült. (Berente Béla)

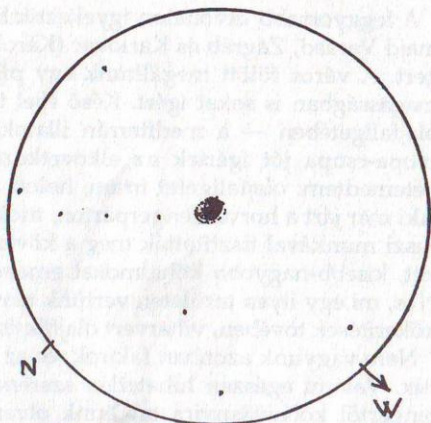
Az NGC 6934 Del GH — bár elég fényes, vizuálisan $9^m,1$ -s —, így a leírás szerint kitűnő légkörnél éppen elérhető $10x50$ -es binokulárral is, de a kis és közepes távcsövek sem tudják felbontani, így a $25,0$ cm-es Cassegrainnel közölt, szemcsésnek tűnő felület és a 3-4 előtér-csillag a realitásoknak megfelel. Az RDC szöveges leírása $21,5$ cm-es refraktorral ($200x$) is hasonló látványt rögzít. Ezt a CCD Atlasz felvétele megerősíti: kompakt mag, a perifériákon 16^m-17^m -s csillagok, s talán 2-3 15^m tájéki előtér-csillag. A GH valóban kihívás a 30 cm-es és nagyobb távcsövek tulajdonosai számára!

PAPP SÁNDOR

Mediterrán csillagtánc

Elég volt a fagyoskodásból! — adtuk ki a jelszót az osztrákok idei távcsöves találkozója (ITT) előtt. A kalendárium szeptembert mutatott, de hőérzetünk egészen másról tanúskodott. A híradások szerint az osztrák Alpokban 1000 m fölött már hó esett — szörnyűlködve figyeltük a hókotrókat a televíziós hírműsorokban. A Magas-Tátrában megfagyott két kiránduló, ami ugyancsak a korán érkezett hóesés számájára írandó. És az ITT-t 1700 méteres magasságban tartják! Végigfagyoskodtuk a telet, a tavaszt, a nyár mintha nem is lett volna, és akkor fagyjunk oda a távcsőhöz szeptember közepén?

Az idei ITT — számunkra — a hóviszonyok miatt elmaradt, és vérmes reményekkel vettünk irányt a horvát tengerpart felé. Célpontunk a *Krk-sziget* festői városkája, *Baska*, igazi célunk azonban a nyugodt, tiszta mediterrán égbolt szemrevételezése volt.



A leggyorsabb útvonalon igyekeztünk az Adria felé: végig a Balaton déli partján, majd Varasd, Zágráb és Karlovac (Károlyváros) érintésével Rijekában értük el a tengert. A város fölött megálltunk egy pillanatra, és az ég már ott, kb. ezer méteres magasságban is sokat ígért. Késő éjjel tértünk nyugovóra a Krk-sziget egy félreeső olajfaligetében — a mediterrán illatok, a langyos éjszaka, a sziporkázó csillagok csupa-csupa jót ígértek az elkövetkező napokra. Az imént némi költői túlzásra vetemedtem: olajfaligetet írtam, holott a *kőtenger* inkább jellemezné alvóhelyünket. Aki már járt a horvát tengerparton, tudja, hogy az ottani földművesek milyen sziszifuszi munkával tisztították meg a köves talajt — a kitermelt kődarabokból kerítéseket, kisebb-nagyobb kőhalmokat emeltek a szabaddá tett termőföld határvonalain. Nos, mi egy ilyen területen vertünk tanyát — kőzúzalékon háltunk, a háromméteres kőkerítések tövében, viharvert olajfák és ványadt fügefák társaságában.

Nem vagyunk azonban fakírok, és az elkövetkező éjszakákat már Baskában töltöttük. Valami egészen hihetetlen szerencsének köszönhetően a városka legszélén, a tengertől kőhajításnyira találtunk olyan szállást, ahol nem volt közvilágítás, és a belső udvarból az ég nagy részét beláthattuk. Itt kapott helyet a híres Szitkay-féle 15,5 cm-es Starfire-távcső, a későbbi események főszereplője.

Az első *csillagtűzes* estén nyoma sem volt a jó seeingnek, amiért voltaképpen odáig utaztunk. A szomszédos Losinj-szigetet híresen jó seeingje miatt reklámozza az ottani csillagászklub: Mali Losinjra várják az „asztroturistákat”. Ebből gondoltuk, hogy a könnyebben elérhető Krk-ön is gyakori lehet a nyugodt levegő. Tévedtünk, ugyanis a csillagok virtustáncot jártak, olyannyira, hogy Szitkay Gábor barátunk lemondott az asztrofotózásról. Társaságunk többi tagjai — Holdinger Emese és Rózsa Ferenc — mindezt nyugodtan szemlélték, a két távcső közt a *pad alatt* állapotában, ugyanis a nevezetes 80/840-es refraktoron már túladtak, az új 100/1000-es tubusa viszont még nem készült el. Részükről szó sem lehetett asztrofotózásról.

A legmaradandóbb élményt a szeptember 13/14-i éjszaka nyújtotta, amikor egy őrült hidegfront után *ránk szakadt az ég*. A napot az *Angelina* fedélzetén töltöttük, és a hajókirándulás végén megtapasztalhattuk, mit tud a *bóra*. A partmenti Velebit-hegység 1000–1500 m-es vonulatairól őrült iramban ront rá a szél a tengerre. Napközben, a szigetek szélárnyékában bókálászva ez nem okozott gondot, azonban amikor hajónk visszaért a Baskai-öböl bejáratához, a szélárnyékból kibukkanva olyan orkánt kaptunk szembe, hogy a víz is porzott! Hajónk kapitánya pár perces küzdelem után úgy döntött, hogy inkább maradjunk a biztonságos szélárnyékban. További egy órát poroszkálva jutottunk el a sziget fővárosába (melynek neve a változatosság kedvéért a könnyen kimondható *Krk*), majd félórás buszozás következett. Öreg este lett, mire hazavergődtünk, ám közben nyugat felől egyre szélesebbre nyílt egy rendkívül sokat ígérő derült égdarab.

A nagy Starfire ott feküdt a fűben. Házigazdánk elmondása szerint a szél rövid úton leterítette a 60 kilós távcsövet; azért hagyta a fűben, mert nem mert a drága műszerhez hozzányúlni. (Súlyos közúti balesetet szenvedett embertársainkat sem tanácsos megmozdítani, nehogy sérülésük tovább rosszabbodjon...) Ott feküdt „a dög”, amint Gábor első elkeseredésében összefoglalta a tényállást. A kereső, a vezető letörve, ugyan mi következhet még ezután?... A távcső — a gyártó AstroPhysics cég becsületére legyen mondva — hamar magához tért, és hiba nélkül működött, azonban a nagy csövel való fotózásról — vezető híján — le kellett mondani.



„Mediterrán” állatövi fény szeptember 14-én hajnalban. A domb mögött kel a Leo sarlója; a képet a Vénusz és a Mars (legfelül) egészíti ki. 1,8/50 mm-es objektív, Kodak Elite 400 dia, kb. 10 perc expozíció

A hidegfront után szó sem volt jó seeingről, a Starfire-ba pillantva csak annyit lehetett elmondani a Jupiterről, hogy kétségkívül van kiterjedése, ám azon a *fetregő fénydarabon*, amit a távcső mutatott belőle, semmilyen részletet nem lehetett kivenni.

A sziget földrajzi szélessége 45° , és ez sokat számít, ha a déli ég alsó régióit pásztázzuk. Déli irányban zavaró fényünk sem volt, így ideális körülmények között szemlélhettük az égbolt egyik legfényesebb, ám nálunk jószerével ismeretlen galaxisát, az NGC 235-öt. Ez a mini Andromeda-köd meglepően sok részletet mutatott a nagy refraktorral, de már 10x50-es binoklival is többet nyújt, mint a hozzá hasonló fényességű, és jól ismert M81. Úgy látszik, nem kell mindenáron a magaslatok felé törekedni, hiszen ott, a tenger szintje fölött pár méterrel is csodálatos ég borult fölénk.

Vannak éjszakák, amikor az ember csak néha nyúl távcső után, inkább csak ámul és bámul. Mennyi volt a határmagnitúdó? Nem tudom. Sokkal jobb lehetett 7 magnitúdónál, de igazából nem érdekelt a dolog. Az égbolt minőségét számomra sokkal jobban jellemző „adat” az öböl vizén tükröződő Tejút, hajnalban a Szíriusz, majd a Vénusz fényhídja és az állatövi fény határozott fénykúpja. (Mellesleg ez volt életem második legszebb állatövi fénye, ennél jobban csak a déli féltekéről láttam. A bágyadt fénylés kimondottan zavarta az R Leo észlelését...)

A nagy zuhanás ellenére ezen az éjszakán sem pihent a sérült Starfire: Gábor barátunk kiváló asztrofotókat készített egy 4/200-as teleobjektívvel Scotch 400-as diára (Sculptor-galaxisok, Észak-Amerika-köd, Kalifornia-köd stb.). Jobb híján átbinokliztam az éjszakát, így pl. megkerestem a déli félteke két legnagyobb planetáris kódét (NGC 246 a Cetusban és NGC 1360 a Fornaxban), melyek összfényessége

ugyan 8^m, ám ez 3-4 ívpercnyi területen oszlik el. 10x50-essel nem többek leheletnyi korongocskáknál — nem könnyű feladat megpillantani őket. Volt idő elmerengeni a déli, „vizes” csillagképek fölött, melyek egész éjszaka az égen parádézta (Psc, Aqr, PsA, Cap, Eri stb.). Ugyan ki venné máskor a fáradságot, hogy azonosítson olyan lehetetlen csillagképeket, mint a Microscopium, a Fornax vagy a Sculptor — nos, büszkén állíthatom, hogy mindegyiket felkerestem, annál is inkább, mivel akkoriban épp a készülő kézikönyv csillagképes részével foglalkoztam.

Az ég tehát jó volt, sőt nagyon jó! A híres seeingből ugyan nem sokat láttunk, de a mediterrán csillagtúrát csak ajánlani tudom. Jelentem, hogy Budapesttől 6-700 km-re kiváló, sötét észlelőhelyek vannak, nem is akármilyen környezetben — Európa legszebb tengerpartján.

Mizser Attila

Ágasvári tél '96

1996. december 27-31.

Egyesületünk észlelő évvégét szervez az ágasvári turistaházban! A négynapos téli „észlelőtáborozás” során megismerkedünk a téli égbolttal, megfigyeljük az egyre fényesedő Hale-Bopp-üstököst és a fogyó Hold érdekes alakzatait stb. Napközben kirándulunk a téli Mátrában, este — időjárástól függően — előadásokat tartunk.

Ígény szerint — a turistaház vezetőjével egyeztetve — tovább is lehet maradni!

Részvételi díj: 4500 Ft, **tagoknak 4000 Ft.** Elszállásolás: 4-12 személyes szobákban, étkezés: reggeli és vacsora.

Jelenkezés: Magyar Csillagászati Egyesület, 1461 Budapest, Pf. 219., Tel.: 186-2313, e-mail: mizser@buda.konkoly.hu

Jelentkezési határidő: november 25.

Még nincs számítógépe? Van, csak nem működik?
Vagy kinőtte a meglevőt?

A megoldás: Tóth és Társai BT.

- Számítógépek egyedi igények szerinti kiépítésben
- Meglevő gépek felújítása, karbantartása
- Processzor, merevlemez csere, memóriabővítés
- Hangkártya, CD-ROM installálás
- Budapest területén 50 000 Ft feletti vásárlásnál ingyenes üzembehelyezés
- Jogtiszta szoftverek telepítése
- Harver-szoftver szaktanácsadás

Számítógépvásárlásnál a Magyar Csillagászati Egyesület tagjai számára a rendelkezésre álló összes szabadterjesztésű csillagászati programot és képet telepítjük (kb. 35 Mb). A programokat és képeket 200 Ft lemezenkénti áron, vagy felbélyegzett, megcímezett válaszborítékkal együtt elküldött lemezeken is postázzuk.

Megrendeléseiket Tóth Tamás várja!

1193 Budapest, Komjáti u. 15/a. Telefon/fax: 282-2685; 06-20-468-615



Közelebb a csillagokhoz '96: Monor

Monoron augusztus 23-a nem úgy indult, ahogy azt terveztük. Reggel kiderült, hogy cirkuszosok jöttek a városba, akik elfoglalták az előre kinézett helyünket a sportpálya előtt. Természetesen a fényszennyezésbe is beszálltak. Nekik köszönhetően be kellett mennünk a sportpályára, ahol végül is sokkal jobb helyet találtunk távcsöveinknek.

Este hétkor még elég felhős volt az idő, de ettől függetlenül egy távcsövet sem hagytunk otthon, az eredetileg tervezett négy közül. Indulás előtt telefonáltam egy monori ismerősömnek, Varga Lászlónak, aki felajánlotta, hogy kijön velünk és magával hozza 50/540-es Zeiss refraktorát. Így már öt távcsövünk volt, egy 200/1200-as Dobson, egy 194/1120-as és egy 100/1000-es Newton, egy 70/450-es és egy 50/540-es refraktor. Már kipakoláskor körbevettek bennünket, főleg a cirkuszosoktól jövő kíváncsiskodók, akik néha igencsak megnehezítették munkánkat.

Az első célpont a Hold volt, amit a folyamatosan változó felhőzet időnként eltakart. Amint sötétedett, egyre többen érkeztek, és meg tudtuk mutatni a Jupitert is a felhők között. Sokaknak meglepő volt, hogy az a fényes pont a Jupiter. Nem sokkal később már majdnem teljesen kitisztult, és így a Jupitert is közelebb tudtuk hozni az emberekhez.

Közben elkezdtünk beszélgetni a csillagok méretéről, színéről és távolságáról. Az Albireo és a Mizar után olyan „szimpla” csillagokat is megnéztünk, mint az Arcturus vagy az Antares, hogy mindenki lássa a színek közötti különbséget. A különböző színű csillagokat nézve nagyon meglepődtem, amikor egy tíz év körüli kisfiú kifejtette, hogy a kék csillagok forróak, míg a vörösek hidegebbek. Ugyancsak ő volt az, aki látni szeretne volna a Plútót. Egyikünk az-

zal indokolta, hogy miért nem tudjuk megmutatni, hogy oda még a fény is öt óra alatt ér el, mire ő kijavította, hogy öt és fél. A Hale-Bopp-üstököst is sokan látni szeretnék volna, amit a Hold zavaró hatása miatt nem tudtunk bemutatni.

Az est talán legszebb objektuma a Szaturnusz volt, amely mindenkinek tetszett.

A bemutató során sok érdekes dolgot magyaráztunk el; azt hiszem, a kb. 150 érdeklődő elégedetten távozott. Egyes vélemények szerint gyakrabban kellene ilyen bemutatót tartani. A helyi újság munkatársa nekünk szegezett néhány kérdést — a cikk tovább népszerűsítheti a csillagászatot.

A bemutató lebonyolításában a következők vettek részt: Beretka Imra, Epres Zoltán, Kovács Péter, Matiz Iván, Szabó Gábor és Varga László.

Szabó Gábor

Közelebb a csillagokhoz — Bólyban is

A Közelebb a csillagokhoz '96 akció augusztus 23-i megrendezése Bólyban nem sikerült az egész estét betöltő szélesvásznú felhőrendszer miatt. A valószínűsítő bemutatóra vasárnap (25-én) este került sor, mégpedig meglehetősen furcsa helyszínen. A bemutatók örök dilemmája, hogy a csillagászati szempontból megfelelő terep (sötét, kevésbé forgalmas helyszín) az érdeklődők számára nem túl vonzó. A forgalmas hely viszont bemutatóra szinte alkalmatlan. A megoldást a majdnem teli Hold adta, hiszen ilyenkor teljesen mindegy, hogy hol tartjuk a bemutatót, csak a körpanoráma a lényeg. Igaz, hogy a megfigyelhető objektumok száma kétféle csökkent...

A kiválasztott helyszín a falut a pincésortól elválasztó rét lett. A focimeccs után a szürkületben meglehetősen nagy tömeg indult egy kis búfelejtő kirándulásra. Csaknem mindenki megállt távcsövünkkel, és ha már megállt, megnézte a Holdat és a Jupitert. Végül némi borocska kíséretében komoly beszélge-

tésre került sor. A csillagászat éppen aktuális kérdései iránt voltak az érdeklődők elsősorban fogékonyak. A marsutazásról, a marsi meteorit által hozott „élet-nyomokról”, a Mir és az Alpha űrállomás kérdéseiről, a szóróanyagban bemutatott Jupiter-expedícióról, a HST által felfedezett szomszédos naprendszeréről és bolygóikról beszélgettünk.

Tanulásokban gazdag, érdekes estét tudhatunk magunk mögött.

Kász László

Petőfi Sándor: Szemfájásomkor

Teremtő isten! szemeimre
A vakságot tán csak nem küldöd?
Mi lesz belőlem, hogyha többé
Nem láthatok lyányt s pipafüstöt!

Pest, 1844 szeptember

Első látásra nem úgy tűnik, mintha sok köze lenne ennek a csillagászatához. Pedig a múzsa egy napfogyatkozás képében jelent meg a költő előtt 1842-ben. Ha stílusosak akarunk maradni, akkor azt mondjuk, hogy egy kicsit célt tévesztett, és nem homlokot, hanem szemem csókolt Petőfit.

A fáma szerint költőnk igen makacs ember hírében állott, és ha egyszer elhárított valamit, akkor arról nem lehetett lebeszélni. 1842 nyarán úgy döntött, hogy szabad szemmel követi végig a napfogyatkozást. Hiába óvták ettől barátai, nem tágított. Utána hetekig alig látott, és kísérő kellett mellé, ha valahová el akart menni. Később sem jött rendbe teljesen látása. A fenti négyesrost valószínűleg élményei hatására írta.

Trupka Zoltán

A témával kapcsolatban l. még Szauer Ágoston cikkét a Meteor 1990/5. számában. — szerk.



Programajánlat

MCSE-programok

Budapest: Keddenként tartunk ügyeletet a BME R Klubjában (XI. Műgyetem rakpart 9.) 18–21 óra között. Távcsőépítési tanácsadás, cserelere, előadások, a Budapesti Csoport találkozói.

Pécs: Az APCSE Csillagászati Klubja (Pécs, Szent István tér 17.) minden hétfőn 18 órától várja a tagokat.

Szeged: A Szegedi Csillagvizsgálóban tartjuk összejöveteleinket keddenként 18 órai kezdettel, derült idő esetén észlelés a Csillagvizsgáló kisebb műszereivel.

Zalaegerszeg: minden hónap első szombatján 18 órától várja a Zalaegerszegi Csoport tagjait és a környékbeli amatőr csillagászokat a Zala Volán Rt. Kultúrtermében (Zalaegerszeg, Gasparich u. 16.).

Dec. 14. Űstökösök (Csizmadia Szilárd)

Dec. 28. Évvégi összejövetel

Hajdúböszörmény: A Monolit Ifjúsági Klub minden héten kedden 18 órától tartja csillagászati összejöveteleit. Előadások, filmvetítések, derült ég esetén észlelés (cím: Újvárosi u. 13.).

Előadássorozat az R Klubban

(BME R Klub, XI. Budapest, Műgyetem rakpart 9.) *Az előadások keddenként 19:00-kor kezdődnek!*

Dec. 3. Új dokumentumok egy régi egyesületről (Mizser Attila)

Dec. 10. Csillagászati hírek (Kereszturi Ákos)

Figyelem! December 24-én és 31-én — természetesen — elmaradnak összejöveteleink. Legközelebb 1997. január 7-én találkozunk az R Klubban.



Apróhirdetések

ELADÓ PARKS 15 cm-es f/3,5-ös komplett tubus. *Kocsis László, 3534 Miskolc, Könyves K. u. 23. 3/3. Tel.: (46) 374-406*

ELADÓ 130/870-es Newton-távcső 20%-os kitakarással, fókuszírozóval, PVC tubusban. *Csailós Géza, tel.: 274-3070*

ELADÓ 15 cm-es f/6-os USA PARKS távcső mechanikával, komplett tartozék okulárok-kal vagy anélkül. *Tel.: 187-3552*

VENNÉK plánapokromát v. plánakromát mikroszkópjektívet, 10–20 mm fókusz közöttit. Legjobb a 15 mm fókuszú. *Schné Attila, 8248 Nemesvámos, Ady E. u. 10. Tel.: (88) 365-186*

AZ UNIOPTIK BT csigakerekek, fogaskerekek, fogaslécek, szálamitükrök készítését vállalja precíziós kivitelben. Ugyanezeket kottyanásmentes kivitelben is. *Almási Csaba, tel.: 257-2850*

ELADÓ Celestron Ultima 7,5 mm-es okulár (51° LM, 32 mm-es foglalat); leírás: 1992/5. Meteor (10 ezer Ft). 200/1200-as Szabó Sándor-féle kvarc védőréteges tükör, nyolcszögletű segédtükörrel (10 ezer Ft). *Érdeklődni: 06-53-354-382*

ELADÓ Zeiss 50/540-es akromát 8000 Ft, új Zeiss fa fotóállvány panorámafejjel 7000 Ft, Zeiss ötállású revolverfej 18000 Ft, H-25, H-16 okulárok 3000 Ft/db, masszív videoállvány 3000 Ft, Praktica fordítógyűrű 800Ft, fémcső fotóállvány-adapterrel 1000 Ft/db, 42/1, 39/1 közgyűrűkészlet 1000 Ft/db, Ø60 VG9 zöld szűrő 1000 Ft. *Tóth Vilmos, 1045 Budapest, Berda József u. 46., 2/14. Tel.: 160-3120*

ELADÓ 80 mm-es 20–60x-as nagyítású Revue gyártmányú távcső asztali állvánnyal. Irányár: 43 ezer Ft. *Hegyesi Sándor, 1098 Budapest, Csengettyű u. 16. 10/62.*

ELADÓ olcsón egy erős, rezgésmentes fa geodétaállvány. Akár 15–20 cm-es távcsövekhez is alkalmas! *Mizsér Csaba, tel.: 129-8387, este*

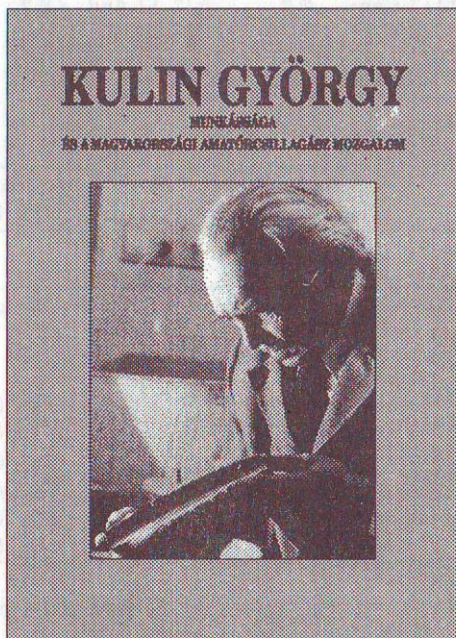
ELADÓK kiváló minőségű keresőtávcső-objektívek (57/180; 1000 Ft/db). *Tel.: 186-2313*

ELADÓ 30x70-es Rózsa Feri-féle binokulár. Ára 50 000 Ft vagy a legjobb ajánlat. *Rózsa Balázs, 1118 Budapest, Csiki hegyek u. 16. Tel.: 246-9661*

ELADÓ 2 db 50/540-es Zeiss objektív (darabja 10000 Ft) és egy 7x50-es Sotem binokli (6000 Ft). *Csák Balázs, Úri, Kossuth u. 30. Tel.: (29) 456-578*

KÖZEPES MÉRETŰ LENCSES MŰSZE-REKHEZ 3 db finommozgatással ellátott állványra rászertelt mechanika eladó. Ára: 10 300 Ft/db. 3 db 110 cm magas fém fotoállvány: 2800 Ft/db. 1 db 20 cm-es tükörátmérőig állványra szerelt komplett mechanika (12800 Ft), amíg a készlet tart. *Réti Lajos, 9023 Győr, Ifjúság kert. 51. 4/15. Tel.: (96) 432-663*

ELADÓ Zeiss C80/500 refraktor, C80/500 objektív, C63/840 Telementor — külön tubus, tengelyrendszer, faállvány, okulár(pár)ok binokuláris tubushoz, binokuláris tubus. *Sebők György, tel.: 131-7205*



A Kulin-emlékfüzet az MCSE-től rendelhető meg, rózsaszín postautalványon (ára 200 Ft).



Jelenségnaptár

1996. december (JD 2450419–449)

NGC 1857	Aur	NY	05166+3918	8 ^m ,6
NGC 1893	Aur	NY	05224+3321	8,0
NGC 7635	Cas	PL	23185+6054	8,5
Cr 458 = H 21	Cam	GX	07320+6543	8,5

Holdfázisok

03. 05:06 UT Utolsó negyed
 10. 16:56 UT Újhold
 17. 09:31 UT Első negyed
 24. 20:41 UT Telehold

Mély-ég ajánlat (1950-es koord.)

3. Y Per	8,4	14. R Cam	8,3
3. SS Vir	6,8	14. R Dra	7,6
4. R Tau	8,6	17. V Oph	7,5
4. V Tau	9,2	18. RS Her	7,9
8. W Lyr	7,9	25. V CMi	8,7
11. T Gem	8,7	27. ST And	8,2
13. Z Cyg	8,7	28. S Peg	8,0

1996	RA (2000)	D	E	mv
12.03.	15 55,9	+21 36'	45	8,3
12.08.	15 59,9	+19 47	45	8,6
12.13.	16 03,5	+18 09	46	8,9
12.18.	16 06,7	+16 40	47	9,1
12.23.	16 09,5	+15 20	48	9,3
12.28.	16 07,1	+14 08	49	9,5

Mira maximumok

A C/1996 Q1 (Tabur) üstökös koordinátái

Geminida maximum! A meteorraj maximumát dec. 13-án 16 ó. UT-ra jelzik előre; az észlelésre javasolt éjszakák: dec. 12/13, 13/14 és 14/15. Bővebben I. a 45. oldalon!

Bolygó	Dátum	Távolság	Csillag	Fényesség csill.
bolygó				
Merkúr	dec. 9. 1 ^h UT	0°11' D	λ Sgr	2 ^m ,0 -0 ^m ,4
Vénusz	dec. 19. 17	0°14' É	β Sco	2,9 -3,4
Vénusz	dec. 24. 7	5°43' É	α Sco	1,2 -3,4
Mars	dec. 23. 22	1°57' É	β Vir	3,8 +0,8
Jupiter	dec. 1. 22	0°02' D	SAO 187992	5,5 -1,5
Uránusz	dec. 15. 5	1°03' D	σ Cap	5,5 +6,2

Bolygók fényes csillagok közelében

Téli napforduló: december 21. 14:06 UT

ASTROBASE BBS

Várjuk hívásodat az ASTROBASE BBS-ben (79/324-600)!
(24 órán át 14400 8N1 V42, maximális jogokkal)

Csillagászati képek, grafikák, képfeldolgozó programok; Magyarország egyik leggazdagabb válogatott animációgyűjteménye; Katalógusok, csillagászati adatbázisok; Professzionális csillagászati bemutató- és oktatóprogramok; Hírek, információk, körlevelek, újdonságok — a leghamarabb nálunk! A Meteor cikkei (még megjelenés előtt); Napi METEOSAT meteorológiai felvételek és animációk; Földrengések és sarki fény előrejelzések

Az ASTROBASE BBS-t a Magyar Csillagászati Egyesület és a Bajai Observatórium Alapítvány üzemelteti.

BABYLON BBS

Tel.: (29) 446-230; 14400 bps, nyitva 0-24 óráig

Megnyílt a **Babylon BBS**! Minden érdeklődőt szeretettel várunk! Terveink szerint már a megjelenés előtt olvasható (és letölthető) lesz nálunk a Meteor néhány cikke. A BBS-en keresztül lehetőség van azonnal jelentkezni az MCSE-be. A csillagászat mellett demókkal, programozással és minden olyan dologgal szeretnénk foglalkozni, ami Téged és másokat is érdekel. Várjuk ötleteidet, javaslataidat és újabb támogatók jelentkezését.

Hívj most!

Támogatónk a **Magyar Csillagászati Egyesület**.
Támogató csapatok a **Therapy** és az **Enlightenment**.

További információ: Kiss Szabolcs, 2251 Tápiószecső, Kátai út 99., tel.:(29) 446-015,
munkahely: (1) 269-3131 vagy Benicsák Péter, E-mail: scott@fv.bjkmf.hu

TÁVCSŐTÜKRÖT CSATLÓSTÓL!

Nagyfényerejű tükrök készítése, javítása
Cassegrain-rendszerekhez is.

Csatlós Géza (1021 Budapest, Szajkó u. 4. II/7., tel: 274-3070)

Csillagvizsgálók, kisplanetáriumok

építészeti tervezését vállalja

Szász Mária okl. építésmérnök

1114 Budapest, Bartók Béla út 11-13. tel.: 186-2313

