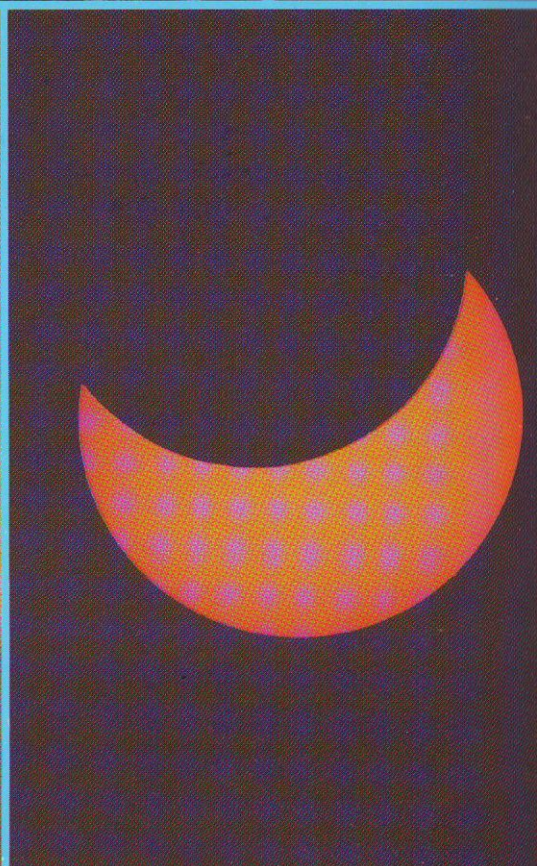
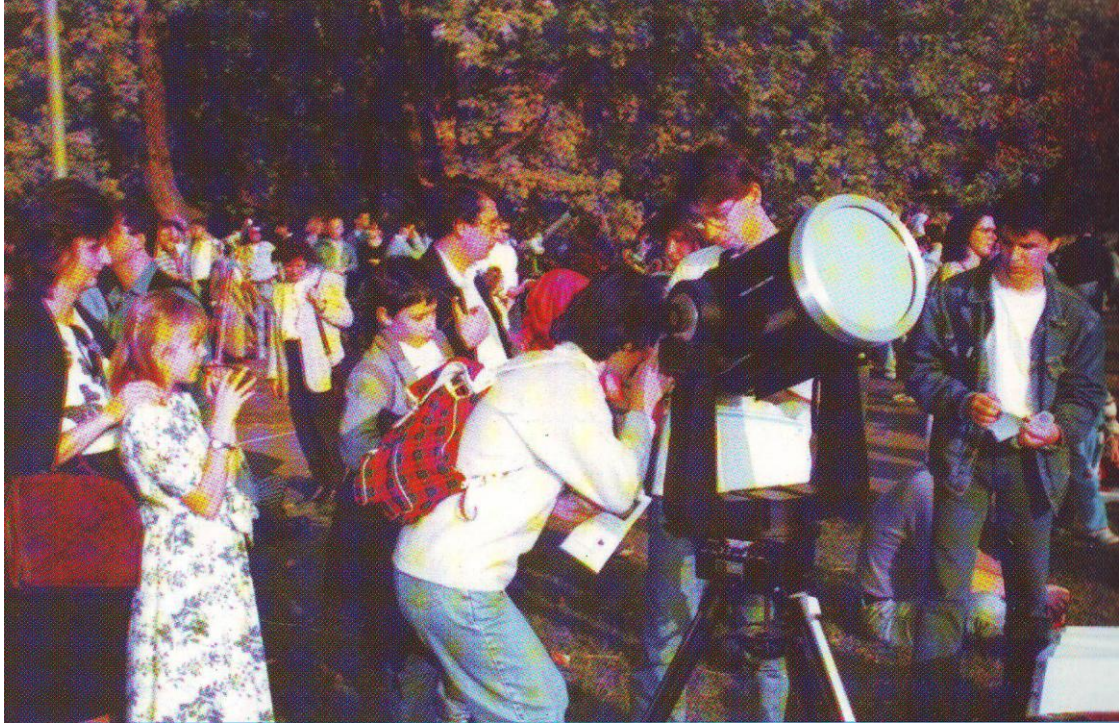




meteor

1996/12
december



Tartalom

A nagy fogyatkozás I.	4
Kenguruk a kupolák között... II.	7
Dél-indiai kalandozás	13
Csillagászati hírek	15
Távcsőkészítés	
10x50 Brunton-binokulárok	20
CCD technika	
CCD alapismeretek II.	22

Megfigyelések

Nap	
Észlelések (október)	26
Bolygók	
Vénusz (1994. nov.–1996. jún.)	27
Bolygós Hírek	28
Üstökösök	
Észlelések (szept.–okt.)	31
Csillagfedések	
Teljes holdfogyatkozás 1996. szeptember 27-én	37
Meteorok	43
Változócsillagok	
R Coronae Borealis változók	45
Változós hírek	49
Kettőscillagok	
Észlelések (aug.–okt.)	51
Csillagásztörténet	
A magyarországi csillagászat két mérföldköve	55
Olvasóink írják	60
Jelenségnaptár (január)	64

Contents

The big eclipse I	4
Kangaroos and domes... II	7
Adventures in Southern India	13
Astronomical news	15
Telescope making	
Brunton's 10x50 binoculars	20
CCD technics	
CCD basics II	22

Observations

Sun	
Observations (October)	26
Planets	
Venus (1994 Nov.–1996 June)	27
Planet news	28
Comets	
Observations (Sep.–Oct.)	31
Occultations	
Total lunar eclipse on September 27th, 1996	37
Meteors	43
Variable stars	
R Coronae Borealis variables	45
Variable star news	49
Double stars	
Observations (Aug.–Oct.)	51
History of astronomy	
Two milestones of Hungarian astronomy	55
Letters	60
Astronomical calendar (January)	64

CÍMLAPUNKON a szeptember 27-i teljes holdfogyatkozás (Mizser Attila állókamerás felvétele)

HÁTSÓ BORÍTÓNKON a szept. 27-i teljes holdfogyatkozás (Vingler Béla fotói)

A borító fotóival kapcsolatban bővebben l. a 12. oldalt!

XXVI. évf. 12. (246.) szám
Vol. 26, No. 12 (246)

Lapzártá: november 21.

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!

Évközbeni 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 amatőr csillagászokat értékes megfigyelések végzésében.
- Elősegíti a hivatásos és az amatőr csillagászok 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

Sárnecky 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

KETTŐCSILLAGOK

Ladányi Tamás
8175 Balatonfüzfő, 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, Lócsei u. 8., Tel.: (76) 484-201

MESSIER KLUB

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

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Gyenezse Péter
7300 Komló, Függelenség u. 26.
E-mail: gyenezse@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

TÁVCSÓKÉSZÍTÉS

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 '97

Terveink szerint jelen számunkkal együtt küldjük ki az 1997-re szóló Évkönyvet azoknak, akik november végéig rendezték jövő évi pártoló tagdíjukat. Csekket most csak azoknak küldünk, akiknek tagdíja nem érkezett meg a decemberi Meteor postázásának időpontjáig.

Emlékeztetőül: a pártoló tagdíj összege 1997-re 1900 Ft. Mindazok, akik befizetik az 1997-es pártoló tagdíjat, automatikusan megkapják a Meteor csillagászati évkönyv 1997-et és a Meteor jövő évi számait. Iskolák, művelődési intézmények, könyvtárak számára is a pártoló tagsági formát ajánljuk. Nem tagok számára az Évkönyv — postai rendelés esetén — 600 Ft-ba, a Meteor jövő évi évfolyama 1680 Ft-ba kerül.

Felhívás!

A Meteor csillagászati évkönyv terjesztése egyre nagyobb nehézségekbe ütközik. Néhány könyvterjesztő cég mind a mai napig nem számolt el az 1996-os évkönyvünk eladott példányaival — jelentős anyagi kárt okozva egyesületünknek. A továbbiakban csak az eddig megbízhatónak bizonyult könyvterjesztőknek adjuk át évkönyvünket terjesztésre, ezért valószínű, hogy a *Meteor csillagászati évkönyv* a korábbinál is kevesebb könyvesboltba juthat el.

Az Évkönyv terjesztésében fokozottabban kívánunk tagságunkra támaszkodni. Kérjük, hívják fel a csillagászat iránt érdeklődő barátaik, ismerőseik figyelmét arra, hogy az Évkönyvet a legbiztosabban Egyesületünkől szerezhetik be. Az Évkönyv és egyéb kiadványaink az októberi és novemberi számunkkal kiküldött csekken fizethetők elő, ennek hiányában — a postahivatalokban ingyenesen kapható — közönséges rózsaszín postautalványon is lebonyolítható az előfizetés. A postautalvány postacímünkre küldhető, hátoldalon a rendelt tétel(ek) megnevezésével: **Magyar Csillagászati Egyesület, 1461 Budapest, Pf. 219.**

Iskolák, szakkörök számára továbbra is biztosítunk kedvezményes évkönyveket. Legalább tíz példány rendelése esetén 20% kedvezményt adunk! Ugyanilyen mértékű jutalékot tudunk felajánlani azoknak a bemutató csillagvizsgálóknak, amelyek vállalják az Évkönyv és bármely MCSE-kiadvány rendszeres árusítását!

Az 1997. évi 8 oldalas MCSE-tájékoztató már elkészült, tagtoborzás céljaira az Egyesülettől kérhetők belőle példányok. Kérésre tudunk küldeni a novemberi Meteor 3. oldalán is bemutatott sárga MCSE-csekket („készpénzátutalási megbízás”), melynek feladása díjtalan, és a küldött összeg bankszámlánkra érkezik.

Támogatókat keresünk a Meteor számára! Az 1996-ra kapott támogatók az év végéig fedezték a színes Meteor-borítókat és a megnövekedett terjedelmet. Szeretnénk, ha januártól nem kellene visszatérnünk a fekete-fehér borítóhoz és a 48 oldalas terjedelemből. Felkérjük azokat a tagtársainkat, akik mindehhez bármilyen támogatást tudnak nyújtani, keressék meg Mizser Attila főtítkárt (tel.: (1) 186-2313, e-mail: mizser@buda.konkoly.hu)!

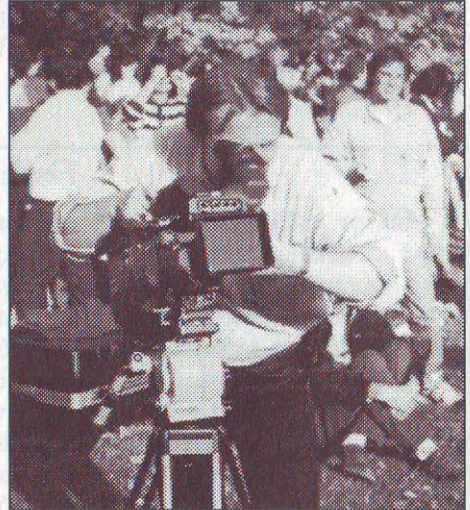
A nagy fogyatkozás I.

Az október 12-i részleges napfogyatkozás alkalmával országszerte számos helyszínen várta távcsöves bemutatás az érdeklődőket. A kellemes, derült időnek és a jó propagandának köszönhetően ez lett az év legjobban sikerült távcsöves „megmozdulása”. Olyan sok beszámoló érkezett, hogy az eseményre következő számunkban is vissza kell térniünk. Akkor a Bodó-réti, pécsi, soproni, szegedi, székesfehérvári, váci, és veszprémi beszámolók közlésére kerítünk sort.

Budapest

A nagyszabású propaganda (kb. 70 fax a különböző szerkesztőségeknek) megtette a hatását. Az első kontaktus idején már több százan figyelték a Nap elé toladó Holdat távcsövekkel és különféle — sokszor életveszélyesnek tűnő — házi készítésű „szűrőkkel”. Ezt követően is tömött sorokban áramlottak az érdeklődők, minden korábbi távcsöves bemutatókat messze felülmúlta a résztvevők száma. Pontos számot lehetetlen mondani, de 1000–1500 fő biztosan megfordult a Planetárium melletti réten. Türelmesen várakoztak a távcsövek mögött — a legtöbben az ELTE Csillagászati Tanszék 25 cm-es Meade LX200-asát választották. Sajnos a Napon egyetlen egy folt sem mutatkozott, de így is izgalmas volt megfigyelni a Hold csipézett peremét.

A hatalmas tömeg miatt a tervezett csillagászati vetélkedőre már nem futotta erőnkől, de az MCSE-stand folyamatosan működött. A rendkívüli érdeklődésre való tekintettel kedvezményes árú évkönyveket és más kiadványokat árusítottunk. A távcsőépítés iránt érdeklődőknek is igyekeztünk segíteni, a számítástechnikával foglalkozók pedig külön számítógépnél ismerkedhettek csillagászati képekkel, animációkkal, programokkal. Több tablót is kiállítottunk, melyeknek nagy sikere volt (Hyakutake-üstökös, a szeptember 27-i teljes holdfogyatkozás, az 1999. augusztus 11-i napfogyatkozás stb.). A szóróanyagok egy pillanat alatt elfogytak. (A napfogyatkozás-szórólappból 3000 db készült, ebből 500-at tartottunk meg a budapesti rendezvény



Készül a TV Híradó tudósítása (az objektív előtt MCSE-hegesztőívvel!)



Kereszturi Ákos és a camera obscura

céljaira, a többit szétküldtük a vidéki szervezők számára.) Jobb híján felkértük az érdeklődőket, adják meg címüket, és utólag megküldjük a szórólapot. Az ötlet bejött, a mintegy hatvan jelentkező közül sokan már az MCSE-be is beléptek, így ezt a megoldást mindenkinek jó szívvel ajánljuk.

Bemutatónkak rendkívül jó volt a sajtója. Három tévétársaság híradója tudósított róla (TV1, TV3, Duna Televízió), és a napilapok is a szokottnál nagyobb terjedelemben foglalkoztak a napfogyatkozással.

Mizser Attila

„Soha ne nézzünk a Napba szűrők és megfelelő óvatossági rendszabályok alkalmazása nélkül!” — így szól az intelm *Az észlelő amatőrcsillagász kézikönyve* c. kiadványban. A jelenség előtt a sajtóban minden lehetséges alkalommal felhívtuk a figyelmet arra, hogy milyen „szűrők” használata veszélyes. Mégis tapasztalhattuk, hogy sokan túlexponált filmen vagy kormozott üvegen (kormozott szemüvegen!) át figyelték a jelenséget. Az ilyen és hasonló eszközök nem jelentenek védelmet az ultrabolya sugárzás ellen, épp ezért ne ajánljuk a nagyközönség számára ezeket a megoldásokat. A tapasztalat tehát az, hogy legalább annyira fontos a jelenség ismertetése, mint az óvatossági rendszabályok felsorolása. **Óvjuk meg mások szeme világát is!**

Győr

Október 12-e volt, szombat. A győri Czuczor Gergely Bencés Gimnáziumban ilyenkor is tanítás van. Már 13 óra tájban megkezdődtek az előkészületek. Az egyik atya rendelkezésünkre bocsátotta keménypapír keretbe foglalt, elfektetett negatívjait. Én egy virágboltban ezüstös virág-csomagolópapírt vettem. Van egy zöld napszűrőm a kis 50/540-es lencsés távcsövemhez, de azt természetesen otthon felejtettem.

15 órakor megindult a harc a nyugatra néző ablakokért. Mivel mi nemrégiben egy másik osztállyal együtt kirándulni voltunk, ezért 16 órától tanulnunk kellett. Addig is minden időnket kihasználva a Napot kémeleltük.

15:30-kor általános örömmámor úszott végig a társaságon, megkezdődött a napfogyatkozás! 16 órakor megszólalt a tanulás kezdetét jelző csengő. Ám az atyák beleegyeztek abba, hogy 16:35 és 16:50 között a rendkívüli esemény miatt szünetet tarthassunk. Így több mint 50 diák láthatta, amikor a napfogyatkozás elérte maximumát. Utoljára a tanulás tízperces szünetében (16:55–17:05) kísérhettük figyelemmel a megfogyatkozott Napot, amely lassan a házak falai mögé bukkott.

Nemes Gábor

Kaposvár

A helyi médiumokban történt reklámozás eredményeképpen nagy érdeklődéssel várta a város lakossága a jelenséget. A szokatlanul szép őszi időjárás is sokakat kicsalt a csillagvizsgálóba, hogy az ottani Zeiss–Meniscassal megfigyelje a fogyatkozást. A távcsöves bemutatás technikai okok miatt csak 16 óra után kezdődhetett meg, addig is az érdeklődőket a fogyatkozás szabadszemes látványa kárpótolta (hegesztő-üvegek és más fénycsökkentő eszközök segítségével). Nagy sikere volt az MCSE tájékoztató anyagának, amiből több is elfogyott volna.

Időközben a gomolyfelhők a távcsöves észlelést lehetetlenné tették, de az egyre szaporodó közönség a felhőrésekben is nagy élvezettel figyelte a látványt. A Kapos TV is kitelepült, és nagyon szép felvételeket készített a felhőrésekben ill. a legnagyobb fázis idején újra kitisztult égen. A javuló légköri viszonyok hatására egyre többen kísérték figyelemmel a jelenséget a Meniscassal is. A fogyatkozás második fele és a csökkenő fázis már nem volt annyira vonzó, így 17:30-ra elfogytak az érdeklődők. A kilépést már csak egy szűkebb baráti kör várta meg.



Összességében elmondhatjuk, hogy a bemutatás jól sikerült, a városból kb. 200 érdeklődő jött ki a csillagvizsgálóba, de mint azt a később megtudtuk, a jó idő hatására városszerte több ezren kísérték figyelemmel hosszabb-rövidebb ideig a fogyatkozást.

Hevesi Zoltán

Mogyorósbánya

Szokás szerint Mogyorósbányára indulunk észlelni, ahol a tavaszi, nyári és őszi táborokat tartjuk. Október 12-én már dél körül mindenki lázban égett, volt aki 11:59 UT-ra várta a fogyatkozás kezdetét (az évkönyv alapján), de végül azoknak lett igaza, akik a Meteor szeptemberi számának hittek. Eszerint 15:31-kor kezdődött a jelenség.

Kinél távcső, kinél fényképezőgép volt, hegesztőívvel az objektív előtt. Kitartóan végigfotóztuk egymáran az esemény 5 percenként (a legnagyobb fázis —16:43— táján percenként). Nagyon szép volt. Többen is figyeltük, miként változik a fény a földön. Egyre tompább és narancsosabb lett. A fogyatkozás 17:49-kor ért véget.



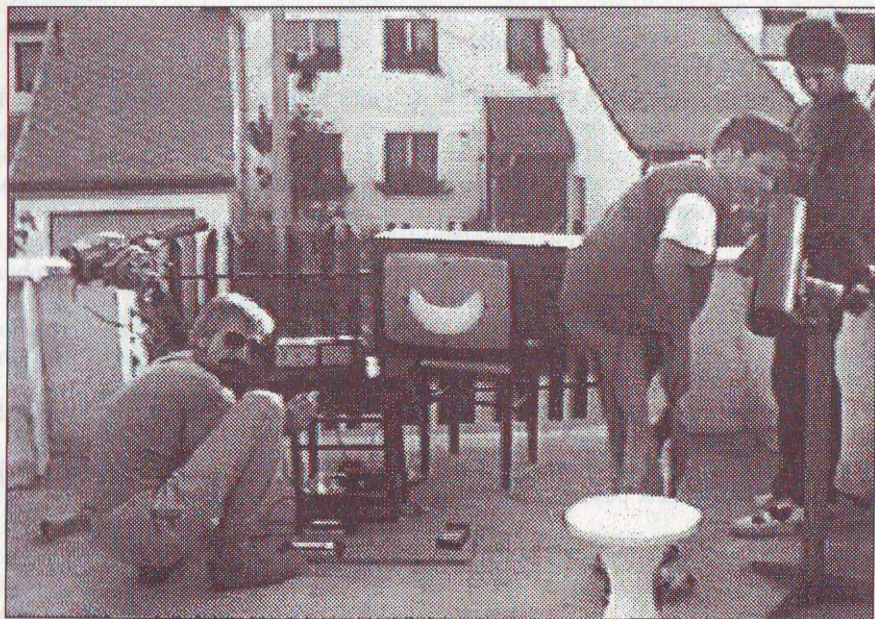
Szerencsénkre épp a fogyatkozás vége után fél perccel bukott a Nap egy távoli hegy mögé. Mindenki gazdag élményekkel tért haza, s vártuk a fotózás eredményeit.

Szabó Judit Nóra

Miskolc

A miskolci amatőrcsillagászat lassan, de biztosan újjászerveződik (egyések szerint annyi biztos, hogy lassan). Nincs állandó helyiünk, az Uránia beigért felújítása is késik. Ezért ama nevezetes napon csak „kiscsoportosan” észleltük a napfogyatkozást.

Így is nagy feltűnést keltettünk környezetünkben. A házi bemutató kellékei láthatók képünkön. Bal oldalon a video-távcső „mutáns”, alatta a készítő, Óvári László, jobbra pedig az ifjú érdeklődők egy 90/450-es társaságában, középen a jelenség és egyebek... A „megvakított”, kamera optikája 50/320-as, a napkorong átmérője az 51 cm-es képernyőn pontosan 25 cm.



E sorok társszerzője — N. Cs. — mint újságíró egy három megyében, 37 ezer példányban megjelenő hetilapba írt cikkével, a Magyar Rádió Miskolci Stúdiójában pedig a jelenség kezdetekor lefogatott, dr. Kálmán Bélával készült interjújával igyekezett hozzájárulni a fogyasztás megfigyelésének mind szélesebb körben történő propagálásához.

Itt szeretnénk megjegyezni, hogy a millectenáriumi évében különösen jól hangzott volna, ha több helyen is „elsütik” az amatőrtársak, hogy a magyarok bejövételét is egy napfogyatkozás időpontjának ismeretében határozták meg. A keleti őstörténettel foglalkozó történész-nyelvész, Mahler Ede a 891. augusztus 8-án Bizáncból megfigyelt és — egy krónikában, amely a magyarok bejövételét is említette — lejegyzett napfogyatkozás alapján határozta meg a honfoglalás évét.

Németh Csaba–Óvári László

TÁVCSÓTÜKRÖT CSATLÓSTÓL!

Nagyfényerejű tükrök készítése, javítása

Cassegrain-rendszerekhez is.

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

Kenguruk a kupolák között — avagy csillagászat Ausztráliában II.

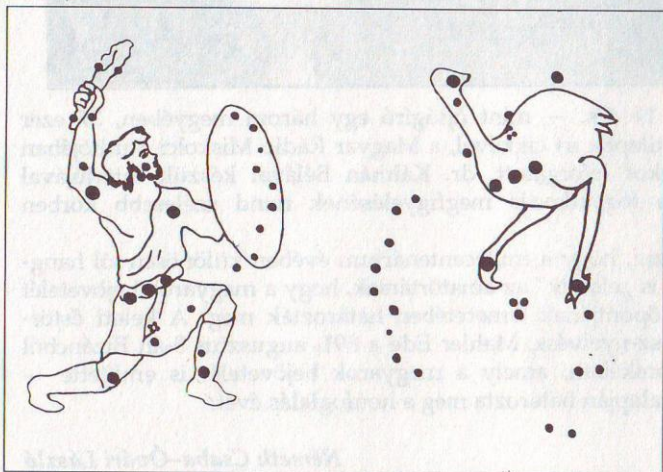
Hogy milyenek is képelték Ausztrália ősi népei az égboltot, s miket gondoltak a jelenségek mögé, azt pontosan nem lehet megmondani. Ahány népcsoport élt ugyanis (több mint 800), annyiféle többé-kevésbé különböző mondavilág alakult ki. Néhány az érdekesebbnél érdekesebb, csillagokhoz kapcsolódó ősi mondákból:

A több ezer évvel ezelőtti kristálytisza ég talán legfeltűnőbb látványa a Tejút (s még ma is az a sivatag közepén). Több nép az égi emberek folyóját látta benne, amiből azok táplálékukat szerzik. A fényesebb csillagok halakat, a halványabbak vízirózsa-bogyókat jelképeztek számukra. Mások szerint az égi emberek tábortűznek füstjét lehet megfigyelni az éjszakai égen.

A Magellán-felhőket egy öregember és egy öregasszony sátrainak képelték, akik túl gyengék voltak ahhoz, hogy élelmet gyűjtsenek maguknak, s így az égi emberek gondoskodnak róluk.

A bolygók közül a Vénusznak jutott kitüntetett szerep: a halott lelkekkel való kapcsolattartás jelképe volt. Egy távoli, magasban lévő szigetet tartottak az eltávozottak lakhelyének, amelyről esténként egy vékony húron egy tollpamacsot engedtek le az égre. Szürkületi feltűnését és hajnali megjelenését egy tollakkal földszített oszlop körüljárásával, s különböző szertartásokkal ünnepelték.

Az egyes csillagképek természetesen a helyi állat-, növény- és formavilág alakjaiból keletkeztek. Így lett például a számunkra Orionként ismert területből Emu. (1. ábra)



1. ábra. Az Orion csillagkép ősi ausztráliai értelmezése (jobbra)

A Plejádok — érdekes módon a görögökhöz hasonlóan — fiatal nők csoportját jelképezték, akik egy fiatal férfi beavatási szertartásán táncolnak. (Ez a népcsoport nagyjából az Orionnal egyező területen egy fiatal férfi alakját képzelte el, akinek felnőtté válását ünnepelték a fiatal lányok.) Az Aldebaran egy távolabbról a szertartást szemlélő öreg férfi.

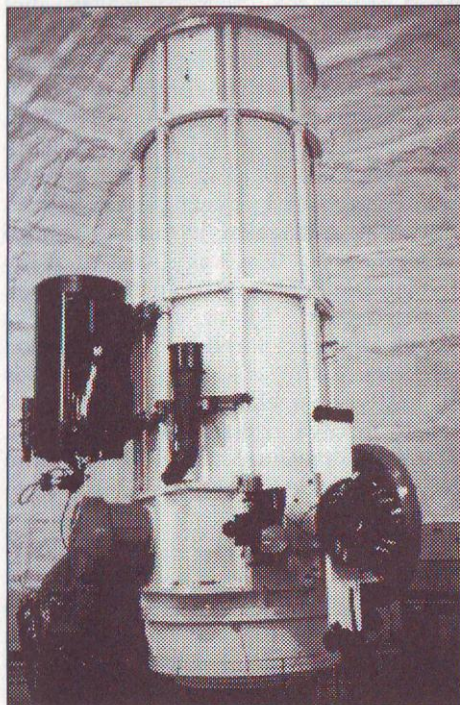
S ha már egyes csillagoknál tartunk: a Pointerek (α és β Centauri) egy ráját és egy cápát, vagy másutt két sárga tarajos kakadut jelképeztek, akik egy gumifára próbálnak fölrepülni.

A földi élet születését is sokféle módon mesélik. Érdekes, hogy szintén szerepel a minden addigi rosszat elpusztító özönvíz, melyből csak egy férfi és egy asszony me-

nekül meg az élet újjáteremtéséhez — ők egy kis sziklára kiúszó kenguru farkába kapaszkodva menekültek meg...

Most pedig térjünk vissza a jelenbe, s változtassunk helyszínt! Eredetileg a Siding Spring-i obszervatórium meglátogatását terveztem (ott található többek között a 3,9 m-es Anglo-Australian Telescope is), azonban sem előzetes e-mailben történt próbálkozásom, sem a kinti rengeteg telefonálásom nem vezetett eredményre. Mount Stromlón viszont könnyen ment minden. Az AISS keretén belül tett látogatás alkalmával már rákérdeztem idegenvezetőnkél, hogy ott lehetne-e tölteni néhány éjszakát. Vince Ford nagyon kedvesen fogadta telefonomat. Ki is jött értem kocsival Camberrába, s fölvitt a találékonyan „Mount Stromlo Exploratory”-nak nevezett intézménybe, egy kb. 25 km-re lévő hegy tetejére. Az elnevezés elsősorban a naponta átlag két buszt (!) megtöltő, odalátogató diákok élményszerzését tükrözi, de több kutatási program eredménye is alátámasztja a névválasztás helyességét.

Elsőként egy kulcsot kaptam a szobámhoz, ami kintlétem legolcsóbb, s legjobban berendezett, legkényelmesebb szállása volt. A nagyon hasznos radiátortól a mikro-hullámú sütőig, mosógépig minden rendelkezésre állt, kb. az átlagos ár egytized részéért! Másodikként szintén egy kulcsot kaptam, amely az összes kupolát, könyvtárat, térképtárat, s minden „középlelet” nyitott.



A Mt. Stromlo-i 76 cm-es reflektor

A könyvtárral kezdtem, ahol a könyvtárosnő kedves mosollyal fogadott, s végigvezetett a gyűjteményen, megmutatva a fontosabb részeit. Elsőként a „magyar részleghez” vezetett, ahol a majd’ „méternyi” hazai szellemi termék közül találomra leemelve egyet, meglepődve olvastam a szerző nevét: Dr. Terkán Lajos. Természetesen a számítástechnika is jelen volt a könyvek között, s az illető hölgy megmutatta, hogy miképp és hol található meg bármely, Ausztráliában meglévő csillagászati témájú kiadványt, cikket.

Ezután a térképtár következett, ahol két teremben vagy 8 szekrényi eredeti fotolemezt és azok másolatait találtam meg, melyek többsége a déli égbolt feltérképezését szolgálta. Az órási negatívokból több tucatot nézegettem végig egy nagyítóval az alulról megvilágított, tejüveg asztalon.

S eljött az este. Türelmetlenül vacsoráztam az utolsó 20 dolláromból az ausztráliai utam utolsó három napjára vett vajaskenyérből és tejből. Jól felöltöztem, s némi pupillatágítás után nekivágtam, hogy sorra végiglátogassam a kupolákat. Akkor még mit sem foglalkoztam holmi,

a környező bokrok, fák közül jövő zajokkal. Az sem érdekelt, ha pocsolyába léptem, ami az előző napi hóesés olvadékából keletkezett.

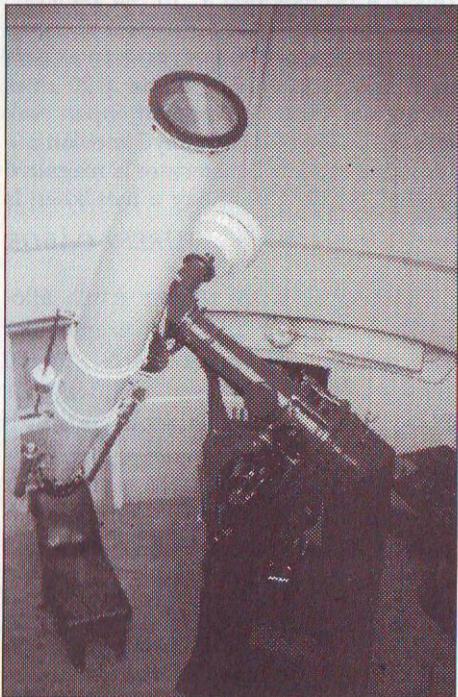
Az első kupulából semmilyen életjel nem szűrődött ki. Természetesen ez nem tartott vissza attól, hogy bemerjenek. Alul egy kis fotolabor, észlelőszoba a melegedéshez. Fönt pedig egy 30 hüvelykes (76 cm-es) reflektor, rajta egy Celestron-11 a vezetéshez, ST-4-es CCD-vel (2. ábra). Természetesen a műszeregyüttes és a kupola két számítógépes terminálról vezérelhető. Mint kiderült, ezt a műszert kizárólag amatőrök használják (!), többek között szupernóvák és földsíróló kisbolygók kutatására. Sajnos többet nem tudtam kideríteni, mert a két éjszaka alatt senkit sem láttam ott dolgozni.

A főépület túldoldala melletti kupola viszont nyitva volt, s a „vezérlőteremben” egy macsó üldögélt. Ne az „izomagyú” kifejezésre asszociáljanak, hanem a MACHO, MAAssive Compact Halo Objects (Nagytömegű Kompakt Halo Objektumok) program jusson eszükbe. Glen Thorpe, a kutatócsoport egyik obszervátora tudott arról, hogy meglátogatom, így hát minden meglepetés nélkül s nagyon kedvesen fogadott. Elmesélte, hogy milyen módszerrel kutatnak a láthatatlan tömeg problémáján némileg enyhítő, nagytömegű, sötét testek után. A módszer lényege röviden az, hogy ha egy ilyen objektum elhalad egy csillag előtt, akkor gravitációs lencseként fölerősíti annak fényét. A négy éve folyó munka során (melyhez kizárólagos használatra kapták meg az 50 hüvelykes reflektort) 48 esetben találtak ilyen eseményt, s ez az elméleti számítások közel 50%-a! A 130 cm-es reflektort primér fókuszban használják, ahol két 165 K-re hűtött 4096x4096 pixeles (ennyi képpontból áll az érzékelő felülete) álló mozaik CCD található. Ezek a kamerák egyenként 4 db CCD chipből állnak, így növelve a látómezőt, amely így is „csak” kb. 40' (a felbontás 0,6/pixel). Azért van szükség két detektorra, mert egyszerre végeznek megfigyelést kék és vörös fényben. Ez segíti ugyanis kiszűrni a változócsillagokat, amelyek a két különböző hullámhossz-tartományban másképp változtatják fényességüket. Ezzel szemben a gravitációs-lencse-effektus lefolyása szimmetrikus, s a fénygörbe megegyező profilú kékben és vörösben. Az egyes képeken 18^m-ig rögzítenek csillagokat három különböző éterületen: I. a Tejut egy találmra kiválasztott darabja; II. a Nagy- és a III. a Kis Magellán Felhő egyes részei. Csak a II. terület lefedéséhez 80 képét készítenek minden éjjel (melyeken tízmillió csillag képét rögzítik!), így az észlelések egész éjszaka folynak. Az egyenként 64 MByte-os képek információtartalmát optikai szálon viszik át egy speciális tárolóba, ahonnan az előzetes feldolgozás, korrigálás után kis darabokban olvassák ki azokat. Egy speciális szoftver összehasonlítja ezeket egy, a program elején, 1992-ben rögzített „bázisképpel”, kutatva az esetleges változásokat. Az eddigi 48 MACHO esemény mellett több száz új változó fölfedezését jelentő képek ott lapultak a szomszéd szobában lévő szekrényekben, ahol mágnesszalagon tárolták a négy év 3,5 TByte-nyi (3,5·10¹² Byte) adatait...

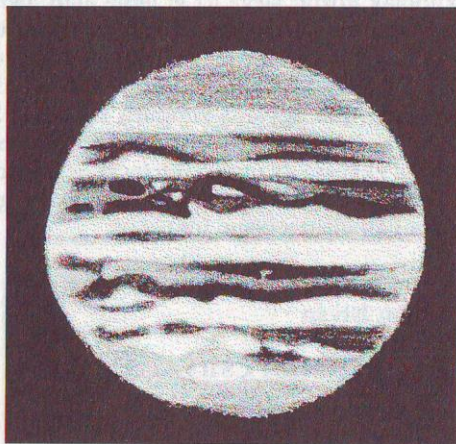
Ezt követően a 74 hüvelykes (188 cm-es) óriás kupulájának ajtajában fordítottam el a kulcsot. Mount Stromlo főműszerével éppen egy röntgenforrás fényváltozását próbálták kimutatni az optikai tartományban. A periódus meghatározásához a hidrogén-alfa vonal egyik szárának szabálytalan „bemélyedését”, illetve annak amplitúdó-változását próbálták meg kimérni. Ehhez a coudé-fókuszban elhelyezett CCD-s spektroszkópot használták. Érdekes volt, hogy miközben a szintén nagyon kedvesen fogadó obszervátor belemélyedt a magyarázatokba, elfelejtette odébbállítani a kupolát. Ennél a távcsónél ugyanis nem követi a műszer mozgását automatikusan a kupola, s így egy pillanatra meglepődött a kolléga a kis jel/zaj viszonyon. Hát bizony, aki hozzászokik a meleg észlelőszobához, vezérlőpulthoz s a monitorokhoz... Aprópó, monitor. Mivel a coudé-fókuszban elforog a látómező, így az egyes

távcsövet mozgató gombok a monitoron nézve más-más irányba mozdítják a képet. Ezt a problémát egy könnyen törölhető filctoll oldotta meg...

A 26 hüvelykes (66 cm-es) Yale–Columbia-refraktor éppen kisebb felújítás alatt állt. Ezt a műszert főleg parallaxis-mérésre használták, s használják ma is különböző kutatási célokra. A hatalmas vas- és szegecshalmazból álló, kék fényre korrigált „kályhacsövet” kizárólag fotografikus munkára használják, s akkor is ott álltak mellette egy hatalmas hűtőládában a Kodak lemezek.



3. ábra. A 22 cm-es Grubb-refraktor



4. ábra. A Jupiter-rajz a Grubb-refraktorral készült, 1996. augusztus 11-én

Legutoljára az a kis, 9 hüvelykes (22 cm-es), $f/15$ -ös refraktor maradt (3. kép), amit első tulajdonosa után „Oddie”-nak becéznek. Ez valamivel távolabb áll a többi épülettől, magányosan a gerinc egy tisztásán. Itt 1911-ben állították föl az 1889-ben Dublinban, a Sir Horward Grubb Company által készített műszert,

amikor helyet kerestek egy főleg napmegfigyeléssel foglalkozó obszervatóriumnak. A tesztmegfigyelések sikeresek voltak, s így született meg a Mount Stromlo Exploratory. A sok úttörő megfigyelésből, aminek eszköze volt ez a refraktor, csak egyet említenék: itt határozták meg elsőként egy kisbolygó, az Eros fényváltozását.

Ma, két évvel a felújítás után, diákcsoportok és amatőrök használhatják a műszert, amelynek kiváló állapota a helyi optikai- és mechanikai műhely munkáját dicséri. Mivel a használat díjtalan, s a műszer optikai minősége és a kiváló égi körülmények csodás élményeket nyújtanak, ezért hetekre előre le van foglalva a távcső. Szerencsémre a második éjjel egyedül vehettem birtokba a műszert. Az előző éjszakai látogatásból tanulva kölcsönvettem egy hajszáritót az egyik kupolából, az objektivét ugyanis nem védte harmatsapka. S hogy mit lehetett látni? A zenitben lévő Jupiter sajnos a légkör miatt csak a 275x-est bírta jól, de még így is részletrajtot lehetett volna készíteni a Vörös Foltról. A mellékelt rajz (4. ábra) készültükor már lejjebb volt ugyan az óriásbolygó, de csak addigra nyugodtam meg kellően ahhoz, hogy rajzol-

jak. Pár órával később tovább javult a seeing, úgy kb. 12-esig a tízes skálán. Ugyan minek lehetne nevezni azt, amikor a kb. 50 fok magasan lévő Szaturnusz 750x-esnél meg sem rezzen?! Mintha egy színes Voyager képet nézne az ember!

Hát, röviden ennyi lenne, amit ott láttam. S zárásképpen egy okító tanmese a címben is szereplő kengurukhoz: Ezek az érdekes állatok nagyjából a hazai szarvas státuszában állnak. 10–15-ös csoportokban békésen legelésznek a kupolák között. Nappal eléggé lomhák, éjjel mozognak igazán. S egy szegény, európai érdeklődő a kupolák között járva az éj leple alatt, nem figyelve kellőképpen a „furcsa zajokra”, könnyen úgy járhat, mint én. Ha ugyanis valaki ráijeszt egy kengurura a sötétben (mondjuk rálép egy faágra), akkor az ugróbajnok arra iramodik meg, amerre az orra áll. S ha ez történetesen egybeesik a közeledő irányával, akkor hiába a 20 m-es távolság. Ezt ugyanis kenguru barátunk 3–4 ugrással leküzdí, ami alatt éppen csak arra van ideje az embernek, hogy bekapcsolja s fölemelje halvány fényű zseblámpáját. És ekkorra az utolsó ugrással pont földet ér előtte az akár 2 méteresre is megnövő állat, az észlelőlámpa vörös fényétől megvilágítva. S ekkor — ahogy a mesékben is mondják — itt a vége, fuss el...!

FŰRÉSZ GÁBOR

Simon István

A TÉLI ÉGBOLT CSILLAGAIRA

A téli égbolt csillagaira
fölnézek most is hálatelten.

Ó, mennyi játék s dal volt e nevekben
régén, hogy Kismedve, Lira,

Göncölszékér, Fiastyúk, Kutya, Lant —
és csak pici kukoricaszár-
ökröcskéket képzeltem oda már,
hogy indulhasson újra a fogat.

Zenebona, csinbun; a kasban röpdösött
a tyúk, a kutya vigadt hemperegve,
s holddal meg tányérozott a medve
mókásan a bámulók között.

Nem is volt baj a bájos Vénuszig,
aki a nyakam végül elcsavarta;
végleg aztán a Mars kevert a bajba;
éreztem: kutyát, medvét rám uszít.

Megtudtam ezt-azt. Mentem annyira,
hogy lássam: milliő világ az égbolt,
s ijesszen is fönt seregletem szétszórt
sok kelléke — közöttük

a daltalanná hidegült Lira.

CÍMLAPUNKON Mizser Attila álló-
kamerás felvétele látható a szeptember
27-i teljes holdfogyatkozásról. 1,8/50
mm-es objektív f/16-ra blendézve +
PORST CU 100 dia. A Hold „alatt” a
Szaturnusz nyoma látható

BELSŐ BORÍTÓNKON az október
12-i napfogyatkozás képeiből válogat-
tunk. A Planetárium melletti bemutatás-
ról Csintalan Zsolt készített „riportké-
pet” (középen az ELTE Csillagászati
Tanszék 25 cm-es Meade LX200-asa). A
fogyatkozás maximális fázisáról Farkas
László (Budapest) 100/1000-es refraktor-
ral SFO szűrőn keresztül készült fotóját
mutatjuk be, míg Tuboly Vince (Hegy-
hátsál) saját tenyerére vetítette ki a jelen-
séget.

HÁTSÓ BELSŐ BORÍTÓNKON a
Hubble Űrtávcső képei láthatók a Mars
porviharáról (bővebben l. a 28. oldalon!).

HÁTSÓ BORÍTÓNKON Vingler Béla
(Győrújfalú) felvételsorozatát mutatjuk
be. A fotók 300/1420-as Newton-reflek-
torral készültek primér fókuszbán, Fuji
400-as filmre (1/500–1 s expozíciós idők-
kel).

Dél-indiai kalandozás

Fél évezrede Kolumbusz nyugat felé hajózva Indiába kívánt eljutni, közben felfedezte Amerikát. Negyedik úvilági útja során a mai Jamaikában ért partot. Kolumbusz Regiomontanus csillagászati évkönyveit használta a tájékozódásra. Az évkönyv 1504. február 29-ére holdfogyatkozást jelzett. A jelenség megfigyelésével a földrajzi hosszúságot óriási hibával határozta meg. Ezért vallhatta egész életében, hogy Indiában járt. Ezt a mérést kívántam reprodukálni Indiában.

Azonos időben bekövetkező égi jelenségek lehetőséget biztosítanak a földrajzi hosszúság pontos meghatározására. Mikoviny S. és Hatvani I. a 18. sz.-ban több magyar város hosszúságát határozta meg holdfogyatkozások segítségével.

Április 4-e hajnalán Maduraiban (a legszebb hindu templom közeléből) egy 4 emeletes „szálloda” tetejéről pusztán szemmel figyeltem a holdfogyatkozást. Több szolga is aludt a tetőn. Az indiai naptárrendszer alapja a Hold, de furcsa módon nem érdekelte őket a jelenség, nem úgy, mint fél éve a napfogyatkozás. Az eget kisebb-nagyobb felhőfoszlányok borították, a Hold körül 2°-os halo látszott. 3:50-kor úgy tűnt, hogy elkezdődött a részleges fogyatkozás. Három perccel később már határozottan fogyott. 4:22-kor derengett a sötét fele is. 4:53-kor helyzeténél fogva úgy tűnt, mint egy távoli hőlégballon, amit alulról fűtenek. 4:56-kor bekövetkezett a totalitás, színe piszkos rozsdabarna, a tengerek jól látszottak, összfénye 0^m volt. Háromszöget alkotott a Spicával és a γ Virginisszel. Hetek óta először láttam meg a Polarist alig 10° magasan. A totalitás idején egyes helyeken sejthető volt a Tejút, bár egy kivilágított városban tartózkodtam. Déli irányban a Centaurus, Crux, Lupus, Scorpius, Sagittarius csillagképek és a Jupiter látszottak. Szokatlan volt a Bootes, a Hercules és a Cygnus majdnem a fején állva. Sajnos a Hold a kilépés előtt lenyugodott. A helyi idő meghatározásához a lehető legegyszerűbb módszert választottam, napközben folyamatosan mértem az árnyékom hosszát, melyből a napmagasság adódott. Az idő függvényében kapott értékekre parabolát illesztettem, melynek maximuma megadta a helyi dél időpontját és magasságát. Ezek szerint a Nap 12:25-kor delelt 85° magasan. A delelés magasságából egyszerűen adódott a földrajzi szélesség. Az óráim eltérése a fogyatkozás bekövetkezése és az évkönyvben szereplő időpont különbségéből adódott, vagyis 5:31-cel mutatott többet, mint az UT. Az előbbi napdelelésnek egy adott hosszúság felelt meg. Vagyis az egyszerű mérések és számítások szerint földrajzi helyzetem: keleti hosszúság 77°, északi szélesség 11°, azaz a valóságtól alig 1°-os eltéréssel dolgoztam.

Hasonló mérést Kolumbusz is végezhetett volna, de véleményem szerint nem tette...

Indiában Bangalore-ban és Pune-ban folyik csillagászoképzés. Ugyanitt kutatóintézetek is működnek. Közülük néhányat sikerült felkeresnem. Bangalore központjától alig 6 km-re található az RRI (Raman Research Institute) ahol egy 10 m átmérőjű rádiótávcsővel a Vénuszt figyelték. Ugyanitt nagysebességű hálózaton keresztül az Internet valamennyi szolgáltatása elérhető, akárcsak egy hazai egyetemen, vagy kutatóintézetben. A világ keleti feléről származó PhD hallgatók tanulnak itt.

Pune egyetemi campusán alig egy évtizedes múltra tekint vissza a GMRT (Giant Metrewave Radio Telescope) vezérlő terme. Az Y alakban elhelyezett óriás rádiótávcsövek, melyek a méteres rádiótartományban működnek, Pune-től 82 km-re talál-

hatóak. A GMRT szomszédságában állnak az IUCAA (Inter University Centre for Astronomy and Astrophysics) épületei. A jól felszerelt könyvtárban szaklapok tucatjai sorakoznak. A könyvek és újságok között több magyar vonatkozásút is találtam. Az igazgató egy változókkal is foglalkozó csillagászhoz vezetett, aki rövid beszélgetés után rákezdte, hogy „baha...baha...” Kicsi a világ! Hamar rájöttem, hogy Bajára gondolt, ugyanis az IAPPP keretein belül Hegedüs Tibivel áll kapcsolatban.



Napkelte India legdélebbi pontján (Comorin-fok)

A 8° - 19° szélességek között a déli égbolt csodálatos látványt nyújtott, bár az éjszakai ég sokszor felhőkkel tarkított volt, és a városok világításai is zavartak. A Crux szinte egész éjszaka látszott, mutatva a déli pólus irányát. Érdekes módon a Polarist sokszor nem figyelhettem meg, helyzetét csak az UMa segítségével tudtam kijelölni. Ez a pont általában alacsonyabban látszott, mint délnyugati irányban a Canopus. A Crux előtt a Canis Maior, a Carina, a Vela csillagképek látszottak. A Cruxtól délkeletre az α és a β Centauri ragyogott, majd a Lupus, Triangulum Australis, Scorpius, Sagittarius csillagai bukkantak elő. Az égbolt mozgása olyannak tűnt, mint egy hordó, az égitestek meredeken emelkedtek a délvonal felé, majd meredeken buktak a horizont alá. Ebből a mozgásból adódóan a szürkület tartama a hazánkban megszokott érték töredéke volt.

Talán még említést érdemel, hogy április 19-én Bombay nyugati partjáról napnyugta után három perccel egy 38:42 korú fehér holdsarlót észleltem, függőlegesen álló 100° -os ívként. Negyed óra múlva, mellette 5° -ra, a Merkúr is feltűnt. Másnap pedig a napnyugta pillanatában egy csodálatos zöldfény-effektus fogott meg.

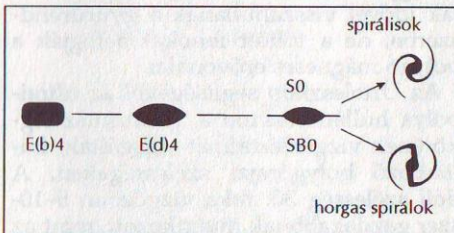
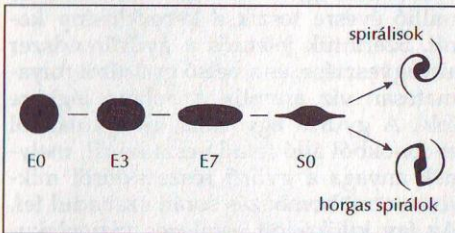
Zajác György, Debrecen



Csillagászati hírek

„Kocka” alakú galaxisok?

Edwin Hubble hozta létre azt a klasszikus besorolási rendszert, amely szerint ma is osztályozzuk a galaxisokat. Az elliptikus csillagvárosokat lapúltságuk alapján, a spirálisokat pedig spirálkarjaik felcsavarodása, illetve horgas vagy normál alakja, valamint központi magjuk aránya szerint soroljuk be. Az utóbbi évtizedekben azonban bebizonyosodott, hogy az elliptikus galaxisok mások, mint a klasszikus osztályozás alapján gondolnánk. Kiderült, hogy nem egyszerűen lapult ellipszoid alakú csillagvárosokkal van dolgunk. Sokuk nem forgási ellipszoid, hanem orsó, „rövid kifli” és egyéb furcsa formákat mutat — megjelenésüket befolyásolja, milyen irányból látunk rájuk.



A hagyományos (fent) és az új galaxis-osztályozás (lent)

Ezúttal John Kormendy (University of Hawaii) és Ralf Bender (Universitát-

Sternwarte, München) állt elő egy javaslatlal, mely kiterjesztené az eredeti osztályozási rendszert. Míg a klasszikus módszer nagyszerűen alkalmazható a spirális csillagrendszerekre, az elliptikusoknal már sokkal komplikáltabb a helyzet. Ha egy csillagváros képére az azonos fényintenzitású részeket összekötő vonalakat rajzolunk, eltérő formákat kapunk. A fenti szakemberek ez alapján két csoportba sorolták az objektumokat. Némely elliptikus galaxis központi része elliptikus, korong alakúnak látszik, míg másoké szogeltes, téglalap alakúnak tűnik. Az eltérés természetesen nem csak itt jelentkezik. Az első csoportba tartozó galaxisok anyagára a gyorsabb, míg a második csoportera a lassabb forgási jellemző — állitják a szakemberek —, továbbá az utobbai esetben több csillag kering a galaxis kistengelye körül. Javaslatak szerint érdemes lenne ezt a tulajdonságot feltüntetni a Hubble-osztályozásban. A korong megjelenessgu elliptikusok jelzese E(d), a „szogleteseke” E(b) lenne. Az új kategorizálási módszer persze nem jelent alapvető eltérést a korabbiktol. Mindössze egy kísérletnek tekinthető, mely jelzi, milyen komoly problémákkal találkozunk a galaxisok osztályozása, besorolása alkalmával. A kutatók saját bevallása szerint már eddig is sok olyan csillagvarosra akadtak, melyek az E(d), és az E(b) galaxisok jellemzőit egyaránt mutatják. (*Sky and Tel.* 1996/12 — Kru)

A Vénusz femsapkai

Földünkön a sarkvidéki teruleteteket, és a hegyek csúcsait fehér ho- és jégtakaró boritja. Mindenütt találkozhatunk az örök hóval, ahol az évi középhőmérséklet 0 C alatt van, és a szükségesen csa-

padék rendelkezésre áll. A washingtoni St. Louis Egyetem munkatársai szerint hasonló jelenség a Vénuszon is felléphet. Már a Földről végzett radarvizsgálatok során is felfigyeltek a szakemberek arra, hogy a Vénusz 3,5 km-nél magasabb területei igen fényesek a radarképeken. Úgy tűnik, mintha a hegyeket itt is hósapka borítaná. Köztudott, hogy belső bolygósomszédunk a tűz és a forróság otthona, felszínén 450–500 °C-os hőség uralkodik. Víz kicsapódásával tehát nem lehet dolgunk (a forró égitest egyébként sem bővelkedik vízben). A magas területeket nem is hó, hanem „fagyott” fém-sapka boríthatja. A síkságok vulkánjai különféle fémtartalmú anyagokat pöfélhetnek a légkörbe. (A Vénuszon vulkánkitörést közvetlenül még nem sikerült megfigyelni, azonban a jelek arra utalnak, hogy tűzhányók napjainkban is működnek rajta.) A szelek mindenféle elszállítják a vulkáni gázokat, így azok a viszonylag alacsonyabb hőmérsékletű felföldekre, hegycsúcsokra is eljutnak. A légkörben felfelé haladva kilométerenként 8,5 fokot csökken a hőmérséklet. 3,5 km felett az alacsonyabb olvadáspontú anyagok kiválhatnak, kicsapódhatnak a felszínre. Az így kialakuló fémborítás pedig erősebben veri vissza a radarjeleket — ezért tűnnek fényesebbnek a magas hegycsúcsok a radarképeken. (*Astronomy Now 1995/4 — Kru*)

Meglőtt galaxis

A 3C 34 jelű rádiógalaxis mintegy 6 milliárd fényéves távolságban helyezkedik el. Centrumából egymással ellentétes irányban két forró, hatalmas gázsugár repül ki, mint azt az aktív galaxisoknál már megszoktuk. Philip Best, Malcolm Longair (University of Cambridge) és Huub Röttgering (University of Leiden) az egyik jetben egy furcsa szerkezetre figyelt fel, amikor a VLA-val készített radarképeket a HST optikai felvételeivel hasonlították össze. Az egyik anyagsugárban kifelé haladva, hosszának nagyjából 2/3-ánál, egy elnyúlt régió látszik. A képződmény feltűnően kék színű. Fénye még az ultraibolya hullámhossz-

ban indulhatott útjára, és a Doppler-eltolódás következtében „elvörösödött”, ezért látjuk azt kékesnek. A régió kialakulása igen szokatlan: egy apró kísérő galaxis útja a 3C34 egyik anyagsugarán vezetett keresztül. A rossz helyre tévedt csillagváros gázanyagát eltalálja a jet, és összenyomja, felforrósítja azt. Az ultraibolya sugárzás talán az ütközés során felforrósodó gázanyagból származik. De sokkal izgalmasabb, és a megfigyeléssel ugyancsak összeegyeztethető lehetőség, hogy az ütköző gázanyag csillagok új nemzedékének ad életet a galaxisban. Ebben az esetben a csillagkeletkezésnek egy igen furcsa, szokatlan módjával állnánk szemben, hiszen az új égitesteket egy másik galaxis anyagáramlása hozza létre. (*New Scientist 1996/9/14 — Kru*)

„Eső” a Szaturnuszon

Napjainkban már általánosan elfogadott tény, hogy az óriásbolygók gyűrűrendszerei nem örök életűek. Vita mindössze arról folyik, hogy például a Szaturnusz ékessége milyen korú lehet. Renée Prangé (Institute of Space Astrophysics, Franciaország) és kollégái maximum 30 millió évesre teszik a képződmény korát. Szerintük jelentős a gyűrűrendszer anyagvesztése, és a belső gyűrűről folyamatosan víz áramlik a bolygó légköre felé. A gyűrűt egy ritka, molekulákból és ionokból álló felhő veszi körül, melynek anyaga a gyűrű részecskéiről mikrometeorit bombázás során szabadul fel. Az így kilökődött semleges vízmolekulák idővel visszahullanak a gyűrűrendszerbe, de a töltött ionokat befogják a bolygó mágneses erővonalai.

Az Űrteleszkóp segítségével az ultraibolya hullámhosszon a Szaturnusz légkörének vízgőztartalmát vizsgálták, különböző bolygórajzi szélességeken. A déli szélesség 30. foka vízgőzben 5–10-szer gazdagabbnak mutatkozott, mint az északi szélesség 15. foka. A 30. foknál a gyűrű belső részén áthaladó erővonalak lépnek a légkörbe, míg a 15. fok erővonalai nem érintik a gyűrűt. A víz ionizált állapotban, az erővonalak mentén utazik a bolygó légkörébe. (Ez talán magya-

rázatot ad arra is, miért tartalmaz a Szaturnusz légköre az elméleti számítások alapján vártnál több vizet.) A folyamatos vízvesztés alapján a gyűrű korát maximum 30 millió évre teszik, de ennél lényegesen fiatalabb is lehet. Kialakulásához egy közel 200 km-es égitest szét darabolódása elég anyagot szolgáltatott. (*New Scientist* 1996/10/26 — *Kru*)

Csillagrendések

A szupernóvarobbanások nyomában képződő neutroncsillagok nagy tömegű, kis méretű és hihetetlenül gyorsan forgó égitestek. Forgásuk lassan, kis mértékben változik életük folyamán. Egy ilyen erős gravitációs terű égitest a forgás szempontjából mindig a legstabilabb alakot igyekszik felvenni. Lendületéből, perdületéből azonban fokozatosan veszít — mozgási energiájának egy része ugyanis elektromágneses sugárzás formájában megszökik. Amint lassul, a korábbi forma már nem bizonyul stabilnak, és tömeg-átrendeződés történik, ez pedig a forgási sebességben hirtelen változásként jelentkezik. A periodikus rádiósugárzást kibocsátó neutroncsillagok, a pulzárak esetében a rádióimpulzusok érkezési idejének változásában nyomon követhetők az ilyen események. A tömeg-átrendeződések természetesen megrázzák a csillagot — ezt nevezik csillagrendésnek. Peter Morely (University of Texas) az 1631 fényév távolságban elhelyezkedő Vela pulzár pulzusait elemezte. Ennél az égitestnél egyes elméleti előrejelzések szerint közel 100 ezer évente várhatunk egy-egy csillagrendést, míg a gyakorlatban ezek nagyjából 5 évente jelentkeznek. Szerinte a pulzár felszínére környezetéből folyamatosan anyag hullik. Ez instabillá teszi az égitestet, és megnöveli a rengés bekövetkeztenek valószínűségét. (*New Scientist* 1996/10/12 — *Kru*)

A Hyakutake harmadik csóvája

Az idei év nagy üstököse, a Hyakutake, május elsején ért a Nap közelébe. Ekkor 0,23 Cs.E.-re haladt el központi csilla-

gunk mellett, a Földről nézve mindössze 7,6 fok távolságban. A SOHO mesterseges hold koronográfja azonban a kis elongáció ellenére is nyomon tudta követni az üstököst, és a csóva szerkezetében látványos változásokat örökített meg, mint azt a Meteor 1996/6. számának belső borítóján láthattuk. A Hyakutake széles, legyező alakú porcsóvája és keskeny, egyenes ioncsóvája mellett egy harmadik csóva is megjelent. Ez egy keskeny, és a porcsóvánál rövidebb képződmény volt, amely a magot „követte” az objektum pályáján. Amint a kométa elhaladt a Nap közelében, a por- és gázcsóva óramutató-szerűen körbefordult, a Nappal ellentétes irányba mutatva. A harmadik csóva azonban nem tágított, és mindvégig abba az irányba mutatott, amerről az üstökös a Naphoz érkezett. Május 2-től 5-ig, amíg a SOHO koronográfja követni tudta, a csóva fényessége és hossza növekedett. Feltehetőleg olyan részecskékből állt, amelyek mozgását nagy tömegük miatt a Nap sugárnyomása nem tudta jelentősen befolyásolni. Ezek mérete és tömege egyelőre nem ismert, de a Hyakutakeről készített radarmegfigyelésekből talán sikerül utólag kideríteni. (*Sky and Tel.* 1996/12 — *Kru*)

„Iker” szupernóvák

A hat naptömegnél nehezebb csillagok többsége életét látványos szupernóvarobbanás keretében fejezi be. A katalizma során szétrepülő anyaga egy gyorsan táguló burkot formál. Az így keletkezett szupernóva-maradvány folyamatosan tágul, és idővel szétszóródik, szétoszlik a csillagközi térben. A szupernóva-maradványok átlagos élettartama nagyjából 100 ezer év. Mivel a szupernóva-robbanások ma ritka jelenségnek számítanak a környezetünkben, elég valószínűtlen, hogy két, egymással ütköző szupernóva-maradványt találjunk. Egy ilyen furcsa képződmény nyomára akadtak Rosa M. Williams, You-Hua Chu és John R. Dickel (University of Illinois) valamint munkatársaik egyik kiséregálgalaxisunkban, a Nagy Magellán

Felhőben. A DEM L316 jelű képződmény mind az optikai, mind pedig rádió tartományban kettősnek mutatkozott. Korábban egy erősen aszimmetrikus szupernóva-maradványnak, avagy két, egymástól távoli, csak látszólag össze-függő képződménynek tartották. Azonban a ROSAT mesterséges hold nem csak azt mutatta ki, hogy közel egymillió fokos gáz található a szupernóva-maradványokban, hanem a két felhő találkozására helyén egy forró foltot is megörökített. Itt ütközhet a két hatalmas burok, ami a gázt még jobban felforósítja. Az optikai tartományban készült felvételeken a hidegebb és sűrűbb gázanyag mozgása erősen zavartnak, „felkavartnak” tűnik, ami a két buborék kölcsönhatásától is eredhet. A rádió-megfigyelések pedig a mágneses mezők összenyomódását jelezték az ütközés régiójában. Ezek együttesen arra utalnak, hogy valóban két ütköző szupernóva-maradvánnyal állunk szemben. Szomszédságuk talán nem is teljesen véletlen. Lehet, hogy őseik egymás közelében, nagyjából egyszerre születtek ugyanabból a felhőből, végül pedig közel egyidőben robbantak fel. (*Sky and Tel.* 1996/12 — *Kru*)

A Nagy Becsapódás

Mint arról a Meteorban az elmúlt egy-két évben többször is olvashattunk, Közép-Amerikában, a Yucatán-félszigeten nagy méretű, ősi becsapódásos kráter található. A bolygónkat 65 millió évvel ezelőtti ért katasztrófát sokan egy nagy méretű, közel 10 km-es kisbolygó becsapódásával hozzák kapcsolatba. Egyes kutatók ebben a kráterben látják az egykori betolakodó nyomát. (A globális katasztrófa okát illetően egyelőre nincsen általánosan elfogadott álláspont.) Peter Schultz (Brown University) és Steven D'Hondt (University of Rhode Island) a Chicxulub-kráter gravitációs anomáliáit vizsgálva arra következtetett, hogy a képződmény elnyúlt formájú lehet, ez pedig ferde becsapódásra utal. Szerintük a bezuhanó test pályája mindössze 20–30 fokok szöveget zárt be a vízszintessel —

így jött létre az enyhén elliptikus kráter. Egy közel függőleges becsapódáskor a robbanás energiájának nagyobb része irányul lefelé, mint egy ferde becsapódás alkalmával. Az utóbbi esetben erősebb lesz a törmelékiszórás, amely igen kis szögű becsapódáskor irányított is lehet. A 65 millió évvel ezelőtti robbanáskor ÉNy felé sokkal több törmelékanyag repülhetett ki, mint más irányokba. A katasztrófát így elsőként az Észak-Amerikai kontinens szenvedte meg — itt közvetlenül az esemény után izzó kőzappor hullhatott óriási területen. Az élővilág pusztulása valamivel erősebb és főleg gyorsabb lehetett, mint másutt. Idővel persze a kirobbant poranyag a magaslégkörben egész bolygónkra kiterjedt, és hatása globálissá vált. (*New Scientist* 1996/11/12 — *Kru*)

A változó Betelgeuse

Egy távoli csillag átmérőjét megmérni nem könnyű vállalkozás. A csillagászok már 1920 óta próbálkoznak az Orion bal vállát kijelölő vörös szuperóriással, a Betelgeuse-zel. Az eredmények 42 és 52 ezredívmásodperc között váltakoztak, de a kérdés, hogy a különbségeket a műszerek okozták-e, vagy a csillag mérete változott-e meg, tisztázatlan maradt. Most egy infravörös mérésorozat arra utal, hogy nem a Betelgeuse mérete, hanem a hőmérséklete az, ami többé-kevésbé periodikusan változik.

Sajnos jelentősen bonyolítja a képet a peremsötétedés jelensége, amikor a csillag külső, hidegebb tartományai elnyelik az alsóbb szinteken emittált fényt, és vetületi hatásként a csillagkorong pereme sötétebbnek látszik. A látható fény tartományában ez az effektus kb. 10%-kal csökkenti a csillag látszó méretét. Manfred Bester (University of California) és munkatársai úgy kerülték ki a peremsötétedés hatását, hogy az infravörösben, 11 mikron körüli hullámhosszon végezték méréseiket, ahol csak 1%-os a látszólagos méretcsökkenés. Nem meglepő, hogy eredményük minden koráb-

bi, rövidebb hullámhosszon kapott értékénél nagyobb, 56,6 ezredívmásodperc.

A csillagászok emellett összehasonlítták az optikai tartományban végzett fotometriát az infravörös fényességadatokkal. Egy csillag fényessége a látható tartományban exponenciálisan változik a hőmérséklettel, míg 11 mikronnál jó közelítéssel lineárisan. Ezek az összefüggések alkalmazhatók a Betelgeuse-re is, azt eldöntendő, hogy csillagrezgések okozák-e a fényváltozást; állandó hőmérséklet esetén mindkét fénygörbe hasonló változásokat mutatna. Az összehasonlítás arra utal, hogy mivel az optikai fénygörbe sokkal nagyobb amplitúdóval rendelkezik, a csillag hőmérséklete változik jobban és nem a mérete. Érdekes módon a két görbe nem mindig követi egymást. 1994 augusztusa után az infravörös fénygörbe ellenkező irányban változik az optikaival. Ez arra utal, hogy egy furcsa, nagy méretű hideg porfelhő alakult ki a csillag felszínéhez közel. (*Sky & Tel.* 1996/11, Ksl)

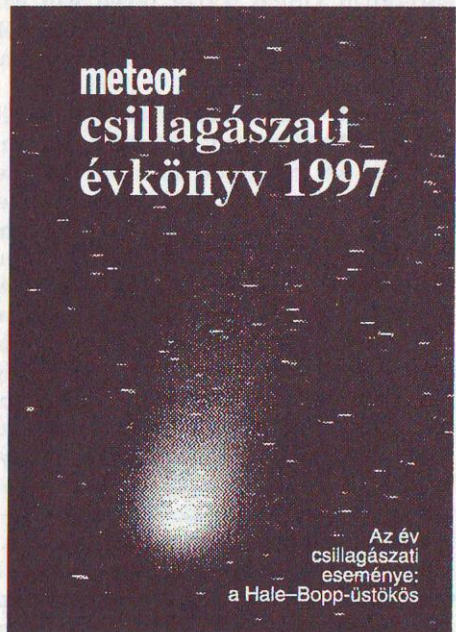
A Marsz '96 kudarc

Az orosz Mars-szonda, a Marsz '96 felbocsátása kezdetben problémamentesen zajlott. A szonda november 16-án, moszkvai idő szerint 23 óra 48 perckor indult a bajkonuri űrközpontból. A Marsz '96 és a Proton rakéta negyedik fokozata (pontosabban a „D-2 blokk”) a terveknek megfelelően átmeneti földközeli pályára állt, melyről a „negyedik fokozat” állította volna a Mars felé vezető pályára. A fokozat kétszeri begyújtásából az első még minden gond nélkül sikerült, majd a Marsz '96 a Föld túloldalára kerülve „rádiócsendbe” burkolózott. A „negyedik fokozat” második begyújtására és a szondáról való leválására automatikusan, a rádiókapcsolat szünetelése alatt került volna sor.

A kudarc okáról lapzártáig még nem érkeztek pontos információk. A földi irányítók számára az volt az első gyanús jel, hogy a szonda 12 perccel később került ki az árnyékvonalból. Ahelyett, hogy a Mars felé tartott volna, még mindig a Föld körül keringett. Bár a „ne-

gyedik fokozat” sikeresen levált róla, minden valószínűség szerint a második begyújtás elmaradt. Az árnyékvonalból való kilépést követően a szondával három perccel volt kapcsolat, majd az is megszűnt. Ezután a különvált fokozat és a szonda helyzetét földi radarokkal követték. Előbbi a légkörbe belépve elégett, míg az utóbbi november 18-án moszkvai idő szerint 4 óra 32 perckor a Húsvét-szigetek és Chile partjai között a Csendes-óceánban fejezte be igen rövid pályafutását.

A Marsz '96 1997. szept. 12-én érte volna el a vörös bolygót. Fedélzetén 1,1 tonna tudományos műszert szállított, melyet 20 ország (köztünk hazánk) szakemberei bocsátottak a program rendelkezésére. (*Kondorosi Gábor*)



Megjelent a Meteor csillagászati évkönyv 1997! A könyvet pártoló tagjaink — akik 1997-re is befizetik tagdíjukat — ingyenesen, illetményként kapják. További példányok az MCSE-től rendelhetők rózsaszín postautalványon, 600 Ft befizetésével (1461 Budapest, Pf. 219.)



Távcsőkészítés

10x50-es Brunton-binokulárok

A binokulár az amatőrcsillagász legkönnyebben forgatható fegyvere. Sajnos a hazai boltokban a binokulár-választék meglehetősen szegényes. Vannak az olcsóbb típusok, általában gyatra minőségben. Néhány exkluzív üzletben: Zeiss, Leica és Minolta — természetesen aranyárban. Jó minőségű távcső megfizethető áron csak hébe-hóba akad. Figyelemreméltó lehetőséget jelentenek az amatőröknek az amerikai Brunton-binokulárok.

A Brunton egy kicsi és patinás amerikai cég — 1894-ben alapították —, amely elsősorban kítűnő tájolóí révén vált ismertté. A nyolcvanas években kezdtek el binokulárokat gyártani. Az optikai termékek belesimulnak a cég filozófiájába, amely szerint a minőségi és legkorszerűbb technológiájú eszközöket még megfizethető áron kínálják.

Binokulár-választékuk gazdag. A tetőélprizmás kompakt 8x40-estől a távmérővel felszerelt 10x50-es vadásztávcsőig szinte mindent kínálnak. A binokulárok kivitelben és árban két csoportba tartoznak. A Lite-tech binokulárok ára 19–28 ezer Ft közé esik. A Japánban gyártott Eterna sorozat darabjai ennél lényegesen drágábbak.

A binokulárok közül az amatőrök számára a legérdekesebbet, a 10x50-est próbáltam ki mindkét szériából. Az 50 mm-es objektívátmérő elegendő fényt gyűjt a halványabb binokulár-változók, a mély-ég objektumok és az üstökösök megfigyeléséhez. A tízszeres nagyítás a felső határ, amellyel kézből viszonylag kényelmesen lehet észlelni. Az 5 mm-es kilépő pupilla mellett még közepesen fényszennyezett helyről is esztétikus látványt kapunk az égről.

Kivitelre nézve a 10x50-es Lite-tech binokulárra nem lehet panasz. Modern és esztétikus formatervezés, puha, gumírozott felületekkel. A vízálló 10x50-es Eterna pedig az egyik legszebb binokulár, amelyet valaha is kezembe vettem. Vastag gumiburkolatán látszik, hogy a vadászok és a turisták mostoha bánásmódjára is gondoltak. Belsejét nitrogéngázzal töltötték fel — és ez amatőröknek is előnyös, mivel hideg időben nem fagyhat be belülről a műszer.

Nappali szemlélődéskor tiszta és éles képet ad a 10x50-es Lite-tech. A látómező óriási, hét fokos, ezért elnézhető, hogy a peremen már nem éles a kép. A jónál is van jobb igazsága azonnal kiderül, ha az Eternába pillantunk. A képkalkotás gyönyörű. A látómező korrigáltsága vetekszik a legjobb német binokulárokéval. Az egyenes vonalak szinte torzítás nélkül látszanak a látómező peremén is. A látómező mérete valamivel kisebb, mint a Lite-tech esetében, viszont emiatt az okulár szemtávolsága nagy: 22 mm-es, ami nagyon kényelmes szemlélődést tesz lehetővé.

Az éjszakai égen mindkét binokulár nyújtja egy jó 10x50-estől elvárható teljesítményt. Természetesen ezt befolyásolja a helyi fényszennyezés is. November elején az osztrák Rax-Alpokban próbáltam ki a binokulárokat, 7^m alatti határfényességnél. Mondanom sem kell, egyszerűen lélegzetelállító volt végigpásztázni a Tejutat. Jól

megtámasztva a binokulárokat könnyedén látszottak a 10–11 magnitúdó közötti csillagok. Felismerhető jellegzetességet mutattak a Messier-nyílthalmazok. Az Aurigában pl. az M38 kereszt formájú ködösség néhány felbontott halmaztaggal, míg a halvány csillagokból álló M37 selymes fényű pamacsként mutatkozott. A Cirrusz-ködöt mindkét binokulárral pillanatok alatt észrevettem. A 15 rétegű StarFire bevonat miatt az Eterna 0,2–0,3 magnitúdóval halványabb csillagokat is megmutatott, mint az egyszerűbb bevonatú Lite-tech.

Röviden összefoglalva: a Brunton hazai forgalmazója értékes alternatívát kínál a binokulárokat kedvelő amatőröknek. A Lite-tech sorozat jó minőséget ad megfizethető áron. A drágább Eterna-binokulárok világszínvonalúak — de jóval a német márkák árszintje alatt.

BABCSÁN GÁBOR

COMPASS-SPORT BT

Cím : Budapest 1182 Vízakna u.7.

Tel: 290-7726; (06) 20 213-844

Fax: 290-3984

Brunton®

Quality Optics

BRUNTON

MINŐSÉGI ASTRO BINOCULAR

Egy új név a magyar optikai piacon!

ETERNA® waterproof StarFire™ coated binocular

LITE TECH™ waterproof binocular

MODEL	Fogy. ár
ETERNA® 7×42	88 900,-
ETERNA® 8×40	89 990,-
ETERNA® 10×50	93 990,-
LITE TECH™ 7×35	19 890,-
LITE TECH™ 10×50	22 590,-



A TERMÉKEKET MEG LEHET TEKINTENI ÉS KI LEHET PRÓBÁLNI
BABCSÁN GÁBORNÁL (Bp. VIII. Ráday u. 19., Hegyi Sport) Tel: (06) 20 229-269

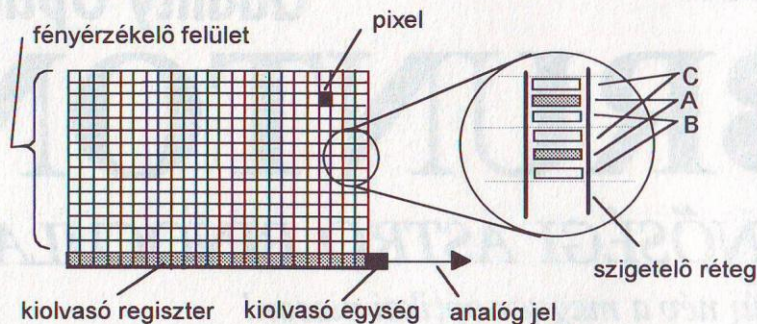


CCD technika

CCD alapismeretek II.

A CCD chip felépítése

Az előző részben megismert MOS tárolóegységekből és az azokhoz kapcsolódó töltésléptető elektródákból helyezzünk most egymás mellé egy síkra több darabot. Ha így mozaikszerűen „kitöltünk” egy kis téglalap (négyzet) alakú szilíciumlapkát, és hozzákapcsolunk egy kiolvasó áramkört, máris készen van a CCD chipünk (1. ábra).



1. ábra. Egy CCD chip fényérzékelő felületének vázlatja

A mozaik egy elemét, ami a végül számítógép segítségével megjelenített kép egy pontja lesz, nevezzük pixelnek (az angol picture element, kép elem szavak rövidítése). Egy oszlopon belül a pixelek nincsenek egymástól ténylegesen elszigetelve, mint ahogy az egyes oszlopok egymástól SiO_2 réteggel, hiszen ekkor lehetetlen lenne a töltésléptetés. Az egymás „alatti” pixeleket ezért elektromos tér segítségével választják el egymástól. Maradva a háromfázisú példánknál az 1. ábra kinagyított részletén látható az egy képelemhez tartozó három elektróda. Ezek közül az A jelűn pozitívabb feszültség van, mint a B-n és a C-n. Így az elektronok A felé áramlanak az integráció (megvilágítás ideje) alatt, a másik két elektróda szigetelőként szolgál. A kép kiolvasásakor a cikk első részében szereplő 3. ábra szerint történik az összegyűlt töltések léptetése (Meteor 1996/11., 22. o.). (Az említett ábra egy oszlop hossz-metszeteként képzelhető el.) Egy léptetés során minden sor eggyel lejjebb kerül, a legalsó sor pedig a kiolvasó regiszterbe. Ez egy olyan speciális sor, melyben a már ismert módon, de oldalirányban lehet mozgatni a töltéseket a kiolvasó egységig. Miután a kiolvasó regiszter kiürült, jöhet a következő sorléptetés. A közben eltelt idő

alatt azonban a még ki nem olvasott sorok továbbra is fényt kapnak, de már nem azon a helyen, ahol az integráció alatt! Ennek elkerülésére sok chipet dupla mozaikfelülettel készítenek (vagy mechanikus zárszerkezetet építenek a kamerába). Ennél a megoldásnál az érzékelőfelület egyik részét egy alumínium-maszkkal takarják el, s az integráció végén erre a fénytől védett tárolóra léptetik a töltéseket (frame transfer). Mivel a sorokat egyszerre lehet léptetni, ez viszonylag rövid időt vesz igénybe, s ezáltal történhet a kiolvasás. (Egy n sorból és m oszlopból álló chipnél ha egy léptetés t ideig tart, a teljes kiolvasás $(n \cdot m) \cdot t$ időt vesz igénybe, míg ha van egy tároló, akkor $n \cdot t$ idő alatt fénymentes részre vihetők a töltések.)

Nagyobb chipекnél, melyek több millió(!) pixelt tartalmaznak, előfordul több kiolvasó regiszter és -elektróda alkalmazása a kiolvasási idő csökkentésére, ami különben akár egy perc is lehet.

A chip méretei

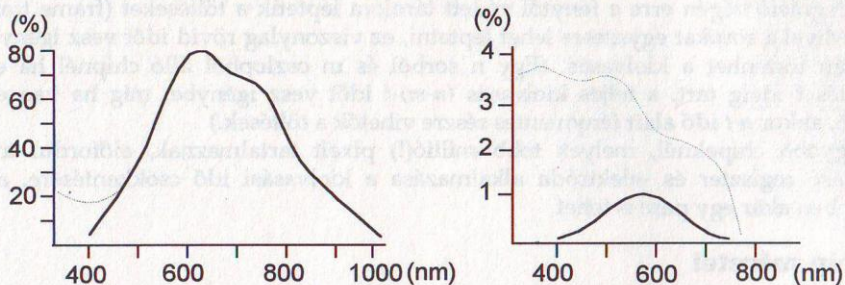
A pixelek alakja és mérete változó. A négyzetes pixelek előnyösebbek, azonban kicsit nehezebb ezek előállításuk. Általában a pixelméret $9 \times 9 \mu\text{m}$ és $30 \times 30 \mu\text{m}$ közötti. Az alsó határt a gyártási technológia szabja meg, illetve az, hogy egy adott méretű elem nem képes végtelen sok elektron tárolására. Ha túl kicsire választjuk a pixeleket, azok rövid megvilágítás után telítődnek, s az elektronok átáramlanak egyikből a másikba. Az értelmes felső határt általában az elérni kívánt felbontás adja, mint ezt majd később megvizsgáljuk.

A mozaik mérete, alakja a pixelek számától (és azok nagyságától) függ. Alkalmaznak — pl. szkennerekben — olyan chipeket, melyek csak néhány sorból, és több száz-néhány ezer oszlopból állnak (linear array CCD). Csillagászati alkalmazásban azonban olyan chipeket használnak, melyek kiterjedése mindkét irányban több tucat-néhány ezer pixel (area array CCD): a 32×32 -től az 5192×5192 -ig. (Az érzékelő felület nem mindig négyzetes, főleg a spektroszkópiában használt eszközöknél eltérő.)

A mozaik vastagsága függ attól, hogy milyen hullámhossz-tartományban szeretnénk használni az érzékelőt. A vörös fotonok ugyanis $500 \mu\text{m}$ -t is képesek megtenni a félvezető rétegben, azonban a kék fotonok pár μm után elnyelődnek. Az előlről, az elektródák felől megvilágított (frontside) CCD-k érzékenyebbek a kék tartományban, mivel a rövid hullámhosszú fotonok által keltett elektron-lyuk párok így közvetlenül az elektródák közelében keletkeznek. Itt még sokkal erősebb az elektromos tér szétválasztó hatása, mint $500 \mu\text{m}$ -nal távolabb, ahol a vörös fotonok lépnek kölcsönhatásba a szilíciummal. Előny ennél a megoldásnál, hogy a Si alapréteg lehet vastag, ami nagyobb mechanikai szilárdságot biztosít és könnyebben előállítható. Hátrány viszont, hogy a fénynek át kell hatolnia az elektródákon és a szigetelő rétegen, így nagy a veszteség. A kvantumhatásfok, ami a detektált és beérkezett fotonok aránya, „csak” 50% körüli csúcserőértéket ér el. (Az emberi szem érzékenysége így kifejezve 1%, a fotoanyagoké 3-4%!) A hátulról, vagyis a Si alapréteg felől megvilágított (backside) CCD-k viszont a fent említett okok miatt inkább vöröserzékenyek. Az alapréteg néhányszor $10 \mu\text{m}$ -esre vékonyításával bizonyos mértékig kiegyenlíthető a spektrálerzékenység (l. később), ami nehéz technikai feladat, de megoldható. Ezek az elvékonyított érzékelők (thinned CCD) viszont — mivel a beérkező fénynek semmi sem állja útját — a 80%-os kvantumhatásfokot is elérhetik a legkedvezőbb hullámhosszon!

A CCD jellemzői

Spektrálérzékenység. Ha már szó esett a különböző hullámhosszokról, nézzük meg a CCD-k spektrális érzékenységét!

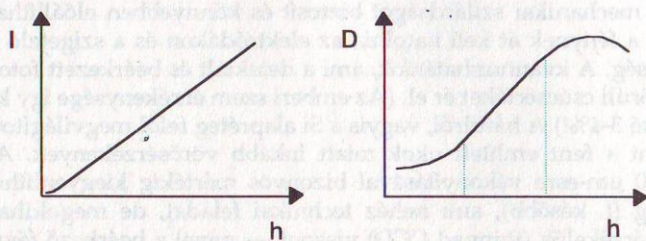


2. ábra. Egy CCD (balra), illetve az emberi szem és egy pankromatikus fotóemulzió (szaggatott vonal) spektrálérzékenysége (jobbra)

A 2. ábrán a függőleges tengelyeken a kvantumhatásfok, a vízszintes tengelyeken a hullámhossz van feltüntetve. Már említettük a kvantumhatásfokot, aminek kimagasló értéke az egyik legfontosabb tulajdonsága ezeknek az érzékelőknek, hiszen a fotoelektron-sokszorozó csövek 20–40%-os hatásfokát is túlszárnyalják.

Az ábrán jól látható, hogy a CCD sokkal érzékenyebb a vörös tartományban, mint az emberi szem. Egy pankromatikus fotoemulzióval szemben pedig még nagyobb eltérés tapasztalható. Megjegyzendő, hogy léteznek olyan eljárások, melyekkel a CCD chip érzékenysége kiterjeszthető a kék tartományban is. Ez úgy érhető el, hogy egy nagyon vékony rétegben olyan anyagot visznek fel az érzékelő felületére, mely a 300 nm-es tartomány környékén elnyel, s az elnyelt fotonokat valahol 500–600 nm környékén sugározza vissza. Az így megváltoztatott érzékenységet jelöli a bal oldali ábra szaggatott vonala.

Linearitás. Nagyon fontos szempont egy detektornál, hogy pl. kétszer akkora megvilágítás hatására kétszer akkora jelet adjon. Ez teljesül a CCD teljes működési tartományára, míg a fotoemulzióknál csak annak egy harmadára. Ez jól látható az alábbi két görbén, ahol a CCD-k és a fotoanyagok „jelleggörbéje” van ábrázolva. Előbbinél a kiolvasott, analóg jel nagysága (I), utóbbinál a feketedés, az ún. denzitás (D) látható a megvilágítás (h) függvényében.



3. ábra. A CCD (balra) és a fotoemulzió (jobbra) által detektált jel nagysága különböző megvilágításokra

Dinamikus tartomány. Az egyidejűleg intenzitáshelyesen megjelenített legfényesebb és leghalványabb képpontok fényességaránya a fotográfiában 100 körüli érték (ez kb. 5 magnitúdónak felel meg), ellenben a CCD-k esetében ugyanez mintegy 10 000 (ami 10^m)! Utóbbi esetben felső határt szab a pixelek telítődése, vagyis az, hogy csak véges számú elektront tartalmazhat egy képelem. Ha ezt a határt túlléptük, a töltések „átfolynak” a szomszédos pixelekre (blooming). (Léteznek olyan technikai megoldások, ahol ezt a jelenséget csökkenteni tudják a pixelek közötti „elvezető csatornákkal”, ez az ún. antiblooming gate technika.)

Felbontás, érzékelő felület. 15 μm -es, átlagos pixelmérettel számolva a felbontás 66 vonal/mm, ami elmarad néhány, akár 300–400 vonal/mm-es felbontást elérő fotoemulzióktól. Ráadásul a valódi felbontás ennél rosszabb. A kép legkisebb rögzíteni kívánt részleteinek ugyanis legalább két-két pixelre kell esni (Shannon-féle mintavételezési elv), különben ezek egybeemosódhatnak.

Az érzékelő felületének nagyságát a pixelméret és a pixelszám határozza meg. Ez általában néhány tized és pár cm^2 között mozog, a legnagyobbaké is csak 36 cm^2 , ami szintén elmarad az óriási, több száz cm^2 -es fotolemezekétől. Szinte csak ezen a két területen van hátránya a CCD-knek a hagyományos technikával szemben.

Sötétáram, hibák. Semmi sem tökéletes, a CCD chip sem. Szó volt már róla, hogy az elektronok nem csak fotonok hatására, hanem a hőmozgás során is elszabadulhatnak, s ez a filmeknél ismert „alapfátyolhoz” hasonlóan jelenik meg a képen. Ennek értéke, eloszlása azonban teljesen véletlenszerű, erősen függ a hőmérséklettől, s az integrációs idő alatt folyamatosan gyűlnek ezek a „zavaró” elektronok is. Az egyes pixelek érzékenysége is különböző, így a rögzített kép egyes pontjainak relatív fényessége is megváltozik. Ez a két hatás azonban, mint látni fogjuk, nagyon egyszerű eljárásokkal csökkenthető, sőt, majdnem meg is szüntethető. Nem küszöbölhető ki azonban a gyártás során keletkezett pixelhibák. Gyakran előfordulnak érzéketlen, „halott” képelemek, s ezek legrosszabb esetben az egész chipet használhatatlanná tehetik. (A hibák száma alapján osztályozzák az elkészített chipeket — a legjobbakban általában 10-nél kevesebb hiba van —, s ettől függően szabják meg azok árát.)

Most már ismerjük a CCD chip felépítését, jellemzőit. A következő alkalommal megismerkedünk a chipet CCD kamerává kiegészítő egységekkel, ezek néhány tulajdonságával, illetve megvizsgáljuk a digitális képfeldolgozás lehetőségeit, amely az egyik legfontosabb előnye ennek a rendszernek.

FŰRÉSZ GÁBOR

Hale-Bopp pályázat!

Az ELTE Csillagászati Tanszék asztrofotó és rajzpályázatot hirdet az alábbi kategóriákban:

1. Felnötteknek és gyerekeknek a Hale-Bopp-üstökösről készített felvételekkel.
 2. Általános és középiskolásoknak a Hale-Bopp-üstökösről készített rajzokkal.
- A legjobb felvételeket és rajzokat az ELTE Csillagászati Tanszék Digitális Képtárában helyezzük el. A nyertes pályázó (mindkét kategóriából 1–1 fő) lehetőséget kap, hogy részt vegyen egy éjszakai mérésen az MTA Csillagászati Kutatóintézet Pizskésetetői Observatóriumában.

Beküldési határidő: 1997. április 15.

Cím: „Hale-Bopp pályázat”,

ELTE Csillagászati Tanszék, 1083 Budapest, Ludovika tér 2.



Nap

Észlelő	Észl.	Módszer	Műszer
Áldott Gábor (Budapest)	9	v	8 L
Bartha Lajos (Budapest)	26	v, tá	4 L
Glász Gábor (Környe)	18	v	6,2 T
Iskum József (Budapest)	11	v,H,f	10 L
Mécs Miklós (Esztergom)	18	v,tá	6,3 L
Prehoffer Elemér (Budapest)	23	v	8 L
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	16	v,pr	5 L
Szeiber Károly (Budapest)	17	v	6,3 L
Vaskúti György (Vaskút)	3	v	20 T

Észlelések száma:	141	Foltcsoport MDF:	0,07
Észlelt napok száma:	27	Fáklyamező mdf:	0,22
Inaktív napok száma:	25		

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.

Sajnos tovább folytatódott **októberben** is a foltmentes időszak, fáklyamező is alig látszott. A protuberanciák száma viszont nem csökkent. A hó elején a Ny-i félgömb az aktívabb. 23-án E-29°-on egy 75 000 km magas fényes tűzkorall alakú felhő volt látható. 20-án Áldott G. látott egy bipórust a K-i negyedben. 27-én Mécs M. látott egy erős pórust a Ny-i negyedben az egyenlítő közelében hét órán keresztül. E két rendbontón kívül más jelenség nem volt.

Érdemes talán megemlíteni az október 12-ei napfogyatkozással kapcsolatban, hogy H-alfában az első kontaktus könnyebben volt észrevehető, ugyanis a Hold széle felismerhető volt a kromoszférában, és azt kb. 4 mp alatt szelte át. Ezt megerősítették aradi amatőrök is, Csillag Attila és az ott lévő osztrák Martin Stongl. Ők is H α -ban észleltek. (Ott az első kontaktus 15^h36^m23^s volt, Áldott Gáborral közösen észlelve Budapesten 15^h30^m42^s-t mértem).

ISKUM JÓZSEF

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 leg hamarabb nálunk! A Meteor cikkei (még megjelenés előtt); Napi METEOSAT meteorológiai felvételek és animációk; Földrengések és sarki fény előrejelzések



Bolygók

Vénusz (1994. november–1996. június)

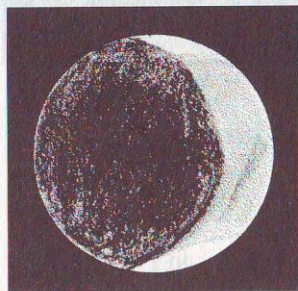
Észlelő	Észlelés	Műszer
Bozány Imre (Csitár)	17 I, F	10 T
Busa Sándor (Harkakötöny)	14 I, F	20 T
Gyenezse Péter (Komló)	12 I, C, F	15 T
Hevesi Zoltán (Kaposvár)	3 F	11 T
Hollósy Tibor (Budapest)	4 I, F	6,3 L
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	8 I	10 MC
Keszthelyi Sándor (Pécs)	4	sz
Kiss László (Szeged)	4 fotó	40 C
Lantos Zsolt (Budapest)	2 I, C	20x60 B
Nagy Mélykúti Ákos (Pécs)	7 I	8 L
Németh Lóránt Bence (Sé)	1	20 T
Sárnecky Krisztián (Budapest)	1	20x60 B
Schné Attila (Nemesvámos)	1 I	30 T
Sragner Márta (Pécs)	4	sz
Vicián Zoltán (Héhalom)	9 I, C, F	7 L
Vincze Iván (Pécs)	3 I, F	17 T

Rövidítések: I= intenzitásbecslés; C= színbecslés; F= szűrő használata; T= Newton-reflektor; L= refraktor; MC= Makszutow–Cassegrain; sz= szabadszemes megfigyelés; C= Cassegrain; B= binokulár.

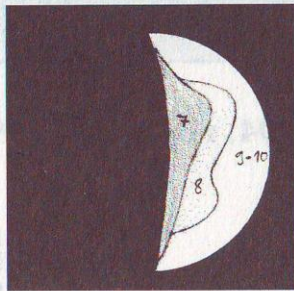
Az 1994/95-ös hajnali és az azt követő 1995/96-os esti láthatóságról érkező megfigyelések összesítésével jelentkeztünk ezúttal, mely az 1994. novemberi első együttállással kezdődött és az 1996. június 10-ivel zárult. Ezúttal hajnalban is jól észlelt volt a bolygó, ami összesen hat megfigyelő érdeme. Mint látni fogjuk, nem feltétlenül jár korán keléssel a bolygó Ny-i kitérésakor történő észlelése.

1994-ben november 2-ára esett a Vénusz alsó együttállása. Másnap napfogyatkozás volt megfigyelhető Dél-Afrikából, Dél-Amerikából, az Antarktiszról (hogy csak a szárazföldeket említsük). A fogyatkozás alkalmával megfigyelhetővé vált a Naptól néhány fokkal D-re a konjunkció környékén tartózkodó bolygó. Mízser Attila Brazíliából figyelhette meg a fogyatkozást és az ekkor feltűnő újvénuoszt. Az együttállással kezdetét vette a bolygó 1994/95-ös hajnali láthatósága, amelyről 24 megfigyelés érkezett. A hatalmas, növekvő fázisú sarlót Vicián észlelte elsőként 1994. november 19-én, tehát 17 nappal az együttállást követően. A megfigyelés tulajdonképpen nem is hajnali, hiszen észlelőnk 9:20 UT-kor, több mint három órával napkelte után kezdett a bolygó észlelésébe. Aki csupán a legnagyobb kitérések környékén figyelni belső szomszédunkat, el sem tudja képzelni, milyen látványt nyújt a földközelpben 2–3-szor akkora látszó átmérőjű sarló, mely 30x-os nagyítással akkorának mutatkozik, mint Holdunk pusztá szemmel. Száz-kétszázszoros nagyítással igazán impozáns

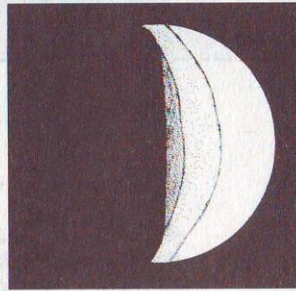
méretű, a látómezőt uralja a bolygó ilyenkor. Tovább fokozza az élményt, ha mindezt a nappali égen látjuk. Számos nappali megfigyelés történt a hajnali láthatóság során, jól bizonyítva, hogy a sötétség, a szürkület végén nem kell búcsút mondanunk a Vénusznak.



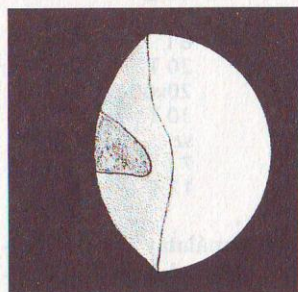
1994.12.02. 05:18 UT
169/1507 refl., 201x
Vincze Iván



1995.01.12. 05:40–05:55 UT
150/525 refl., 65x, 105x
Gyenizse Péter



1995.01.15. 10:55–11:15 UT
80/840 refl., 168x
Gyenizse Péter



1995.03.01. 10:10 UT
80/840 refr., 168x
Gyenizse Péter



1996.05.05. 400/5600 refl.
1/250 s, Kodak Gold 100
Kiss László



1996.05.23. 400/5600 refl.
1/250 s, Kodak Gold 100
Kiss László

Egy hónappal később igencsak „megizmosodva” ragyogott a távcsövekben a bolygó. Vicián és Vincze december első napjaiban egybehangzónan 20%-osnak becsülte a fázist. Ekkor Vincze már néhány részletet is megfigyelt a vastag sarlón. A két pólusapka tündökölt 10-es intenzitásával, a szarvakkal együtt túlnyúlva a korong sötét részére, valamint egy kisebb ék alakú sötét sáv is mutatkozott az egyenlítőtől északra csúcsosodva. A hónap közepén még mindig jól látszottak a sapkák, és a terminátor mentén is megjelentek kisebb sötét bevágások (Vicián, Vincze).

Az egész hajnali időszakra jellemző, hogy a bolygó pereme néha fényesebbnek látszik, mint a fény-árnyék határához közelebb eső részek (Gyenizse, Hollósy, Vicián), ezáltal szabályos gerezdekre osztva látszik a korong megvilágított része.

A hajnali (Ny-i) láthatóság legnagyobb kiteréséhez tartozó dichotómia az Évkönyv szerint 1995. január 13-án következett be. Az időpont környezetében Gyenizse és Hollósy készített megfigyeléseket. Gyenizse észleléssorozata alapján kitűnik, hogy néhány napos késéssel következett be az előrejelzethez képest a valóban megfigyel-

hető félvénuusz; 12-én még 45%-osnak becsülte a fázist és még 15-én sem volt határozottan 50%-os. Egészen február végéig még — a binokulárok között nagyobbak számító — 20x60-assal is jól megfigyelhető volt a fázis; Sárnecky ilyen műszerrel 25-én — kissé alábecsülve — 58%-osnak találta a megvilágított rész arányát a teljes koronghoz képest. Az 1995. augusztus 21-ig tartó nyugati kitérésről utolsóként Gyenizse készített megfigyelést március első napján, észlelőnk szerint ekkorra a fázis már túllépte a 70%-os értéket.

Az augusztus végi felső együttállását követően októberig kellett várni a következő észlelésig: Gyenizse Péter nevéhez fűződik a fogyásnak indult korong megpillantása. Egészen ez év február közepéig az üres korong volt a jellemző. Ekkor Bozány a perem kifényesedésére lett figyelmes, ami a hajnali láthatóság során oly sokszor megfigyelhető volt.

Többször csupán néhány intenzitáslépcsőt láttak észlelőink, de vannak igen kifejezett foltokra utaló rajzok. Ilyenek Horváth és Nagy Mélykúti március-május során készült korongrajzai. Hosszú és kerekded foltok egyaránt előfordultak, némelyikük a korong látszó részének belsejében foglal helyet, de akadt a terminátor közelében is.

A dichotómia környékén (50±10%) öt megfigyelő (Bozány, Busa, Hevesi, Horváth és Nagy M.) tevékenykedett. A félvénuusz az idei esti láthatóság során április 3-ára esett. Az O-C abszolút értéke érezhetően visszaesett ezen időpont környékén. Ha Bozány és Busa jól összecsengő megfigyeléseit vesszük alapul, akkor a dichotómia észlelt időpontja mintegy két hetet sietett a geometriai helyzet alapján számíthatóhoz képest. Az időbeni eltérés tehát kicsit nagyobb volt, mint a Ny-i kitéréskor. Az O-C értéke negatívból pozitívba ment át április első hetétől kezdődően, csak néhány megfigyelés kivétel; abszolút értékben pedig 10%-nál nagyobb eltérés nem volt március végét követően. Az egyre inkább sarló alakot öltő megvilágított rész viszonyát a teljes koronghoz képest pontosabban meg lehetett határozni. A legvékonyabb sarlót Busa látta május 28-án, 13 nappal az alsó együttállást megelőzően.

Kiss László a szegedi csillagvizsgáló 40 cm-es Cassegrain-távcsövet használva négy felvételt készített május 5. és 23. között az alsó együttállás felé tartó bolygóról. A korong méretbeli növekedése és fázisának csökkenése egyaránt jól követhető a fotókon.

Keszthelyi Sándor és Sragner Márta a Vénusz-sarló pusztá szemmel való megpillantásával kísérleteztek. Kérjük észlelőinket, hogy az ilyen jellegű megfigyeléseket a szabadszemes rovathoz továbbítsák feldolgozás céljára.

VINCZE IVÁN

Bolygós Hírek

Tavaszi porvihar a Mars északi pólusánál

Két, közel egy hónapos eltéréssel készült HST felvételen (a képek szeptember 18-án és október 15-én készültek) porvihar nyomai találhatók közel a Mars északi pólusapokájának szegélyéhez (l. hátsó belső borító). A sarkvidéki porvihart valószínűleg a sarki jég és a tőle D-re eső sötét területek — melyeket a marsi tavasz napsütése felmelegített — közötti nagy hőmérséklet-különbség idézte elő.

A Mars híres hatalmas, az egész bolygóra kiterjedő porviharairól, azonban ez az első olyan eset, amikor az összehúzódó északi pólusapokánál figyelhető meg a

jelenség. A HST felvételei bepillantást engednek a helyi porviharok viselkedésébe, a földi távcsövekhez képest sokkalta jobb felbontásban, továbbá egyfajta „időjárás-jelentésként” felbecsülhetetlen segítséget nyújtanak a NASA Pathfinder 1997. júliusi leszállásához és Mars Global Surveyor orbiter jövő szeptemberi érkezéséhez.

A felső, szeptember 18-i felvételen a porvihar lazac színű, 1000 km hosszúságú csíkként látható az északi pólussapkában. Látható továbbá egy fényes, pólussapkát övező porfelhő a sötét felszín felett, melyet a marsi jetstream áramlás felkapott és K felé fújt. Az alacsonyabb marsrajzi szélességeken található fehér felhők nagy része a Mars fő vulkánjaihoz kapcsolható. A kép 300 millió km-es földtávolságban készült, amikor a Mars látszó átmérője a Jupiter Nagy Vörös Foltjánál is kisebb volt.

Az október 15-i felvétel (alul) a vihar szétesését mutatja. A képen egy homályos, porszínű, vessző formájú alakzat figyelhető meg, amint átszeli a jégsapkát. Alakja hasonló a földi alacsony nyomású levegőrendszerekhez tartozó frontfelhőzethez. Ennyire hasonló alakzatokat eddig nem sikerült megfigyelni sem a földi, sem az űrszondás vizsgálódások során. A hóhatár jól jelzi a poláris sapka 200 km-rel északra való visszahúzódását. A felvétel készítésekor a Vörös Bolygó földtávolsága 275 millió km volt. (STSci-PRC96-34, Vincze Iván)

Pályázat: Automaták vagy emberek a világűrben?

A Magyar Asztronautikai Társaság, a Magyar Űrkutatásért Alapítvány és a Művelődési és Köznevelési Minisztérium pályázatát az űrkutatás iránt érdeklődő tanulók számára írta ki. Pályázhatnak az általános iskolák 6-8. osztályosai valamint a középiskolák I-IV. osztályos diákjai. A pályázatot a MANT Titkarságára (Budapest, 1027 Fő utca 68., vagy postacím: 1371 Budapest, Pf. 433.) kell benyújtani 1997. április 15-ig.

Feladat: fejtsé ki véleményét a címben feltett kérdésekről pl. az alábbi területeken: a Föld körüli térség kutatásában; a Naprendszer égitestjeinek vizsgálatában, különös tekintettel a Marsra; az űrtevékenység gyakorlati hasznosításában; az űrállomás programban; a távolabbi jövőre vonatkozó elképzelésekben.

Feltételek: terjedelem: 3-6 oldal; egy pályázó csak egy pályamunkát adhat be; többszerzős pályázatot nem értékelünk, irodalomjegyzék megadása.

A pályázaton kérjük feltüntetni a pályamű címdalán a nevet és lakáscímét, valamint az iskola nevét és címét; az életkort és azt, hogy részt vett-e már korábbi pályázatainkon; a borítékon a pályázat címét (a pályamű címe nem egyezhet meg a kiírásával); a pályamunkát gépelve kérjük, de a szép kézírást is elfogadjuk.; kéziratot nem adunk vissza.

A két-két legjobb pályamű szerzője térítésmentesen részt vehet az 1997. évi magyarországi űrtáborban. További három-három helyezett részvételi díját az elért helyezés mértékében csökkentjük. Értékes tárgynyermények lesznek! A legjobb eredményt elért, angolul beszélő középiskolás pályázók közül választjuk ki azokat — egy fiút és egy leányt —, akik kiutazhatnak az Egyesült Államok huntsville-i nemzetközi ifjúsági űrtáborába.

Tájékoztató: 1997. január 9-én (csütörtökön) de. 10-12-ig és du. 14-16-ig konzultációt rendezünk Budapesten a MANT Titkarságán (Budapest, Fő u. 68., I. em. 138.), amelyre minden érdeklődőt várunk.



Üstökösök

Észlelő	Észlelések	Műszer
Bakos Gáspár (Budapest)	6	44,5 T
Bartha Lajos (Budapest)	1	4 L
Csörgei Tibor (Lég, SK)	6	30 T
Csukás Mátyás (Nagyszalonta, RO)	12	20x60 B
Deák Zoltán (Sercaia, RO)	2 fotó	2,8/135 t
Fűrész Gábor (Székesfehérvár)	1 fotó	3,3/200 t
Gulyás Krisztián (Veresegyház)	4	6,3 L
Gyurman Tibor (Dabas)	2 fotó	2,8/100
Kiss László (Szeged)	1 + 1 fotó	8 L
Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta, RO)	27	6,3 L
Lantos Zsolt (Budapest)	1	20x60 B
Mizser Attila (Budapest)	1 fotó	2,8/135 t
Nagy Zoltán Antal (Budapest)	1	8x40 B
Sajtz András (Simonyifalva, RO)	5	10x50 B
Sánta Gábor (Kisújszállás)	25	10x50 B
Sárnecky Krisztián (Budapest)	32	44,5 T
Szabó Sándor (Sopron)	12	27 T
Szauer Ágoston (Szombathely)	1 fotó	2,8/135 t
Szitkay Gábor (Lipcse, D)	1 fotó	15,5 L
Tuboly Vince (Hegyhátsál)	12	30 T

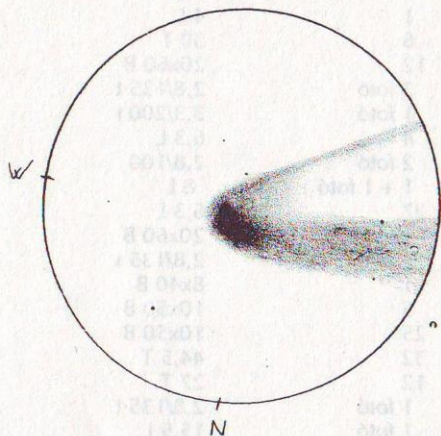
Szeptemberben és októberben 16 észlelő 132 pozitív és 16 negatív vizuális észlelést és 4 fotót készített 13 üstökösről. Az észlelőlistán található többi megfigyelés késve érkezett nyári anyag. A 13 üstökösből kettőt nem sikerült megfigyelni, így 11 égitestről van legalább egy pozitív megfigyelés.

C/1995 O1 (Hale-Bopp)

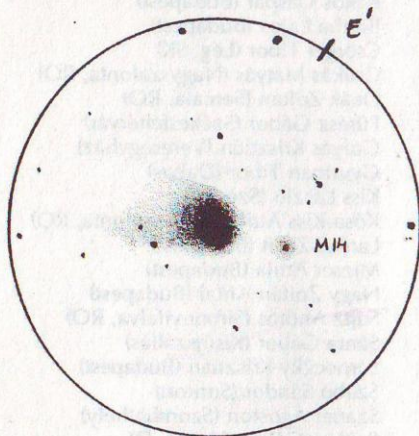
Szeptember 29-én érte el stacionárius pontját az Ophiuchusban. Láthatósága a csökkenő elongáció miatt folyamatosan romlott, de még így is az esti ég kellemes objektuma volt. Az előrejelzések szerint október elején el kellett volna érnie az 5^m-s fényességet.

Szeptemberben tovább riogatta az észlelőket, hiszen lassú fényesedés helyett valahol 5^m, 6-5^m, 8-nál toporgott, bár a csóva egyre hosszabb és egyre fényesebb lett. Az időszak első megfigyelését Sánta Gábor készítette szeptember 4-én: „Belső, fényesebb korongja 6-8'-es (a teljes kóma 20'-es), ebben egy jól szeparált, 7^m-s mag található. A kóma belső része teljesen kör alakú, külseje visszahajlik a csóvába, mely lényegesen halványabb a külső kómánál. 1-1,5 fok hosszan lehet követni.” A nyári hónapokban gyorsan változó csillagszerű mag felkeltette az észlelők érdeklődését, így többen kimondottan vadásztak rá. Az őszi hónapokban már sokkal gyakrabban látszott, kivéve szeptember utolsó és október első napjait, amikor többen is említették, hogy hosszas keresés után sem találták. Inkább csak egy fényesebb korong mutatkozott a nucleus helyén. A kóma és a csóva teljesen szokatlan, íves találkozása is állandósulni látszik, bár elképzelni is nehéz, hogyan jöhet létre ilyen szerkezet.

Másnap Tuboly Vince 2° hosszan tudta követni a széles, összetett szerkezetű csóvát. A kóma nagytengelyét PA 36 irányban látta, míg a csóva PA 114 irányba mutatott. A következő hetekben semmit sem változott, bár a csapnivaló időjárás és a később egyre növekvő Hold miatt nagyon kevés megfigyelést kaptunk. A holdfogyatkozás után azonban megváltozott a helyzet, derültebb időszak következett, így 30-án már több megfigyelés is készült. Tuboly Vince leírásából derül ki, hogy 30 cm-es Newtonnal szemlélve a PA 100 és 110 között látszó, szétterülő csóva mellett egy vékony, 1° hosszú szál is megjelent PA 118 felé. Ez a képződmény tartósnak bizonyult, mert október 12-én Sárnecky Krisztián is feltűnő megjelenésűnek írta le.



A C/1995 O1 (Hale-Bopp) üstökös. 1996. okt. 12. 17:45 UT, 44,5 T, 72x, LM= 52'. (Sárnecky Krisztián)



A C/1995 O1 (Hale-Bopp) üstökös az M14 mellett. 1996. okt. 30. 18:00 UT, 20x50 M, LM= 2,5 (Sánta Gábor)

Október elejétől végre észrevehető változások történtek az üstökös egészében. A kóma mérete tartósnan elérte a 20'-et, a csóva hosszát 14-én Kósa-Kiss Attila 3^o1-ra becsülte, és az összfényesség is emelkedni kezdett, a hónap közepére elérte az 5^m0-t! A kóma több különböző fényességű burokból állt, melyek közül a belsők még szimmetrikusak voltak a nucleusra, de a külső tartományok észak felé elnyúltak. Binokulárokkal egyértelműen két diffúz csóvát lehetett látni. A hosszabb és halványabb PA 75-80 felé 1,5-2°-os, a rövidebb, de fényesebb pedig PA 90 felé 20'-30'-es és kicsit görbül.

Október végén újabb látványosságban lehetett részünk, hiszen a Hale-Bopp 20'-re megközelítette az M14 gömbhalmazt. Az 5^m-nál is fényesebb kométa kicsit jobb észlelőhelyről már könnyedén látszott szabad szemmel. Binokulárral is jól érzékelhető volt, hogy a „duci” kóma nagytengelye PA 50 felé néz, a csóva viszont PA 80-100 között tört elő.

Egy szenzációs felvételt kaptunk Lipcséből, Szitkay Gábortól. Október 14-én a rendkívül gyatra égen 20 perc expozíció után 5 jetet sikerült megörökítenie, melyek a Nappal átellenes oldalon egy 180°-os ív mentén törtek elő! A legfeltűnőbb, kettős jet fő része 2,5 hosszú és PA 92 felé néz. Ehhez dél felől csatlakozik egy legyezőszerű képződmény. A következő 1,8-es és PA 70 felé néz, aztán jön egy diffúzabb 1,5-es PA 28 felé, mely a csóva fő részébe megy át, a leghalványabb és legdiffúzabb PA 345

felé alig 1'-es és egy görbült, szélesedő jet is mutatkozik PA 290 felé. CCD felvételekén már régóta látszik ez a szerkezet, de fotón most láttuk először.

Novemberben tovább fényesedett, tartva -2^m körüli abszolút fényességét. Úgy tűnik, hogy néhány hónapon belül láthatunk egy $-1^m,5$ -s üstököst. Vajon milyen lesz?

C/1996 E1 (NEAT)

Az egész időszakban igen kellemes körülmények között lehetett volna észlelni, hiszen szeptember 6-án érte el pályája legészakibb pontját $+82^{\circ}45'$ -nél, majd húsz nappal később a Dracóban került földközelsége, ekkor $1,167$ Cs.E. választotta el tőlünk. Folyamatosan tartotta a nyári hónapokban megszokott rendkívül sejtelmes látványát. Diffúzóságát jól jellemzi, hogy Kósa-Kiss Attila szeptember 4-én egy $6,3$ cm-es reflektorral $10^m,6$ -snak látta az üstököst, két nappal később Sárnecky Krisztián egy $44,5$ cm-es reflektorral viszont $11^m,8$ -snak becsülte. A kóma méretét és DC-jét mindketten $3'-4'$ -re illetve 1 -re tették.

Az április és szeptember között összegyűlt fényességbecslések alapján nagyon valószínűnek tűnt, hogy földközelsége után rohamos halványodásnak indul majd. Így is történt, hiszen amikor október 13-án este Ráktanyáról észlelték, már csak egy $13^m,5$ -s, $1'$ -es folt volt. Novemberben folytatta mélyrepiülését.

C/1996 N1 (Brewington)

Augusztusi kellemes fényessége után szeptember elején gyors halványodásnak indult. A két hónap alatt négy észlelő nyolc alkalommal kereste meg. A hónap első napjaiban még $3'-4'$ -es, 9^m körüli ködösség, de felületi fényessége gyorsan csökkent, így 15 -e környékén már 10^m -nál járt. Októberben egyre gyorsabban távolodott a Földtől és a Naptól, így folytatta rohamos halványodását. Október 12-én és 13-án a $44,5$ cm-es Odyssey-2-vel már csak $12^m,0-12^m,2$ -s volt a $2'$ átmérőjű és DC= 1 -es égitest. November elején már 14^m -nál is halványabb, így lezártnak tekinthetjük az objektum krónikáját.

Július 13-és október 13-a között 7 észlelő 26 megfigyelést készített róla.

126P/IRAS

Az IRAS infravörös műhold fedezte fel 1983. június 28-án, 15^m -s fényességnél. Két hónap alatt $11^m,5$ -ig fényesedett, majd gyorsan elhalványult. A 13 év után visszatéró égitestet a Siding Spring-i 122 cm-es Schmidt-távcsővel fotózták le először 1996. augusztus 8-án. A 13^m -s, erős kondenzációval rendelkező üstököst Robert H. McNaught azonosította. A P/1996 P1 ideiglenes jelöléssel ellátott égitest perihéliumának előre számított időpontjában $-1,65$ nap korrekciót kellett alkalmazni. Földközelségét szeptember 22-én érte el $0,955$ Cs.E.-nél, perihéliuma október 30-án volt.

A -60° -os deklinációjú üstökös szeptemberben még csak a déli féltekéről látszott, ausztrál észlelők 12^m körüli, $1'$ átmérőjű, gyengén sűrűsödő foltnak írták le. Szerencsére naponta $50'$ -cel északabbra került, így októberben már az északi féltekén élők is megpillanthatták a PsA-ban látszó kométát. Mi október 12-én este láttuk először -31° -os deklináció mellett. Bakos Gáspár és Sárnecky Krisztián kereste meg, méretét $1'$ körüli fényességét pedig $13^m,0$ -ra becsülték. A $11^{\circ}-12^{\circ}$ magasan delelő objektumnál mindenképpen számolni kell a légköri fényelnyelés okozta fényességcsökkenéssel, s ha korrigáljuk a megadott értéket, $11^m,9$ -s valós fényességet kapunk.

Az észlelések szerint abszolút fényessége kb. 1^m -val kisebb, mint 1983-ban.

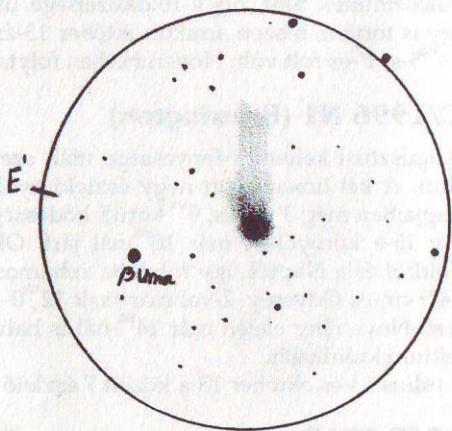
96P/Machholz 1

Donald Machholz fedezte fel 1986. május 18-án. Ez a legfurább pályán mozgó rövid-periódusú üstökös ($q=0,126$ Cs.E., $e=0,958$, $i=60^{\circ}07'$, $P=5,24$ év). Pályája stabilnak látszik, bár perihélium-távolsága folyamatosan csökken (700-ban még $0,9$ Cs.E. volt, 2450-ben már csak $0,03$ Cs.E. lesz.) Naptávolban sem halványodik 23^m alá, így óriástávcsövekkel folyamatosan nyomon követhető, a vizsgálatok szerint mindössze egyetlen aktív foltja van. Perihéliumakor $2^m-2,5^m$ -ig szokott fényesedni, ám ekkor a Nap közelsége miatt szinte lehetetlen megfigyelni, nagyobb naptávolságban pedig sokkal halványabb.

Szabó Sándor vonuló felhők között próbálta megkeresni október 15-én hajnalban, de a perihélium-átmenete után 3 és fél órával járó, a Naptól 8° -ra látszó és 2^m -ra előrejelzett üstökös rejtve maradt észlelőnk előtt. C. St. Cyr szerint a SOHO napmegfigyelő műhold két nappal korábbi felvételein a 2° -os csóvával rendelkező kométa $4,5$ -s volt.

C/1996 Q1 (Tabur)

Augusztus 19-én fedezte fel az ausztrál Vello Tabur egy 20 cm-es reflektorral. A 10^m -s, 3 ívperces égitest az 55 Eri közelében tartózkodott, és elég gyorsan haladt észak felé. Az első pályaszámítások után örömmel vettük tudomásul, hogy a 90-es évek első felének üstökösínsége végleg elmúlt. A felfedezésekor több mint 1 Cs. E.-re lévő égitest október 7-én $0,416$ Cs.E.-re megközelítette bolygónkat, és szabad szemmel is láthatóvá vált! Ebben az évszázadban még egyszer sem fordult elő, hogy fél éven belül három üstökös is látható legyen szabad szemmel. Az égitest egy másik szenzációval is szolgált, hiszen



A C/1996 Q1 (Tabur) üstökös 1996. okt. 12-én 01:25 UT-kor 10x50-es binokulárral, LM= 5° (Sánta Gábor)

C/1988 A1 (Liller)	C/1996 Q1 (Tabur)
T = 1988.03.31,1144 TT	T = 1996.11.03,5269 TT
e = 0,996565	e = 0,998901
q = 0,841333 Cs.E.	q = 0,839827 Cs.E.
$\omega = 57^{\circ}3877$	$\omega = 57^{\circ}4072$
$\Omega = 31^{\circ}5151$	$\Omega = 31^{\circ}4018$
i = $73^{\circ}3224$	i = $73^{\circ}3581$

pályaelemei $0^{\circ}1$ -on belül megegyeznek az 1988-ban itt járt C/1988 A1 (Liller) üstökös pályaelemeivel!

A két égitest különválása a mostanit megelőző napközelség alkal-

mával, 2900 évvel ezelőtt történhetett. A felfedezés utáni észlelések alapján $5^m-5,5^m$ -s maximális fényességet vártak, ám az előrejelzések többször módosultak, mivel az égitest nagyon rapszodikusan viselkedett. Sokszor napokig semmit sem fényesedett, néha talán még halványult is, máskor pedig meglódlott és egy hét alatt $0,5-0,7^m$ -val is fényesebb lett. Ezek után szeptember végén már mindenre felkészültünk, ám az október 19-én bekövetkezett drasztikus változásokra senki sem számított. De ne szaladjunk ennyire előre!

Sárneczky Krisztián észlelte először augusztus 25-én hajnalban: 44,5 T, 72x: „Kellems, 5'-es folt feltűnő belső résszel (átmérője 2') és egy nagy halóval. Mintha PA 45-225 irányban elnyúlt lenne.” Az összfényesség a Dobsonnal 9^m,8-nak adódott, a 20x60-as vizont 9^m,3-snak mutatta a 8'-es, DC= 2-es pacát. Szeptember közepén láttuk legközelebb, de ekkor már 7^m,5 körül járt. Sánta Gábor leírása 10x50-es binokulárral készült: „Rendkívüli üstökös! Négy nap alatt a kómaméret a duplájára, az összfényesség pedig 1^m-val nőtt. A DC= 3-as kóma belső része 5'-es, ezt nagyjából ugyanilyen széles külső kóma borítja.”

A gyors fényesedést Kósa-Kiss Attila is észrevette, bár a kómát folyamatosan 15' körülnek észlelte. Valószínűleg az ég állapota nagyban befolyásolta, hogy a halvány külső kómát meddig lehet követni. Ezekben a napokban Szabó Sándor egy 11^m-12^m körüli nucleust is látott.

A hónap második felében a növekvő Hold megakadályozta az észlelést, ám a 27-ei teljes holdfogyatkozás remek alkalmat kínált, hogy szemügyre vegyük az egyre fényesedő égitestet. Többen is kihasználták a különleges lehetőséget. Az összfényesség elérte az 5^m,8-t, az egyre sűrűsödő kóma (DC= 5-6) 15'-20'-es, és végre egy halvány, vékony csóva is megjelent. Hossza elérte a 2°-ot, és PA 300 felé nézett. Október első napjaiban folytatta fényesedését, mely a földközelség környékén tetőzött 4^m,8-5^m,0-nál. Kósa-Kiss Attila látta először szabad szemmel 2-án. Közben a csóva is növekedett, 6-án hossza elérte a 6°-ot, és PA 280 irányba mutatott. Ezután gyors halványodásba kezdett, mire 12-én a β UMa közelébe jutott, már csak 5^m,2-5^m,4-s, mérete 10'-15'. A csóva PA 310 felé 3°-4° hosszú. Ezután két nap alatt 0^m,5-t fényesedik. Szabó Sándor nagytávcsöves észlelései szerint nucleusa ekkortájt 9^m-s, a kómában pedig egy fényesebb egyenlő szárú háromszög alakú tartomány látszik. A háromszög szimmetriatengelye a csóva irányában van, az oldalai behorpadtak, a központi sűrűsödés pedig a háromszög belsejében, az alapon ült.

Október 19-én hajnalra 5^m,6-5^m,8-ig jut, ám napközben történik valami. Mire leszáll az est, már csak 6^m,4-6^m,6-s és sokkal diffúzabb, mint korábban. Innen kezdve félelmetes ütemben halványodott. Kár, hogy csak Gulyás Krisztián észlelte, aki 28-án még a távcsövet is szétszedte, hátha ott van a hiba... De nem ott volt, hiszen 24-én már észlelte a különlegesen gyors fényességcsökkenést: „Október 10-én még mintha szabad szemmel is felderengett volna, mára fényessége nem éri el a 8^m-t.” A 2'-3'-es, DC= 0-1-es foltot 8^m,2-snak látta! 28-án már csak 8^m,5-s.

November 3-án érte el perihéliumát, de ennek semmi jelentősége nem volt, mert tovább halványodott. Hát kérem, íme az üstökösészlelés varázsa!

C/1996 R1 (Hergenrother-Spahr)

Carl W. Hergenrother fedezte fel egy Timothy B. Spahr által 1996. szeptember 7-én készített lemezen. A felvétel a Bigelow Sky Survey kisbolygókutató program keretében egy 41 cm-es Schmidt-tel készült. A 14^m-s égitestnek erős kondenzációja és pár íperces csóvája volt. A felfedezőik másnapi vizuális észlelése szerint fényessége 11^m-12^m körül lehetett.

Szeptember 19-én került földközelsébe, ekkor 0,992 Cs.E. választotta el bolygónktól. Sajnos a katasztrófális időjárás minden szeptemberi próbálkozásunkat meghiúsította. Külföldi észlelésekből tudjuk, hogy egész hónapban 11^m,5-12^m,0-s fényesség és 1',5-2'-es kóma jellemzte.

Októberben 12-én és 13-án két észlelő három megfigyelést készített az Aquariusban járó, közepesen sűrűsödő égitestről. Mérete 1',5-1',8, fényessége 12^m,5 volt.

57P/du Toit-Neujmin-Delporte

Az októberi Meteorban már részletesen beszámoltunk 6^m -s kitöréséről. Szeptemberi CCD észlelések szerint folytatta gyors halványodását, így nem meglepő, hogy Szabó Sándor szeptember 18-án hiába kereste 27 cm-es Dobsonjával. A CCD-s fényességbecslések szerint 16^m – 17^m -ig jutott. Ennek ellenére október 14-én hajnalban Sárnecky Krisztián megpróbálta elérni Ráktanyárról: „Meglepően könnyen jön, a kóma egy élesen határolt $30''$ – $40''$ -es korongból és az ezt övező halóból áll, mely $1,4$ -re növeli a méretét ($DC = d3$). Összfényessége $14^m,0$.”

Egy észlelés nem észlelés, így csak akkor vált biztossá az ismételt kifényesedés, amikor az MPEC egyik számában megjelent Akimasa Nakamura október 10-ei CCD-s fényességbecslése, mely szerint a kométa $15^m,2$ -ra fényesedett.

Halvány üstökösök

Az alábbiakban öt 14^m -s vagy halványabb kométáról szólunk, melyeket Sárnecky Krisztián és Bakos Gáspár észlelt Ráktanyán október 12-én és 13-án a Szitkay-féle 44,5 cm-es Dobsonnal.

P/1996 R2 (Lagerkvist). Szeptember 10-én fedezték fel 17^m -nál, de a tapasztalatok alapján valószínűnek tűnt, hogy vizuálisan 1^m – 2^m -val fényesebb. A próbálkozást siker koronázta, mivel az észlelhetőség határán sikerült megpillantani az apró, $30''$ – $40''$ -es, korongszerű üstökösöt, melynek fényessége $15^m,0$ – $15^m,1$ volt.

73P/Schwassmann-Wachmann 3. A januári és a februári Meteorokat fellapozva mindenki felidézheti az üstökös 1995 végi szenzációs kitörését és szétszakadását. Amennyiben tartotta volna akkori abszolút fényességét, akkor idén ősszel 14^m – 15^m körüli fényességével még elérhető lett volna. Október 12-én még úgy tűnt, hogy ez a helyzet, hiszen az előrejelzett helyen sikerült egy $45''$ – $50''$ -es, $14^m,0$ – $14^m,5$ -s, diffúz foltot észlelni. Másnap viszont nem sikerült azonosítani. Eddig egyetlen fotografikus észlelésről van tudomásunk, eszerint szeptember 21-én $22^m,5$ -s volt... Bár nem lehetetlen, hogy októberre kifényesedett, de sokkal valószínűbbnek tűnik, hogy néhány halvány csillag, vagy egy galaxis tréfálta meg észlelőinket október 12-én.

81P/Wild 2. Az 1978-ban felfedezett rövidperiódusú üstökös immár harmadik visszatérése felé közeledik, de a két októberi éjszakán 1'-es átmérőt feltételezve az összfényessége még 14^m alatt volt. Szerencsére lesz ez még fényesebb is.

118P/Shoemaker-Levy 4. Carolyn és Eugene Shoemaker valamint David Levy fedezte fel 1991. február 9-én 17^m -nál (l. Meteor 1991/7–8.). Akkor már fél évvel túl volt napközelségén, így semmit sem tudtunk a perihélium környéki viselkedéséről. Az újrafelfedezésről a tavaly novemberi Meteorban már beszámoltunk. Az 1991-es becslések alapján idén decemberben 15^m -ig fényesedett volna, ám már az augusztusi CCD észlelések is azt mutatták, hogy ennél fényesebb lesz. Ezen felbuzdulva október 12-én még nem jártak sikerrel, de másnap este már jól látszott a $14^m,0$ -s, $50''$ -es folt. Valószínűleg ez volt az üstökös első vizuális észlelése. Novemberben tovább fényesedett.

119P/Parker-Hartley. Siding Springben fedezték fel 1989. március 2-án $16^m,5$ -nál (l. Meteor 1989/4.). Visszatéréséről szintén a tavaly novemberi Meteorban írtunk. Az első ráktanyai éjszakán még bizonytalanul látszott a $14^m,5$ -s, 1'-es diffúz ($DC = 2$) folt, de másnap jobb észlelési körülmények között már könnyen jött.

SÁRNECKY KRISZTIÁN



Csillagfedések

Teljes holdfogyatkozás 1996. szeptember 27-én

Az idei teljesen borult áprilisi holdfogyatkozás, az ugyancsak felhők miatt „elmaradt” Vénusz-fedés, valamint a pocsék nyár és a borongós szeptember után szinte nem is reméltük, hogy a vénasszonyok nyara arra a két hétre fog esni, amikor három látványos égi jelenség is ígérkezett: a szeptember 27-i holdfogyatkozás, az október elsejei Aldebaran-fedés és végül október 12-én az egész ország felett teljes derűtségekben lejátszódó részleges napfogyatkozás. Reményeinknek megfelelően nagyon sokan kapcsolódtak be munkánkba, rengeteg észlelést kaptunk, és hosszú évek óta először az okkultációs észlelőlista jókorát hízott: az öreg rókák mellett nagyon sok ifjabb amatőrtársunk küldte el beszámolóját. Ezeket az eseményeket szinte egész amatőr-társadalmunk figyelemmel kísérte, mégis sokan nem küldtek be semmit, mondván: időadatokat úgysem mértek. Természetesen az élménybeszámolókat is szívesen fogadtuk volna (és fogadjuk a jövőben), örömmel vesszük, ha a „csupán csak” bámészkodók leírásait is közreadhatjuk. Köszönjük az óriási érdeklődést, és várjuk a megfigyeléseket a jövőben is a talán nem annyira látványos, de hasonlóképpen izgalmas okkultációs területeinken.

A feldolgozások anyaga elég méretre hízott, ezért elsőként a holdfogyatkozást ismertetjük, majd a következő számban a napfogyatkozást, és

Észlelő	Műszer
Bartha Lajos (Budapest)	4 L
Blaha Viktor (Zalaegerszeg)	8–24x40 M
Dalos Endre (Paks)	11,4 T
Győri Zoltán (Szfvár)	sz
Halmi Gábor (Pécs)	20x60 B
Hargitai András (Sopron)	6,3 L
Keszőcze Ferenc (Lég, SK)	13 T
Keszthelyi Sándor (Pécs)	15 T
Keszthelyiné Sragner Márta (Pécs)	7x35 B
Király Ildikó (Budapest)	8 L
Kiss Attila (Kevermes)	4x36 B
Kiss Hajnalka (Szfvár)	sz
Kiss Zsolt (Lég, SK)	13 T
Kósa-Kiss Attila (Salonta, R)	12x55 M
Kovács Krisztina (Szfvár)	sz
Kudor Gyöngyvér (Budapest)	8 L
Lantos Zsolt (Budapest)	7 L, fotó
Méhes Ottó (Lég, SK)	13 T
Mizsér Csaba (Budapest)	7 L
Molnár Gergely (Budapest)	24 T
Nagy Róbert (Székesfehérvár)	sz
Németh Gergely (Lég, SK)	13 T
Németh László (Székesfehérvár)	12x60 M
Németh Piroska (Lég, SK)	13 T
Papp Márton (Székesfehérvár)	sz
Peitl Tibor (Pécs)	10 L
Pintér András (Székesfehérvár)	7x50 B
Presits Péter (Budapest)	24 T
Puskás Ferenc (Komádi)	4x36 B
Sári Tamás (Sopron)	6,3 L
Sárneckzy Krisztián (Budapest)	8 L
Szabó Sándor (Sopron)	27 T
Szauer Ágoston (Szombathely)	fotó
Szlanicska Ervin (Lég, SK)	sz
Szőllősi Attila (Kecskemét)	?
Tari Anna (Székesfehérvár)	30 T
Tepliczky István (Budapest)	8 L
Tóth Éva (Budapest)	8 L
Tóth Krisztián (Vésztő)	4x36 B
Vincze Iván (Pécs)	8–24x40 M
Vingler Béla (Győrújfalú)	30 T, fotó

(sz = szabadszemes megfigyelés)

utána a többi nyári és őszi fedés következik, majd végül a Jupiter-holdak 1996-os fogyatkozásainak feldolgozása szerepel előzetes terveinkben.

A holdfogyatkozás 27-én hajnalban nagyrészt derült ég mellett folyt le, kivéve Északkelet-Magyarországot és a zalai dombvidéket, ahol szinte folyamatos volt a borultság. Máshol is zavartak a párafelhők kissé, de ismerte az előző napok időjárását, örülhettünk annak, hogy egyáltalán láttunk valamit. A Tepliczky Istvántól kapott időjárási műholdkép megerősíti az észlelőktől kapott tájékoztatást, jól látható, hogy Európában másutt sem volt sokkal jobb a helyzet. Skandináviától Németországon át egészen a Földközi-tengerig egy hatalmas ciklon terpeszkedett, ami egész Nyugat-Európában rontotta a megfigyelési lehetőségeket.

A félárnyék láthatósága

Jó későn kezdődött el a fogyatkozás, akik egész éjjel fenn voltak, már alig várták a startot. A még mindig tartó nyári időszakítás még egy órával elcsúsztatta a dolgot, nem is csoda, hogy hajnali fél háromkor a kipakoló amatőrök már eléggé türelmetlenek voltak. Az umbrába való belépés pedig csak 3 óra után kezdődött.

A félárnyék első megpillantását az előrejelzések 2:40 NYISZ-re (0:40 UT) tették. (A továbbiakban minden időadat Világidőben szerepel!) 0:35-kor, azaz a részleges fogyatkozás kezdete előtt 36 perccel Keszthelyi Sándor szerint már sejtető volt. 0:40-től jól látható a penumbra, egyre erősebb (Szabó Sándor). 0:41-kor az Oceanus Procellarum egy árnyalattal sötétebbnek, szürkésebbnek tűnt, mint a Mare Crisium (Presits–Molnár). Így valóban a totalitás előtti 30–35-dik perc a penumbra első megpillantásának ideje. 0:47-kor határozottabb, 0:58-kor igen határozottan látszik szabad szemmel, a Hold 35-40%-a benne van a félárnyékban. Szabad szemmel határozottabb, mint binokulárral (Presits–Molnár). 0:50-től nyilvánvalóan látszott (Keszthelyi), ekkor vette észre Halmi Gábor is. 1:05-kor a Hold fele tűnik szürkének (Presits–Molnár).

Fő kontaktusok

Szerencsére sokan megpróbálkoztak a fő kontaktusok mérésével. Az árnyékperem a szokásosnál is diffúzabb volt, ami nagyon megnehezítette a pontos mérést. Sokan nem is tudták eldönteni, hogy elérte-e a Holdat, vagy még nem. Az umbra belső széle is elég világos volt, rádásul a holdkorong szélein, ahol az intenzitás-különbségeket amúgy is nehéz észrevenni, a pontos mérés lehetetlen volt. Igaz, hogy másodperces pontossággal történtek a mérések, de mindenki számára nyilván-

I. kontaktus (U1)

1:08	Kósa-Kiss Attila (12x55 M)
1:10	Kovács Krisztina, Kiss Hajnalka (sz)
1:10:00	Győri Zoltán (sz)
1:10:02	Nagy Róbert (sz)
1:10:33	Papp Márton (sz)
1:10:40	Némert László (10x60 M)
1:10:41	Pintér András (7x50 B)
1:11:00	Tari Anna (30 T)
1:11:10	Halmi Gábor (20x60 B)
1:11:38	Dalos Endre (11,4 T)
1:11:49	Keszthelyi Sándor (15 T)
1:12	Szöllősi Attila (felhőzet zavarta a megfigyelést)
1:12:00	Bartha Lajos (4 L, redukált érték)*
1:12:12	Szabó Sándor (27 T)
1:12:56	légi megfigyelőcsoport (5,5 L, 13 T)
1:12:57-1:13:40	Presits Péter–Molnár Gergely (24 T)

*Az első megpillantás 1:13:02-kor az umbra már kb. 1,5-re a holdkorong elé lépett.

való volt, hogy itt csak a 0,1–0,2 perc pontosságú adatok a helyénvalóak.

Az I. kontaktus középértéke: 1:11:07, csak a távcsöves adatokat figyelembe véve 1:11:45 (az előrejelzett 1:12 UT volt). A szabadszemes adatokat nagyban befolyásolta a sötét penumbraperem, ezért a teljesség kezdetét kicsit korábbra tették. Távcsövekkel a részleges fogyatkozás kezdete csak 10–20 másodperccel később észlelhető, mint az elméletileg számított, mert meg kell várni, amíg az árnyék megjelenik a holdkoronagon.

A II. kontaktus középértéke: 2:19:07, csak a távcsöves adatokat figyelembe véve 2:19:12 (az előrejelzett 2:19 volt). Az adatokból látható, hogy szabad szemmel is nagyjából ugyanakkor volt észlelhető a teljesség kezdete, mint távcsővel. Itt a penumbra eltűnése pontosabban észlelhető, bár a fényes umbraperem még hosszú másodpercekig sárgászöldes fényvel világította meg a Hold legszélét.

A III. kontaktus középértéke: (13 adat átlaga) 3:29:17, a két szélsőértéket kihagyva a távcsöves időpontok átlaga 3:29:15 (az előrejelzett 3:29), látható, hogy a fény visszatértét a Holdra elég pontosan sikerült megállapítani. Távcsővel és szabad szemmel is hasonló értékeket kaptunk.

IV. kontaktus (U4)

A részleges fogyatkozás végét az alacsony horizont feletti magasság miatt nem lehetett megfigyelni, ekkor már a Hold a legtöbb helyen vagy páráregbe bújott, vagy a környező tereptárgyak takarták el, de a horizont közelsége amúgy is nehezítette volna a pontos mérést.

Kráter-kontaktusok

Kilenc csoporttól, illetve egyéni észlelőtől kaptunk részletes adatokat. A 15 amatőr összesen 151 időmérést végzett. Észlelőink, illetve a mért időpontok száma (belépéskor/kilépéskor): Bartha Lajos (10/0), Blaha Viktor, Vincze Iván (6/0), Dalos Endre (11/0), Halmi Gábor (17/16), Keszthelyi Sándor (14/8), Németh Gergely (4/0), Németh Gergely–Méhes Ottó–Keszöcze Ferenc–Kiss Zsolt–Németh Piroska (15/0), Presits Péter–Molnár Gergely (16/10), Szabó Sándor (22/2).

II. kontaktus (U2)

2:17:33 Szlanicska Ervin (sz)
2:17:57 Dalos Endre (11,4 T)
2:18 Kósa-Kiss Attila (12x55 M)
2:18:15 Halmi Gábor (20x60 B)
2:18:30 Győri Zoltán (sz)
2:18:40 légi megfigyelőcsoport (5,5 L, 13 T)
2:18:57 Keszthelyi Sándor (15 T)
2:19 Kovács Krisztina, Kiss Hajnalka (sz)
2:19:17 Presits–Molnár (24 T)
2:19:17 Szabó Sándor (27 T)
2:19:25 Bartha Lajos (4 L, három időadat átlaga)
2:19:30 Németh László (12x60 M)
2:19:43 Nagy Róbert (sz)
2:19:50 Tari Anna (30 T)
2:19:52 Papp Márton (sz)
2:20:13 Pintér András (7x50 B)
2:21:02 Blaha–Vincze (8–24x40 M)

III. kontaktus (U3)

3:25 Kovács Krisztina, Kiss Hajnalka (sz)
3:28:22 Nagy Róbert (sz)
3:28:30 Presits–Molnár (24 T)
3:28:54 Németh László (12x60 M)
3:29 Blaha–Vincze (8–24x40 M)
3:29:04 Keszthelyi Sándor (15 T)
3:29:16 Halmi Gábor (20x60 B)
3:29:23 Tari Anna (30 T)
3:29:37 Pintér András (7x50 B)
3:29:55 Papp Márton (sz)
3:30:03 Dalos Endre (11,4 T)
3:30:10 Győri Zoltán (sz)
3:33:22 légi megfigyelőcsoport (5,5 L, 13 T)

belépések		
Grimaldi	1:16:30 (4)	1:17
Billy	1:17:50 (2)	1:18
Tycho	1:28:26 (6)	1:29
Kepler	1:27:42:(6)	1:29
Birt	1:32:02 (2)	1:32
Aristarchus	1:33:25 (6)	1:34
Copernicus	1:36:00 (8)	1:36
Pytheas	1:40:41 (3)	1:41
Abulfeda E	1:41:15 (2)	1:42
Timocharis	1:46:29 (4)	1:47
Dionysius	1:50:39 (2)	1:51
Manilius	1:50:38 (7)	1:51
Menelaus	1:54:02 (3)	1:55
Censornius	1:57:16:(3)	1:56
Plinius	1:57:05 (4)	1:58
Plato	2:00:08 (4)	2:00
Taruntius	2:03:00 (3)	2:04
Langrenus	2:03:40 (3)	2:04
Eudoxus	2:04:32 (3)	2:05
Proclus	2:06:38 (7)	2:07
Aristoteles	2:06:59 (3)	2:07
kilépések		
Aristarchus	3:36:13 (3)	3:36
Grimaldi	3:37:05 (3)	3:37
Kepler	3:42:52 (2)	3:43
Plato	3:45:08 (3)	3:46
Copernicus	3:50:06 (3)	3:50
Tycho	4:03:42 (3)	4:04

32 kráter vagy holdi alakzat belépéséről és 18 kilépéséről készültek mérések. Azoknak a listáját közöljük, amelyekről kettő vagy több adat érkezett, és az átlagszámításnál azokat az időpontokat vettük figyelembe, amelyek eltérése az átlagtól nem haladta meg a fél percet. A számítást megkönnyítette, hogy a mért adatok a legtöbb esetben nagyon jól egyeznek, az eltérés csak 5–20 másodperc, ami figyelembe véve a fő kontaktusok megállapításának bizonytalanságait, nagyon jó eredménynek mondható. Ez is bizonyítja, hogy kráterkontaktusok mérésével az umbra méretét sokkal pontosabban megállapíthatjuk, mint a fő kontaktusok mérésével. A korábbi évek gyakorlatának megfelelően a kontaktusadatokat eljuttatjuk az ALPO-hoz és a Sky and Telescope szerkesztőségéhez is.

A kráterek neve után a megfigyelt értékek átlaga található (a bizonytalan időpontokat kettősponttal jelöltük — ezekben az esetekben a megfigyelt eredmények eltérése nagy volt), majd zárójelben a felhasznált megfigyelések száma, végül a Sky and Telescope előrejelzése. Feltűnő,

hogy a belépések nagyjából fél-egy perccel korábban következtek be, mint az előrejelzett. Egy későbbi időpontban vissza fogunk térni a kontaktusmérések eredményeire a nemzetközi összehasonlítások alapján.

Az umbra látványa a részleges fogyatkozás alatt

A feltűnően sötét penumbra után mindenki feszülten várta a részleges fogyatkozás kezdetét. 1:11,75 UT-kor a Hold belépett az umbrába, és rögtön láthatóvá vált az árnyékperem haladása. 1:23 UT-kor a távcsőben 3 ívperc szélességű sötétszürke gyűrű látszott, a peremen rozsdás színárnyalat (Halmi Gábor). A fogyatkozás első felében a Hold fénye fehéres maradt. Viszont a vége felé narancssárga és arany színű volt a Hold félárnyékos része (Mizsér Csaba). Az umbra kör alakú, meglehetősen határozott, éles peremmel. 1:25:55 a Tycho felé haladva a kráter pereme sötétebb kontrasztú. 2:05:38-kor a Proclus körüli sugársávok az árnyék kittiremkedését okozzák. A Copernicus belépésénél az árnyék rozsdabarna, sötétszürkés, piszkoszöld árnyalattal. A totalitás előtt feltűnő az árnyék szélének és a külső területek zöld színe (Presits–Molnár). Amikor a Hold már félig elfogyott, akkor vált egyre markánsabbá a „sötét” oldal intenzív „füstpiros” színe, eleinte inkább csak távcsővel, majd a kontraszt csökkenésével egyre inkább szabad szemmel is. Végül a Hold teljesen elfogyott, csak egy fénylő vörös gömb maradt a helyén (Tepliczky István).

Tóth Krisztián, Kiss Attila és Puskás Ferenc részletes fázisrajzokat küldött a részleges fogyatkozás menetéről. Megfigyelték, amint a Hold sorra elfedte az egyes holdi alakzatokat, de pontos kontaktusméréseket nem készítettek.

Az umbra látványa a totalitás alatt

A totalitás kezdetére (2:19,2 UT) az ég elsötétült, feltűnt a Tejút, többen a közeli Szaturnuszban, vagy a fényes Tabur-üstökösben gyönyörködtek. Persze fő látványosságnak ott volt a Hold színpompás korongja! A Hold színe rendkívül érdekes volt: barna, sárgás, vöröses, de még kékes színt is meg lehetett különböztetni. Ahogy a teljesség növekedett, úgy javult az ég. A teljesség előtt már a zenitben a Tejút is látszott (Mizsér Csaba).

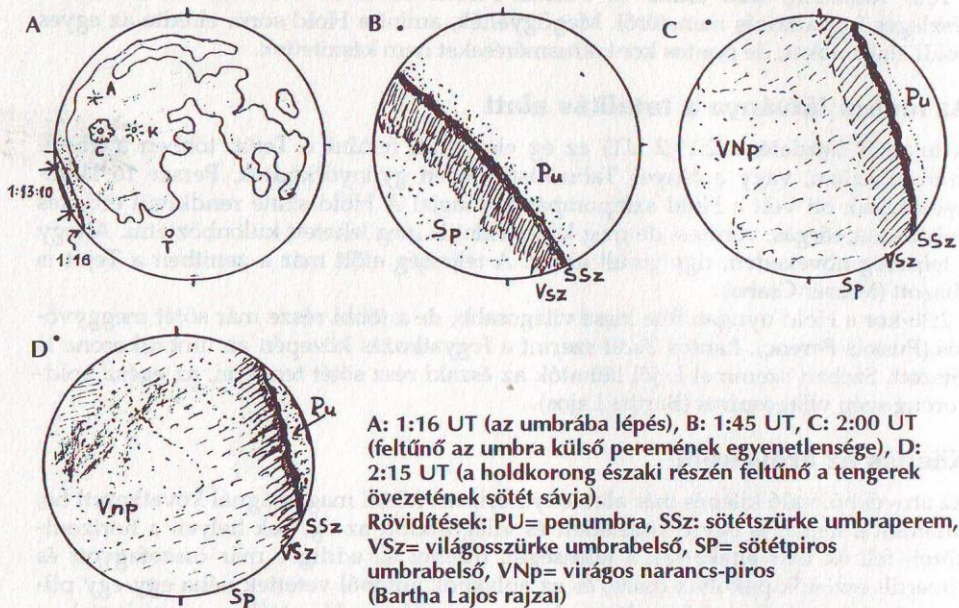
2:38-kor a Hold nyugati fele kissé világosabb, de a többi része már sötét meggyvörös (Puskás Ferenc). Lantos Zsolt szerint a fogyatkozás közepén az umbrakorona is látszott. Szabad szemmel is jól láthatók az északi rész sötét tengerei, az egész holdkorong szép világospiros (Bartha Lajos).

Kilépés az árnyékból

Az árnyékból való kilépés már alacsony horizont feletti magasságnál következett be, valamint a hajnal is egyre közeledett és világosodott az ég. Sok helyen a horizontközeleli felhők már eltakarták a jelenséget, máshol az eddigre már összefagyott és kimerült észlelők pakoltak össze, és az ablakból, autóból vetettek néha egy-egy pillantást a furcsa formájú sarlóra. Az egyre világosodó utcákon megjelentek a munkába igyekvő emberek, sokan mit sem tudva arról, hogy milyen színpompás jelenség zajlott nemrég.

Danjon-becslések

- 1 Dalos Endre (sötétszürke fogyatkozás a rengeteg zavaró fény miatt)
- 2 Keszthelyi Sándor (sötétvörös, vörös, a tengerek tisztán kivehetők)
- 2 Halmi Gábor (északon hamuszürke halad át délen a sötétbarnába)
- 2 Szabó Sándor (a tengerek jól látszanak, az Aristarchus nagyon fényes, az umbra közepéhez közelebbi terület sötétszürke, alig látszik)
- 3 Szlancicska Ervin (vörös, néha sötétvörös, a tengerek jól látszanak)
- 3 Tari Anna
- 3 Pintér András
- 3 Nagy Róbert
- 3 Győri Zoltán
- 3 Papp Márton
- 3 Németh László
- 3 légi megfigyelőcsoport
- 3 Lantos Zsolt (téglavörös, szélei felé narancs és citromsárga)
- 3 Mizsér Csaba (az 1990-es ennél sötétebb volt)
- 3 Kósa-Kiss Attila (téglavörös, néhány fényes kráter látszott)
- 3,5 Presits Péter, Molnár Gergely (szépen látszanak a tengerek, a Grimaldi sötétségével, az Aristarchos fényességével hívja fel magára a figyelmet)
- 3,5 Bartha Lajos (egyike a legvilágosabb holdfogyatkozásnak, amit az elmúlt 45 év alatt láthattam)



A 17 adat átlaga 2,75, ami jól egyezik a Sky and Telescope decemberi számában közölt 2–2,5-es értékkel. Az umbra fényes volt, sokkal fényesebb, mint 1992-ben, amikor a Pinatubo vulkáni pora a sztratoszférában szétterülve vörös naplementéket és sötét földárnyéket okozott.

Fotometria

Ezt a nem túl népszerű megfigyelési módszert többször ajánlottuk, mégis csak két észlelés futott be, és ezek sem egyeznek: Amikor bekövetkezett a teljes fogyatkozás közepe (2:54-kor), megmértük a Hold összfényességét fordított binokulárba nézve. A Vénusz ($-4^m,3$) és a Sirius ($-1^m,5$) volt a két összehasonlító, de inkább a Vénuszhoz volt közelebb. Így a Hold fénye maximumban $-3^m,2$ volt. A telehold fénye így $-12^m,7$ -ről összesen $9^m,5$ -val csökkent (Keszthelyi). Fordított binokulár módszerrel +2 magnitúdó, de bizonytalan, mert egy közeli lámpa fénye zavar (Presits–Molnár).

Valószínűleg az észlelők által említett zavaró tényező okozta az öt magnitúdónyi különbséget a megfigyelések között, de mentségükre legyen mondva, hogy egy szokatlan és nem túl könnyű területtel próbálkoztak. További probléma a légkör erős fénynyelése, ami a különböző horizont feletti magasságokban lévő összehasonlítókat használatát nehezíti.

Csillagfedések a fogyatkozás alatt

Presits Péter és Molnár Gergely három, Szabó Sándor és Keszthelyi Sándor pedig egy-egy csillag belépését látta a Hold mögé. A három közel 7 magnitúdós csillag könnyen látszott, viszont a 9^m -sak fényét még a totalításban lévő Hold is erősen zavarta a párás ég mellett.

SZABÓ SÁNDOR



Meteorok

Sajnos, hasonlóan az elmúlt évek gyakorlatához, az idén sem ment zökkenőmentesen az augusztusi észlelőlista összeállítása. A változatos formában beküldött észlelések közül néhány nem jutott el az észlelőlista összeállítójához — legalábbis papíron nem. E „csapás” leginkább az elektronikus úton beküldött „gyorsjelentéseket” sújtotta, mivel nem követte őket a hagyományos, papíros, megszokott formátumnak megfelelő megerősítés. (Meg kell hagyni ugyanakkor, hogy ezek voltak azon észlelések, amelyeket szinte azonnal megkaptak a nemzetközi meteoros szervezetek.) Konkrétabban: a csallóköziek, a kaposváriak és a debreceniek megfigyelési órászámai nem szerepeltek múlt rovatunk észlelőlistájában, bár az utóbbiakat pl. külön említettük, dicsértük a beszámolóban. Hasonlóan nem szerepeltek a nagy gerescei csoport megfigyelései — bár ők nem panaszták ezt. A hiányosságokat alább pótoljuk. A másik végletet azok a megfigyelők jelentik, akik ugyan észleltek (pl. a székesfehérváriak), de mind a mai napig nem jutottak el hozzánk adataik. Ezek természetesen most sem szerepelhetnek a 86,5 órányi észlelést tartalmazó pótlistánban:

Észlelő	Észl. (ó)	Észlelő	Észl. (ó)
Ádám Zsolt (Debrecen)	4,8	Kudor Gyöngyvér (Budapest)	4,6
Gyarmati László (Mezőberény)	4,6	Losonci Dénes (Debrecen)	4,8
Havassy Dóra (Budapest)	4,6	Miklós Teréz (Kaposvár)	2,0
Hevesi Zoltán (Kaposvár)	8,0	Mizser Attila (Budapest)	fotó
Ifj. Hevesi Zoltán (Kaposvár)	6,1	Németh Lóránt Bence (Sé)	4,6
Horváth Attila (Debrecen)	4,8	Nyári Szabolcs (Debrecen)	4,8
Iskum József (Debrecen)	fotó	Sárnecky Krisztián (Budapest)	4,6
Kántor Józsefné (Debrecen)	4,8	Tepliczky István (Tata)	4,6
Kereszturi Ákos (Budapest)	4,6	Tóth Tamás (Budapest)	4,6
Kőszegi Attila (Debrecen)	4,8	Zajác György (Debrecen)	4,8

Csallóközkürtön a Corvus '96 megfigyelőtábor keretében figyelték meg a Perseidákat a csallóközi amatőrök. A lelkes megfigyelőcsapat az időjárás „jóvoltából” mérsékelt sikert könyvelhetett el — hasonlóan az ország más észlelőcsoportjaihoz. Ugyanők áprilisban Lég mellett a Lyridák maximumát is figyelemmel kísérték. Kimaradtak továbbá a mogyorósbányai táborozók és ifj. Erdei József vizuális és teleszkopikus észlelései is. A megkésve beérkezett áprilisi megfigyelések — összesen 37,5 órányi anyag — észlelőlistája alább olvasható:

Észlelő	Észl. (ó)	Észlelő	Észl. (ó)
Csörgei Tibor (Lég, SK)	5,0	Németh Gergely (Lég, SK)	4,0
Engler Gábor (Lég, SK)	3,0	Németh Piroska (Lég, SK)	1,0
Ifj. Erdei József (Bogyiszló)	0,5	Németh Szilárd (Lég, SK)	5,0
Farkas Erzsébet (Esztergom)	1,0	Pálinkás Norbert (Mogyorósbánya)	1,0
Haga László (Tatabánya)	1,0	Szalai Attila (Dunaalmás)	1,0
Keszőce Ferenc (Lég, SK)	1,0	Varga György (Lég, SK)	2,0
Kiss Zsolt (Lég, SK)	5,0	Varga József (Lég, SK)	4,0
Méhes Ottó (Lég, SK)	1,0	Zsombok Gábor (Esztergom)	1,0

„Radarozós” meteorészlelés :-)

(A cím utáni jelölés egy mosolygó arcot jelképez, és — az elektronikus levelezés gyakorlatából szedve — azt hivatott jelezni, hogy humoros dologról van szó.)

Ime, Iskum József beszámolója:

„Csak most jutott al a tudatomig, hogy augusztus jó régen elmúlt. Én is lemaradtam egy kis beszámolóval. Aug. 11/12-e éjszakájának első felében Tordason fotóztam, összesen 214 percet. Döbbenés, de egyetlen meteort sem csíptem el! Éjjel 2 óra körül a fotózást abbahagytam, mert befelhősödött. Elkezdtem fájni, ezért egy paplannal a hátamon a kert végébe botorkáltam, ahol majdnem körpanoráma volt. Hogy lefedjem az egész eget, elkezdtem forogni, mint egy radar, kb. 4 ford./perc sebességgel. Sűrűn láttam meteorokat, kb. 20–30 mp-enként, nagyobb részük halványabb, de akadt néhány -2^m , -3^m -s.

Még a »radarozás« előtt, a fotózás közben (20:20 UT körül) láttam azt a hatalmas villanást, amely teljesen petárdaszerű volt, persze hang nélkül. Felállva, É felé nézve ott éktelenkedett az égen egy fényes nyom, amely 7x50 B-vel 5 percig látszott. Alakja a végén a nyitó kapcsos zárójelhez hasonlított.

Azért az a »radarozás« nagy szám volt, mindenkinek ajánlom kipróbálását. Legközelebb is így észlelek, ha egyedül vagyok kint. Csak hát egy kicsit szédtől!... ”

Fényes nappali tűzgömb

Az alábbi hír elektronikus úton érkezett: október 17-én 11:35 UT-kor Hollandia északi részéből több helyről is látták azt a fehér, magnéziumfényű, 2 másodpercig tűndöklő, pulzáló nappali tűzgömböt, amely az északi látóhatár fölött 30 fok magasan tűnt fel, és mintegy 8 fokos utat tett meg. Bizonyára máshonnan is láthatták a jelenséget, így további beszámolók várhatók róla.

Észlelési ajánlat — Quadrantidák '97

A meteorraj maximuma 1997. január 3-án délelőtt 11 óra UT-re van előrejelezve. Bár a hullás a tapasztalatok szerint rövid időszakú, mindenképpen érdemes mindkét éjszakán megkísérelni az észlelést. Az utolsó negyedben lévő Hold éjfél körül kel, és a radiáns közelében tartózkodik. Mivel a radiáns pont éppenhogy cirkumpoláris helyzetű, nagyon érdemes a 3-án alkonyat utáni kora esti órákban megkezdeni a megfigyelést. Várhatóan sok látványos, lassú, hosszú, nyomot hagyó meteor élményben lehet részünk.

Felhívjuk a figyelmet a Quadrantidák rádiós észlelésére. A nappali nagy radiáns-magasság és a viszonylag rövid intenzív hullási időszak ideális lehetőség a látványos rádiós eredményekre. Mivel rovatunkban elég régen jelent meg rádiós megfigyelési útmutató, a téma iránt érdeklődők keressék meg a rovatvezetőt.

Változás a meteorészlelések beküldésében

Hosszú keresgélés eredményeképpen a jövőben sikerül segítséget kapnom a meteor-rovat „üzemeltetéséhez”. 13 év után megváltozik a megfigyelések beküldési címe — kérjük észlelőinket, a jövőben a következő címre továbbítsák, minden hó 6-áig:

Fodor Tamás, 1214 Budapest, Kozmosz sétány 5., III/11.

Az MCSE Meteor megfigyelő Csoportjának szervezési feladatait továbbra is e sorok írója látja el. A meteorészlelések számítógépes rögzítésében és feldolgozásában várjuk budapesti, saját számítógéppel és internetes kapcsolattal rendelkező, és persze a meteorészlelések iránt érdeklődő tagtársaink jelentkezését! Angol nyelvű, meteorozással kapcsolatos anyagok fordítására vállalkozók jelentkezését is várjuk.

Teplíczy István

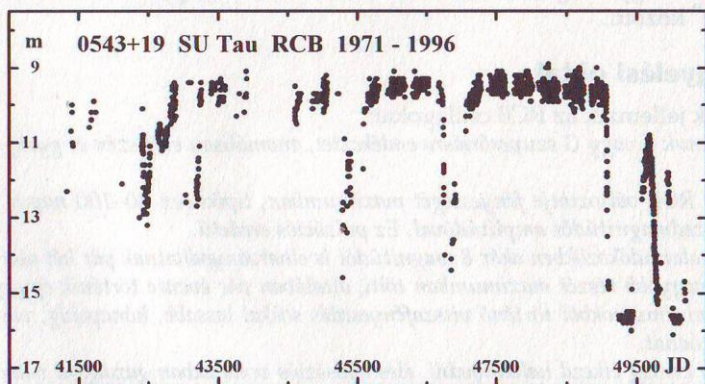


Változócsillagok

Az R Coronae Borealis csillagok

Az R Coronae Borealis (RCB) típusú csillagok a változócsillagok között talán a leglátványosabb fényváltozásúak, és nyugodtan állíthatjuk, a legmisztikusabbak. Légkörük rendkívül hidrogénszegény, ill. széndús. Valószínűleg kis tömegű, nagy luminozitású (tehát nagy abszolút fényességű) csillagok, melyek szabálytalan időközönként vastag porfelhőt bocsátanak ki. A porkibocsátás során pár hét alatt akár 8 magnitúdót is halványodhatnak, miközben emissziós vonalakban gazdaggá válik spektrumuk.

Idén éppen 200 éve, hogy Pigott észrevette, hogy a Corona Borealis egyik, korábban 6 magnitúdósnak ismert csillaga „eltűnt”. Már a múlt század 90-es éveiben felfigyeltek a furcsa spektrális jellegzetességekre (emissziós vonalak a halvány szakaszban, a szénmolekulák sávjainak erős változásai), de a ma is elfogadott általános magyarázat a csillag körül (előtt) kialakuló porfelhőkkel csak a 30-as évek második felében született meg. Kétszáz évvel a felfedezés után is megválaszolatlanok olyan kérdések, miszerint milyen mechanizmus felel a porkibocsátásért, milyen az RCB csillagok evolúciós állapota, illetve az emissziós vonalak keletkezési helyének természete is ismeretlen.



Az SU Tauri fénygörbéje az MCSE Változócsillag Szakcsoport adatai alapján

Annak ellenére, hogy fényváltozásuk nagyon jellegzetes és feltűnő, az ismert és spektroszkópiailag is bizonyított RCB csillagok száma igen kicsi. A Változócsillagok Általános Katalógusa (GCVS) 26 RCB csillagot sorol fel. Az alábbi táblázatban a spektroszkópiailag is megerősített RCB csillagok szerepelnek:

Név	GCVS típus	m(max.)	Név	GCVS típus	m(max.)
DY Per	SR	12,6	WX CrA	RCB	11,0
XX Cam	RCB	8,7	V739 Sgr	Is?	14,0
HV 5637	...	15,8	V3795 Sgr	...	11,5
W Men	RCB	13,8	VZ Sgr	Isa?	11,8
HV 12842	...	13,7	RS Tel	RCB	9,3
SU Tau	RCB	9,5	GU Sgr	RCB	11,3
UX Ant	RCB?	12,2	V348 Sgr	...	10,6
UW Cen	RCB	9,6	MV Sgr	RCB	12,0
Y Mus	RCB	10,5	FH Sct	L	13,4
DY Cen	RCB	12,0	V CrA	RCB	9,4
V854 Cen	...	7,0	SV Sge	L?	11,5
Z UMi	M?	11,0	V1157 Sgr	M	12,5
S Aps	RCB	9,6	RY Sgr	RCB	6,5
R CrB	RCB	5,8	V482 Cyg	?	12,1
RT Nor	RCB	11,1	V1405 Cyg	...	15,5
RZ Nor	RCB	11,1	U Aqr	RCB?	10,5
V517 Oph	Lb	12,6	UV Cas	RCB	11,8
V1773 Oph	RCB	16,8	MACHO* 05:33:49,1-70:13:22		16,1
GM Ser	RCB	12,0	MACHO*05:32:13,3-69:55:59		16,3

Ezekén kívül van még néhány olyan objektum, amely RCB-szerű viselkedést mutat(ott). Ezek közül talán legérdekesebb az FG Sge, amelyről azt tételezik fel, hogy RCB típusúvá fejlődött (I. Meteor csillagászati évkönyv 1994, 148. o.). Több, korábban RCB típusúnak gondolt csillagról viszont kiderült, hogy másmilyen változók.

Az RCB csillagok egyesek szerint I. populációs (fiatal) csillagok, bár vannak, akik szerint II. populációsak (azaz öregek). Felszíni hőmérsékletük alapján három alosztály különböztethető meg: hideg (5000 K körül), meleg (7000 K) és forró (20 000 K). Pontos távolság egyikre sem ismert, mivel parallaxisuk az elérhető mérési pontosság alatt van. A Nagy Magellán Felhőben ismert 5 RCB alapján abszolút fényességük -3^m és -5^m közötti.

A megfigyelési oldal

Az alábbiak jellemzik az RCB csillagokat:

1. Spektrumuk F vagy G szuperóriásra emlékeztet, anomálishan erős szén és gyenge hidrogénvonalakkal.

2. Minden RCB változtatja fényességét maximumban, tipikusan 40–100 napos periódussal és néhány tizedmagnitúdós amplitúdóval. Ez pulzációs eredetű.

3. Szabálytalan időközökben akár 8 magnitúdót is elhalványodhatnak pár hét alatt. A csillag idejének legnagyobb részét maximumban tölti, általában pár évente történik egy-egy elhalványodás. A minimumokból történő visszafényesedés sokkal lassabb, hónapokig, vagy akár egy évig is elhúzódhat.

4. Ahogy a csillag elkezdi halványodni, éles emissziós vonalakban gazdaggá válik a spektruma (semleges és egyszerűen ionizált fémvonalak), majd néhány hét alatt ezeket néhány széles emissziós vonal váltja fel.

5. Az összes RCB csillag erős infravörös többlettel (excesszussal) rendelkezik, amit a körülöttük levő por okoz.

* A két MACHO RCB adatai C. Alcock és munkatársai, The MACHO Project LMC Variable Star Inventory: IV. New R Coronae Borealis Stars c. cikkéből (The Astrophysical Journal, 1996. október).

Az RCB-k maximumban

F és G típusú szuperóriásokra jellemző spektrummal rendelkeznek, a szén vonalai dominálnak. Tengelykörüli forgásuk valószínűleg lassú, bár mérés csak az R CrB-re van ($v \sin i \sim 18$ km/s). A hidrogén szinte teljesen hiányzik légkörükből (a Naphoz képest 10^5 -szer kevesebb a hidrogén és 10-szer több a szén).

Maximumban mindegyik pulzál, habár ez közel sem szabályos. Jellemző periódusuk 40–100 nap körüli. A pulzáció ciklusról ciklusra változó fénygörbét eredményez, habár hosszú távon a periódus és az amplitúdó viszonylag állandó. Néhány csillagnál a nagy felbontású spektrumban megfigyelhető a pulzáció által okozott légköri lökéshullámok hatásaként fellépő vonalfelhasadás.

A leszálló ág

nagyon gyors, és gyakorlatilag semmi nem jelzi előre. Évtizedes adatsorokból sem mutatható ki semmilyen periodicitás az elhalványodások bekövetkezésében, így elvethető a kapcsolat a csillagok esetleges kettősségével, vagy a forgásukkal (egyéb-ként ismereteink szerint mindegyik RCB magányos csillag). A leszálló ágak kezdetit összevetve a pulzáció aktuális fázisával, néhány esetben (RY Sgr, V854 Cen) erős korrelációt találtak, azaz a halványodások közel azonos pulzációs fázisban kezdődtek.

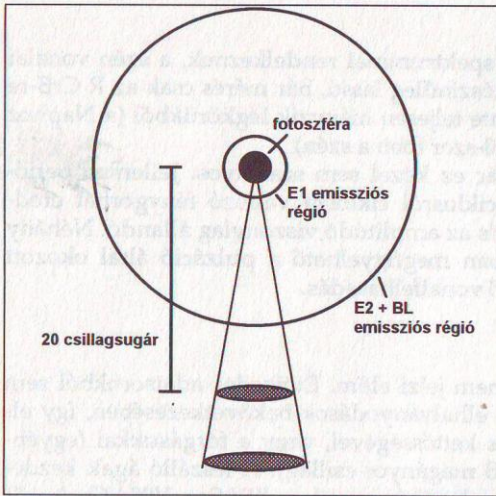
Mivel teljesen előrejelezhetetlen, hogy mikor indul meg egy RCB „lefelé”, ezért nagyon kevés szimultán fotometria és spektroszkópia áll rendelkezésre a porképződés elejéről. Kezdetben éles emissziós vonalak (E1-ként szokásos hivatkozni rájuk) jelennek meg, amelyek egy-két hét alatt átalakulnak széles, szintén emissziós vonalakká (BL). Pár vonal (szkandium és titán) megmarad éles emisszióban, ezeket E2-vel jelölik (a jelölések az eltérő keletkezési helyeket hivatottak megkülönböztetni).

Ultraibolyában hasonló a spektrális fejlődés, míg infravörösben túl kevés adat áll rendelkezésre. A megfigyelések szerint tömegledobódás is lejátszódik, általában a visszafényesedés során, ill. a maximumba való visszakerülés után közvetlenül.

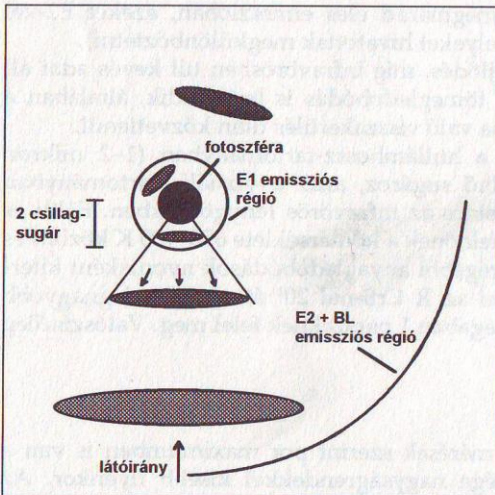
Infravörös fotometria alapján ebben a hullámhossz-tartományban (1–2 mikron között) már csak a csillagkörüli porfelhő sugároz, azaz a vizuális tartományban jelentkező elhalványodásoknak nyoma sincs az infravörös fénygörbékben. Földi és IRAS megfigyelések szerint ennek a porfelhőnek a hőmérséklete 650–900 K közötti és főleg amorf szén alkotja. Pár csillagnál régebbi anyagledobódások nyomaként kiterjedt felhőket sikerült detektálni, például az R CrB-nél 20' átmérőjű a legnagyobb alakzat, ami az R CrB feltételezett távolságában 1 parszeknek felel meg. Valószínűleg néhány tízezer éve dobódhatott le.

Porképződés

Polarimetriai és infravörös fotometriai mérések szerint por maximumban is van a csillagok körül, habár ennek mennyisége nagyságrendekkel kisebb ilyenkor. Az egyik elméleti modell szerint a csillag anyagot dob le magáról, ami a szénpor kondenzációs hőmérsékletére lehűlve (kb. 1500 K) porrá alakul át. Ez durván 20-szoros csillagsugárnyi (R*) távolságban következik be. A porfelhő elég nagy ahhoz, hogy a Földről nézve elfedje a csillag fotoszféráját, majd a kialakulása után a sugárnyomás hatására egyre távolodik a csillagtól, ritkul és átlátszóvá válik. A por kisebb csomókban keletkezik, amelyek gázt is magukkal visznek a csillagtól. Ez a



A $20 R_*$ porképződés modellje. Ebben a por a csillagtól kb. $20 R_*$ távolságban keletkezik, ahol a kifelé haladó gáz eléri a szén kondenzációs hőmérsékletét. Ezután a porfelhő a sugárnyomás hatására tágul kifelé, majd elfedi a csillag fotoszféráját és az emissziós régiók egy részét



A csillagközeleli porképződés modellje. Itt a por közvetlenül a csillag előtt képződik, majd gyorsan távolodik a sugárnyomás hatására. A porfelhő tágulása során elfedi a fotoszférát és az emissziós régiók egy részét. Kisebb porfelhők minden pulzációs ciklusban képződhetnek. Elhalványodások csak akkor játszódnak le, ha látóirányú porképződés következik be

gáz fogja az éles emissziós vonalakat kisugározni (így azok a megfigyelésekkel összhangban a kék felé fognak eltolódni a Doppler-hatás miatt).

A fentebb vázolt szép modellnek az az egyik fő gondja, hogy mi viszi el az anyagot a csillagtól a kondenzációs pontig ($20 R_*$). Másrészt ez a modell nem tudja megmagyarázni a gyors visszafényesedéseket, mivel a porfelhő feloszlása lassú folyamat. Márpedig a megfigyelések szerint nem csak lassú, hanem gyors visszafényesedések is felléphetnek.

A problémákat meg tudjuk oldani, ha azt tételezzük fel, hogy a por a fotoszférához közel (kb. $2 R_*$) alakul ki, majd onnan fújja ki a csillag sugárnyomás. Mivel közelebb is van a csillaghoz, nagyobb sebességre gyorsulhatnak a sugárirányban távolodó porszemek, azaz, gyorsabban el is oszolhat a felhő.

Egyik modell sem tárgyalja a porképződés okát. Az újabb vizsgálatok szerint ha lökéshullámok lépnek fel az RCB-k légkörében, akkor ezek okozhatnak olyan sűrűség és hőmérsékletváltozásokat, hogy lokálisan a szén kondenzációja megindulhasson. Az egész mechanizmus rendkívül bonyolult és természetesen nagyon bizonytalan.

Csillagfejlődés

Az RCB csillagok evolúciós állapota lényegében ismeretlen. Kis számuk arra utal, hogy vagy nagyon ritkán alakulnak ki, vagy a csillagfejlődés egy nagyon rövid állomását jelentik. Statisztikai megfontolások alapján az RCB csillagok élettartama (amíg RCB-ként élnek) $3 \cdot 10^4$ év. Eredetükkel kapcsolatban a két leggyakrabban vizsgált elmélet az összeolvadó két fehér törpén alapuló, illetve a végső héliumvillanás eredményeként kialakuló RCB-t jósoló. Sajnos a két (sok)

modell közül a jelenlegi megfigyelési anyagra támaszkodva nem lehet választani.

Kérdések

A szokásos „további megfigyelések szükségesek” kijelentés halmozottan érvényes az RCB csillagokra. Néhány a megválaszolatlan kérdések közül:

- *Hogyan képződik por a csillaghoz közel?*
- *Az elhalványodások mutatnak-e korrelációt a pulzációs fázissal? Ha igen, akkor minden egyes ciklusban keletkezik por valahol a csillag felszínéhez közel?*
- *Valóban pulzál az összes RCB?*
- *Az RCB-k HR-diagramon való fejlődése okoz-e a pulzáció periódusában valamilyen szisztematikus változást?*
- *Az összes porképződést leíró modell kondenzálódó csillag körüli gázból indul ki, amit viszont spektroszkópiailag nem sikerült eddig kimutatni. Akkor hol van?*
- *Hol helyezkednek el az RCB csillagok a csillagfejlődési elméletekben?*

Láthatóan érdekes, ismeretlen és a tudomány számára nagy kihívást jelentő csillagokról van szó. Megfigyelésüket bárki számára csakis ajánlani lehet, hiszen látványos fényváltozásuk nagyon egyedi és igen feltűnő.

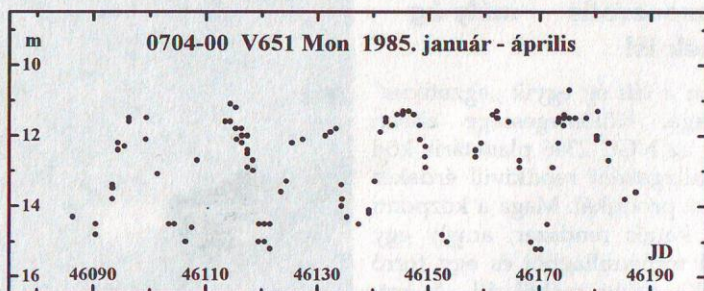
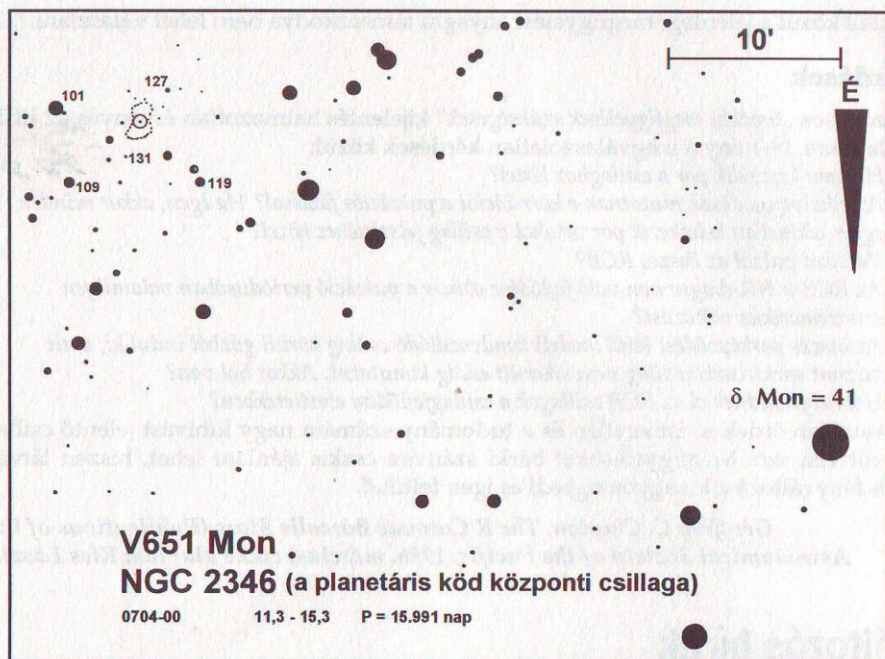
Geoffrey C. Clayton, The R Coronae Borealis Stars (Publications of the Astronomical Society of the Pacific, 1996. március) cikke alapján: Kiss László

Változós hírek

V651 Monocerotis — mély-ég észlelőknek is!

A V651 Mon a téli ég egyik „ egzotikus ” változócsillaga. Különlegessége abban rejlik, hogy az NGC 2346 planetáris köd központi csillagaként rendkívül érdekes fényváltozást produkál. Maga a központi csillag egy kettős rendszer, amely egy A5V típusú törpecsillagból és egy forró ($T_{\text{eff}} \approx 10^5$ K) szubtörpéből áll. A kettőscsillag pályaperiódusa 15,991 nap. Az érdeklődés homlokterébe 1981-ben került a csillag, amikor a keringési periódussal megegyező ismétlődésű elhalványodások (fedések) játszódtak le. A folyamatos megfigyelések arra a következtetésre vezettek, hogy egy anyagfelhő került a rendszer elé, és az elhalványodások akkor játszódtak le, amikor az A5V csillag a pályamenti mozgás miatt a felhő mögé került. Az IRAS megfigyelései alapján a számítások azt mutatták, hogy az ilyen részleges fedések nagyon ritkák. A korai fotólemezeket átvizsgálva 1899 és 1981 között semmilyen hasonló jelenséget nem találtak.





Idén augusztus második felében független vizuális észlelők ismét fedési jelenségek bekövetkeztéről számoltak be. A megfigyelt fényváltozás $11^m,0$ és $15^m,0$ közötti. A most kezdődött újabb aktív szakasz ritka lehetőséget jelent a planetáris ködökben kialakuló kondenzációk (vagy bolygócsírák) tanulmányozására (l. üstököscsomók a Helix-ködben, Meteor, 1996/7-8., 9. o.). A decemberi fedések dec. 14-én és 30-án várhatók. A fényváltozás elegendően lassú, így éjszakánként egy, esetleg kettő megfigyelés elég. Illusztrációként bemutatjuk a legutóbbi aktív szakasz legvégéről származó fénygörbét, amely a francia AFOEV adatai alapján készült. 1985 és 1996 között a csillag lényegében állandó fényességű volt, $11^m,0$ -nál. (Ksl)



Kettőscsillagok

Észlelő	Észl.	Műszer
Babcsán Gábor (Budapest)	13	12,5 T
Berente Béla (Kocsér)	4	25 C
Csillag Attila (Arad, RO)*	32	19 T
Görgei Zoltán (Tamási)	2	5 L
Kelley István (Miskolc)	12	8–20x50 B, 6 L, 13,7 T
Kernya János Gábor (Sükösd)*	1	10 T
Kocsis Antal (Fűzfőgyártelep)	3	11 T
Ladányi Tamás (Balatonúzfő)	16	11 T, 12,5 T, 30,5 T
Noszek Tamás (Kőszeg)	3	20 T
Papp Sándor (Kecskemét)	5	24,4 T
Patak Ákos (Pécs)	2	30,5 T
Sánta Gábor (Kisújszállás)*	31	5 L
Sárneckzy Krisztián (Budapest)*	2	25,4 T
Schné Attila (Nemesvámos)	8	11 T, 30 T
Vaskúti György (Vaskút)	15	20 T

Szépszámmú észlelőgárda juttatta el megfigyeléseit a rovatvezetőhöz: 15 amatőr 149 észlelését küldte be az **augusztus–októberi** időszakról. Az aquariusbeli ajánlatról rendkívül változatos anyag állt rendelkezésre a feldolgozáshoz: többféle távcsőtípusal és különböző átmérőkkel készült leírásokat kaptunk. Érkeztek újabb megfigyelések a nyáron talonba helyezett J 781-ről, amelyről szintén olvashatunk egy összeállítást. Köszönettel vettük az újabb amatőrök jelentkezését, reméljük, további megfigyeléseket is küldenek.

A feldolgozott anyagon kívül is kaptunk gondos és érdekes észleléseket. Babcsán Gábor új, 12,5 cm-es GOTO reflektorával bontott fel számos, műszere teljesítőképességének határán levő, igazi kihívást jelentő kettősöket (STF 212 Ari $8^m 0+8^m 5$, S= 1", STT 395 Vul $5^m 8+6^m 2$, S= 0",8, BU 248 Vul $5^m 7+9^m 5$ S= 1",8). Sánta Gábor igazán igényes munkával tisztelte meg a rovatot kis, 5 cm-es refraktorát használva. Szép és pontos látómezőirajzai hatványozzák a beküldött anyag értékét, amelyek a későbbi feldolgozásokban folyamatosan bemutatásra kerülnek. Felkereste többek között a λ Ari-t, a η Ser-t, az ζ Aql-t, ϵ 61 Cyg-t, az α Lib-t és a δ Lyr-t. Csillag Attila régebben készült megfigyeléseit vetette papírra, amelyek között egészen ritkán észlelt párok is szerepelnek (STF 1988 Ser, STF 1954 Ser, STT 300 Ser, ι Cas). Vaskúti György változatos anyaggal jelentkezett a Camelopardalis, az Ophiuchus, a Cepheus és a Cygnus csillagpárjai között tallózva. Érkeztek megkésett észlelések is a már feldolgozott, nyári Cygnus-beli ajánlatból. Sárneckzy Krisztián az STF 2534-et és az STT 384-et, Patak Ákos az STT 384-et bontotta fel. Kernya János Gábortól is megkaptuk első megfigyelését a Betelgeuse melletti kis Struve-párról, az STF 817-ről.

STF 2825 Aqr

21443+0037(1950)

8^m,4+8^m,6 0",7

133 1980

21469+0051(2000)

Berente (25 C, 375x): Nagyon szoros kettős. A kissé nyugtalan levegőben érintkező korongokkal látszik. Sárgásfehér csillagok PA= 140-re.

Ladányi (30,5 T, 381x): Hullámozó képnél nehéz a kettősséget észrevenni. Összeolvadó, közel egyenlő Airy-korongok észlelhetők, DK-ÉNy irányú fekvéssel.

Papp (24,4 T, 186x): A sárgásfehér főcsillag bizonytalanul megnyúlt, az időjárás miatt gyengébb a leképezés. PA= 120-130.

Patak (30,5 T, 381x): Közepesen nyugodt légkörnél (S= 6) nehéz szeparálni. Súlyzó alakú a diffrakciós kép, néha hajszálnyi rés látszik a korongok között. Szorosabbnak tűnik 0",7-nél. A főcsillag sárgásfehér, a társ színe egy árnyalatnyival tónusosabb; sötétsárga. DM= 0,3-0,4, PA= 140.

Schné (30 T, 300x): PA= 130 irányban látszik a kettősség. A két csillagot hajszálnyi rés választja el, fényességkülönbség nem észlelhető.

A pozíciószög növekszik, de szorossága ellenére binary jellege még nem bizonyított. Webb a rendszert sárgás színűnek észlelte.

29 Aqr

21597-1713(1950)

7^m,2+7^m,4 3",7

244 1973 AB

22024-1658(2000)

11,7 143,0

291 1913 AC

Berente (25 C, 375x): Kissé eltérő, kékesfehér csillagok. Standard kettős, PA= 250-re. A halvány, távoli társ PA= 310 körül észlelhető.

Görgei (5 L, 54x): Csodálatos látvány! A jó égnek köszönhetően már ezzel a nagyítással is réssel bontott, kékes színű, alig eltérő kettős. A PA-t 65/245-nek becsültem.

Kocsis (11 T, 32x): Már sejteni lehet a bontást, az igen szoros, érintkező korongos, egyenlő fényességű csillagok között. **90x:** Jól bontott, könnyen látszó, alig eltérő fényű pár. DM= 0,2, PA= 80/260.

Ladányi (11 T, 90x): Standard, fényes pár, egyenlő fényű csillagokkal. Narancsos és fehéres árnyalatok észlelhetők, S= 4", PA= 75/255. A C komponens negatív a zavaró holdfény miatt.

Schné (11 T, 100x): Egyenlően fényes csillagok korongnyi réssel bontva, PA= 260.

Papp (24,4 T, 186x): Az AB 3"-4"-es, kissé eltérő, sárgás-narancs pár, PA= 235. A C komponens minimum 2"-re fekszik, fényessége 12 magnitúdó körüli. PA=290.

Vaskúti (20 T, 66x): Tökéletesen bontott kettős. Hol az egyik, hol a másik komponens látszik fényesebbnek. A becsült szögtávolság: 3"-4", DM= 0, PA= 75/255. **90x:** A távoli, 11^m,7-ra jelzett kísérő EL-sal egyszerű bizonytalanul bevillant.

A kettős South katalógusában szerepel 802-es számmal. A múlt századi felfedezés óta a paraméterek érdemben nem változtak. Webb a komponensek között nagyon kicsi fényesség-eltérést figyelt meg: a nyugati csillagot kissé fényesebbnek találta, halványásárga színeket észlelte.

STF 2862 Aqr

22045+0019(1950)

8^m,2+8^m,6 2",5

97 1976

22071+0034(2000)

Berente (25 C, 375x): Szoros, eltérő, sárgásfehér kettős PA= 100 fokkal. További két távoli csillag látszik PA= 120 és 300 irányban.

Kelley (13,7 T 205x): A front utáni ég ellenére is tágran bontott 2"-es pár. A főcsillag húzza maga után a fél magnitúdóval halványabb társat. Narancsos színűek, PA= 100.

Kocsis (11 T, 90x): Nem túl fényes pár, de igen szép látvány. Már ezzel a nagyítással is csinosan bontott. Kis sötét sáv látszik a csillagok között, DM= 0,5–0,8. **270x:** Szépen bontott, jól elkülönült csillagok, PA= 93–95.

Ladányi (12,5 T, 222x): Kissé nyugtalan légkörben is szép réssel elváló, kissé eltérő komponensek citromsárga színekkel. PA= 110.

Okeson (25 SC, 280x): Csak a Barlow-nyújtóval észlelhető ez a nagyon szoros pár. A szögtávolság valamivel nagyobb 1",5-nél.

Papp (24,4 T, 186x): Majdnem egyenlő sárgásfehér pár, 3"–4" körüli szögtávolsággal. PA= 100.

Schné (11 T, 100x): Könnyű célpont. Ennél a nagyításnál jól látható réssel bomlik fel. A csillagok egyenlően fényesek és fehér színűek.

Vaskúti (20 T, 220x): Szépen bontott, halvány, szoros pár PA= 95 fokkal, 8 és 9 magnitúdó fényességekkel. PA= 125 és 275 irányban egyaránt 2'-re 9,5–10 magnitúdós csillagok észlelhetők.

Fix pár, Webb a színeket fehérnek és pirosasnak észlelte.

STF 2913 Aqr

22279-0823(1950)

7^m,7+8^m,7

8",1

329

1958

22306-0807(2000)

Berente (25 C, 375x): Szép, eltérő fényességű, nyíltabb kettős. A főcsillag kékesfehér, a társa sárgás színű. PA= 350.

Kelley (13,7 T, 68x): Könnyű, standard pár 1 magnitúdó eltéréssel, 330 fok irányban, szélesen bontva.

Kocsis (11 T, 32x): Már ezzel a nagyítással is látszik a kettősség, kis rés észlelhető a csillagok között. A DM egyből feltűnő, 1–1,2 magnitúdó lehet. **90x:** Nagyszerű látvány. Jól bontott, standard, könnyű pár. Sárgásfehér és narancsos-piros komponensek. PA= 320–330.

Ladányi (11 T, 32x): Már ez a nagyítás is bontja a kis, eltérő, halvány párt. **90x:** Standard, de így már kevésbé érdekes. Halvány narancs és kékesfehér csillagok, S= 10", DM= 1, PA= 330.

Okeson (25 SC, 45x): Könnyen bontott pár, szépen észlelhető a fényességkülönbség a komponensek között.

Papp (24,4 T, 186x): Standard, eltérő, sárgásfehér pár, PA= 325.

Schné (11 T, 100x): Szélesen bontott, nyíltabb kettős. A társ kb. 1 magnitúdóval halványabb a főcsillagnál. A kísérő enyhén zöldes színű, a főtag sárga. PA= 325.

A pozíciószög lassú csökkenést mutat.

J 781 Cyg

19533+3003(1950)

9^m,4+9^m,4

2",8

306

1946

AB1

19553+3011(2000)

15,0

4,9

95

1916

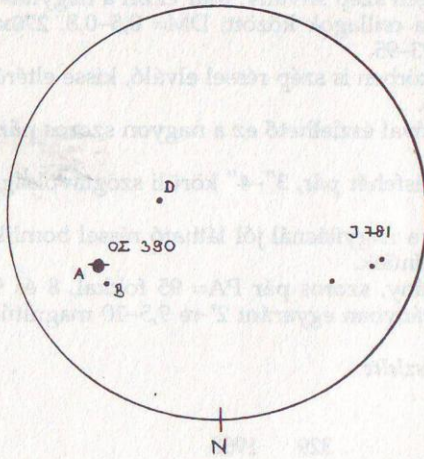
AC

Ladányi (11 T, 169x): A látómezőben csak a csillag azonosítható, de túl halvány a bontáshoz.

Papp (24,4 T, 186x): 10,0+10,5 magnitúdó tájéki 3"-es kettős, ezzel a nagyítással még éppen felismerhető PA= 300 fekvéssel.

Schné (30 T, 200x): A zavaró holdfény miatt nem túl könnyű az azonosítás. Egyenlően fényes, standard pár, PA= 310.

Vaskúti (20 T, 470x): Kissé túlzott a nagyítás, de még így is nehezen látszik a halvány pár. A becsült paraméterek: 10+10 magnitúdó, S= 3",5, PA= 300. Egy 12 magnitúdó körüli kísérő is észlelhető PA= 290 irányban, a vele egy látómezőben levő STT 390 AD távolságának 80%-ára.



A nyári észlelési ajánlatban szereplő Jonckheere-párt — immár a helyes koordinátákkal — sikeresen kapták távcsővégre a nagyobb műszerrel rendelkezők. A megfigyeléseket olvasva látszik, hogy ilyen halvány pároknál mindenképpen nagyobb átmérő szükséges a bontáshoz, annak ellenére, hogy a szög távolságot tekintve könnyebbnek tűnhet a szeparáció. A 15 magnitúdós komponens észleléséről senki nem tett említést, ami az AB megfigyelésének nehézségeit figyelembe véve teljesen érthető.

20 T, 470x, LM ~ 3' (Vaskúti Gy.)
A D jelű komponens a GSC 2669729 elnevezésű 13,5 magnitúdós csillag.

LADÁNYI TAMÁS

Csillagvizsgálók, kisplanetáriumok

építészeti tervezését
vállalja

Szász Mária

okl. építésszámológép

1114 Budapest,

Bartók Béla út 11–13.tel.:

186-2313

Küldjön egy fényképet!

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

Magyar Csillagászati Egyesület
1461 Budapest, Pf. 219.



Minden kedves Olvasónknak
kellemes karácsonyi ünnepeket
és boldog új évet kívánunk!

MCSE



Csillagásztörténet

A magyarországi csillagászat két mérföldköve

Kettős évfordulót ünnepelhetünk idén: 125 éve alapította meg Konkoly Thege Miklós az „ógyallai astrophysikai observatóriumot”, és 75 esztendővel ezelőtt létesítette az akkori kultuskormányzat és a főváros közgyűlése a Budapest-Svábhegyi Csillagvizsgáló Intézetet.

Amikor 1871 nyarán az akkor 29 éves Konkoly Thege Miklós megkezdte ógyallai kúriáján magán-observatóriumának berendezését, maga sem gondolt még egy nagyszabású, nemzetközi jelentőségű intézet létesítésére. Ám hamarosan megindult Ógyallán a rendszeres tudományos munka: 1872-től a napfoltok folyamatos észlelése, a meteorrajok megfigyelése, azután a bolygók rajzolása, a rendszeres üstökös-zínkép-vizsgálatok és a csillagok színképkatalógusának összeállítása. Ezekről a munkákról Konkoly Thege rendszeresen beszámolt a külföldi szakfolyóiratokban, így csillagvizsgálója néhány év alatt világszerte ismertté vált.

Konkoly Thege Miklós érdemeit és az ógyallai observatórium jelentőségét többen is méltatták. Ki kell emelnünk azonban azt, hogy Konkoly Thege akkor létesített csillagvizsgálót, amikor hazánkban egyetlen, akkor korszerűnek mondható observatórium sem létezett; fiatal kutatóknak biztosított munkalehetőséget; másokat is hasonló magáncsillagvizsgálók alapítására buzdított.

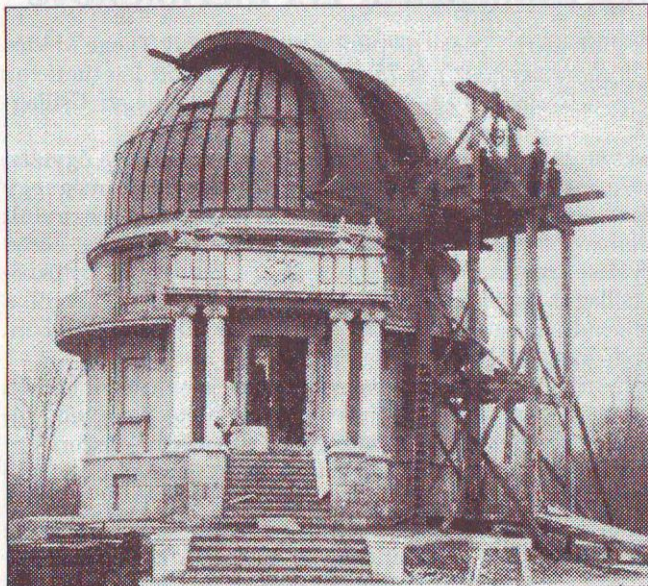
A csillagászati műszertechnika rohamos fejlődése mellett azonban az 1890-es években Konkoly Thege Miklós anyagi lehetőségei már elégtelenek voltak egy nemzetközi viszonylatban is számottevő csillagvizsgáló fenntartásához. Az is aggasztotta, hogy halála után az értékes felszerelés szétszóródik. Ezért több ízben is felajánlotta, hogy csillagvizsgálóját a magyar államnak ajándékozza. Az 1899. május 16-án kelt ajándékozási szerződés értelmében az ógyallai csillagvizsgáló — Magyar Királyi Konkoly-alapítványú Asztrofizikai Observatórium elnevezéssel — az államkincstár elidegeníthetetlen tulajdonába ment át*. Az observatórium fenntartását, a megfelelő személyzet ellátását és az intézet fejlesztését a Vallás- és Közoktatásügyi Minisztérium vállalta magára.

Bár a korabeli jelentések és beszámolók gyakran panaszozzák a szerény anyagi kereteket, mai szemmel tekintve el kell ismernünk, hogy a fenntartók a lehetőségekhez képest mindent megtettek az observatórium fejlesztése érdekében. A csillagvizsgálót újabb műszerekkel bővítették: ekkor szerezték be a 20 cm nyílású Heyde-refraktort, egy fotografikus fénymérésre szolgáló kamerával, Ógyallán készült el a 12,5 cm nyílású napfényképező távcső és több kis műszer. Hosszas tárgyalások után

* Az ajándékozási szerződés e pontja az 1920-as években vált fontossá, amikor az akkori csehszlovák kormányzat magának követelte a csillagvizsgáló berendezését, azzal az indoklással, hogy az Ógyallához tartozik. Mivel azonban Konkoly ajándéka a magyar államkincstárt illette, a követelést nemzetközi fórumon is elutasították.

1913-ban megrendelték az akkor nagy méretűnek számító 60 cm átmérőjű tükrös távcsövet a vezetőként mellé szerelt 30 cm-es refraktorral.

Az első világháború megakasztotta a csillagvizsgáló fejlődését. Konkoly Thege Miklós 1916-ban mégis azzal a tudattal hunyhatta le örökre szemét, hogy megteremtette a korszerű, nemzetközi színvonalú magyarországi csillagászat alapjait. Azonban három év sem telt el halála után, amikor az elvesztett háború végén, még a hivatalos békeszerződés előtt a fiatal csehszlovákia hadserege Párizsban felhatalmazást kapott arra, hogy megszállja Magyarország területét a Duna vonaláig. Így Ógyallát már 1918. decemberében a megszállás fenyegette.



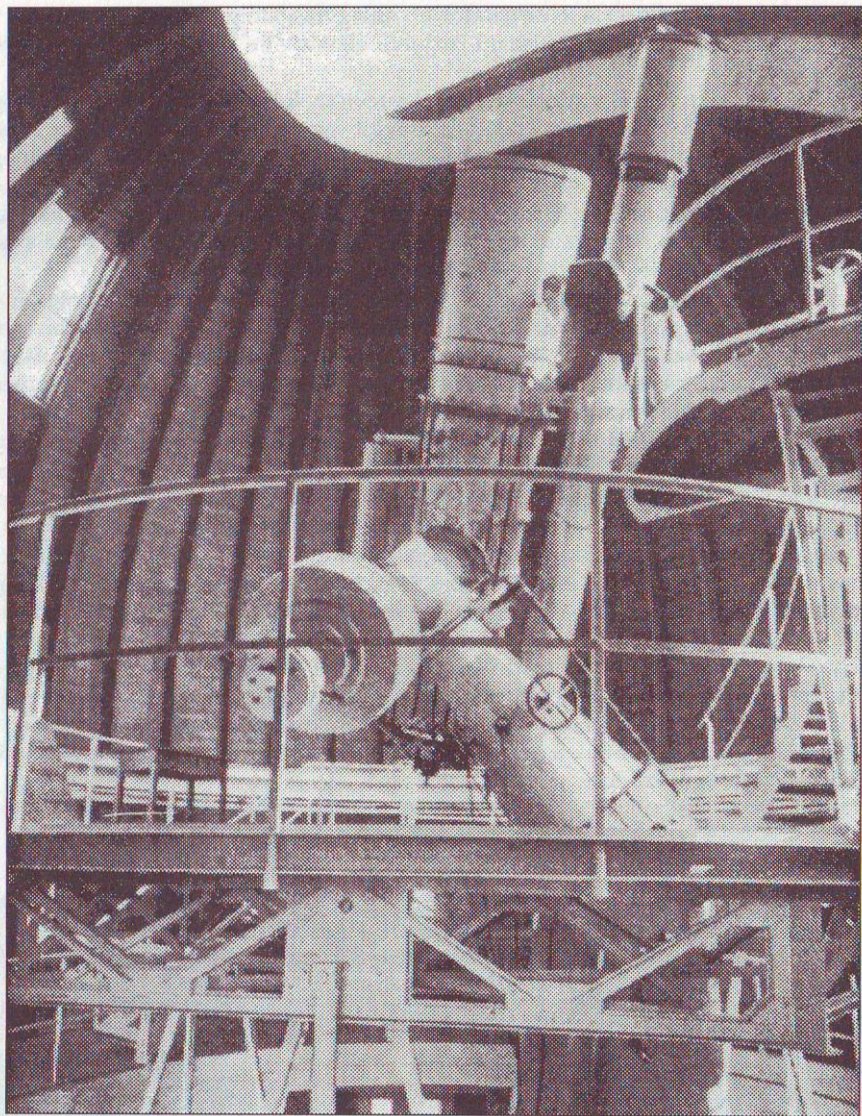
A Svábhegyi Csillagvizsgáló 60 cm-es távcsövének beemelése

mét fedél nélkül maradtak. (A csehszlovákiai tudósok becsületére válik, hogy 1938-ban az Ógyallán maradt, de 1920 előtt beszerzett műszereket és könyveket hiánytalanul visszaszolgáltatták a magyar államnak!) A megmaradt eszközöket végül egy Mátyás király úti villában sikerült elraktározni, de felállításuk és üzembehelyezésük szinte reménytelennek látszott.

Tass Antal (1876–1937) megbízott igazgató és Wodetzky József (1872–1956) szinte a lehetetlenre vállalkozott, amikor egy megcsonkított, gazdaságilag tönkretett országban egy új csillagvizsgáló szervezésével próbálkozott. Tass Antalnak sikerült kapcsolatait, tekintélyét és népszerűségét kihasználva az egyetemek, kulturális intézmények és a szakminisztériumok befolyásos személyiségeit ezeknek a terveknek megnyernie. Tass és Wodetzky több helyet — pl. Esztergom környékét — is megszemlélt egy alapítandó új obszervatórium elhelyezése céljából. Végül is 1920 végén a svábhegyi Setétvágás nevű erdős terület — a főváros határában — tűnt a legmegfelelőbbnek. 1921. március 1-jén dr. Tóth Lajos államtitkár vezetésével hivatalos megbeszélés zajlott le, amelynek során az egyetemek szakemberei, a Vallás- és Közoktatásügyi Minisztérium és a főváros képviselői egyaránt a svábhegyi elhelyezést tartották kívánatosnak.

A csillagvizsgáló három főnyi személyzete (Tass Antal megbízott igazgató, Terkán Lajos obszervátor és Hofmann Ernő asszisztens) sietve leszerelte a három legnagyobb műszert. Ezek az eszközök — a legfontosabb iratokkal és könyvekkel — szinte az utolsó Magyarország felé haladó vonattal, 1919. január 6-án jutottak el Budapestre. Néhány nap múlva a cseh légionisták lezárták a komáromi és a párkányi állomást.

A felszerelés egy részét ugyan sikerült megmenteni, de a magyar csillagászok 1919-től is-



**Észlelés a svábhegyi 60 cm-es távcső Newton-fókuszában.
Figyeljük meg a mozgatható padlót és az észlelőplatformot!**

1921. július 11–16. között — hetvenöt évvel ezelőtt — zajlott le a székesfőváros közgyűlése, amelynek során a Svábhegyen egy 200x200 méteres területet ajánlott fel ingyenesen a létesítendő csillagvizsgáló intézet számára. A közgyűlés döntése úgy hangzott, hogy az újonnan felépülő csillagvizsgáló — mint az ógyallai intézet egyetlen jogutóda — mindenkor a Konkoly Thege-alapítványú elnevezést viselje, tekintettel az alapító érdemeire. A főváros vállalta a közművek kiépítését, valamint

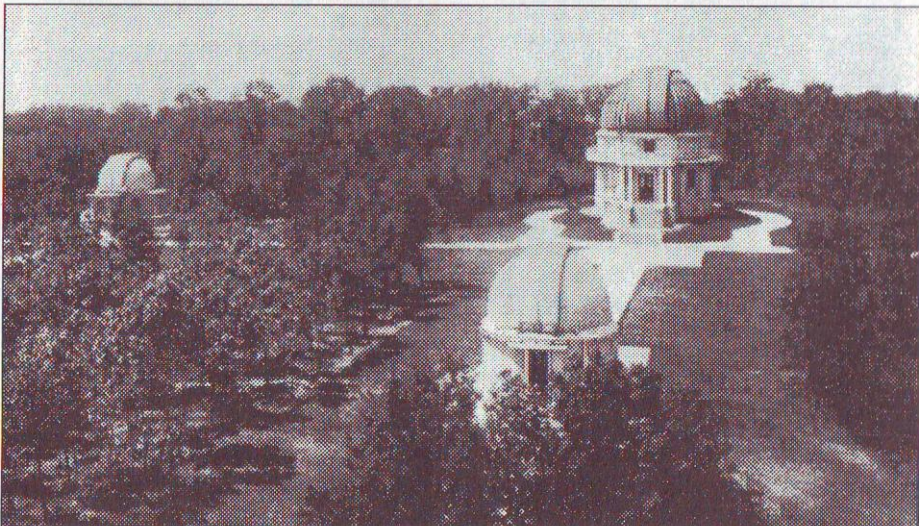
egy makadámút létesítését a Normafától a csillagvizsgálóig. Közben a Vallás- és Közoktatásügyi Minisztérium műszaki osztálya elkészítette az első épületek terveit is.

A főváros és a kultuskormányzat akkori vezetőinek múlhatatlan érdeme, hogy országunk válságos éveiben is találtak módot egy új nemzeti csillagvizsgáló felépítésére. Nagy súllyal esett latba az a felismerés, hogy a veszített háború után egy tönkretett ország elsősorban kulturális téren, szellemi teljesítményekkel szerezheti vissza nemzetközi tekintélyét. Ezt a programot 1922-től Klébelsberg Kunó kultusz-miniszter céltudatosan fejlesztette tovább. Ennek a célkitűzésnek köszönhető a svábhegyi Konkoly-alapítványú Csillagvizsgáló meglepően gyors kiépülése.

Egy kisebb kupola és egy százszáz évvel későbbi építése (utóbbi az időmérésre szolgáló átmeneti műszer elhelyezésére) már 1921 őszen megindult, és a következő évben megkezdődhetek az észlelések. A kupolában a 20 cm-es Heyde gyártmányú távcső kapott helyet, amely később főleg vizuális fénymérésekre szolgált. (Ma a budapesti Uránia Csillagvizsgálóban működik.)

A csillagvizsgáló működését kezdetben erősen hátráltatta, hogy a munkatársak lakása messze volt az intézettől. Jelentős fejlődésnek számított ezért a ma is imponánsan ható főépület elkészülte 1926-ban: itt nem csak a munkatársak lakása, hanem az irodák, laboratóriumok, dolgozószobák, valamint a mechanikai műhely és a könyvtár is bőséges helyet kapott. Ugyanekkor indult meg a második kis kupola építése, valamint a közel 10 méter átmérőjű nagy kupola létesítése. Ez utóbbi céljaira a főváros — Folkusházy Lajos alpolgármester intézkedésére — 100 ezer aranykorona értékű alapítványt tett.

A nagy kupolában kapott helyet az első világháború előtt megrendelt Zeiss-Heyde gyártmányú 60 cm nyílású reflektor (3,6 m primér gyújtótávolsággal), amely mellé vezetőtávcsőként egy 30 cm-es $f/15$ -ös (4,5 m fókuszu) refraktort szereltek. A gyártók 1928-ban leszállították a kettős távcsövet, de a 12 tonnás műszer felszerelése és beállítása 1930-ig húzódtott.



A Svábhegyi Csillagvizsgáló kupolái a harmincas évek elején

A Svábhegyi Csillagvizsgáló az alapítás éveiben országos érdeklődést keltett. Számos nagyvállalat ingyen vagy önköltségi áron bocsátotta rendelkezésre a berendezési tárgyakat. Sok vidéki városban, sőt még falvakban is gyűjtéseket rendeztek az obszervatórium támogatására. Nagy értékű adomány volt Podmaniczky Géza (1839–1923) ajándéka: 1922-ben az intézetnek engedte át kiskartali magánacsillagdjának felszerelését, többek közt a 18 cm átmérőjű Cooke-refraktort. Ez a műszer a mellé szerelt — Ógyalláról származó — 16 cm-es Zeiss asztrográffal került a második kisebb kupolába. A csillagvizsgálót gyarapította Podmaniczky értékes könyvtárának csillagászati része.

A nagy kupola elkészültével voltaképpen lezárult a csillagvizsgáló felszerelése. Ezt mintegy betetőzte a nemzetközi jellegű Astronomische Gesellschaft 1930-ban Budapestten megrendezett 29. közgyűlése, amelynek a világ minden részéről összesereglett résztvevői elismeréssel adóztak a szinte a semmiből megteremtett új csillagvizsgálónak.

A svábhegyi csillagvizsgáló működésének első éveiből csak a passzázsműszerrel végzett pontos pólusingadozás-mérésekről vannak közlemények. 1926-ban kezdte meg Lassovszky Károly a vizuális fényességméréseket, amelyek közül főként a fedési kettősökre vonatkozó megfigyelések a jelentősebbek. Az 1929-ben intézeti adjunktussá kinevezett Detre László kezdte meg a 16 cm-es asztrográffal az RR Lyrae típusú változócsillagok fotografikus észlelését — ez a program maradt évtizedekig az obszervatórium egyik fő munkaterülete. A 60 cm-es tükrös távcső felszerelésével Terkán Lajos főobszervátor indította meg a kisbolygók és üstökösök fényképezését, pozíció-meghatározások céljából. Ezt a kutatást 1936 és 1943 között Kulin György szorgalma tette nemzetközileg is elismertté. Ugyancsak a 60 cm-es műszerrel Móra Károly indította meg a gömbhalmazok RR Lyrae változóinak fényképezését. Az 1940-es évek végén a Dezső Lóránt vezetésével megkezdett napkutatás már az intézet fejlődésének új korszakát jelezte.

Sokáig nagy gondot jelentett a szakembergárda kis létszáma. Kezdetben Tass Antal igazgató mellett csak Terkán Lajos (1877–1940) főobszervátor és Lassovszky Károly (1897–1963) adjunktus dolgozott. A nyári időszakban a budapesti Tudományegyetem Kozmográfiai Intézetének hallgatói egészítették ki a kutatógárdát. Így kezdte el tudományos munkásságát Detre László (1906–1974), Móra Károly (1899–1938), a fiatalon elhunyt Cavalloni Ferenc és Hadik Lajos és más fiatal kutatók. 1934-ben Tass nyugdíjba vonult, de még másfél évig ő látta el az igazgatói teendőket. Utóda, Móra Károly súlyos betegsége miatt csak rövid ideig — 1935 decemberétől 1938 márciusáig — viselte az igazgatói tisztelet. 1938 nyarán Lassovszky Károlyt nevezték ki igazgatóvá, majd 1943 végétől Detre László vezette a csillagvizsgálót 1974-ig. Detre László igazgatósága azonban már egy új korszakot hozott a hazai csillagászatban.

BARTHA LAJOS

Konkoly Thege Miklós emlékezete

Kiadványunk Konkoly Thege Miklós, a modern magyar csillagászat úttörőjének, az ógyallai csillagvizsgáló alapítójának életútját, legfontosabb eredményeit mutatja be 32 oldalon, korabeli metszetekkel, fényképekkel illusztrálva. Megjelent a nagy magyar csillagász születésének 150. évfordulóján. Megrendelhető az MCSE címén (1461 Budapest, Pf. 219.) rózsaszín postautalványon. Ára 100 Ft, tagok számára 80 Ft.



New Age vagy elektronikus középkor?

Szkeptikusok II. Országos Találkozója

Gyakran hallunk olyan jelenségekről, érdekes esetekről, melyeknek vitatott a természetes vagy földi eredete. Sokak szerint ezek az emberiség új korszakának kezdetét, az ún. new age-et jelzik, mások szerint viszont középkori babonának jelennek meg újra, méghozzá elektronikus köntösben. Tavaly a székesfehérvári csillagászok ötletét karolta fel A Szabadművelődés Háza, és több tudományos szervezettel és kiadóval együtt valósította meg a Szkeptikusok I. Országos Találkozóját, mellyel — úgy tűnik — hagyományt sikerült teremteni. Az idei találkozóra október 26-án, szombaton került sor, melyet Székesfehérvár Önkormányzata, A Szabadművelődés Háza, a Tényeket Tisztelők Társasága a Magyar Asztronautikai Társaság Székesfehérvári Csoportja, a Természet Világa szerkesztősége, a Magyar Csillagászati Egyesület és a TIT Fejér Megyei Egyesülete szervezett. A reggel 10 órakor kezdődő program bevezető előadásában dr. Beck Mihály akadémikus és dr. Bencke Gyula fizikus arra a kérdésre kereste a választ, hogy valóban új korszakról van-e szó vagy csak egy új kőről. Az egészséges kételkedésre hívták fel a figyelmet jelmondatukkal, mely így szól: „Gondolkodom, ha már vagyok!” Utánuk dr. Czelnai Rudolf akadémikus a tudomány helyzetéről beszélt az (ál)információ korában. Dr. Almár Iván csillagász előadásában — egy a napokban bemutatott mozifilm kapcsán — arra a kérdésre válaszolt, kell-e féltünk az idegen lényektől. Ebédszünet után Csaba György Gábor az asztrológia évezredes útjáról mesélt, kiemelve a világvége-jóslatok paradox voltát. Dr. Mérsáros István bemutatóval egybekötött előadásán a hipnózisról tudhattuk meg, mi benne a mítosz és mi a valóság. Dr.

Lukács Béla egy nemrégiben felröppent tudományos szenzáció kapcsán a „marslakók” és a földi élet eredetét boncolgatta. Végül, de nem utolsósorban vendégünk volt Molnár Gergely bűvész is, aki „Parajelenség vagy bűvész-trükk?” címmel tartott bemutatót. A nap végén a Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló Meade gyártmányú távcsövével az érdeklődők néhány szép égi objektumot is megtekinthettek. Mivel a csillagászat az a tudományág, amely leginkább szenved az áltudományok és az irracionális irányzatok keltette örületől, szükség lenne hasonló kezdeményezésekre másutt is. Lehet és kell is lépni az ügyben, hiszen ha a rossz gyerekre ráhagyjuk a helytelen viselkedést, akkor meg lesz győződve arról, hogy neki van igaza.

Trupka Zoltán

Hajnali holdfogyatkozás

Miután 3 órakor ébresztett az óram, lelkesen felkeltem, és helyet foglaltam a tetőablakom alatt. (Mire nem jó egy tetőablak! Megkímélt a hidegben való észleléstől — de azért, ha a Hold nem látszott volna onnan, akkor kimentem volna a szabadba.)

Egy kis ideig távcsövel is lestem a Holdat (10x46 M), de már-már kezdtem türelmetlenkedni. Sebaj, gondoltam, úgysem árt egy kis éjszakai olvasás, plusz egy ki szemrontás. Aztán már szinte percenként néztem a Holdat, de még mindig semmi! Ellenőriztem a holdfogyatkozásról szóló adatokat, miszerint a teljes árnyékba lépés 01:12 UT-ra várható. Már épp arra gondoltam, milyen jól jönne egy bögre észlelőtea, amikor az ablakon kipillantva látom, hogy a Hold „felső” részéből hiányzik egy kis harapás (01:20 UT). Igaz, 01:12-re volt jelezve a kezdet, de akkor nem nagyon vettem észre a pici árnyékot. Riasztottam a tesómat. Jött is, és segített összeszerelni a fotós cuccot. És akkor szépen sorjában elkezdtem fotózni a fázisokat. Csodálatos volt látni, amikor éppen eltűnik a vékonyka holdsarló az égről. (Bár nagyon halványan látszott az egész Hold.) Aztán Murphy törvénye

szerint jöttek a felhők, de kedvemet ez nem törte meg. Monoklimmal kémeletem az eget, hátha látom még a sarlót, majd egy idő után gondoltam, jobb lesz pihentetni a szemem, mert már alig láttam, mindent csak homályosan. Mindez 02:40 UT-kor volt. Vártam, hogy a Föld árnyéka tovább vándoroljon, és kibukkanjon a vékony sarló a másik oldalon.

A felhők ezalatt szorgalmasan gyülekeztek, és sajnos beterítették a fél eget (éppen a Hold környékén!), végül már semmit sem lehetett látni. Aztán hajnali 03:15-kor (amikor felkeltem) láttam a Holdat az „alsó” oldalán lévő földárnyékkal. Gyönyörű volt! Az égbolt sötétté, égi kísérőnk pedig (néhány felhőcskétől övezve) ragyogó narancssárga. Gyorsan ellöttem rá egy pár kockát, de mivel ismét kezdte befedni az eget a felhőfüggöny, és hamar kivilágosodott, ezért úgy gondoltam, hogy befejezem az észlelést.

Az hiszem, megérte felkelni, bár másnap kissé bágyadtan mehettem az első fotókiállításomra.

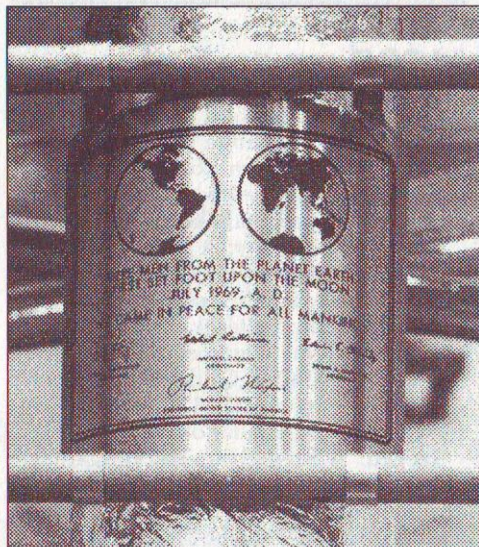
Szabó Judit Nóra

Űrhajózási tévedések A Függetlenség Napjában

Szerintem kétféle jó sci-fi van. Az, amelyik valós alapokra helyezve mutat be egy fiktív történetet és az, amelyik abszolút fiktív. Előbbire jó példa a Harmadik típusú találkozások, az utóbbira pedig a Csillagok háborúja. Napjaink sikerfilmje, *A Függetlenség Napja* a valós alapokon nyugvó fiktív történet megvalósítását tűzte ki célul. A film azonban tartalmaz néhány nyilvánvaló asztronautikai hibát, ami már csak azért is érthetetlen, mert a film amerikai. Az USA pedig ugyebár űrnagyhatalom.

A filmben a Föld képét a világűrből illúzió-rombolóan egyszerűen ábrázolták. Ez talán csak ízlés kérdése, de tárgy tévedésnek számít az, hogy az USA űrparancsnoksága nem a washingtoni Pentagonban, hanem a NORAD-dal együtt a Cheyenne-hegységben van. Súlyos hiba az is, hogy az Apollo-11 emléktáblája nem sík lemez és nem a Hold

talajába ejtve hagyták hátra Armstrongék, hanem a holdkomp egyik lábára szerelték fel, ívesen meghajlítva.



Honnan veszem mindezt? — kérdezheti most az olvasó. Láttam ugyan, de nem jártam a Pentagonban, és természetesen az űrben és a Holdon sem. De A Függetlenség Napjában sokat emlegetett NORAD-ról és az űrparancsnokságról részletesen olvashatunk az Űrhadviselés (Arzenál Könyvek) című könyvben. Ennek 72. oldalán ez áll: „...az USA Légierő Világűr Parancsnoksága [...] szintén a NORAD Cheyenne-hegységben lévő központjában helyezkedik el”. Az Apollo-11 holdon járt űrhajósai által és az azt követő minden út során hátrahagyott emléktáblákról számtalan könyvben és folyóiratban jelent meg kép. Az általunk közölt képen is jól látszik, hogy az ívelt emléktábla a holdkompon kapott helyet. Angol szövegének fordítása szerint „A Föld bolygó emberei itt tették az első lépést a Holdon Kr. u. 1969. júliusában. Békével jöttünk az emberiség nevében.” Nem így A Függetlenség Napja úfósa — de ez már a történet fiktív, science-fiction része...

Németh Csaba



MCSE-programok

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

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

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.).

Ráktanya téged is vár!

Ráktanya a Bakony sötét ege alatt, gyönyörű természeti környezetben található. Az alábbi időpontokban közös észlelésre invitáljuk a tapasztaltabb és a kezdő észlelőket egyaránt! Ismerkedjünk a csillagos éggel tökéletes körülmények között! Lehetőleg mindenki hozza el saját műszerét is! Rossz idő esetén diavetítéssel színesített előadásokat tartunk. A következő időpontokban tartjuk észleléseinket: **1997. jan. 10–12.; febr. 7–9., márc. 7–9.** A részvételi díj éjszakánként 150 Ft (nem tagoknak 250 Ft).

Figyelem! A tavaszi Hale–Bopp észlelőtábor tervezett időpontja: 1997. ápr. 1–6.

Jelentkezés Sárnecky Krisztiánál (1132 Budapest, Kádár u. 11–13.; tel.: 153-4902; e-mail: sky@iris.elte.hu).

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

ELADÓK kiváló minőségű keresőtávcső-objektívek (57/180, 1000 Ft/db; 48/280, 1500 Ft/db). *Tel.: 186-2313*

KÖZEPES MÉRETŰ LENCSES MŰSZEREKHEZ 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 krt. 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*

ELADÓ 63/840-es Zeiss objektív foglalatban (20 ezer Ft). Zeiss síktükrök: 100x130-as (10 ezer Ft) és 125x165-ös (15 ezer Ft). *Berente Béla, 2755 Kocsér, Széchenyi u. 19.*

ELADÓ gyári tükör 270/2500-as; amerikai gyártmányú, 210 mm átmérőjű Cassegrain–Makszutov rendszer optikai elemei komplett. *Ár: megegyezés szerint! Kedves György, 4264 Nyírábrány, Hajnal u. 23. Tel.: (52) 208-300*

ELADÓ kitűnő állapotú Zeiss óragép tengelykereszttel, finommozgatással, állványnyal (Telementor). 140/950 Csatlós-tükör tubusban, felfogó résszel. AS 63/840 optika, külön csőben. *Jankovszky János, tel.: 180-1598*

ELADÓ 1 db 100/1000 Newton-reflektor 2 db okulárral (Uránia-termék), ára 25 ezer Ft. *Bozány Imre, 2673 Csitár, Petőfi u. 30.*

ELADÓ 10x80-as (cserélhető okulárok) és 25x100-as binokulár. *Szabó Sándor, 9400 Sopron, Baross u. 12. Tel.: (99) 332-548*

ELADÓ 3 db 25x25 mm-es zenitprizma, 1 db Hand-Spektroskop (kézi színképelemző), Zeiss gyártmány, eredeti állapotban, gyári dobozával! *Vingler Béla, 9171 Győrújfalú, Arany J. u. 11. Tel.: (96) 339-259*

ELADÓ 81/280-as T-réteges akromát okulárral (5500 Ft). *Tóth Gyula, 1211 Budapest, Kossuth L. u. 71/a. 5/17. Tel.: 420-7901*


ELADÓ egy 125/300-as paraboloid tükör, megfelelő méretű segédtükrrel (5000 Ft). A főtükör anyaga kitűnő optikai üveg, vastagsága az átmérő negyede. Mindkét optikai elem alumíniumozásra szorul. *Weintraut József, 7720 Pécsvárad, Munkácsy M. u. 17.*

ELADÓ 104/900-as Revue Apollo reflektor eredeti állapotban, 3 okulárral, hold- és napszűrővel. *Egri Alajos, 1024 Budapest, Margit krt. 29/b. Tel.: 115-0583*

Változócsillag Atlasz

Jelenleg a következő VA füzetek állnak rendelkezésre: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13. Az A/5-ös térképfüzetek ára darabonként 100 Ft. A VA-k a rovatvezetőtől rendelhetők meg, rózsaszín postautalványon történő befizetéssel (*Kiss László, 6701 Szeged, Pf. 596*).

KULIN GYÖRGY
MEMORIÁSA
ÉS A MAGYARORSZÁGI AMATŐRCSILLAGÁZ MOZGALOM



A Kulin-emlékfüzet az MCSE-től rendelhető meg, rózsaszín postautalványon. Ára 250 Ft, tagoknak 200 Ft.

Új GEMINI-TERMÉKEK!

ESZTÉTIKUS ÖNTÖTTVAS ELLENSÚLY SZORÍTÓCSAVARRAL,
TÖRTFEHÉR SZÍNBNEN (FURAT IGÉNY SZERINT):
3 kg 2600 FT; 5 kg 3400 FT
ÓRAMŰ KÉSZLET (LÉPTETŐMOTOR + VEZÉRLŐÁRAMKÖR
DOBOZBAN, SZABÁLYOZHATÓ FORDULATSZÁM
(4–25/PERC), IRÁNYVÁLTÁS): 7890 FT
GEMINI ASZTROFOTÓS FINOMMOZGATÁS KÉSZLET
2 LÉPTETŐMOTORRAL: 19 900 FT
AZ ÁRAKHOZ A POSTA- ÉS CSOMAGOLÁSI DÍJ
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)

BABYLON BBS

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

Megnyílt a **Babylon BBS**! Minden érdeklődőt szeretettel várunk! A csillagászat mellett demókkal, programozással és minden olyan dologgal szeretnénk foglalkozni, ami Téged és másokat is érdekel. Várjuk ötleteidet, javaslataidat és újabb támogatók jelentkezését.

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

**Eladók finommozgatással
ellátott kis méretű
távcsőmechanikák háromlábú
faállvánnyal 50/540-től
72/500 lencsés műszerekhez.
Réti Lajos, 9023 Győr, Ifjúság
krt. 51. 4/15.**



Jelenségnaptár

1997. január (JD 2450450–481)

A Hale–Bopp-üstökös januárban

Dátum	RA	D	E	m_1
01.02.	18 ^h 43 ^m ,99	+05°00',7	28°	2 ^m ,4
01.07.	18 51,74	+06 18,3	29	2,2
01.12.	19 00,03	+07 45,1	31	2,0
01.17.	19 08,92	+09 22,2	32	1,7
01.22.	19 18,54	+11 10,9	34	1,4
01.27.	19 29,01	+13 12,5	36	1,2
02.01.	19 40,54	+15 28,6	38	0,9

Január folyamán folyamatosan javuló láthatóság mellett mind a kora esti, mind a hajnali égen megfigyelhető az üstökös (a Serpens Caput, Aquila, majd a Sagitta csillagképben látható) közvetlenül napnyugta után, ill. napkelte előtt.

Holdfázisok

02. 01:45 UT	Utolsó negyed
09. 04:26 UT	Újhold
15. 20:02 UT	Első negyed
23. 15:11 UT	Telehold
31. 19:40 UT	Utolsó negyed

Januári mély-ég ajánlat: a Taurus csillagkép nem Messier objektumai.

A Quadrantidák meteorraj maximuma január 3-án 11 órára várható, így az észlelésre a jan. 3-i hajnali órákat ajánljuk!

Mira és SRA maximumok

3. RY Oph	8,2	
4. R Aql	6,1	VA2
7. R Cam	8,3	VA8
8. SS Cas	9,8	VA11
14. SS Oph	8,7	
16. V CMi	8,7	VA13
16. RR Sgr	6,8	
21. U Per	8,1	VA2
22. V Boo	7,0	VA9
23. SS Her	9,2	VA5
24. S Aql	8,9	VA8
24. RZ Peg	8,8	VA4
27. T Cen	5,5	M83/2
27. R CVn	7,7	VA10

Kettőscsillag-ajánlat (Eridanus)

beküldési határidő: 1997. jan. 6.

Csillag	Koord. (2000)	Mag.	S	PA	E
A 209	02596–0232	9,4+10,1	1,7	76	1942
STF 341	03030–0205	7,7+9,7	8,6	226	1936
BU 84	03160–0555	6,9+7,1	1,0	14	1959
STF 408	03307–0417	8,3+8,5	1,4	331	1956
STF 411rej	03323–0705	7,8+8,8	19,1	88	1936 AB
			11,2	38,2	28 1890 AC

Bolygók és fényes csillagok együttállásai

Bolygó	Dátum	Távolság	Csillag	Fényesség csill.	bolygó
Mars	jan. 7. 22 ^h UT	0°06' É	10 Vir	6 ^m ,1	+0 ^m ,5
Mars	jan. 19. 0	1 49 É	η Vir	4,0	+0,3
Szaturnusz	jan. 18. 0	0 06 É	SAO 128639	7,3	+1,2

