



A C/1995 Q1 (Bradfield) üstökös felvételét Alain Smette és Manuel Pizarro készítette augusztus 19-én, a 3,5 m-es New Technology Telescope-ra (NTT) szerelt többcélú EMMI berendezéssel, az ESO La Silla-i Observatóriumból. A kép vörös szűrővel készült, 20 másodperc expozíciós idővel. Jól látható a megnyúlt kóma, továbbá a hosszú, keskeny ioncsóva kezdete DK-i irányban. Az eredeti képméret 9,1x9,1 ívperc

Viszonteladókat keres a Magyar Csillagászati Egyesület az 1996-os Meteor csillagászati évkönyv terjesztésére. Kérjük tagjainkat, hogy segítsék könyvünk eljuttatását legalább a megyeszékhelyek egy-egy könyvesboltjába. Klubok, szakkörök, iskolák számára — legalább

10 pl. rendelése esetén — 20% kedvezményt adunk.

Érdeklődni az MCSE címen lehet (1461 Budapest, Pf. 219.), ill. a 186-2313-as telefonszámon.



meteor

1995/10
október

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja
Journal of the Hungarian Astronomical
Association

Szerkesztőség / Redaction:

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary

E-mail: mizser@buda.konkoly.hu

WWW: http://iris.elte.hu/mcse

Tel.: (1) 186-2313

HU ISSN 0133-249X

Főszerkesztő: Mizser Attila

Olvasószerkesztők: Csaba György
Gábor, Sebők György, Tepliczky István

A Meteor előfizetési díja 1995-re
(nem tagok számára) 1120 Ft

Évközbeli előfizetés (tagdíjfizetés)
esetén a számokat visszamenőleg
megküldjük!

Felélős kiadó: Pónori Thewrewk Aurél

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: e.vica@sc.bme.hu

ÜSTÖKÖSÖK

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

METEOROK

Tepliczky István
2890 Tata, Baji út 42.
Tel.: (1) 209-0148 (mh., du.!)
E-mail: tepi@mcse.zpok.hu

CSILLAGFEDÉSEK

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

KETTŐSCSILLAGOK

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

VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László
6701 Szeged, Pf. 596.
E-mail: l.kiss@physx.u-szeged.hu

Kivonat a Magyar Csillagászati Egyesület alapszabályából

Az Egyesület céljai:

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

Az egyesületi tagság formái (1995)

- rendes tagság díja (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv) 700 Ft
- pártoló tagsági díj (közületek számára is!) (illetmény: Meteor + Meteor csill. évkönyv) 1400 Ft
- örökös pártoló tagdíj 35000 Ft

Kiadványunkat a Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány támogatja

MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

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

MESSIER KLUB

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

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Gyenizse Péter
7300 Komló, Függetlenség u. 26.

CSILLAGÁSZATI HÍREK

Kereszturi Ákos
1037 Budapest, Pomázi köz 8.
Tel.: 06 (20) 347-093

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor
7624 Pécs, Alkotmány u. 3.
Tel.: (72) 318-399

TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

Rózsa Ferenc
2600 Vác, Munkácsy M. u. 4.

SZÁMÍTÁSTECHNIKA

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

ASZTROFOTÓZÁS

Kocska Tamás
3662 Özd-Somsály, Vörösmarty u. 7.

ÉSZLELÉSEK BEKÜLDÉSE: MINDEN HÓNAP 6-ÁIG!

Tartalom

MCSE hírek	2
Közelebb a csillagokhoz II.	4
Csillagászati hírek	6
Távcsőépítés	
Öt kicsi távcső	11
Számítástechnika	
Gravitáció szimulátorok II.	14

Megfigyelések

Nap	
Észlelések (augusztus)	18
Csillagfedések	
A XIV. ESOP-szimpózium	19
Bolygók	
Szaturnusz	20
Üstökösök	
Észlelések (július-augusztus)	24
Meteorok	
Észlelések (március-június)	28
Meteoros hírek	29
Változócsillagok	
V Bootis 1915-1995	32
Messier Klub	
Így észleld a Messiereket!	40
Kettőscsillagok	
Észlelések (július-augusztus)	42
Programajánlat	45
Olvasóink írják	46

Contents

HAA News	2
Closer to the stars II	4
Astronomical news	6
Telescope making	
Five little telescopes	11
Astronomical computing	
Gravitation simulators II	14

Observations

Sun	
Observations (August)	18
Occultations	
On the 14th ESOP Symposium	19
Planets	
Saturn	20
Comets	
Observations (July-August)	24
Meteors	
Observations (March-June)	28
Meteor news	29
Variable stars	
V Bootis 1915-1995	32
Messier Club	
Your way to Messier highway	40
Double stars	
Observations (July-August)	42
Programs	45
Letters	46

CÍMLAPUNKON

Hengernapóra Bártfáról (1745).
A Kiscelli Múzeum Mértékem az égbolt c.
kiállításán tekinthető meg, november 12-ig.
(Sebők György felvétele)

XXV. évf. 10. (232.) szám
Vol. 25, No 10 (232)

Lapzárta: szeptember 24.

MCSE-hírek

A korábbi évekhez hasonlóan ismét már októberi számunkkal együtt kiküldjük az 1996-ra szóló tagdíjfizetési postautalványokat. Sőt, a következő két számunkhoz is mellékeljük a csekket — a biztonság kedvéért, hiszen régi tapasztalat, hogy vannak, akik elvesztik a kiküldött csekket. Nagyon örülnénk, ha a többlet-csekket tag-társaink is továbbadnák az érdeklődők számára, ezáltal is hozzájárulva Egyesületünk növekedéséhez.

Talán senkit sem lep meg, hogy a tagdíj összegét növelnünk kell, bár most sem tartunk lépést az inflációval. Sajnos az 1995-ös tagdíjak sem fedezték idei kiadásainkat, amit elsősorban az alaposan meglódult nyomdai árak okoztak. Mindent tekintetbe véve pl. a Meteor kiadása 40–50%-kal kerül többre, mint az elmúlt év hasonló időszakában! Pályázati támogatásaink eléggé gyéren csordogáltak, nem is szólva egyéb támogatásainkról — bár minderről talán korai nyilatkozni, hiszen nem múlt el még az év.

1996-os tagdíjaink a következőképp alakulnak: a pártoló tagsági díj összege 1700 Ft lesz, a rendes tagsági díj pedig ennek pontosan a fele, 850 Ft. Pártoló tagjaink illetményként kapják a Meteor 1996-os évfolyamát és az 1996-os Meteor csillagászati évkönyvet, míg rendes tagjainknak csak az Évkönyvet tudjuk biztosítani. A nem tagok számára a Meteor 1344 Ft-ba fog kerülni, míg az Évkönyv 493 Ft-ba. (Az örökös pártoló tagsági díj összege 1996-ban 42500 Ft.) A két kiadvány előfizetési díja tehát 1837 Ft-ot tesz ki, tehát a nem tagok 137 Ft-tal fizetnek többet, mint a pártoló tagok, ráadásul elesnek az MCSE-tagok számára nyújtott vásárlási és egyéb kedvezménytől. Minden érdeklődőt és tagjainkat is arra biztatjuk, hogy válasszák a pártoló tagsági formát — ezzel nemcsak anyagilag „járnak jól”, hanem az MCSE is adómentes tagdíjbevételezhez jut, ami számunkra a lehető legkedvezőbb. Ezt a tagsági formát javasoljuk jogi személyeknek — könyvtáraknak, iskoláknak stb. — is.

Nyári „Plusz egy fő” akción keretében sokan fizették be a pártoló tagdíjat, abban a hiszemben, hogy már júliusban kiküldtük a tagság megújításához szükséges postautalványokat. A Meteor 7–8-as számából ugyan egyértelműen kiderült, hogy az utalványokat új tagok toborzásához ill. kiadványrendeléshez küldtük ki, és a csekk hátoldalán szerepelt is a „plusz egy fő” felirat, ez azonban sokak figyelmét elkerülte. Az ily módon befizetett tagdíjakat 1996-ra írtuk jóvá, azonban nem tekinthetünk el a 300 Ft-os különbözettől, hiszen az 1400 Ft-os tagdíj — mint fentebb írtuk — 1995-re is kevésnek bizonyult.

Az 1996-os Évkönyv támogatására közölt felhívásainkra jelentkezett néhány komoly támogató, lapzártakor azonban még nem tudunk biztosat mondani a támogatások összegéről, amitől nagy mértékben függ Évkönyvünk kivitele és — részben — tartalma.

A Meteort a tagdíjfizetésen felül is támogatni szándékozó a Kopernikusz Csillagászati Alapítványon keresztül is segíthetik lapunkat. Az Alapítványt Egyesületünk hozta létre 1992-ben, a csillagászati ismeretterjesztés támogatására. Sokakban felmerült, ezért fontos leszögezni, hogy MCSE-tagdíj az Alapítványnak *nem* fizethető be, csak a Magyar Csillagászati Egyesületnek.

MIZSER ATTILA

Egy hét eső...

Az MCSE Zalaegerszegi Csoportja 1995. július 1–7. között tartotta ez évi nyári észlelőhetét. A helyszín Pusztaszentlászló volt, amely Zalaegerszegtől 22 km-re délre található. Szálláshelyünk egy tóparti horgászház volt, konyhával, fürdővel, 40 személyes ebédlővel, TV-vel (!), egyszóval minden kényelemmel el voltunk látva. Ami hiányzott, az csakis az égbolt volt: az első két éjszaka éjfél felé befelhősödött, így aztán éppen hogy csak sikerült a kezdők számára megtanítani a csillagképeket, megmutatni az Androméda-galaxist, az M13-at... Utolsó este is derült volt, ezen az estén kb. 40 helybelinek tartottunk bemutatót. A többség azonban nem az érdeklődőkkel foglalkozott, hanem szalonnát sütött a tábortűznél. Más éjszakákon esett az eső vagy csak borult volt az ég, így aztán egész éjszaka bent a házban játszottunk... Nappalunként ping-pongoltunk, a helybeliekkel futballoztunk, és ha más nem akadt, elvöltünk magunkkal is.

Az eseményekhez tartozik, de különösebb izgalmat nem okozott, hogy — az MCSE előírásainak megfelelően — sor került a kétévenként esedékes csoportvezető-megválasztásra is. A jelenlévők egyhangúlag bízták meg ezzel a feladattal újabb két évre Csizmadia Szilárdot.



A kép a résztvevők mintegy felét ábrázolja, minthogy utolsó nap készült, az elutasítások közötti időszakban. A 25 fős táborba ezúttal is érkeztek más megyékből, és a helyi napilap címlapján hozta a tábor tényét. Itt szeretnénk köszönetet mondani Jandó László úrnak, Pusztaszentlászló polgármesterének, aki nemcsak megnyitotta rendezvényünket, de sok dologban hozzá is járult a tábor lebonyolításához.

CSIZMADIA SZILÁRD

Közelebb a csillagokhoz II.

Dág

Már koradélután látszott, hogy derült, szép esténk lesz. Az esti bemutatót három „csatornán” reklámoztuk: plakátokat helyeztünk el Dágon és Máriahalmon, a Dági Mozaikban közzétettünk egy meghívót, és a Calypso Rádió péntek délelőtti Csillagászati aktualitások c. ismertetőjében is szerepelt a program.

Három távcső várta az érdeklődőket augusztus 11-én a dági Károly-hegyen: egy telementor, egy Mizár és a 27 cm-es Fidusz-Dobson. A látogatókat a 6 fős bonyolító gárda fogadta: Bója Nóra, Branauer Szilvia, Nagy Zoltán Antal, Szalma Zsolt, Tóth Gábor és Wieszt Krisztián. Az előzetesen egyeztetett tematikán kívül (Jupiter, Szaturnusz, Hold, Perseidák) természetesen helyet kaptak rögtönzött kiselőadásokkal fűszerezve más fényesebb objektumok is: kettősök, az M13 stb. Bár persedia sajnos kevés volt, a telihold pedig nem sok látnivalóval kecsegtetett, mégis annak, aki még sosem nézett távcsőbe, így is felejthetetlen élmény jelentett az égbolt alatt eltöltött néhány óra. Ha műszereink nem is nyújtottak HST minőségű képet, otthon mindenki kényelmesen tanulmányozhatta a gyűrűs bolygó viselt dolgait az MCSE által erre az alkalomra kibocsátott tájékoztató segítségével.

A regisztrált érdeklődők száma 70 volt. Bátran állíthatom, hogy ismeretterjesztő misszióink a korábbi — táboraink során bevett gyakorlattá vált — bemutatókhoz hasonlóan sikerrel járt.

WIESZT KRISZTIÁN

Esztergom

Egyéb elfoglaltságaink miatt mi augusztus 13-án tartottuk meg a bemutatót az egyik esztergomi lakótelepen, nagy érdeklődés mellett. Amit a Telementorral lehet mutatni, azt láthatták az érdeklődők. A látottakról magyarázatokat, a kérdésekre feleleteket adtunk a távcső mellett. Az érdeklődők folyamatosan érkeztek és cserélődtek. Állandó volt a sorbaállás a Telementor mögött. Voltak szívósabbak is, akik mindvégig velünk maradtak. Több mint száz érdeklődő volt kíváncsi a látottakra. A bemutatót szívesen látta természetesen a fogyó Hold volt, a kevésbé látványos Szaturnuszt nemigen tudták értékelni.

Tizenegy óra után már csak a felnőttek tartottak velünk, végül így búcsúztak el tőlünk: „Mikor lesz újból bemutató? Értseítsenek ám!”

MÉCS MIKLÓS-NYERGES GYULA

Hajdúböszörmény

Mint mindenhol az országban, városunkban is nagy készülődés előzte meg a péntek estét. Hajdúböszörmény amatőrjei mindent megtettek a megfelelő reklám érdekében, többször szerepeltek a Városi Televízióban és a Keleti-Főcsatorna Rádióban. A rádióhallgatók rövid telefoninterjút hallhattak pl. Kereszturi Ákossal, aki beszélt az esemény jelentőségéről, valamint rövid betekintést adott a Magyar Csillagászati Egyesület életébe. Természetesen az elektronikus média adta lehetőségeken túl plakátolással is népszerűsítettük a rendezvényt.

A hosszas felkészülés után nagy izgalommal kémleltük az eget este 8 órától. Klubtagjaink a Sillye Gábor Művelődési Központ tetejére telepedtek föl egy 100/1000-es Newton-reflektorral és két binoklival.

Sajnos az időjárás nem volt kegyes hozzánk, már délután is szép számmal gyülekeztek a felhők Hajdúböszörmény felett, az est folyamán sem voltunk valami szerencsések, a felhőalap kb. 250–300 m magasan húzóódott a fejünk felett. A felhőzeten csak néha lehetett átlátni, a látási viszonyokat tovább rontották a város főterén fényüket szóró nátriumos lámpák.



A távcsöves bemutatóra 22 órától érkeztek az érdeklődők a már említett rossz idő miatt távcsöveinket kénytelenek voltunk a felhők közül néha előbukkanó Holdra irányítani. A jelenlevők többsége ezen az estén nézett először távcsőbe, tagjaink az est folyamán szórólapokat osztogattak, és felhúvták a jelenlevők figyelmét az ősztől induló csillagászati előadásorozatunkra.

Az esemény fényét az is növelte, hogy ezen az estén nyílt meg a szokásos Hajdúböszörményi, melyet minden évben augusztus 13–30. között rendeznek meg városunkban. Kérésünkre a szervezők két nappal előbbre hozták a kulturális rendezvénysorozat nyitónapját. Becslésünk szerint kb. kétszázan jöttek el augusztus 11-én este az eget kémlelni. Mi Hajdúböszörményben nem voltunk szerencsések, de bebizonyosodott, hogy a csillagászat érdekli az embereket, és érdemes ilyen bemutatókat szervezni.

BALKU FERENC–ifj. BALOGH ZOLTÁN

TÁVCSŐTÜKRÖT CSATLÓSTÓL!

Nagyfényerejű tükrök készítése, javítása Cassegrain-rendszerekhez is.

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

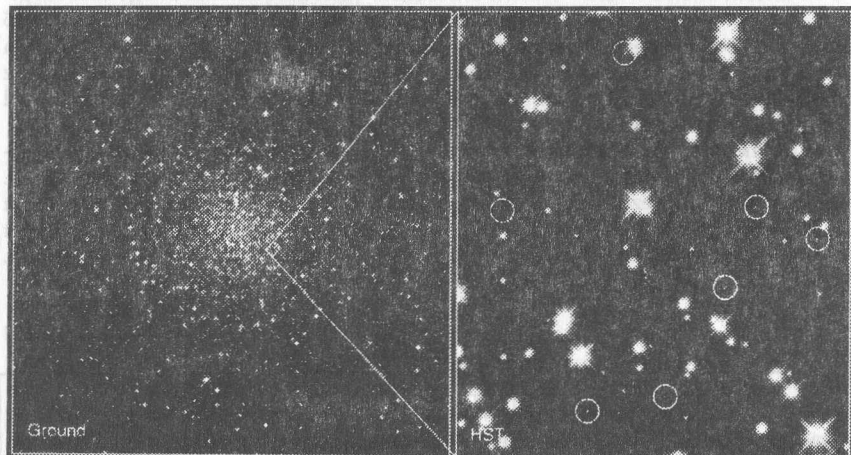


Csillagászati hírek

Csillagtetemek

Kanadai és egyesült államokbeli csillagászok a Hubble Űrteleszkóp segítségével a 7000 fényév távolságban található M4 gömbhalmazt — Tejútrendszerünk egyik legidősebb objektumát — vizsgálták. A csillagcsoportnak csak egy kisebb területét örökítették meg, ezt azonban minden korábnál jobb felbontással. Mint az a mellékelt képen látható, a csillagok elkülönülnek egymástól, azaz a gömbhalmaz adott része teljesen fel van bontva. Az itt látható égitestek többsége még élete virágában, a fősorozaton tündököl. A kis körökkel jelzett halvány pontok viszont már inaktív, a bennük ragadt hőtől pislákoló fehér törpéket jeleznek. Ezek a „csillagtetemek” a kisebb tömegű égitestek halála után maradnak vissza. Mivel fényük lassú hűlésükből táplálkozik, ha ismerjük hűlési sebességüket, meghatározhatjuk életko-

rukát. A megfigyelés ennek a kihűlési skálának a pontosításában nyújt segítséget. Jelenlegi ismereteink szerint az Univerzum még nem elég idős ahhoz, hogy a fehér törpék közül egyetlen egy is fekete törpévé válhatott volna, összes hő-tartalékát kisugározva. Az M4 gömbhalmaz több százezer csillagát lehet megpillantani földi műszerekkel. A csillagok száma alapján megbecsülhetjük, hogy közel 40 ezer fehér törpét kell tartalmaznia a rendszernek — azaz ennyi kisebb tömegű csillag végezte már be életét. Mivel a fehér törpék igen halványak, a korábbi földi megfigyelésekkel csak néhány ilyen égitestnek akadtak a nyomára. A HST WFPC-2 kamerájával, két óras expozícióval készített felvételen az M4 kis részében több mint 75 fehér törpét lehetett azonosítani. A halmaz korát 14 milliárd év körülire tesszük, így az összes, 0,8 naptömeg alatti csillagának már fehér törpévé kellett változnia. A megfi-



White Dwarf Stars in M4

PRC95-32 · ST ScI OPO · August 28, 1995 · H. Bond (ST ScI), NASA

HST · WFPC2

gyeléssel ezt az időadatot lehet majd pontosítani — amire napjainkban igen nagy szükség van. Mint arról a Meteorban már több alkalommal olvashattunk, a Világegyetem korára a különböző becslési eljárások egyre inkább eltérő értékeket adnak. (STScI-PR95-32 — Kru)

Az η Carinae kitörése

Az η Carinae Tejútrendszerünk egyik leg súlyosabb csillagegyénisége. Tömege 100 naptömeg körüli, fényessége pedig szeszélyesen változott az utóbbi évszázadban. Az óriáscsillag heves tömegledobásba kezdett, mivel rövid fősorozati pályafutásának végére ért. (A nagytömegű csillagok elég gyakran kerülnek instabil állapotba, és ilyenkor sok anyagot szórnak szét maguk körül.) Az így kirepült anyag bonyolult ködszerkezetet hozott létre a csillag környezetében.

Az η Carinae nemcsak a vizuális tartományban produkál sajátos jelenségeket. Robert A. Duncan (Australian Telescope National Facility), Stephen M. White (University of Maryland) és kollégái 1992 óta folyamatosan mérik rádiósugárzását. Észlelési sorozatuk szerint 1992 és 1994 között a csillagot övező köd rádiósugárzása háromszorosára növekedett, és a rádió hullámhosszakon mérhető kiterjedése is jelentősen nőtt. A növekedés sebessége hatalmas: több tízezer km/s. Feltehetőleg nem is maga az anyag repül kifelé, hanem a csillag energiakibocsátása növekedett meg drasztikusan, és gerjeszti sugárzásra a ködösség korábban észrevehetetlen, távolabbi területeit. Jelenleg a régebbi anyagledobások tömege ionizálódott egy nagy-energiájú sugárzáskitörés révén.

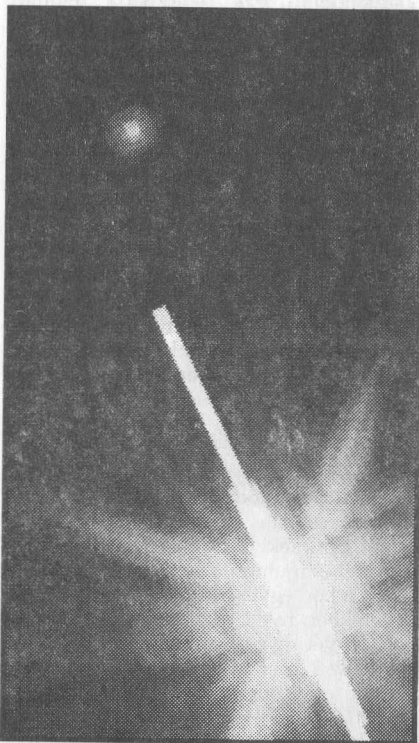
Ugyanezen időszak alatt a ROSAT mesterséges hold is észlelt egy erős kitörést a röntgentartományban. Ez akkor következhetett be, amikor az η Carinae nagy sebességű szele egy csillagkörüli porburoknak ütközött. Nem tekinthetünk el attól a lehetőségtől sem, hogy a központi csillag aktivitása nem is növekedett, mindössze az azt övező burok lett átlátszóbb. (Sky and Tel. 1995/9 — Kru)

Születő planetáris köd

A planetáris ködök a kisebb tömegű csillagok utolsó leheleteként, életük végén keletkeznek. Miután az égitest elhagyja a fősorozatot, felfúvódik, vörös óriás állapotba kerül, és megnövekszik anyagvesztése. A vörös óriásból a planetáris ködöt létrehozó fázisba való átmenet igen gyors, ezért nehéz ebben az állapotban lévő csillagot találni. Ilyen az OH 231,8+4,2 jelű, ködösségből és központi csillagból álló képződmény a Puppis csillagképben. Joel H. Kastner (MIT) és David A. Weintraub (Vanderbilt University) a rendszert központi égitestét vizsgálta a Kitt Peak-i 2,1 m-es teleszkópra szerelt infravörös kamerával és polariméterrel. Az OH 231,8+4,2 csillaga hosszúperiódusú, Mira típusú változó, egy bipoláris köd belsejében. (A bipoláris ködök leginkább súlyzóra, vagy egy közepén elszorított lufballonra hasonlítanak.) Az égitest heves csillagszele közel 200 km/s-os sebességgel fújja ki saját anyagát az űrbe, 10^{-4} naptömeget veszítve évente. Az infravörös hullámhosszakra a köd 30"-esnek mutatkozik, ami 4200 fényévnyi távolsággal fél fényéves méretet jelent. A fiatal planetáris ködöknek hasonló méretük van a látható tartományban. Az OH 231,8+4,2 központi csillaga azonban még nem elég forró ahhoz, hogy sugárzásával annyira felhevítse a ködöt, hogy az vizuálisan fényleni kezdjen. Hamarosan ez is megtörténik, és az objektum valóban felkerül a planetáris ködök listájára. A közeli infravörösben készült polarimetriai megfigyelésekből porszemcsék jelenlétét is ki lehet mutatni a gázfelhőben. Abból, hogy a köd egyes részeiben a por milyen mértékben nyeli el, illetve szórja a csillag fényét, a por eloszlása határozható meg. Ezen eredmények szerint az objektumot egy poros csillagkörüli korong övezi, amely jelentős szerepet játszik a ledobott anyag „terelésében” és a bipoláris megjelenés kialakításában. (Sky and Tel. 1995/9 — Kru)

Újabb barna törpék?

A 10 m-es Keck-teleszkóppal Gibor Basri és James R. Graham (University of California, Berkeley) valamint Geoffrey W. Marcy (San Francisco State University) a PPL 15 jelzéssel ellátott, a Plejádokban elhelyezkedő kistömegű csillagot vizsgálták. Az égítést spektrumában lítium nyomára akadtak, ami elég szokatlan. A lítium könnyű elem, mely főként közvetlenül az Ősrobbanás után keletkezett. A csillagok belsejében nem jön létre, sőt ellenkezőleg: a hidrogén atommagok fúziós reakciói során el is bomlik. A Naphoz hasonló égítetek külső rétegében azért akadunk a nyomára, mivel itt



a hőmérséklet még nem elég magas ahhoz, hogy a lítium elbomoljék. A magban felszabaduló energia sugárzás formájában halad kifelé, és a konvekció,

a heves anyagáramlás csak a külső rétegben indul meg. Ennek következtében ennek a rétegnek az anyaga nem jut a forró mag közelébe — lítiumtartalma tehát megmaradhat. A kisebb és hűvösebb M típusú törpe csillagok viszont teljes egészében konvektívek, a centrumukban felszabaduló energia hatalmas, forró, emelkedő buborékok formájában jut a felszínre. Itt az áramlás a csillag teljes anyagát összekeveri, és a lítium a forró csillagbelsőben elbomlik. A PPL 15 0,08 naptömegű barna törpe lehet, kora 115 millió év körüli. Mivel belsejében nem folynak fúziós reakciók, belsejében megmaradhat a lítium. (*Sky and Tel.* 1995/10 — *Kru*)

A mellékelt felvétel egy kettős rendszert mutat, ahol a másodkomponens „majdnem” barna törpe. A páros mintegy 27 fényév távolságban helyezkedik el a Cetus csillagképben. Lent látható a GL 105A jelű főcsillag, amely K színképtípusú objektum. Társára már tavaly felfigyeltek David Golimowski (Palomar Observatory) és kollégái, földi megfigyelések során. A kisebb csillagot GL 105C jelzéssel látták el, tömegét 0,8–0,9 naptömegre becsülték. Fent látható a kisebb égítést; mintegy 25 ezerszer halványabb, valamint jóval vörösebb és hidegebb is partnerénél. Ha a Nap távolságában lenne, csak négyszer mutatkozna fényesebbnek a teleholdnál. Felszíni hőmérséklete 2600 K körüli — azaz egyike a jelenleg ismert „leghidegebb” csillagoknak. Az Űrteleszkóp WFPC-2 kamerájával idén január 5-én örökítette meg a párost. (*STScI-PR95-33* — *Kru*)

A Föld „porcsóvaja”

A legtöbb amatőr jól ismeri a szabad szemmel könnyedén megpillantható állatvi fényt. Az elnyúlt háromszög alakú derengés nem más, mint a Naprendszer fősíkjában keringő por, amelyről visszaverődik a Nap fénye. Mint azt már ez az egyszerű megfigyelés is mutatja, a bolygóközi térben jelentős anyagmennyiség található. Ez a portömeg nem oszlik el egyenletesen. Az egyes égítetek gravitációs terükkel hol felduzzasztják, hol

pedig szétoszlatják azt — természetesen a földpálya közelében sem egyenletesen tölti ki a teret. A modellek arra utaltak, hogy a poranyag egy része Földünkkel megegyező pályáján kering a Nap körül. A por bolygók „előtt”, illetve „mögött” mozog, hasonlóan ahhoz, ahogyan a Jupiteret megelőzi és kíséri a Trójai kisbolygók hada. Az IRAS infravörös hullámhosszon dolgozó mesterséges hold adataiból 1991-ben sikerült is kimutatni ezt a képződményt. (Tulajdonképpen egy hatalmas és igen ritka, szabálytalan eloszlású gyűrűnek tekinthető, mely a Napot a Föld távolságában veszi körül.)

Ezúttal egy másik, az infravörös hullámokra ugyancsak érzékeny műhold mérései siettek a segítségünkre. A COBE mesterséges égítetet a kozmikus háttérsugárzás eloszlásának vizsgálata céljából bocsátották fel. A COBE megfigyeléseiből William T. Reach (NASA Goddard Space Flight Center) és nyolc munkatársa hámozta ki a témakörhöz illő adatokat. A mérési eredményekből kivonták az állatvi fény hősugárzását — ekkor vált láthatóvá a bolygónkat elöl és hátul kísérő képződmény metszete. A két porfelhő közül a „mögöttünk lévő”, azaz a bolygónkat követő bizonyult nagyobbak. (*Sky and Tel.* 1995/9 — *Kru*)

Mi maradt a szupernóva után?

Az utóbbi évek leghíresebb szupernóva-ja kétségtelenül az SN 1987A volt, amely egyik kísérőgalaxisunkban, a Nagy Magellán Felhőben villant fel. Az energikus jelenséget követően megindult a vadászat a felrobbant csillag helyén keletkezett égítést után. A Cerro Tololo-i Observatórium 4 m-es teleszkópjával sikerült is olyan elektromágneses pulzusokat detektálni, amelyek egy pulzár létre utaltak. Később azonban a megfigyelések eredményét megszerhibára hivatkozva visszavonták — ezzel a kérdés eldöntetlen maradt. Most a Hubble Űrteleszkóp célozta meg a robbanás vidékét, egy gyorsan forgó neutroncsillag nyomait keresve. Jeffrey W. Percival

(University of Wisconsin) vezetésével a HST gyorsfotométerre négyszer 40 percig vizsgálta a területet. A műszerrel képek lettek volna másodpercenként 5000 olyan apró fényfelvillanást is észrevenni, amelyek fényessége eléri a 24 magnitúdót. A megfigyelés ellenőrzésére a Nagy Magellán Felhőben egy 23 magnitúdós, már korábban ismert pulzár használtak. Míg az utóbb említett „kontrollpulzárnál” a pulzusokat tisztán megörökítették, az SN 1987A helyén nem akadtak hasonlóra. A negatív észlelésből sajnos ezúttal sem tudunk biztos következtetést levonni. Elképzelhető, hogy a felrobbanó csillag magja fekete lyukká zsugorodott, de az is lehetséges, hogy egy neutroncsillag született. Ez esetben az égítést nem bocsáthat ki erős impulzusokat, vagy azok irányultságuk miatt nem észlelhetők bolygónkról. A kép tehát nem lett sokkal tisztább, de az Űrteleszkóp jelenlegi megfigyelése nem támasztotta alá a pulzár létét. (*Sky and Tel.* 1995/10 — *Kru*)

Porviharban a Galileo

A kalandos sorsú Galileo űrszonda bolygóközi porfelhőbe került a Jupiter felé vezető útján. A hat éve utazó űreszköz 1994 nyara óta számos felhőn haladt már keresztül a bolygóközi térben. A jelenlegi felhőbe az óriásbolygótól mintegy 160 millió km-re lépett be, és átszelése több mint három hetet igényelt. A Galileo jelenlegi naptávolságában átlagos feltételek között nagyjából három naponként találkozhatna egy apró por szemcsével. Az a felhő, melyen az űreszköz keresztülhaladt, aránylag sűrű, a Galileo ugyanis az átrepülés során naponta kb. 20 ezer szemcsével találkozott. Ezek mérete a cigarettafüstben található szemcsékéhez hasonlítható, és valószínűleg veszélytelenek az űrszondára. A szakértők szerint nem véletlen, hogy az utóbbi időben több porfelhő keveredett az útjába — vérszenes közeleg ugyanis a Jupiterhez, mely körül december 7-én fog pályára állni. A szemcsék forrása tehát a Jupiter, illetve a körülötte lévő térség lehet. Több olyan folyamat is

ismeretes, melyek révén az óriásbolygó poranyaggal szórja tele környezetét. Ezek közül sokan ismerik Io nevű, aktív holdját, amely vulkánjaival folyamatosan nagymennyiségű gázt és szilárd szemcséket pöfékel ki magából. De a portermelésben közrejátszhatnak az olyan események is, mint a tavalyi üstökösbecsapódás. A Shoemaker-Levy-üstökös szét darabolódása sok törmelékkel gazdagíthatta a Jupiter rendszerét. A töltéssel rendelkező részecskéket felgyorsíthatja az óriásbolygó magnetoszférája, és messzire juttatja őket. A folyamat révén 130–675 ezer km/ó sebességgel lövellhet szét poranyagot a környezetébe. Akárcsak a Galileo, az Ulysses űrszonda is fel volt szerelve pordetektorokkal. Ez utóbbi űreszköz a Nap déli pólusa felett repült el, miután egy hintamanőver erejéig meglátogatta a Jupitert. Elsőként az Ulysses találkozott ilyen porfelhővel, még 1992-ben.

Miután a Galileo idén decemberben az óriásbolygó körüli pályára áll, a légkör, a holdak, és a mágneses tér mellett a por mennyiségét és eloszlását is vizsgálni tudja. Csak reménykedhetünk, hogy az antenna hibája ellenére ebből a kutatók is minél többet profitálhatnak.

A Galileóval kapcsolatos jó hír, hogy július 12-én sikeresen levált róla az a 339 kg-os szonda, mely a Jupiter légkörébe fog csapódni december 7-én, és méréseket készít az óriásbolygó atmoszférájáról. Ez lesz az első, ember alkotta űreszköz, amely egy óriásbolygó légkörébe „merül”. (Ugyanakkor az eddigi leggyorsabb is, mivel 171 ezer km/órás sebességet ér el.) (Kru, Mzs)

Küldjön egy fényképet!

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

Magyar Csillagászati Egyesület
1461 Budapest, Pf. 219.

Kopernikusszal a Meteorért



Mindazok, akik támogatni szeretnék lapunkat, most a Kopernikus Csillagászati Alapítványon keresztül is megtehetik. Az alapítvány közérdekű, a befizetett támogatás

— az érvényes rendelkezések szerint — levonható az adóalapból.

További információk

Csaba György Gábertől vagy

Mizser Attilától kérhetők.

A Kopernikus Csillagászati

Alapítvány címe:

1026 Budapest, Szilágyi E. fasor 45/a.

tel.: 135-0277



Távcsőkészítés

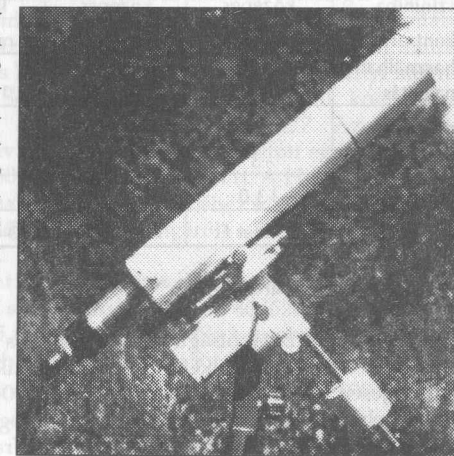
Öt kicsi távcső

A legtöbb amatőrnek van valamilyen kisebb távcsöve is. Lenyűgöző optikai teljesítményt általában ne várunk egy ilyen műszertől, viszont tudnak olyasmit, amit a nagyok nem: mindenestül elférnek az útipoggyászan, és a sötét ég alá érve lebilincselőek velük a nagy kiterjedésű mély-ég objektumok.

A mobil amatőrcsillagász legpraktikusabb „fegyvere” a fényerős refraktor. Szállítás közben a juszttírozás nem állítódik el (szaknyelven: nem megy el a juszttír), a torzítatlan látómező nagy és a képalkotást nem terheli a központi kitarakás. A következőkben viszonylag olcsó és többek által használt refraktorokról, főként azok objektívjeiről lesz szó. Annyi titkot azért elárulhatunk, hogy utazótávcsőként mindegyikkel jól járnánk.

Az öt távcső: 86/620-as refraktor (MOM-objektív), 80/500-as refraktor (Zeiss C objektív), 72/500-as refraktor (MOM-objektív), egy 70/450-es orosz „csillagászati távcső” (1. a távcsőpiacról szóló cikkünket előző számunkban), végül egy 60/300-as apokromát (Bushnell Spacemaster).

A 86/620-as akromátot a Schmidt-Bender Kft. kellő érdeklődés esetén ismét gyártaná (30 mm-rel rövidebb fókusszal). Kérdés persze az, hogy megfelel-e a kényes szemű amatőröknek. Várható ára (kb. 27000 Ft) ugyanis versenyképessé tenné a hasonló teljesítményű 80/500-as Zeiss C objektívvel. Információink szerint a Zeiss már nem gyártja ezt a típust, legfeljebb a raktáron levő készletet árusítják ki, a magyar lencsénél kétszer-háromszor magasabb áron (igaz, foglalatlan együtt). A 72/500-as lencse szintén MOM gyártmányú. E katonai célra „termelt” objektívből szerencsére elég sok forog amatőr körökben. Nem ismeretlenek a 70/450-es orosz táskatávcsövek sem. Vámcédulával aligha rendelkező példányai a pesti szabadpiacokon 15–20 ezer forintot kóstálnak (a gyártó céget vagy a típust sem a távcső házán, sem a mellékelt — orosz nyelvű — tájékoztatóból nem sikerült megállapítani). Az amerikai Bushnell terméke, a Spacemaster ED egy arasznyi high-tech. A 60/300-as négytagú apokromatikus



A 86/620-as refraktor Zeiss Telemator mechanikán

refraktorban beépített prizma szolgál a földi megfigyelésekhez. Mindeme földi jóért tulajdonképpen nem is sokat, kerek 300 dollárt kérnek.

Tesztobjektumként a tavaszi ég látványosságai szolgálták: a Hold, a Mars, a Castor és egy kis nagyítású okulárral pásztázva a csillagos ég. 4 mm-es ortho okulár éppen felfedte a képalkotás finomságait: milyen a színekorekció, a diffrakciós kép és a kettő eredője, a kontraszt.

Kis távcsövek leghálásabb célpontja természetesen a Hold. Tegyük hozzá, hogy sok nagyobb távcső is, hiszen óriási kontrasztkülönbségei megtámasztják még a felettebb hirtvány optikákat is. Persze erről most szó sem volt!

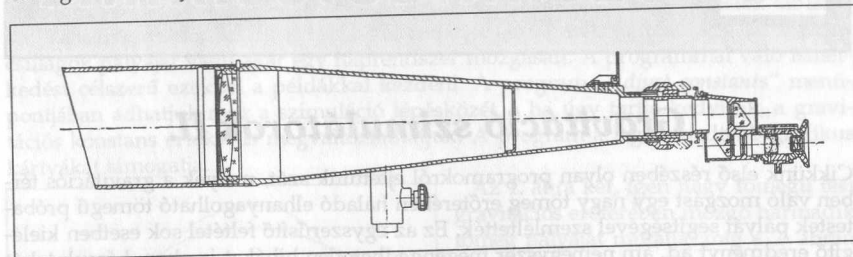
A 86 mm-es objektívvel 160x-os nagyítással is meglepően éles a kép, a poén kedvéért akár 200x-os fölé is lehet fokozni a nagyítást, bírja (persze semmivel sem látni többet). A Hold szélén csekély elszíneződés látható. Ugyanez mondható el a 80/500-as objektívről (természetesen a rövidebb fókusz valamivel kisebb nagyítást eredményez), talán árnyalattal jobb színekorekció mellett. A 70/450-es orosz távcső lényegesen jobban színez, a Hold pereme és minden árnyék feketéslila. A kép elég éles (112x), de ez az értelmes nagyítás felső határa. A 72/500-as MOM színi hibája kisebb, de az árnyékok itt is elszíneződnek. A kép 125x-ösnél megfelelően éles. A 60 mm-es apokromát hozza a papírformát, a nagy fényerő (f/5) ellenére is épphogy észrevehetően színeződik el a holdperem, az árnyékok feketék. A kép tűéles, bár a nagyítás az átmérőhöz viszonyítva a legkisebb (75x).

	86/620 MOM	80/500 Zeiss	72/500 MOM	70/450 orosz	60/300 APO
diffrakciós képalkotás	megfelelő	jó	jó	közepes	jó
színihiba	közepes	közepes	közepes	erős	alig látható
kontraszt	megfelelő	megfelelő	megfelelő	közepes	jó
használható nagyítás	15–150x	15–120x	15–100x	15–100x	10–100x
maximális látómező	~3°	~3°	~3°	~5°	~6°
átlagos hmg	13,0	13,0	12,5	12,5	12,0
ár	27 ezer Ft	10–20 e. Ft	30–80 ezer Ft	15–20 e. Ft*	295 USD*

* A komplett távcső ára

A fényes, 3" szögtávolságú párt, a Castort a 86/620-as főlényesen bontja (160x). A színi hiba erős, feltűnő, kékes halo pompázik a csillagok körül. A diffrakciós kép nem teljesen szabályos, de elég jó. A 80/500-as (125x) ugyancsak szépen bontja a párost, jobb diffrakciós képpel, ami a gyári foglalatnak is betudható. Az orosz optika adja a legkevésbé jó diffrakciós képet. A diffrakciós gyűrűk összemosódnak az erős színi hiba miatt, gyenge asztigmatizmus is látszik. A Castor azért e műszernek sem jelent gondot. (Innen is látszik, hogy téves az általánosan elterjedt nézet, miszerint a távcső optikailag tökéletes, ha felbont egy egyenlő kettőst az elméleti értéknél. A megfelelő tesztobjektumok: a nagyon egyenlőtlen párok és a bolygók alacsony kontrasztú, finom részletei.) A 60/300-as apokromát vékony réssel bontja a kettőst, igaz, a nagyítás itt a legkisebb. A diffrakciós kép is jó, de enyhe asztigmatizmus érződik

(nem csoda, ugyanis a négytagú objektív frontlencséje egy hihetetlenül fényerős f/4-es ED objektív). Meglepetésre a legszebb diffrakciós képe a 72/500-as MOM-lencsének van, majdnem teljesen szabályos Airy-korong és első diffrakciós gyűrű. A csillagok 4"–5"-nyi, mérsékelt erősen kékes halóba ágyazódnak.



A 70/450-es orosz távcső metszete

A 8"-es Mars természetesen túl kicsi volt a műszerek számára. A 72/500-assal a pólussapka és némi sötét terület sejtethető, a kontraszt közepes. A 86/620-assal és a 80/500-assal a részletek valamivel könnyebbek. Mindegyik távcsővel eléggé „színes” a bolygó. Az orosz távcsővel a gyengébb képalkotás, az apokromáttal pedig az alacsony nagyítás miatt türes a korong.

Optikai különbségek tehát vannak a távcsövek között. Az orosz 70/450-es képalkotása a „még elmegegy” kategóriába sorolható, a másik véglet, a 72/500-as MOM-objektív és az apokromát, szinte kifogástalanok. Mindez azonban fölösleges szörszálhasogatásnak tűnik, ha arra használjuk e műszereket, amire valók: kis nagyítású, nagy látómezejű okulárral vannak igazán elemükben. 15–50x-es nagyítással mindegyik tiszterű képet ad a csillagokról, és ha az okulár valóban jó, a többfoknyi látómező szélén sem húzódnak vonalakká. Sötét észlelőhelyen képalkotásuk kontrasztos. Fenomenális látvány az Orion-köd, a Fátyol-köd vagy az M27. Az ötösfogat optikailag legkevésbé sikerült darabjával — a 70/450-essel — látott egyikünk (B.G.) fantasztikus dolgokat a Himalájából, 5000 m-es magasságból (I. A Himalája ege I-II., Meteor 1990/1 és 2. sz.). De sötét éjszakák a tenger szintjéhez közelebb is akadnak. 4500 m-rel alacsonyabban fekvő észlelőhelyről (Ráktanyáról) a 86/620-as megmutatta az AM Her 141-es összehasonlítóját.

Az öt távcső közül a 70/450-es főként 50x-es nagyítás alatti észlelésekhez alkalmas, a 72/500-as MOM-lencse képalkotása szinte kifogástalan. A 86/620-as ugyan gyengébben sikerült, de a nagyobb átmérő miatt érdemes belőle komolyabb ekvatoriális távcsövet építeni. A 80/500-as Zeiss-objektívet ne csak a jól hangzó márkánév miatt becsülik meg tulajdonosai: tökéletes utazótávcső. A 60 mm-es apokromát pedig igazi finom műszer.

BABCSÁN GÁBOR–MIZSER ATTILA

DRACO — Dalos Endre Amatőrcsillagászati lapja. Kezdő észlelők, fiatalok részére népszerű csillagászati olvasnivalók. Megjelenik negyedévente, megrendelhető a szerkesztő címén: Dalos Endre, 7030 Paks, Építők útja 22.



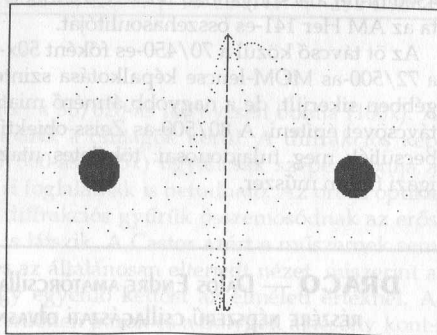
Számítástechnika

Gravitáció szimulátorok II.

Cikkünk első részében olyan programokról ejtettünk szót, melyek a gravitációs térben való mozgást egy nagy tömeg erőterében haladó elhanyagolható tömegű próbatestek pályái segítségével szemléltették. Ez az egyszerűsítő feltétel sok esetben kielégítő eredményt ad, ám nemegyszer megengedhetetlen hibákat is okoz. Lássuk tehát azon programok rövid bemutatását, melyek modelljében a testek tömegei egymáshoz képest nem elhanyagolhatók, tehát kölcsönösen befolyásolják egymás mozgását.

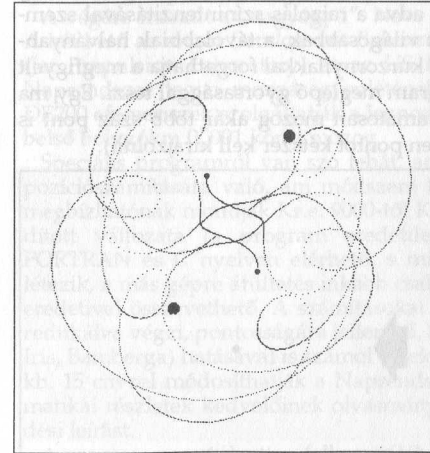
Melyek a legegyszerűbb elvárások, melyeknek a probléma ismeretében a modellező programnak eleget kell tenni? Vegyük szépen sorba. Most semmiképp sincs annyi próbatestre szükségünk, mint a már megismert galaxis-modellezésnél, hiszen például a Naprendszer fő mozgásainak modellezésére is elegendő tíz, vagy ha a nagyobb holdakat, kisbolygókat is be kívánjuk venni, néhány száz tíz test. Ezen testek jellemzőit viszont sokkal pontosabban kell tudnunk megadni, hiszen a végeredményt csak a kiinduló feltételek lehetőleg pontos ismeretében értékelhetjük, érthetjük meg. Melyek ezek a jellemzők? A tömeg, a térbeli hely és a szintén térbeli sebesség. El kell tudnunk helyezni tehát a térben maximum néhány tucat tömegpontot, kijelölnünk sebességük nagyságát és irányát. Mivel a szimulátorok továbbra is numerikus integrálással számítják a testek mozgását, illendő, hogy belezésünk legyen az integrálás lépésközébe. Ha mindezeket beállítottuk, még néhány billentyűleütés, egérkattintás, és székünkben hátradőlve szemlélhetjük a kezdődő színjátékot. Persze ehhez kell még valami fontos: a programnak nem árt, ha grafikus ábrázolási funkciója is van, azaz a testek mozgását mint egy rajzfilmet képes a monitoron megjeleníteni (bár az igazi az, ha kérésre a kiszámolt adatokat táblázatos formában is meg tudja mutatni).

A leírt elvárásokat több program is teljesíti. Nézzük, mit tudnak a valóságban! Az első a **GRAVITY 2.0**. Ez egy DOS-hoz készült program, melynek kezelése menürendszerén keresztül szinte magától értetődő. Egyszerre maximum 16 testet tud kezelni, a tapasztalatok szerint ez általában elegendő. A testek definiálására a „Planet Editor” menüpont szolgál, ahol leírhatjuk a fent felsorolt jellemzőket. A tömeg, helyzeten és sebességeken kívül minden „planétára” megadhatjuk az átlagsűrűségét is, ebből az adatból számítja a gép az égitest gömbjének



1. ábra

méretét. Ha kívánjuk, itt jelölhetjük, hogy a test mozgása során rajzolja-e a pályagörbét, esetleg erőszakkal rögzíthetjük a tér egy megadott pontjához (innen a szimuláció alatt nem mozdulhat el, bár erőtere hat a többi testre). Ez utóbbinak a „valós” helyzetek vizsgálatánál nincs helye, érdekességként kipróbálható. A számítást a „Go” menüponttal indíthatjuk, az bármikor megállítható és továbbindítható. Az „Examples” menüpont néhány előre definiált adatsorral tölti fel a testek táblázatát. Tanulmányozhatjuk itt a Hold Föld körüli keringését, kettős vagy többszörös csillagok pályáját vagy akár egy naprendszer mozgásait. A programmal való ismerkedést célszerű ezekkel a példákkal kezdeni. A program „Adjust constants” menüpontjában adhatjuk meg a szimuláció lépésközét, s ha úgy tartja kedvünk, a gravitációs konstans értékét is megváltoztathatjuk. A program a legelterjedtebb grafikus kártyákat támogatja.



2. ábra

Az 1. ábra két, igen nagy tömegű test gravitációs erőterében mozgó harmadik tömeg pályáját mutatja, míg a 2. ábrán szintén két nagyobb tömeg körül keringő másik két kisebb test mozgása látható.

Szintén **GRAVITY** a neve a TMA programjának. Nemcsak a név, a program is hasonló, bár ez utóbbi Windows-hoz készült. Szinte egyetlen nem túl lényeges különbség, hogy itt a „bolygók” helyeit és sebességét az egér nyilacskáájával jelölhetjük ki. A szimuláció a jól ismert Windows ablakban folyik. Egy harmadik DOS-os, ám 16 bites védett módban futó program az **NBODY16**. Eszközeiben kissé szegényesnek tűnő, de gyors szimulációs program, melyben a testek a Windows-oshoz hasonlóan egérrel megadandók. A kitzűzött célt

végső soron mindhárom program teljesíti: szép, grafikus ábrákon szemléltetik az egymás erőterében haladó testek mozgását.

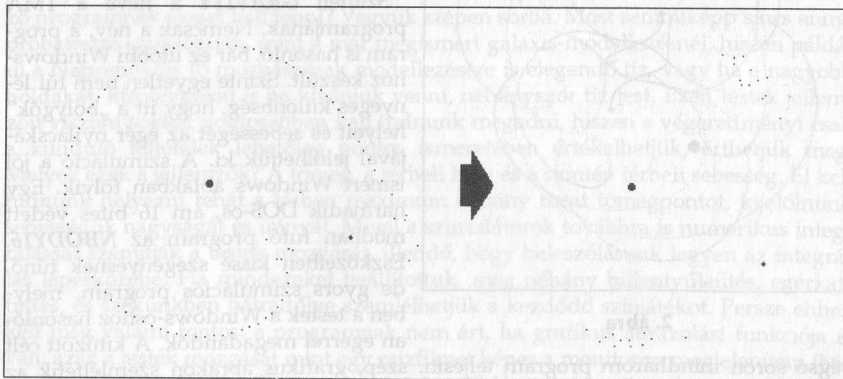
Az előbbi programok közös hiányossága, hogy a modellezés nem valódi három dimenzióban (3D) folyik, csupán síkban. Ha a valós rendszereket tekintjük (pl. Naprendszer), ez a fogyatékos, bár bosszantó, nem teszi használhatatlanná őket, hiszen sokszor az égitestek mozgása valamilyen síkhoz közeli pályákon folyik...

Az elmondottak nyomán jogosan alakul ki a Tisztelt Olvasóban a kép, hogy nincs program, amely tisztességesen, mindenre kiterjedő gondossággal, valódi 3D-ban végezné el feladatát? De igen, van! Lássunk erre is két példát.

Hogy, hogy nem, Jens Jorgen Nielsen programját szintén a **GRAVITY** névvel illette. Valóban profi munkával állunk szemben, olyan tudással és teljesítménnyel, melyet nehéz feltételezni az alig 46 kB méretű kódról. A Windows-on elkényelmesedett felhasználó kicsit fanyalognak, de logikáját megértve a program kezelése egyszerű. Az összes bemenő adatot ugyanis egy leíró állományban kéri, melyet a parancssorban adhatunk át később neki. A csomagban néhány példát is találunk (alapértelmezett kiterjesztésük .BDY). A leíró adatok első sora a szimulációs paramétereket állítja be.

Itt szerepel sorban az idő lépésköze, a gravitációs konstans, a képernyőmód (később részletezendő), a megfigyelő távolsága a testektől és egy „finomító” tényező, mely a numerikus integrálásból fakadó hibák egy részét javíthatja szükség esetén. A többi sor a testeket írja le. A már tárgyalt tömeg-, pozíció- és sebességadatokon kívül itt adható meg a test megjelenítésének színe és formája is.

Ha mindezt begépeztük, indíthatjuk a programot és ha van véletlenül egy piroszöld szemüvegünk, már láthatjuk is a csodát: a monitor megelevenedik, a mozgó pontok kiemelkednek a képernyő síkjából, kavarnak, keringenek olyan látványt nyújtva, melyet eddig még egyetlen másik programnál sem élhettünk át. Igen, itt nem csupán a szimuláció, de a megjelenítés is három dimenziós, igaz, a látvány élvezéséhez speciális szemüveg szükséges. Akinek ilyen nincs, használhatja a másik két képernyőmódot. Az egyik a definíciós leírásban megadott színekben jeleníti meg a tömegpontokat, a másik némi térélményt adva a rajzolás színintenzitásával szemlélteti a távolságot (a közelebb lévő pontok világosabbak, a távolabbiak halványabbak). Akinek pedig még ez sem elegendő, a kurzorvilágokkal forgathatja a megfigyelt térrészt tetszőleges irányba. Mindezt a program meglepő gyorsasággal teszi. Egy ma már nem túl ritka 486DX/33-as gépen folyamatosan mozog akár több száz pont is (ne feledjük, a térbeli megjelenítéshez minden pontot kétszer kell kirajzolni!).



3. ábra

A látvány tehát elsőrangú, de a program szimulációs képességei sem maradnak el mögötte. Vizsgáljuk például a háromtest problémát: helyezzünk el egy nagyon nagy tömegű égitestet a képernyő közepén (Nap) és állítsunk körülötte körpályára egy szintén nagy, de az elsőnél jelentősen kisebb tömeget (Jupiter). Ezután a kisebb égitest pályája mentén egyenletesen helyezzünk még el vagy száz igen kicsi, de nem elhanyagolható tömegű égitestet (kisbolygók), és lássuk mi történik! Kezdetben igen nagy a kavargás, a rend felbomlik, a Jupiter kisöpri környezetéből a vele azonos pályán haladó kisbolygókat, a kis testecskek jó része kirepül a rendszerből, néhányuk befelé lökődik és elnyújtott keringést kezd a Nap körül, ha szerencsénk van, a Jupiter is befog egy-kettőt közülük. Nem is várunk mást, hiszen törvényszerű: az óriásbolygó perturbáló hatása miatt nem maradhat égitest vele azonos pályán. Ha azonban kicsit tovább várunk, furcsa dolgot láthatunk. A kisbolygók két csoportja mintha játszana a Jupiterrel: egyik részük a bolygó előtt halad, mintha menekülne, a

másik csoport pedig követi azt. Mindkét felhőske kavargó, de időben stabilan halad a Jupitertől körülbelül azonos távolságban, azzal nagyjából megegyező pályán (3. ábra). Élesebb szeműeknek az is feltűnik, hogy a Napból nézve a „menekülő” és a „követő” csoport közel azonos szög-távolságban, 60° -ra van a Jupitertől. Igen, szimulációkkal megtaláltuk a Nap-Jupiter rendszer L_4 és L_5 librációs pontjait (Lagrange-pontok), melyek közelében (a pontok körül hosszú periódusú rezgést végezve) harmadik test (vagy testek) keringése lehetséges. Ha már számításunkban nevet adtunk a központi égitestnek és a nagybolygónak, megadhatjuk a két kisbolygó felhő naprendszerbeli nevét, hiszen a valóságban is léteznek: ezek képezik a trójai kisbolygók csoportját.

Hasonlóan érdekes eredményeket kapunk, ha egy galaxis-ütközést vagy kölcsönható csillagcsoportok mozgását tanulmányozzuk a program segítségével.

A végére maradt a „nagyágyú”. Neve a nem túl sokatmondó *DE118* vagy *DE200*. A két betű az angol *Development Ephemeris* rövidítése. A programot a kaliforniai JPL (Jet Propulsion Laboratory) és az US Naval Observatory készítette speciálisan a Naprendszer tagjai mozgásegyenletének numerikus integrálására. Jelenleg a JPL DE200 ephemeriszek szolgáltatják a legpontosabb bolygókoordinátákat. Pontosságuk a belső bolygókra $0,001$ körül mozog.

Speciális programról van szó tehát, amely kizárólag a Naprendszer égitestjeinek pozíciószámítására való, ám módszere hasonló az eddig ismertettekhez. Adatait megbízhatónak mondják Kr.e. 9000-tól Kr.u. 13000-ig. A PC kategóriájú gépekre fordított változata (a program eredetileg „nagygépre” íródott, de a forráskód FORTRAN és C nyelven elérhető, s mivel C fordító szinte minden számítógépre létezik, a más gépre áttétel inkább csak idő és ügyesség kérdése) pontosságban az eredetivel összevethető. A számításokat a program a rendszer tömegközéppontjára redukálva végzi, pontosságára jellemző, hogy még öt kisbolygó (Ceres, Pallas, Vesta, Iris, Bamberga) hatásával is számol (ezek összesen 10^{-12} csillagászati egységgel, azaz kb. 15 cm-rel módosíthatják a Naprendszer tömegközéppontjának helyét). A matematikai részletek kedvelőinek olvasmányul ajánlom a programhoz mellékelt működési leírást.

A program nem túlzottan felhasználóbarát. Működéséhez a futtatható kódon kívül egy definíciós állomány is szükséges, ebben található a Naprendszer égitestjeinek barycentrikus koordinátái JD 2 440 400,5-re. Ezek a kiinduló adatok, melyekből integrálással az összes többit szolgáltatja a program. Elindítás után még néhány adatot be kell billentyűzniük: a számítás lépésközét, a kívánt adatok számát és néhány segédváltozót, melyek a pontosságot befolyásolják. Ezek után már csak jó adag türelemre van szükségünk, hogy az eredményt kivárhassuk. Minél távolabb van a kívánt időpont a kiindulástól, annál több idő szükséges a számításához (l. a sorozat első cikkét: numerikus integrálás). Ha minden rendben ment, a végeredmény még nem igazán látványos: egy akár több tíz MB-os állomány, mely a kért időpontokra a bolygók és a Hold valóban precíz adatait tartalmazza, „természetesen” csak a számítógép számára értelmes, bináris formában. Az adatszerkezet ismeretében mindenki maga írhatja meg a programot, mellyel ebből az adatszűngelből a számára fontosakat ki-mazsolazza és szemének tetsző formában megjeleníti. Szép feladat!

A program futtatását jó szívvel csak Pentium processzoros (osztási hibától mentes) masinával és tengernyi idővel rendelkező olvasóinknak ajánljuk, akik az elkövetkező hetekben nem kívánják gépüket más feladattal zaklatni...

Érdeklődők a két cikkben ismertett programokról másolatot kaphatnak mágneslemez és felbélyegzett válaszboríték ellenében a rovatvezetőtől.

HEITLER GÁBOR



Nap

Észlelő	Észl.	Módszer	Műszer
Áldott Gábor (Budapest)	8	pr	8 L
Farkas László (Budapest)	5	v,r	10 L
Iskum József (Budapest)	4	v,pr,H,f	10 L
Mécs Miklós (Esztergom)	8	v,pr,r	6,3 L
Prehoffer Elemér (Budapest)	23	pr	8 L
Ravasz Bálint (Cyopárosfürdő)	2	v	5 L
Szeiber Károly (Budapest)	12	pr	7 L
Varga Tibor (Bokod)	15	v,r,pr	8 L
Vaskúti György (Vaskút)	8	v,r,pr	20 T
Zettisch Róbert (Kecskéd)	24	v	6 L

Észlelések száma:	110	Foltcsoport MDF:	0,87
Észlelt napok száma:	31	Fáklyamező mdf:	0,77
Inaktív napok száma:	11		

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

Augusztusban tovább csökkent az aktivitás, 9–21-e között inaktív a felszín. Összesen 6 csoport volt látható, öt az É-i, egy a D-i félgömbön, az aktív szélességek 11° – 3° között vannak.

A hónap elején a CM-et 3-án metsző B típusú AA látható 11° -on. Pórusai folyton változnak; a folt 6-án elhal. 5-én keletkezik a CM-en 5° -on egy B típusú AA. 6-án kicsi D típusú, rengeteg pórusal. 7-én újra B típusú, 8-án egy pórusból áll és elhal. Ezután csak néhány fáklya látható két héten át.

22-én keletkezik egy AA, 23-án van CM-en 4° -on. 1:3 arányú ellipszis kerülete mentén lévő pórusok. 24-én D típusúra rendeződik, a követő a szabályosabb: 27-én C típusú, 28-án nyugszik. 24-én keletkezik a CM után egy nappal -9° -on egy B típusú AA. 25-én C típusú, 26-án B, 27-ére elhal. Ezen időszakban 25–26-án látható a legtöbb csoport (3 AA).

25-én tűnik fel a K-i peremen egy I típusú monopolár; 27-étől C típusú, néhány pórus követi. 31-én van a CM-en 3° -on.

Protuberanciák megfigyelésére kevés időm maradt. 3-án csak max. 15000 km-es hurkocskák láthatók (7 db), érdekesség az E -3° és $+7^{\circ}$ között húzódo szpikula és hurokerdő, mely befordulva egy szemcsés szerkezetű fáklyamezőn volt. Hasonló hurokmező látható 18-án a Ny-i peremen 8 és 2 foknál. Ugyanekkor W -18° -nál egy alacsony hurok, melyet mintha 170° -ban megcsavartak volna.

E 52° -on egy elfújt tábornőtűzhöz hasonló 30000 km-es protuberancia látható (összesen 10 db). 26-án csak 6 db látható, de magasabbak. W 35° -nál 36000 km-es, egymást keresztező oszlopok és E -10° -on egy hasonló a leglátványosabb.

Végül egy kérés a pozíciós észlelőkhöz: kérem, hogy minden rajzon a segédvonalra írják rá, hogy heliocentrikus vagy földi-e.

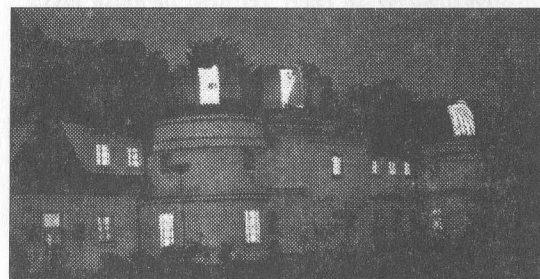
ISKUM JÓZSEF



Csillagfedések

A XIV. ESOP-szimpozium

A Naprendszerünk objektumainak különféle fedéseivel és fogyatkozásaival foglalkozik az International Occultation Timing Association (IOTA). Az IOTA európai szekciója évente rendezi szimpóziумait amatőr észlelők és profi kutatók számára. Az idei European Symposium on Occultation Projects (ESOP) számára a csehországi Plzen városa adott otthont augusztus 25–30. között. Ezen a konferencián kereken 90-en vettek részt 14 országból.



A prágai Stefanik Csillagvizsgáló (balra) és a rendezvény emblémája (jobbra)

Az előadásokat, beszámolókat a hallgatók nagy érdeklődéssel kísérték. Az elmúlt időszak eredményes észleléseiről, a megfigyelések redukációjáról, műszerekről, a mostani problémákról hallhattunk éppúgy, mint a tervekről, észlelési programokról stb. Az előadásokból lesűrítendő, hogy az európai amatőrök lehetőségei évről évre bővülnek, sőt, már elérték az amerikai szintet.



A Kletí Bemutató Csillagvizsgáló 57 cm-es távcsöve

Folytatás a 44. oldalon! ⇨



Bolygók

Észlelő

Gyenyise Péter (Komló)
 Hamvai Antal (Nagyhalász)
 Hollósy Tibor (Budapest)
 Lantos Zsolt (Budapest)
 Papp Sándor (Kecskemét)
 Reinhardt Tamás (Pécs)
 Sárnecky Krisztián (Budapest)
 Vicián Zoltán (Héhalom)
 Vincze Iván (Pécs)

Észlelés

5 I,C,H
 1 C
 1 I,F
 3 I,C,H
 2 I,C,H
 1 I
 - H
 9 I,C,CM
 5 I,H

Műszer

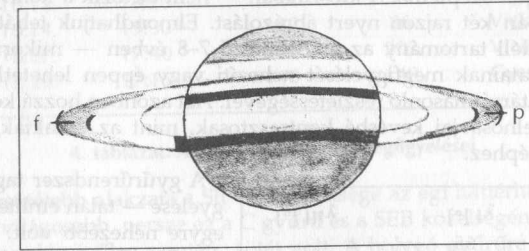
8 L
 20 T
 6,3 L
 8 L
 24,4 T
 4,8 L
 44,5 T
 30,5 T
 17,8 L

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

Igazán eseménydúsnak bizonyult a **Szturnusz legutóbbi láthatósága**, melynek első feléről az 1994. decemberi Meteorban már beszámoltunk. Most az oppozíciót követő időszak kerül terítékre, mely „megrengette” a gyűrűs bolygó aktivitásáról alkotott képünket. Még a szembenállás előtt, augusztus közepén érkeztek az első hírek egy kisebb világos oválról, közel a bolygó déli pólusához. Augusztus 14-én a Pic du Midi-ről, 20-án az Amerikai Tengerészeti Observatóriumból észlelték a 12° szélességű magányos foltcskát, mely a 65. déli szélességen látszott, 305°-kal K-re a kezdőmeridiántól (System III). Bő egy héttel később az amúgy sem túl kontrasztos foltcska vesztett intenzitásából, viszont mérete több mint a négyszeresére nőtt. Megfigyeltek egy 5° átmérőjű fényes magot is a forgatag belsejében. Sajnos egyetlen észlelőnk sem látta ezt az eleinte kicsi, majd egyre terebélyesebb foltot.

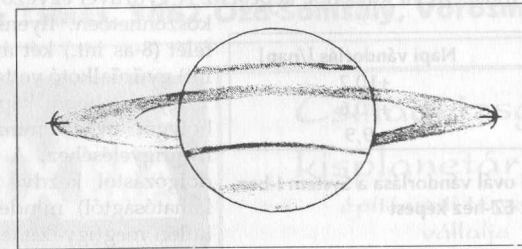
Nem kellett azonban túl sokat várnunk. Vicián Zoltán november 2-án megpillantott egy, az 1990-es Nagy Fehér Folt-hoz hasonlóan impozáns méretű foltot, mely szintén az Egyenlítői Zónában úszott. Rajzát tavaly decemberi számunkban már közöltük a Csillagászati hírek rovatban. Rikító citromsárga színével és intenzív fényével kiemelkedett a *nagyon fényes* EZ-ből. Észak-déli szélessége akkora volt, mint maga a zóna. E hatalmas oválra már július közepén felfigyeltek a Pic du Midi különböző, µm-es hullámhosszokon készített CCD-felvételeken, de az első híradást csak szeptember közepén tették közzé az IAU Circularban. Az ottani leírással megegyezően észlelőnk is megörökítette a foltot megelőző sötét oszlopot, mely a NEB déli szegélyéből kiindulva majdnem elért egészen a SEB-ig, és közvetlenül az ovál „p” oldalához tapadt. A július-októberi időszakról nincs is pozitív megfigyelés, de november 2-át követően is csak egyetlen egyszer látta — ugyancsak Vicián — a foltot, más megfigyelő egyáltalán nem jegyezte fel. Pedig történtek kísérletek Vicián riasztásának köszönhetően, a sikeres észlelést azonban megnehezítette, hogy évkönyvünk nem tartalmazza a Szturnusz-CM-eket, illetve, hogy a folt sem volt állandó helyen, lassan lemaradozott zónájához képest. A foltról készült profi méréseket táblázatosan közöljük. Az

első táblázat a bolygórajzi hosszúságra vonatkozó méréseket, míg a második a folt vándorlására számított értékeket mutatja. Vicián november 5-én mérte meg a CM-átmenetét: a folt 17:43 UT-kor volt a pólusokat összekötő egyenesen. A számított 297° (System I) értékhez igencsak közeli a mért 298°.



1994.12.18. 16:20 UT, 7 L, 125x, CM I= 190 (Vicián Z.)

Ezzel azonban nem ért véget az eseménysorozat. November vége és december közepe között újabb folt bukkant fel, ugyancsak az EZ-ben, 135°-ra K-re az előzőtől. Azonos mozgási sebessége révén távolságuk állandó maradt. Ezt az ovált is csupán Vicián látta, méghozzá 7 cm-es távcsövével. December 18-án bizonytalanul ugyan, de valószínűleg a második folt nyert ábrázolást rajzán. Vincze egy órával később már nem látta a foltot, valószínűleg a perem felé tartó ovál már kevésbé feltűnő jelenség lehetett, mint a CM-en lévő.



1995.01.12. 17:40 UT, 6,3 L, 210x, CM I= 101 (Hollósy Tibor)

Ezek után lássuk, mi történt a bolygó megszokott felhősávjaival. Az 1994-es láthatóság első felével kapcsolatban megemlíttük, hogy az Északi Egyenlítői Sáv komponensei jóval ritkábban látszóttak, mint az ezt megelőző két láthatóság során. Ez nem volt másképp a szembenállás után sem. Mindössze három rajz utal a NEB és NEB-s megfigyelhetőségére. Mi több, maga a NEB is gyakran a pólustól kiinduló, egyesén az EZ-ig tartó rétegzettséget nem mutató tartomány megkülönböztethetetlen része volt (Papp, Vincze), így mint sáv eltűnt a bolygókorongról. Ritkán, mindössze két alkalommal mutatott az északi félteke rétegzettséget (Vicián). Ekkor az NTrZ mellett az NPR is jól megfigyelhető volt, az NTeZ és NTB egybefüggő, 6-os intenzitású, zöldesszürke terület volt (Vicián).

A déli félgömb felhőformációi a gyűrű takarásától megszabadulva egyre meghatározóbbak a bolygó látványát illetően. A SEB a Sh R/G miatt még bizonytalan, de a poláris rész néha egész részletgazdag. Az STrZ a rajzok nagy részén szerepel, az STB szintén gyakran megfigyelhető, az észlelések 30%-a tesz említést róla, míg az STeZ — akárcsak a május–szeptemberi időszakban — nem tartozik a könnyen észlelhető zónák közé, csupán két rajzon nyert ábrázolást. Elmondhatjuk tehát, hogy a már szinte elfeledett déli tartomány az elkövetkező 7-8 évben — mikoris a gyűrű az északi rész alakzatainak megfigyelését nehezíti vagy éppen lehetetlenné teszi — kiválthatja északi társát hasonló részletességével. Azt azonban hozzá kell tenni, hogy a déli félgömb felhősávjai kevésbé kontrasztosak, mint az északiak, hasonlóan a jelenlegi Jupiter-képhez.

Dátum (UT)	λ_I [°]	λ_{III} [°]
94.09.10.01	65	
25,712	224	56
28,733	253	344
29,597	265	327

1. táblázat. Az első EZ-beli világos ovál CM-adatai

bolygó előtti szakaszon maradt észrevétlen a nagy (30,5 cm) műszerrel. A külső A gyűrűt vagy a B-vel egyezőnek vagy annál egy árnyalattal sötétebbnek írják le a megfigyelők, szerencsés esetben, amikor nem látszott a legnagyobb osztás, ez a felületi fényességkülönbség segített a két fő gyűrűalkotó elkülönítésében. A B bolygó felé eső fele nagy műszerrel a külsőhöz képest az A gyűrűvel egyező intenzitásának

Időszak	Napi vándorlás [/nap]
94. 07.28-09.10.	+10,2
09.24-09.30	+10,6
12.17-12.18	+9,9

2. táblázat. Az első ovál vándorlása a System I-ben az EZ-hez képest

is szeretnénk ösztönözni a holdak megfigyelését. Külön erre a területre készült úrlapot a rovatvezetőtől lehet megrendelni felbélyegzett boríték ellenében. Ezen helyet kap a látómezőrajz, illetve erre jegyezhető a megfigyelés eredményei, valamint a megszokott egyéb adatok (időpont, műszer stb.).

Közepes műszerekkel könnyen megfigyelhető volt a Titan mellett a Rhea. Nagyobb távcsövekkel már a halványabb, bolygóközeli Dione és Tethys is látszik. Sőt, Sárnczy Krisztián 44,5 cm-es Dobson használva két alkalommal is felfigyelt a holdóriás Titan narancs és a kisebb Dione vörös színére. A holdakról Papp Sándor készített

Dátum	Időpont(UT)	Rajz CMI	Folt CMI	Foltsorszám
94. 11.02.	17:30	278	265	1
11.05.	18:05	311	297	1
12.18.	16:20	190	165	2

3. táblázat. Vicián Zoltán megfigyelései az első és a második EZ-foltról

A gyűrűrendszer tagjainak megfigyelése — talán említeni sem kell — egyre nehezebb volt. A Cassini-rés megfigyelhetősége a láthatóság első feléhez hasonlóan alakult, a rajzok 60%-án szerepel. Általában csak az anzáokban látszik, de Viciánnak sikerült egészen a korong határáig követni, így csak a legkeskenyebb, egyre többen kapnak kedvet a bolygót övező mini Naprendszer megfigyeléséhez. A következő feldolgozástól kezdve (tehát a jelen láthatóságtól) minden holdészlelés külön megfigyelésnek számít, ezzel

Egyre többen kapnak kedvet a bolygót övező mini Naprendszer megfigyeléséhez. A következő feldolgozástól kezdve (tehát a jelen láthatóságtól) minden holdészlelés külön megfigyelésnek számít, ezzel

fényességbecsléseket. Ezek szerint a Rhea 10,3–11, a Dione 11,5–12, a Tethys pedig 12,5 magnitúdós volt.

Dátum	Időpont(UT)	Rajz CMI	Folt CMI	Észlelő
94. 10.11.	18:20	93	34	Reinhardt
10.14.	19:30	147	66	Vicián
10.27.	17:40	258	202	Vicián
12.29.	17:15	148	140	Gyzenize

4. táblázat. Az első folt negatív megfigyelései

A bolygó legsötétebb alakzata a Sh G/R, sötétsége az égi háttérhez hasonló volt. A Sh R/G jóval világosabb, persze ez a C gyűrű és a SEB közelségének is betudható, a valódi árnyék valószínűleg szintén sötét volt. A bolygó gyűrűre vetett árnyéka — akárcsak a láthatóság első felében — többször bizonyult konkáv határúnak (Papp, Vincze).

VINCZE IVÁN

Nagy méretű műszerek alkatrészeinek, fődarabjainak (tükörtartó, tubus stb.) egyedi alkatrészként vagy készre szerelt állapotra történő gyártását vállalom.

Felső mérethatár 50 cm. Készíték továbbá fogaslécés okulárkihuzatot bármilyen méretben. Komplet műszerek óragépes, távirányítós kivitelezését és Dobson-távcsövek faipari munkáit is vállalom. Kérjen árajánlatot!

Kocska Tamás, 3662 Ózd-Somsály, Vörösmarty u. 7.



Vállalom távcsőalkatrészek (segédtükrőtartó, objektívfoglalat, fókusziró stb.) és komplett távcsövek gyári minőségű elkészítését garanciával. Szükség esetén anyagot biztosítok!

Rózsa Ferenc*
2600 Vác, Munkácsy M. u. 4.

Csillagvizsgálók,
kisplanetáriumok

építészeti tervezését
vállalja

Szász Mária

okl. építésmérnök

1114 Budapest,

Bartók Béla út 11–13.

tel.: 186-2313

MCSE-tájékoztatók

Tagjaink és az érdeklődők eredményesebb tájékoztatására három, egyenként 8 oldalas szóróanyagot állítottunk össze: 1. A Magyar Csillagászati Egyesület (általános MCSE-tájékoztató és árjegyzék, benne egy cikkel a Nagy Üstökös-karambolról); 2. Csillagfigyelés — mérjük fel a fényszennyezést!; 3. A binokulár és használata. Szóróanyagaink 22 Ft-os postabélyeg ellenében rendelhetők meg az MCSE címen (1461 Budapest, Pf. 219.).



Üstökösök

Észlelő	Észl.	Műszer
Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta, RO)	4	6,3 L
Sármezczy Krisztián (Budapest)	5	44,5 T
Szabó Gyula (Szeged)	1	44,5 T
Szarka Levente (Kecskemét)	1	44,5 T
Vicián Zoltán (Budapest)	3	30,5 T

Július és augusztus során mindössze 14 észlelés készült, ami igen szerény termés. Többen jelezték, hogy hiába keresték a 6P/d'Arrest-t, pedig több forrás is 6^m-7^m körüli fényességet adott meg. Az időszak sztárja a Hale-Bopp volt, bár -30 fok alatti deklinációja igen megnehezítette az észlelést. Sokan látták Ráktanyán is, de csak egy dokumentált észlelés érkezett róla.

6P/d'Arrest

Heinrich Louis d'Arrest fedezte fel 1851. június 28-án, a Pisces keleti részén, 10^m-s fényességnél. Három üstököse közül ez volt a második, valamint a 2P/Encke 1865-ös újrafelfedezése is az ő nevéhez fűződik. Több mint három hónapig követték, így 1857-ben T. Maclear nehézség nélkül újra megtalálta. Másfél évszázad alatt többször is megközelítette a Jupitert, így pályája igen változatosan módosult.

Valószínűleg 1976-os visszatérése volt a leglátványosabb, mivel augusztus 14-én 22,5 millió km-re megközelítette a Földet. Látszó mérete elérte a 20'-et, fényessége 6^m volt. Sajnos 1979-ben 0,3 Cs.E.-re haladt el a Jupiter mellett, ami a perihéliumtávolság növekedését vonta maga után. Legutóbb 1990. december 1-jén járt az óriásbolygó közelében (1,364 Cs.E.-re), legközelebb 2034-ben és 2050-ben fog elhaladni szomszédságában, de a pálya nem fog jelentősen megváltozni. Idén már 15. visszatérését észleljük, az újrafelfedezés L. H. Wasserman, R. L. Millis és D. G. Schleicher érdeme. A Lowell Observatory 107 cm-es reflektorával február 2-án, R= 21^m5-s fényességnél fotózták le. A legfrissebb pályaelemeket Syuichi Nakano számította az 1982-1995 közötti időszak 63 pozíciómérése alapján.

A várható fényességet különböző források 6^m5 és 10^m5 közé tették, ami eléggé megmozgatja az észlelő fantáziáját. Milyen üstökös lehet az, melynek fényessége ilyen tág határok között mozoghat? Vagy talán az előrejelzések készítőit kellene kérdőre vonni? Biztosan nem, hiszen egy kicsit mindenkinek igaza lett, bár július végén többen felelősségre vonták a rovatvezetőt, hogy miért nem látszik az üstökös, pedig az Évkönyv szerint már 9 magnitúdós...

Az első észlelés Vicián Zoltán érdeme, leírása július 8-án hajnalban készült: „117x: Könnyedén észrevehető, 2,5-es körszimmetrikus kóma. Fényessége jóval a jelzett alatt marad, 12^m1-nak becsültem. Befelé sűrűsödik kissé, DC= 3. Pereme felé erősen halványodik, emiatt nehéz behatárolni. Jellegtelen, halvány kométa.” Az egészt

T = 1995.07.27,31858 TT	$\omega = 178^{\circ}04755$
e = 0,6140452	$\Omega = 138,98847$
q = 1,3458147 Cs.E.	i = 19,52357
a = 3,4869750 Cs.E.	P = 6,511 év

láthatóság alatt a nehezen behatárolható perem maradt a legjellegzetesebb tulajdonsága. Néhány tized magnitúddal jobb égen észlelve több ívperccel növekedett a látszó méret.

A következő megfigyelések már a hónap végi újhoidas időszakhoz kapcsolódnak. Az összfényesség 10^m5-ra emelkedett, ami még közepes nagyításnál is 6'-8'-es átmérről párosult. Ketten is jelezték, hogy a központi rész kelet felé eltolódott, és a kóma legyezőszerű. Bár PA 290 felé megjelent egy igen halvány, pár ívperces nyúlvány, továbbra is a gyenge, 2'-es belső sűrűsödés jelentette az egyetlen látványosságot. A külső részek halványságára jellemző, hogy aki csak a belső tartományt pillantotta meg, egy-két tizeddel becsülte halványabbra a kométát, mint azok, akik a perifériákat is látták. Július 27-én, a perihéliumátmenet napján, Kósa-Kiss Attila már 6,3 cm-es refraktorral is rátalált: „52x: Rendkívül nehezen pillantottam meg. A távcső ide-oda mozgatásával végre fölsejlett egy viszonylag nagy méretű (4'-es), kerek folt.” Három nappal később Vicián Zoltán már a legyezőszerű kóma nyugati feléből látott kiindulni egy nyúlványt.

Amíg mi az üstökös halványsága miatt keseregtünk, addig az IAU Circularban 20x80-as, sőt 7x50-es binokulárokkal készült fényességbecslések jelentek meg, 8^m4-8^m8 közötti értékekkel. Ezen felbuzdulva Sármezczy Krisztián augusztus 1-jén egy kitűnő Ráktanyai égen, 20x60-as binokulárral meglepően könnyen megpillantotta. A sejtelmesen derengő, kör alakú paca átmérője 12' volt, ami a 62 millió km-es földtávolságot figyelembe véve 220 ezer km-nek felel meg. Az összfényesség néhány távoli öh alapján 8^m7 lehetett. Két nappal később már részletek is látszottak: „A kör alakú, 10'-es kómában egy 6'x10'-es fényesebb rész látszik, nagy tengelye PA 300 irányban áll. A 25'-es csóva PA 280-320 között terül el, igen diffúz, legyezőszerű.”

A telehold előtt Kósa-Kiss Attila még elcsípte egyszer. Augusztus 6-ai észlelése már sokkal lelkesebb hangnemben íródott, mint a korábbiak: „52x: Hatalmas megdöbbenéssel és kellemes meglepetéssel kaptam fel a fejem, amint az üstökös megadott helyére jutottam. A látómezőnek egy jó részét foglalta el az égi vándor. Az összfényesség 8^m7, a DC= 2-es kóma 14'-es! A váratlanul nagy ködösséget 7x50-es binokulárral is láttam.”

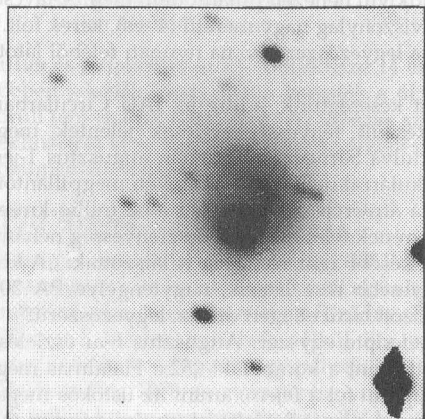
A telehold elvonulása után amerikai amatőrök 10x50-es binokulárok 18'-es kómaátmérő (325 ezer km) mellett 7^m6-7^m9-s összfényességet becsültek. Hazánkból már csak egy észlelés készült a ráktanyai 44,5 cm-es reflektorral. A -20°-os deklináció ellenére sokkal markánsabb volt a kométa, mint július végén. Sajnos a szerkezete továbbra is nagyon megnehezítette a DC és az összfényesség megállapítását. A 8'-es, kör alakú objektum 2'-3'-es belső sűrűsödéssel rendelkezett, fényessége 8^m5-s lehetett. Mivel szeptember közepére -33°-ig süllyedt, számunkra lezárult idei láthatósága, melyről sajnálatosan sovány anyag gyűlt össze. Legközelebb 2008 nyarán lesz kedvező helyzetben, amikor 0,35 Cs.E.-re közelít meg bennünket.

C/1995 O1 (Hale-Bopp)

Miután Ráktanyán hírét vettük az üstökösnek, és kiderült, hogy a Sagittarius csillagképben tartózkodik, -32°-os deklinációja miatt nem nagyon erőltettük megnézését. Miután a pályaelemek is megérkeztek, azonnal változott a helyzet. Legjobb tudomásunk szerint ilyen messzeségben még sosem lehetett vizuálisan üstököst megfigyelni.

Sajnos az MCSE-helyiség előtti rétről csak a Sagittarius kelése figyelhető meg, azután eltűnik a vadászok háza mögött. Az Odysseus-2 éjszakai cipelését a nagyretré

és vissza nem mertük vállalni, így a kiváló átlátszóságban bízva július 31-én megpróbáltuk kelése után, néhány fok magasan megpillantani. Szinte már a vadászház falánál növe csipkebokrok levelei között sikerült megpillantanunk az egészen gyengén sűrűsödő 1'-2'-es pacát. Sajnos rendes észlelés készítésére nem volt időnk, de 609 nappal perihéliuma előtt láttuk, amikor 1 milliárd 59 millió km-re volt a Naptól és 926 millió km-re a Földtől. Az egyetlen dokumentált észlelés Kósa-Kiss Attila érdeme, aki augusztus 27-én este kereste fel a történelmi üstökösöt. Lelkes hangvételű levele nemcsak a hatalmas távolságnak szól, hanem a várható fényességnek is. Észlelése 6,3 cm-es reflektorral készült. A 3'-es, kör alakú, DC= 1-es kométa összfényessége $10^{m,1}$ volt. A 3'-es látszó átmérő 835 ezer km-es valós méretet jelent, ami még 1–2 Cs.E.-s naptávolságban is szép teljesítmény lenne.



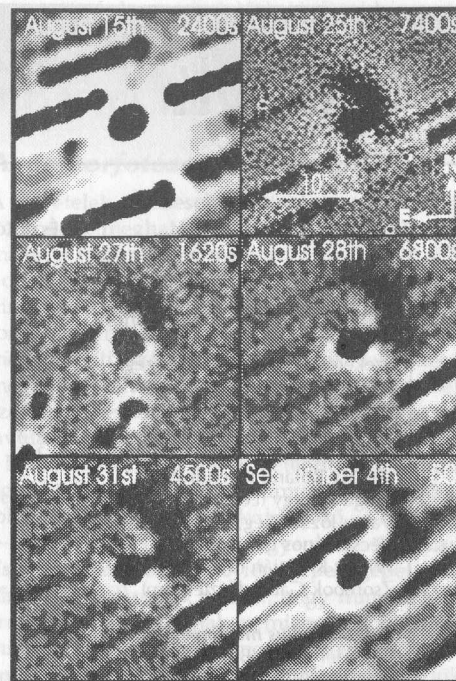
David Jewitt és Jun Chen felvétele augusztus 28-án készült 2,24 m-es reflektorral. Jól látható a „spirálkar”

Természetesen a nagy obszervatóriumok távcsövei is az üstökösre szegeződtek, és egészen különleges jelenségeket örökítettek meg. Richard West beszámolója szerint az ESO 1,0 m-es Schmidt-teleszkópjával készült 30 perces vörösérzékeny lemezen a diffúz üstökös $9,2 \times 6,0$ méretű, ami abban a távolságban $2,5 \times 1,6$ millió km! Ez túlszárnyalja az eddigi rekorder, az 1811-es Flaugergues-féle üstökös 1,7 millió km-es kómáját, amit 1 Cs.E.-nyi naptávolságban produkált.

Igen, erről az üstökösről írtunk előző számunkban, mivel számos adata kísértetiesen emlékeztet a Hale-Bopp-ra. Egyébként ez a „napóleoni” üstökös tartja a szabadszemes láthatóság rekordját is. 1811. március 25-től, két hónapi kihagyással 1812. januárjáig látszott, így

nem véletlen, hogy Tolsztoj *Háború és béke* című művében is szerepel.

Visszatérve az ESO augusztus 18-ai felvételéhez, megállapíthatjuk, hogy a kóma PA 80-ra, a Nappal ellentétes irányban elnyúlt. ÉK-i része nagyon halvány, a legnagyobb intenzitású terület a DNY-i peremtől 2'-cel beljebb helyezkedik el. David Jewitt és Jun Chen augusztus 28-án a Mauna Keán felállított 2,24 m-es reflektorral egy spirálkarrt örökített meg, amely a magból PA 280 felé indul, majd észak felé fordulva 8"-re távolodik el. Kiindulási pontjánál $1''-0,15$ széles, $2''-3''$ -ig egyenesen halad, majd hirtelen kanyarral majdnem derékszögben észak felé fordul, miközben folyamatosan szélesedik. A vége a magtól mért PA 340 irányban van, itt már $3''-4''$ széles. Később kiderült, hogy más obszervatóriumokból már 25-én is észlelték a jetet, ám ekkor még sokkal rövidebb volt, mint 28-án. A több napos észleléssorozatokat szerint a jet nem produkált észrevehető rotáló mozgást, viszont a hossza, a szélessége és végpontjának távolsága folyamatosan nőtt. Alapja maximum $20^\circ-30^\circ$ -ot oszcillál. Érdekes, hogy először úgy értelmezték a jelenséget, hogy a jet forrása nem lehet messze a pólustól. Később Zdenek Sekanina, a téma elismert szakértője úgy vélekedett, hogy a forrás messze van a pólustól, a jet görbülését pedig a kibocsátási vektor irányának változása okozza. Szerinte a forgástengely PA 100–280 irányban



A spirális jet fejlődése jól nyomon követhető M. Kidger felvételsorozatán, mely a tenerifei 82 cm-es teleszkóppal készült

Új fényes üstökös: 122P/de Vico

A 74,4 és keringési periódusú üstökösöt Yuji Nakamura, Masaaki Tanaka, Shougo Utsunomiya, Tsutomu Seki és Donald Machholz fedezte fel újra szeptember 17-én és 18-án. A 6^m-7^m -s objektum 5–10 ívperces kómát és 1 fokos csóvát mutatott. A hajnali égen látható üstökös több hónapig kedvező helyzetben lesz megfigyelhető. Az égitest október-novemberi koordinátái a mellékelt táblázatban találhatóak. (IAUC 6228, 6232 — Sry)

helyezkedik el, mi pedig az egyik pólus felől látunk rá a magra. Az anyagkibocsátás a helyi dél táján kezdődődik, és kb. egynegyed Hale-Bopp-i napig tart. A forgási periódust nem lehet meghatározni, de biztosan kevesebb 10 napnál. A jet kibocsátása a felfedezése előtt legalább 10 nappal történt. 10 m/s-os anyagmozgással számolva július 25–30-a környéke a legvalószínűbb. Elképzelhető, hogy az anyagkibocsátás több fordulat alkalmával megismétlődött. A felvételekből ítélve a kométa CO-ban és porban gazdag. Ha a CO-kibocsátás a perihéliumig nem lankad, akkor nagyon fényes objektumra számíthatunk.

A pályaszámítások megerősítik, hogy nem először keveredik be a Oort-felhőből; a legfrissebb előrejelzések 1997 tavaszára 0 és -4 magnitúdó közötti fényességet jósolnak.

SÁRNECZKY KRISZTIÁN

	RA (2000)	D	E	m_v
10.11.	11 18,3	+23 29	40	5,7
10.13.	11 36,3	+25 24	40	5,7
10.15.	11 54,9	+27 06	41	5,7
10.17.	12 14,1	+28 32	41	5,8
10.19.	12 33,5	+29 41	42	5,9
10.21.	12 52,9	+30 34	43	6,1
10.23.	13 11,9	+31 10	43	6,3
10.25.	13 30,4	+31 31	44	6,5
10.27.	13 48,1	+31 38	44	6,6
10.29.	14 04,9	+31 34	45	6,8
10.31.	14 20,8	+31 21	45	7,0
11.02.	14 35,6	+31 00	46	7,2
11.04.	14 49,5	+30 32	46	7,4
11.06.	15 02,5	+30 01	46	7,6
11.08.	15 14,5	+29 26	46	7,8
11.10.	15 25,7	+28 50	46	8,0
11.12.	15 36,1	+28 12	46	8,2
11.14.	15 45,8	+27 33	46	8,4
11.16.	15 54,8	+26 55	46	8,5

Meteorok

Észlelő	Észl. (6)	Észlelő	Észl. (6)
Vizuális megfigyelők			
Iffj. Erdei József (Bogyiszló)	sz.	Rusz Attila (Mezőtárkány)	sz.
Csizmadia Akos (Zalaegerszeg)	4,0	Sárnecky Krisztián (Budapest)	3,7
Csizmadia Szilárd (Zalaegerszeg)	4,0	Simon Róbert (Szigetszentmárton)	1,0
Csörgei Tibor (Lég, SK)	1,0	Szalai Attila (Tatabánya)	3,0
Folyami Balázs (Szendrő)	2,2	Szekeres Szilárd (Zalaegerszeg)	4,0
Forgács Zoltán (Budapest)	6,5	Szlanicska Ervin (Lég, SK)	1,0
Greif Krisztián (Esztergom)	3,0	Tepliczky István (Tata)	7,6
Gyurkó Attila (Esztergom)	3,0	Tordai Tamás (Budapest)	4,5
Hajdu Attila (Héhalom)	sz.	Ujvári Balázs (Szendrő)	3,3
Havassy Dóra (Budapest)	3,7	Vadász Roland (Szendrő)	3,3
Hollósy Tibor (Budapest)	2,5	Varga György (Lég, SK)	1,0
Janák Gyula (Lég, SK)	1,0	Varga József (Lég, SK)	1,0
Keszöcze Endre (Lég, SK)	1,0	Vécsei János (Szendrő)	3,3
Keszthelyi Bernadett (Gy.tarján)	14,5	Wieszt Krisztián (Budapest)	3,5
Keszthelyi Dániel (Gy.tarján)	36,5	Zsombok Gábor (Esztergom)	3,0
Kicsindy Levente (Esztergom)	2,0	Teleszkopikus megfigyelők	
Nagy Tivadar (Szigetszentmárton)	1,0	Iffj. Erdei József (Bogyiszló)	0,5/2
Nagy Zoltán Antal (Budapest)	2,0	Illés Elek (Kövágószőlős)	3,5/10
Németh Szilárd (Lég, SK)	1,0	Lantos Zsolt (Budapest)	-/1
Prohászka Szaniszló (Szolnok)	2,1		

Március-június mérlege 35 vizuális valamint 3 teleszkopikus megfigyelő. Fotografikus téren Hollósy Tibor 1 órát ténykedett — eredmény nélkül. Márciusban alig történt meteorozás, de később lassan beindult a munka. Az Áprilisi Lyridák maximumára 4 helyen is készültek: Dágon, Gyöngyöstarjánban, Légen, Szolnokon, valamint Zalaegerszegen. A leghosszabb megfigyelést ez utóbbi helyszínen sikerült végezni, ennek részletes feldolgozása a Meteor 1995/6. számának 29. oldalán olvasható. A Lyridák az idén (is) a vártnál kisebb aktivitást mutattak. A maximum 21-én, a délutáni órákban következhetett be, ugyanis egyöntetűen az aktivitás csökkenéséről számolnak be az éjszaka előrehaladtával.

Következő kiszemelt rajunk az májusi eleji Éta Aquaridák voltak. 4-én hajnalban 4 fős csapat (Havassy, Sárnecky és Wieszt) Tepliczky és Wieszt) várta a meteorhullást Dágon. Mai napig emléinkben él a raj 3 évvel ezelőtti látványos maximuma a hajnali hosszú, fényes, nyomot hagyó meteorokkal. Idén csalódnunk kellett: jóval gyengébb aktivitás, kevesebb látványos meteor.

Június vaskos megfigyelési anyaga tetemes részben a Keszthelyi-testvérpárnak köszönhető. Ők a hónap 7 éjszakáján végeztek 2-5 órás meteorészlelést. Potyogtak mindenféle rajtagok — az észleléssorozat megérme egy részletesebb feldolgozást. Különben 3 db -4 magnitúdós tűzgömböt írtak le, ami megerősíti a korábbi tapasztalatokat, miszerint nem is ritkák ebben az időszakban a fényes meteorok. Június utolsó napjaiban a szendrőiek is kimentek az ég alá, továbbá Mogyorósbányán a Kő-

hegyen is volt egy észlelőakció. Rövid ismertetésünk persze nem pótolja a majdan esedékes részletesebb feldolgozást.

Meteoros hírek

A meteorfotózás holland példája

A felvételek értékesek lehetnek a meteorok pályának, az áramlatok radiánsainak pontosabb meghatározása szempontjából, mégis aránylag kevés amatőr szánja rá magát a fotografikus meteorozásra. Ennek számos oka lehet, például anyagi szempontok, a felszerelés összeállításával, szállításával kapcsolatos nehézségek, a kimérési, kiértékelési problémák, és legfőképpen: a hagyományok hiánya. Nagyon fontos ugyanis, hogy az észlelő maga mellett tudhasson egy olyan közösséget, amely megkönnyíti számára az előbbieket leküzdését, segítséget nyújtson az észlelések megtervezéséhez, kivitelezéséhez, kiértékeléséhez. A tapasztalatok szerint egy ilyen szervezet létrehozása az észlelések mennyiségének és minőségének jelentős javulásához vezet.

Hollandiában például a meteorfotózási munka közel 20 éves múltra tekint vissza. Egy-egy jelentősebb raj maximumakor általában hat csoport észlel, ahol egyes csapatok egyszerre két-három különböző — optimálisan néhány tíz kilométer hosszúságú — bázison végzik egyenként 6-8 kamerával a szimultán égboltfotózást. Csoportonként ez 30-40 fényképezőgépet jelent, ami első hallásra elég riasztónak tűnhet. A hollandok vallják, hogy mindez elsősorban csak szervezés kérdése, és az eredményt az anyagiak nemigen befolyásolják. Az eredmények biztatóak: évente mintegy száz meteoromyot rögzítenek az említett módszerekkel, így adatbázisukat lassanként a meteorfotózás történetének egyik legfontosabb anyagaként tarthatjuk számon. (WGN — 1995. április, ford. Kutrovácz Gábor)

Felülről észlelt tűzgömbök

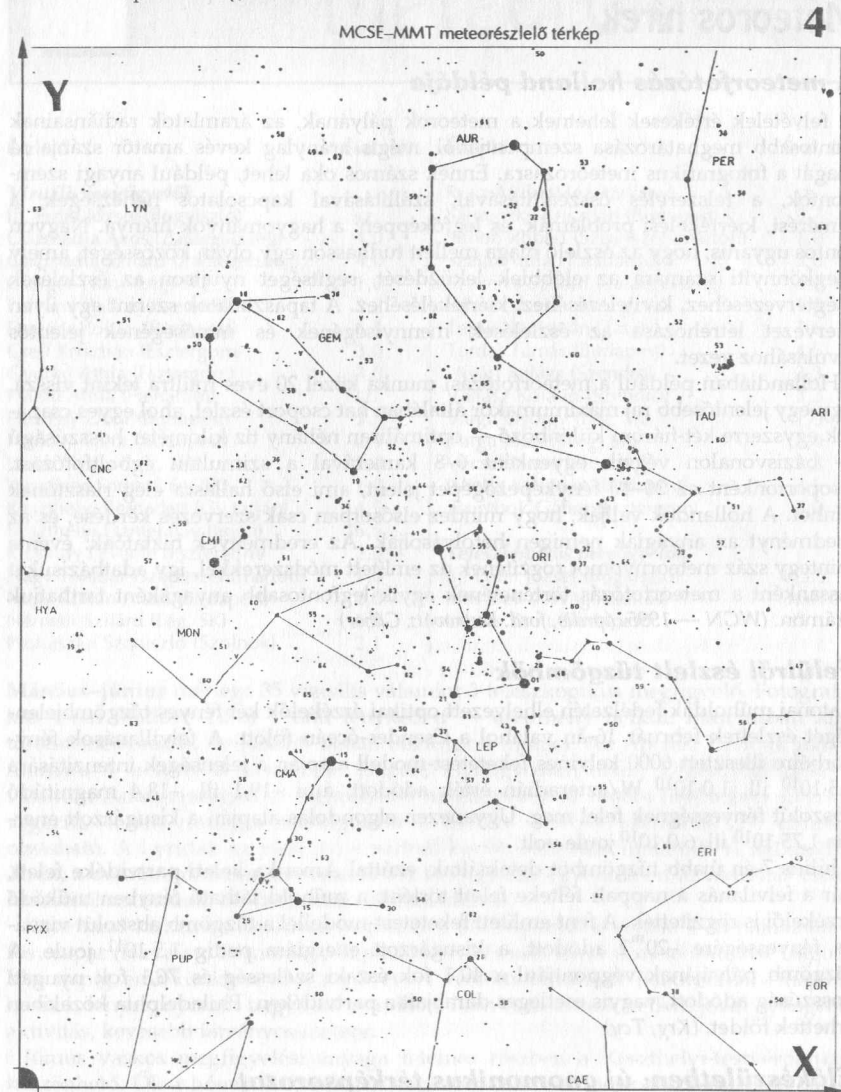
Katonai műholdak fedélzetén elhelyezett optikai érzékelők két fényes tűzgömbjelenést észleltek február 16-án valahol a Csendes-óceán fölött. A felvillanások fénygörbéire illesztett 6000 kelvines feketetest-modell alapján a jelenségek intenzitására $1,5 \cdot 10^{10}$ ill. $1,0 \cdot 10^{10}$ W/szteradian érték adódott, ami -19,1 ill. -18,4 magnitúdó abszolút fényességnek felel meg. Ugyanezen elgondolás alapján a kisugárzott energia $1,75 \cdot 10^{10}$ ill. $6,0 \cdot 10^{10}$ joule volt.

Július 7-én újabb tűzgömböt detektáltak, ezúttal Amerika keleti partvidéke felett. Bár a felvilanás a nappali félteke felett történt, a műhold látható fényben működő érzékelői is rögzítették. A fent említett feketetest-modellel a tűzgömb abszolút vizuális fényességére -20^m 2 adódott, a kisugárzott energiára pedig $1,5 \cdot 10^{11}$ joule. A tűzgömb pályájának végpontjául a 40,1 fok északi szélesség és 76,1 fok nyugati hosszúság adódott, vagyis esetleges darabjait a partvidéken, Philadelphia közelében érhetek földet. (Krg, Tcy)

Előkészületben: új gnomonikus térképsorozat

Közel 10 éve vezettük be a híres 7 lapos meteorészlelő térképsorozatunkat. Mondhatjuk bátran, hogy bevezetése annak idején forradalmasította a hazai meteorozást. Persze hiányosságai is hamar kiderültek: a déli csillagképeket nem ábrázolja megfe-

lelően; a feltüntetett határmagnitúdó körüli csillagok fényességértéke rosszul olvasható; végül, de nem utolsósorban A/3-as mérete kissé nehézkessé teszi használatát, postai megrendelését.



A felsoroltak kiküszöbölésére elhatároztuk egy újabb, praktikusabb gnomonikus térképsorozat elkészítését. Ez 9 db A/4-es lapon ábrázolja a tőlünk látható eget, számos csillag fényességét feltüntetve. Megjelenése rövidesen várható, most —

kedvcsinálól — bemutatjuk segítségével az őszi csillagképeket, remélve, hogy minél többen kedvet kapnak az őszi áramlatok megfigyelésére. (nyz, tey)

Meteor üti autót, egy lépésben...

Keiichi Sasatani egy Japánban, Negariban élő nyugalmazott iskolaigazgató. Idén február 18-án reggel autóján sajátos rongálás nyomait találta. A tettes egy tojás méretű kozmikus látogató volt, amely az éjszaka során szakította át a csomagtartót. A meteorit több darabra törött, ebből négyet sikerült megtalálni. A legnagyobb darab 325 g-os volt és 6,5 cm hosszú, míg az eredeti meteorit mérete egy nagyobb tyúktojásával egyezett meg. A laborvizsgálatok kiderítették, hogy a jelenleg Sasatani úr birtokában lévő meteorit L6-os típusú kondrit, melyből sok hullik bolygónkra. A testet valószínűleg repülés közben is látták néhányan. Az előző éjszaka született megfigyelések a helyi éjféli környékén (14:55 UT) egy dél-délelet felé haladó tűzgömből tetek említést. (S&T 1995/9 — Kru)

Nyári megfigyelési gyorsmérleg

Az észlelések számából nem látszik, hogy csökkenne az érdeklődés a meteorozás iránt. Közel száz észlelő megfigyelései érkeztek be, és reméljük, kiegészül az anyag azokéval is, akik eredményeiről tudomásunk van, de még nem küldték be. Számos csoportos meteorozás történt, elsősorban a július végi, augusztus eleji észlelőtáborokon. A legnagyobb ilyen rendezvény a ráktanyai MCSE-tábor volt, amelyen minden derült éjjel ügyködött egy kisebb-nagyobb csapat. Velük egyidőben rendezték táborukat a Komárom megyeiak Mogyorósbányán, a székesfehérváriak a Tési-fennsík alján, valamint a gyöngyösiek a Mátrában, a Kaszab-réten. Augusztus elején a Perseidák még nem túl holdfényes szakaszában számos egyéni megfigyelő, és kisebb csoport jegyezte a meteoraktivitást (Gyöngyösön, Szendrőn, Tata közelében stb.). Sajnos teleholdra esett a pécsiek Boldogasszonyfán rendezett augusztusi tábora, ahol szintén történt pár megfigyelési kísérlet. Az igazi élményt azonban az aug. 13-án este zenitben feltűnt, -8^m -sra becsült tűzgömb jelentette.

Októberi kedvcsináló

Ha október, akkor Orionidák! Az idén végre szerencsés holdfázis, azaz éppen újhold mellett kísérhetjük figyelemmel a Halley-üstökösrel kapcsolatban híressé tett raj maximumát. Hogy megérdemelte-e a raj a fokozott figyelmet? Bizonyára, bár az elmúlt jopár esztendőben semmi különlegességet nem mutatott. Nem produkált kitorést, mint a Perseidák, „csupán” évről évre hozta megszokott formáját: sok közepes fényességű, feltűnően gyors, fehér, sokszor nyomot hagyó rajtagot. Így lesz ez valószínűleg az idén is. A maximum napjai (okt. 20–23.) éppen hátvégére esnek, reméljük, sokan lesznek kíváncsiak a hajnali órák látványosságára. Terveink szerint észlelőhétvégét szervezünk Dágon (Pest megye) az eredményesebb munka érdekében. (Érdeklődni a rovatvezetőnél lehet.)

Az Orionidák élményében kétségtelenül szerepet játszanak az ebben az időszakban jelentkező taurida meteorok is. A Tauridák rádiánása nincs messze az Orionidákétól — viszont teljesen más jellegű meteorokat szór szét: lassúakat, fényeseket, sárgákat, nyomot hagyóakat. Több más kisebb raj is látványossá teheti meteorozásainkat. Töltsünk hát a szabadban pár órát október még langyos éjszakáin!



Változócsillagok

Egy szemireguláris csillag amplitúdócsökkenése

V Bootis 1915–1995

A V Bootis fényváltozását Dunér fedezte fel 1884-ben. Előbb $P=266,5$ nap periódust határozott meg, majd 1892-ben ezt 256 napra módosította. A fénygörbe néhány ket-tős maximumot is mutatott. Cannon (1909) felsorolta a korai maximum és minimum időpontokat ($P=259$ nap). Payne-Gaposchkin (1952) $P=258,81$ napot adott meg és megemlítette, hogy egy másik ciklus megjelenése miatt a maximum meghatározása nehéz. Fritsová és társai (1954) és Wood (1976) a fényesség és a periódus lassú, kb. 2000 napos ingadozására hívták fel a figyelmet. Lacy (1973) a publikált AAVSO adatok alapján O–C diagramot készített, és úgy találta, hogy a periódus kissé csökken. Zische (1981) szerint $P=258,5$ nap.

A csillag fontosabb adatai:

1425+39 = V Boo = HD 127335 = SAO 64180 = HIC 70885 = IRAS 14277+3904

RA (2000) = $14^{\text{h}}29^{\text{m}}45^{\text{s}}$, D (2000) = $+38^{\circ}52'$; típus: SRa; színkép: M6e

fotoelektromos fényesség: $V=7^{\text{m}}9$ B–V = $1^{\text{m}}56$

vizuális fényesség: max = $7^{\text{m}}0$ átlag = $8^{\text{m}}8$ min = $12^{\text{m}}0$

Az 1973–1985 közötti PVH adatok rövid elemzésével már foglalkoztunk (Szatmáry K.–Kovács I.–Fidrich R.: Meteor 1986/7–8.). Az akkor kapott két periódus: $P=259,8$ és 135,2 nap.

Percy és társai (1990) az AAVSO 1900–1975 közötti adatait felhasználva kimutatták, hogy a teljes amplitúdó 3 magnitúdóról 2-re csökkent le. Mattei és társai (1990) és Cannizzo és társai (1990) kaotikus viselkedést kerestek az AAVSO adatai alapján ($JD=2417000-2439500$; 1905–1965), de nem találtak. Szerintük a V Boo fényváltozását egy periodikus ($P=259$ nap) hullám és egy legfeljebb feleakkora amplitúdójú véletlenszerű tag együttese írja le. Yanagita és társai (1993) a VSOLJ adataira egy autoregresszív modellt készítettek, melyből 256,4 nap, 135,6 nap és 888,9 nap periódusokat kaptak 1,59; 0,25 és 0,17 magnitúdós amplitúdókkal. Káoszra ők sem akadtak.

Térkép és összehasonlító: Mizser Attila–Szöke Balázs PVH Változócsillag Atlasz IX. (1986), Skiff (IBVS, 1994) és Dahm (BAV, 1994). Jura (1994) egy periódus-fényesség reláció alapján $d=450$ pc távolságot határozott meg. A tömegvesztés üteme $dM/dt=5,9 \cdot 10^{-8} M_{\odot}/\text{év}$. A radiális sebesség: -38 km/s.

Megfigyelések

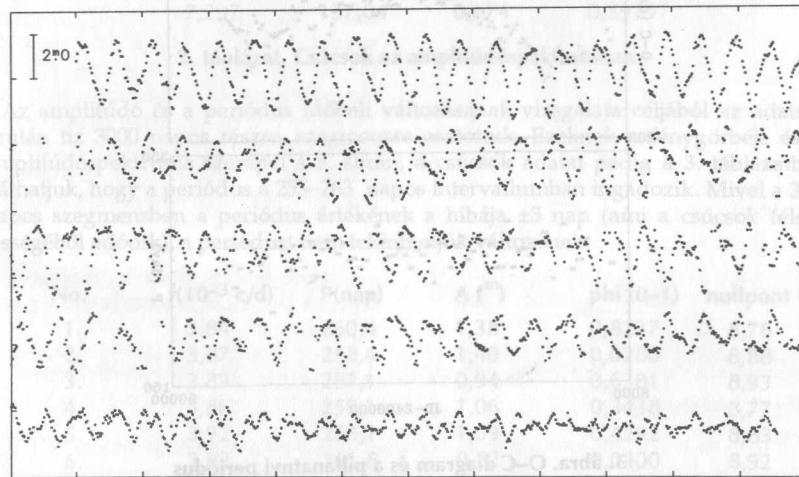
Elemzésünk a $JD=2420500-2449780$ (1915–1995 eleje) közötti időszakban történt vizuális megfigyelésekre alapul, melyek a következő szervezetektől származnak:

AAVSO = American Association of Variable Star Observers
AFOEV = Association Francaise d'Observateurs d'étoiles Variables
BAA = British Astronomical Association
HAA = Hungarian Astronomical Association (MCSE VCSZ)
VSOLJ = Variable Star Observers League in Japan

Adatbank	JD (2400000+)	T(nap)	N obs.	N 10 ^d
BAA	20500–25980	5480	3429	547
VSOLJ	22880–49340	26460	4572	1418
AFOEV	26590–49730	23140	6580	1225
AAVSO	28060–37575	9515	4708	853
HAA	39960–49780	9820	2963	737
Összesen	20500–49780	29280	22252	4780

1.táblázat: A V Boo adatok eredete

Szerencsére a különféle bankokból származó adatok a 0,3–0,4 magnitúdós szóráson belül megegyeztek. Az öt adatsort összefésültük (1. táblázat), és az adatokat 10 naponként kiátlagoltuk. A feldolgozásra váró fénygörbe végül 2667 pontot tartalmazott (1. ábra). Ezeknek az átlagpontoknak a hibája $0^{\text{m}}2$ lehet, amit az összefésült adatsor szórásából becsülhetünk.



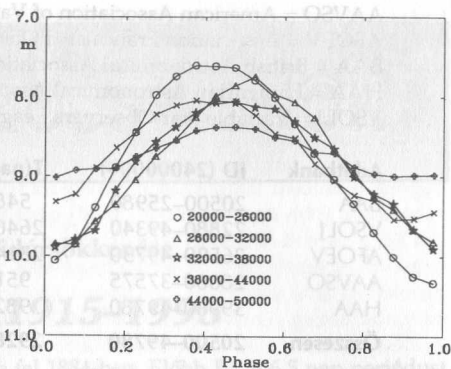
1. ábra. A V Boo 10-napos átlagpontokat tartalmazó fénygörbéje $JD=2420000-2450000$ között, öt 6000 napos szakaszra bontva

A fénygörbe-analízis eredményei

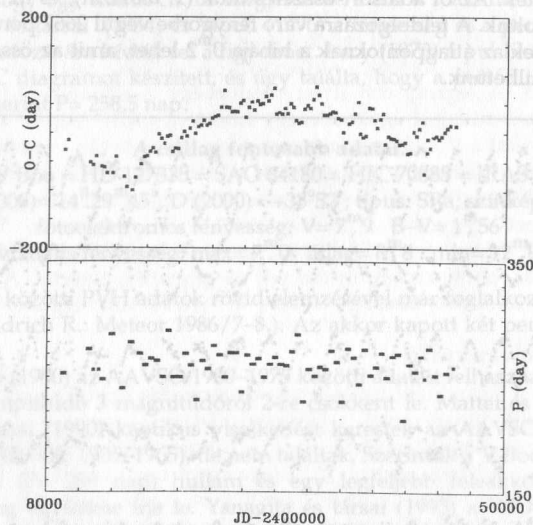
A fénygörbe a korábbi részen miraszerű, majd az amplitúdó erősen csökkenni kezd. Ez a jelenség még jobban kitűnik a fázisdiagramon (2. ábra).

A periódus változása

A 3. ábrán látható az O-C diagram és a szomszédos maximumok alapján meghatározott pillanatnyi periódus értéke. Azt mondhatjuk, hogy a V Boo periódusa nem változik folyamatosan, csak fluktuál, ciklusról ciklusra kissé eltérő (sok SR csillagnál megfigyelhető jelenség). Ennek okai valószínűleg a csillag felszíni rétegeiben végbe menő véletlenszerű folyamatok.



2. ábra. A V Boo fázisdiagramja (P= 257,6 nap)

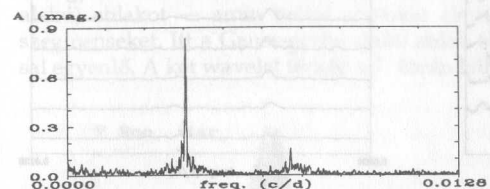


3. ábra. O-C diagram és a pillanatnyi periódus

Fourier-analízis

A fénygörbe periódusainak meghatározására szolgáló módszert, a Diszkrét Fourier Transzformációt (DFT) az 1987-es Csillagászati évkönyvben és a korábbi, Meteorban megjelent feldolgozásokban bemutattuk. A számolás eredménye az amplitúdóspektrum, amely megadja, hogy egy adott frekvenciájú (a frekvencia = a periódus reciproka) szinusz hullám milyen amplitúdóval van jelen a fénygörbében. Általában a legnagyobb csúcsok jelzik a csillag periódusait.

Az 4. ábrán látható a 29280 nap hosszú adatsor amplitúdóspektruma. A csúcsok adatai a 2. táblázatban szerepelnek. 1 illetve 2 frekvenciás illesztések történtek a Fourier csúcsok szerint (fix), majd a legkisebb négyzetek módszerével pontosított (var) értékekkel. A fázis 0 és 1 közötti, szinuszra vonatkozik, JD= 2400000 kezdőpontra.



4. ábra. A teljes adatsor Fourier-amplitúdóspektruma

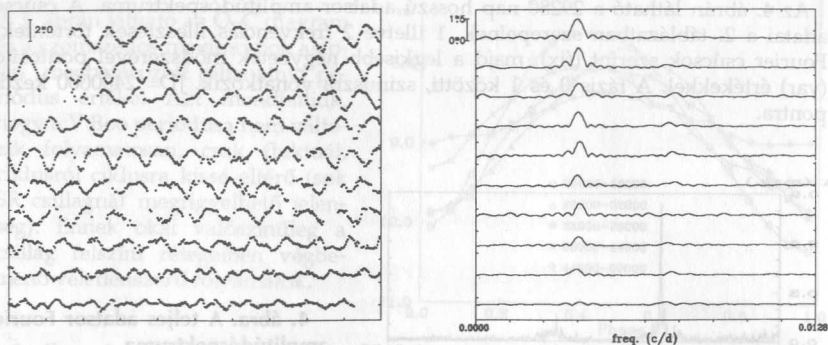
keresés	f(10 ⁻³ c/d)	P(nap)	A(m)	phi (0-1)	nullpont (m)
1 frekv.	3,886	257,33	0,823	0,72045	8,80
2 frekv. fix	3,886	257,33	0,821	0,72092	8,80
2 frekv. var	7,291	137,15	0,171	0,79013	
	3,882	257,60	0,837	0,85156	8,80
	7,297	137,04	0,174	0,59297	

2. táblázat. Csúcsok az amplitúdóspektrumban

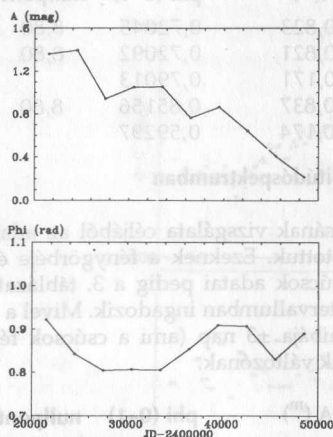
Az amplitúdó és a periódus időbeli változásának vizsgálata céljából az adatsort ezután tíz 3000 napos részre, szegmensekre osztottuk. Ezeknek a fénygörbéje és az amplitúdóspektruma szerepel a 5. ábrán, a csúcsok adatai pedig a 3. táblázatban. Láthatjuk, hogy a periódus a 255-263 napos intervallumban ingadozik. Mivel a 3000 napos szegmensekben a periódus értékének a hibája ±3 nap (ami a csúcsok félszélességéből adódik), a periódust nem tekinthetjük változóknak.

No.	f(10 ⁻³ c/d)	P(nap)	A (m)	phi (0-1)	nullpont (m)
1.	3,84	260,4	1,38	0,8237	8,78
2.	3,87	258,4	1,40	0,0280	8,88
3.	3,89	257,1	0,94	0,6381	8,93
4.	3,86	259,1	1,06	0,3438	8,77
5.	3,92	255,1	1,09	0,4292	8,83
6.	3,82	261,8	0,82	0,0400	8,92
7.	3,92	255,1	0,90	0,3458	8,77
8.	3,87	258,4	0,65	0,2525	8,73
9.	3,80	263,1	0,45	0,5798	8,71
10.	3,92	255,1	0,22	0,7850	8,74
mind	3,882	257,60	0,84	0,8530	8,80

3. táblázat. Csúcsok a szegmensek amplitúdóspektrumaiban



5. ábra. Tíz 3000 nap hosszú szegmens fénygörbéje és amplitúdóspektruma



A következőkben egy átlagos periódusérték ($P=257,6$ nap) paramétereinek változását kerestük (6. ábra). Az adatsor második felében lineáris amplitúdócsökkenést feltételezve a változás mértéke: $dA/dt = -4 \pm 1 \cdot 10^{-5}$ mag./nap vagyis $dA/P = -0,010 \pm 0,003$ mag/per. Ha ez így folytatódik, akkor a V Boo fényváltozásának amplitúdója nulla lesz 15–20 év múlva! A fázis szinusz-szerűnek tűnik, de a változás mértéke közeli a fázisérték meghatározási pontosságához, így sokat nem mondhatunk róla.

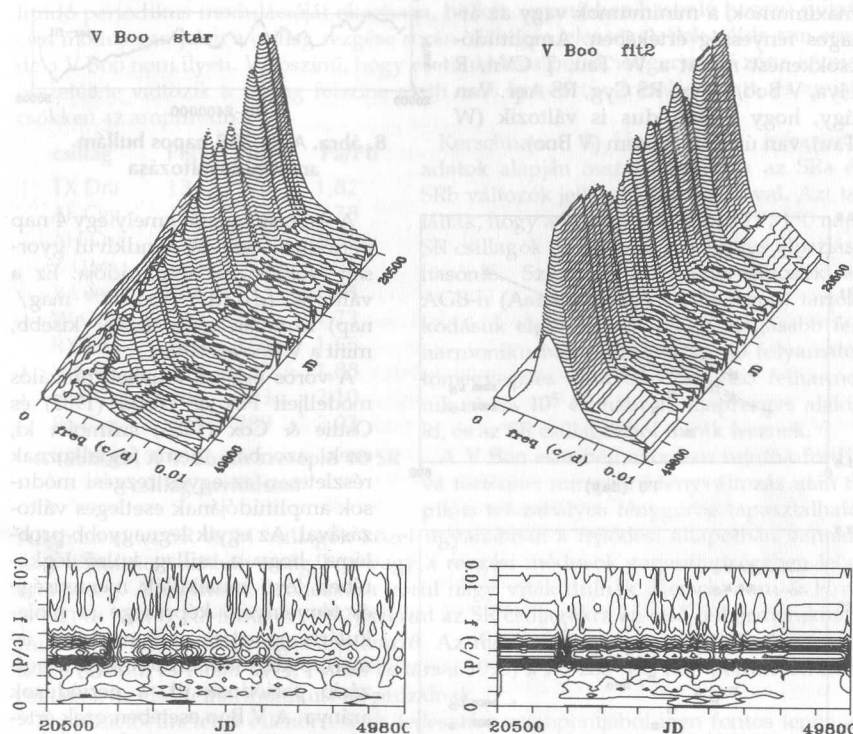
6. ábra. Egy rögzített hullám amplitúdójának és fázisának változása a tíz szegmensre

Wavelet analízis

A T UMi és a TX Dra kapcsán már bemutattuk a wavelet analízis módszerét. Ez a viszonylag új matematikai eljárás alkalmas arra, hogy az adatsor speciális feldarabolásával a Fourier technikánál részletesebben szemléltesse, hogy milyen a fénygörbét leíró hullámok periódusainak, amplitúdóinak és fázisainak az időbeli változása (modulációk). A számítás eredménye, az idő-frekvencia-amplitúdó felület, a wavelet térkép nagyon érzékeny az adateloszlásra. Ahol hiányok, űrök szabdalják az adatsort, ott az amplitúdó erősen lecsökken a térképen, és ezt nem szabad összetéveszteni a csillag esetleges valódi amplitúdóváltozásával. Azért, hogy ezt a hatást kiszűrjük, egy „fehérítési” eljárást dolgoztunk ki, melynek lényege: a megfigyelési adatok wavelet térképe mellett kiszámítjuk egy mesterséges adatsor térképét is. Az utóbbi adatsor úgy készül, hogy a Fourier spektrumból kapott egy vagy több periódussal

szinuszgörbék összegét képezzük, de csak az eredeti megfigyelési adatok időpontjaiban. Ezáltal a mesterséges adatsor wavelet térképe is mutatja az időbeli mintavételezés egyenetlensége miatti amplitúdó ingadozásokat. A két wavelet térkép összehasonlításával már megkaphatjuk a valódi amplitúdó változási görbét.

A V Boo esetében a wavelet transzformáltat 50 frekvencia értékre ($f=0-0,01$; $\Delta f=0,0002$ c/d) és 100 idő-eltolásra számoltuk ki (egy eltolás kb. egyenlő egy periódussal, így minden ciklust külön vizsgálhatunk). A Fourier analízis során 10 (négyyszög alakú) ablakot — amin belüli adatokat elemzünk — használtunk, úgy kaptuk a szegmenseket. Itt a Gauss-görbe alakú ablak fél szélessége mindig a próbaperiódussal egyenlő. A két wavelet térkép a 7. ábrán látható.



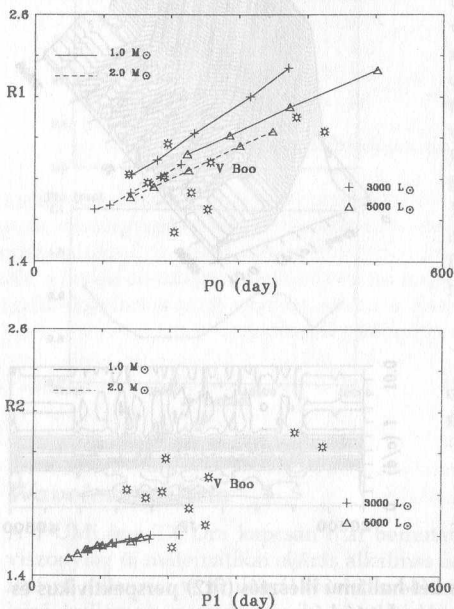
7. ábra. A megfigyelt adatsor (star) és a két-hullámú illesztés (fit2) perspektivikus és felülnézeti wavelet térképe

A főcsúcs ill. gerinc mentén egy szűk frekvencia intervallumban összeátlagoltuk a „hegymagasságot”, az amplitúdót (8. ábra). A gerinc vonala adta a pillanatnyi frekvenciát. A valós változást a megfigyelt és a mesterséges wavelet térképből kapott görbék különbsége adhatja (star-fit). Az amplitúdó értéke enyhén hullámzik, az adatsor vége felé közel lineárisan csökken. A legvégén a hirtelen felugrás nem valós,

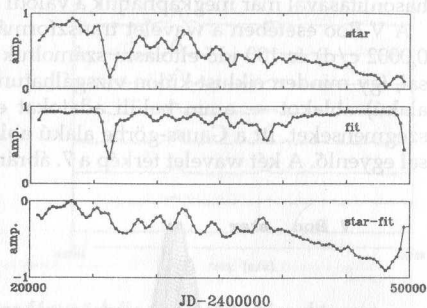
a wavelet térkép egy belső tulajdonságából adódik (amplitúdó-függő levágás, itt erősebb a fit esetén). A görbe hasonló a 6. ábrán lévőhöz, de részletesebb.

Tanakodás

Sok M és SR csillagnál találtak hosszú időskálán amplitúdóváltozást, ennek magyarázata azonban még várat magára. Percy és társai (1990) 391 műrát vizsgáltak meg, melyek közül 31 csillag fénygörbéjén látszott lassú változás a maximumok, a minimumok vagy az átlagos fényesség értékében. Amplitúdó-csökkenést mutat a W Tau, T CVn, R Hya, V Boo, S Pav, RS Cyg, RS Aqr. Van úgy, hogy a periódus is változik (W Tau), van úgy, hogy nem (V Boo).



9. ábra. 10 SR csillag és néhány pulzációs modell (Ostlie & Cox 1986). A luminozitás nő a periódussal. P0 az alaprezgés, P1 az első felharmonikus, P2 a második felharmonikus periódusa; R1= P0/P1 és R2= P1/P2 periódusarányok.



8. ábra. A P= 258 napos hullám amplitúdóváltozása

A Sarkcsillagnak, amely egy 4 nap periódusú cefeida, rendkívül gyorsan csökken az amplitúdója. Ez a változás ($dA/dt = -5 \pm 1 \cdot 10^{-6}$ mag/nap) azonban még tízszer kisebb, mint a V Boo esetében.

A vörös óriások elméleti pulzálás modelljeit Fox & Wood (1982) és Ostlie & Cox (1986) számolta ki, ezek azonban nem foglalkoznak részletesen az egyes rezgési módusok amplitúdójának esetleges változásával. Az egyik legnagyobb probléma, hogy a csillag külső légkörében lévő molekulák mennyisége és fényelnyelő képessége (a molekuláris opacitás) nem pontosan ismert, pedig ettől erősen függ a pulzáció periódusa ill. a periódusok aránya. A V Boo esetében ezek értéke és az átlagfényesség közel állandó, ezért nem valószínű, hogy az amplitúdócsökkenés és az opacitás változása között szoros kapcsolat lenne.

Az elméleti modellek alapján megpróbáltuk a módusok azonosítását. A 9. ábra különböző tömegű és luminozitású modelleket mutat. A V Boo 258 és 137 napos periódusa

minden bizonnyal az alaprezgés és az első felharmonikus. Ebben az esetben P0 és P1 értékeiből kiszámítható a csillag tömege és sugara: $M = 2,0 \pm 0,3 M_{\odot}$ és $R = 290 \pm 20 R_{\odot}$.

Felhasználva a műrák periódus-fényesség relációját (Whitelock 1990), a P0= 258 napból az abszolút fényesség $M_{bol} = -4,3 \pm 0,3$ mag, ami $L = 4000 \pm 1000 L_{\odot}$ luminozitásnak felel meg. A sugárból és a luminozitásból a Stefan-Boltzmann törvény szerint a felszíni (effektív) hőmérséklet $T = 2700 \pm 300$ K. A 9. ábrán feltüntetünk még 9 SR csillagot is, melyek periódusait korábban határoztunk meg. Látható, hogy az alaprezgés és az első felharmonikus modelljeit szemléltető, felső ábrán illeszkednek egymáshoz jobban a valódi és a modellcsillagok.

Mivel a V Boo átlagfényessége állandó, amplitúdójának csökkenése nem magyarázható tömegvesztési folyamattal vagy a felszíni hőmérséklet változásával. Az amplitúdó periodikus modulációját okozhatja, ha két, egymáshoz hasonló hosszú pulzációs módus van jelen a csillag rezgése során (lebegés jelensége). Sok példa van erre, de a V Boo nem ilyen. Valószínű, hogy esetünkben a pulzációt gerjesztő zóna kémiai összetétele változik a csillag felszíne alatti erős konvektív áramlás miatt, és emiatt csökken az amplitúdó.

csillag	Pa(d)	Pb(d)	Pa/Pb
TX Dra	138	76	1,82
AF Cyg	166	93	1,78
AH Dra	190	105	1,81
Z UMa	195	99	1,97
Y Lyn	205	133	1,54
W Cyg	230	133	1,73
RY Dra	254	154	1,65
V Boo	258	137	1,88
WZ Cas	384	183	2,10
RS Cyg	425	209	2,03

4. táblázat. A 9. ábrán szereplő 10 SR csillag periódusai

Kerschbaum & Hron (1992) infravörös adatok alapján összehasonlította az SRa és SRb változók jellemzőit a műrákéval. Azt látták, hogy a hosszú periódusú ($P > 150$ nap) SR csillagok és a műrák galaktikus eloszlása hasonló. Szerintük a vörös változók az AGB-n (Aszimptotikus Óriás Ágon) tartózkodásuk elején az első vagy magasabb felharmonikusban pulzálnak, majd folyamatos tömegvesztés után csak az első felharmonikusban. 10^5 év után az alaprezgés alakul ki, és az SR csillagokból műrák lesznek.

A V Boo esetében azonban mintha fordítva történe: műrászertü fényváltozás után tipikus félszabályos fénygörbe tapasztalható.

Alighanem az SR és M csillagok közel ugyanabban a fejlődési állapotban vannak, csak a pulzáció szabályosságában vagy a rezgési módusok gerjesztettségében lehet különbség. A módusok azonosítása körül nagy viták dúlnak. Kerschbaum & Hron (1992) és Jura & Kleinmann (1992) szerint az SR csillagokra az első felharmonikus, a műrákra pedig az alaprezgés a jellemző. Az újabb csillagsugar mérés alapján viszont (Tuthill és társai 1994, Haniff és társai 1995) a P= 280–430 nap periódusú műr csillagok az első felharmonikusban pulzálnak.

A pulzációelméletek ellenőrzése és fejlesztése szempontjából igen fontos lenne az egyedi csillagok fénygörbéjének részletes elemzése az összes felhelhető adat összegyűjtése után. A V Boo különös viselkedésének megértéséhez további megfigyelések szükségesek. Láthattuk, hogy a wavelet analízis hatékony eszköz az amplitúdó változásának meghatározásában, ha az adateloszlás hatásait előzetesen kiszűrjük.

Ez a feldolgozás több mint 100 amatőr csillagász bő 22 000 egyedi fényességbecslésére épült. Nekik köszönhető ez a hosszú adatsor. Szintén alapvetően fontos az adatbankok szervezőinek, kezelőinek a munkája. Köszönjük a számunkra elérhetővé vált adatfájlokat (AFOEV, VSOLJ és MCSE).

SZATMÁRY KÁROLY-GÁL JÁNOS-KISS LÁSZLÓ



Messier Klub

Igy észleld a Messiereket!

II. A megfigyelések módszertana

Az előző részben (I. Meteor 1995/5., 50. o.) a mély-ég objektumok típusait mutattuk be. Most az égbolt alatti gyakorlati munkához szeretnék segítséget nyújtani — szintén a teljesség igénye nélkül. A felmerülő egyéb kérdéseinkkel bátran forduljunk a rovatvezetőhöz vagy más, tapasztaltabb amatőrtársunkhoz.

Az objektumok megtalálása

Általában ez jelenti a legnagyobb gondot. Az alábbiakban feltételezzük, hogy legalább a fontosabb csillagképeket ismeri minden olvasónk. Aki pedig még nem, annak nagyon szívesen segítünk ebben is személyesen — hiszen mindannyian elkezdjük valahogyan. Nem szégyelni való, ha valaki nem azzal a felkiáltással jött világra, hogy „Jé! Az ott a Puppis!”.

Célszerű a keresgélést a fényes Messier-objektumokkal kezdenünk, mégpedig binokulárral. Sokan hiszik azt, hogy ezek a kézi távcsövek nem alkalmasak észlelések végzésére, de elég végignéznünk a Meteor észlelőlistáit, hogy meggyőződhessünk ennek ellenkezőjéről. De miért érdemes binokulárral elkezdeni a megfigyeléseket?

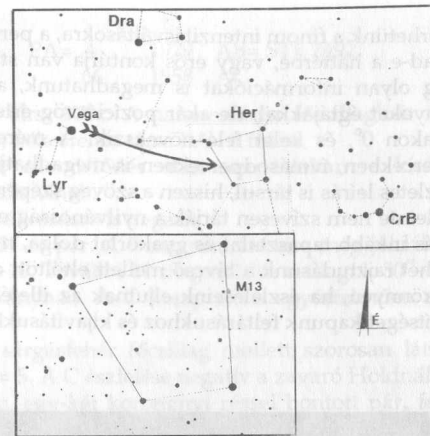


- A kétszemes betekintés nem fárasztja a szemet
- Nagy a látómezejük, egyszerre nagyobb égterületet figyelhetünk meg velük
- Egyenes állású képet adnak, nem áll bennük a „feje tetején” a világegyetem
- Fényerősek, ami halvány ködfelületek észlelésénél előnyös (l. az előző részt)
- Viszonylag olcsók, nagyon sokan ilyen műszerrel néznek először az égboltra

Mielőtt kivonulnánk, érdemes előre eltervezni, hogy mit fogunk megfigyelni. Vigyünk magunkkal jegyzetkönyvet, ceruzákat (többfélét: puhát a ködfelületek árnyalásához, keményet az íráshoz és a halvány csillagok rajzolásához), csillagtérképeket és tompított fényű észlelőlámpát. Ha megtehetjük, vonuljunk el a városi fényektől, és az az ideális, ha a Hold sem zavar első próbálkozásainkkor!

Válasszuk ki az objektum közelében egy szabad szemmel látható csillagot. Ettől kiindulva fogjuk megkeresni a kiszemelt mély-ég objektumot. Ha az égboltot nem ismerjük, akkor ezt a csillagot egy áttekinthető térkép alapján azonosítsuk. Jól használható pl. az Égi Kalauz c. könyvecske is.

Nézzük meg például az M13-at, a Hercules csillagkép híres gömbhalmazát. Keressük meg az északi égbolt egyik legfényesebb csillagát, a Vegát (α Lyr). Szabad szemmel „induljunk el” nyugat felé, és itt egy fejjel lefelé álló trapézt láthatunk — ez a Hercules „teste” (a mellékelt térképen folytonos vonallal jelöltük). Ha a trapéz Ny-i oldalát alkotó két csillag közé irányítjuk műszerünket, hamarosan észreveszünk egy ködpamacsból és két kb. 7^m -s csillagból álló tompaszögű háromszöget. A ködpamacs az M13. Ha nem binokulárral, hanem kisebb távcsövel észlelünk, érdemes nagyobb nagyítással is szemügyre vennünk — hátha sikerül felbontanunk valamennyire a halmazt! Célszerű mindig úgy keresnünk, hogy egy fényes csillagtól kiindulva jellegzetes csillagalakzatokon keresztül jussunk el a megfigyelendő objektumhoz.



A rajzolás és a szöveges leírás

Amennyiben sikeresen megtaláltuk a keresett objektumot, elérkezett az ideje, hogy megpróbáljuk lerajzolni vagy szövegesen jellemezni a látottakat.

Először jegyezzük fel a használt műszer adatait (átmérő/fókusz, típus, nagyítás, esetleg szűrő használata stb.), az égbolt állapotát. Ezt a nyugodtsággal és a szabadszemes határmagnitúdóval jellemezzük. A nyugodtságot (seeing) 0–10 közötti skálán adjuk meg, ahol 10 a tökéletesen rezzenéstelen levegő. A határmagnitúdó becslése kezdetben nagyon nehéznek tűnhet, de a változóészlelők vagy a meteorosok számára készített térképeken található ún. összehasonlítókat. Válasszuk ki azt, amelyik még éppen észrevehető szemünk különösebb erőltetése nélkül, és ezt az értéket vezessük fel az észlelőlapra.

A látómezőrajz általában 70 mm átmérőjű; ebbe a körbe kell nindent lerajzolnunk, ami a látómezőben látható. Amennyiben az objektum túlságosan kicsi lenne, készíthetünk külön részletrajzokat is. Először a csillagos hátteret érdemes berajzolni. Ezt sajnos sokan elhanyagolják, és csak egy papát rajzolnak a kör közepére, pedig ez nagyban befolyásolja a látvány összhatását. A pozíciókat a legkönnyebben geometriai alakzatok (pl. csillagháromszögek) segítségével memorizálhatjuk. A fényességkülönbségeket a pontméretek nagyságával jelöljük. A legvégén rajzoljuk be az objektumot is, szükség szerint tónusozva a ködfelületet. A látvány legfényesebb része fekete, míg az égi hátteret a papír adja. Végül, de nem utolsósorban jelöljük be a kör szélén egy nyíllal a Ny-i irányt. (Erre úszik ki a kép a látómezőből a Föld forgása miatt.) Binokuláros megfigyeléseknél egyszerűbb az É-i irány megadása.

Egy sűrű nyíthalmazt vagy bontott gömbhalmazt szinte lehetetlen csillagról-csillagra lerajzolni — bár akadnak ilyen fanatikusok is. Ilyen esetben inkább csak azt érzékeltessük, hogy hol látszik sűrűbbnek a csillagmező. Sokszor rendeződnek a csillagok láncokba, füzérekbe pl. ezeket is lehet érzékeltetni a rajzunkon. Ha mégsem vállalkozunk a rajzolásra, akkor adjunk részletes szöveges leírást a látottakról. Itt

kitérhettünk a finom intenzitásváltásokra, a peremvidékek élességére (pl. fokozatosan olvad-e a háttérbe, vagy erős kontúrja van stb.), a csillagkörnyezet látnivalóira, és még olyan információkat is megadhatunk, amelyek nem látszanak a rajzon. Az irányokat égtájakkal, de akár pozíciószög értékkel (PA) is megadhatjuk. Ez utóbbi északon 0° , és kelet felé növekszik. A méreteket a látómező törtrészeivel, vagy ívpercekben, ívmásodpercekben is megadhatjuk. A teljes észleléshez a rajz mellett részletes leírás is társul, hiszen a szöveg szépen kiegészítheti a grafikus munkát.

Eleinte nem szívesen tárják a nyilvánosság elé munkáikat az észlelők, pedig a rajzolás inkább tapasztalat és gyakorlat dolga, mintsem a tehetségé. Nagyon sokat fejlődhet rajztudásunk a távcső mellett eltöltött órák során. Hibáinkra is úgy jöhetünk rá könnyen, ha észleléseink eljutnak az illetékes rovatvezetőkhez, akiktől biztosan segítséget kapunk feltárásukhoz és kijavításukhoz.

NAGY ZOLTÁN ANTAL



Kettőscsillagok

Észlelő	Észl.	Műszer
Berente Béla (Kocsér)	6	25 C
Gyenizse Péter (Komló)	17	10,2 L
Keszthelyi Dániel (Gyöngyöstarján)	47	5 L
Kovács Zsolt (Vecsés)*	10	10,6 L
Kocsis Antal (Fűzfőgyártelep)	10	10 T, 15,5 T
Ladányi Tamás (Balatonfűzfő)	16	8x30 B, 11 T
Papp Sándor (Kecskemét)	9	24,4 T
Patak Ákos (Pécs)*	6	30,5 T
Sápi Csaba (Kecskemét)	10	20 T
Schné Attila (Nemesvámos)*	5	30 T
Vaskúti György (Vaskút)	10	20 T
Vicián Zoltán (Héhalom)	15	30,5 T

Július és augusztus folyamán 11 amatőr 161 észlelését küldte be a rovatvezetőhöz. Kilencen észlelték a δ Aquilae környéki észlelési ajánlat csillagait.

Külön említést érdemel Keszthelyi Dániel munkája, aki 50/540-es refraktorával az időszak déli egének fényesebb kettőseit vizsgálta át, ami javarészt a Sagittarius, Scorpius, Ophiuchus, Aquila csillagképek párait jelenti. Kovács Zsolt szintén népszerűbb kettősöket kapott távcsővégre, kis nagyítást alkalmazva (pl. 61 Cyg, γ Ari, θ Ser). Patak Ákos több szoros párral is sikeresen próbálkozott: 305/1525-ös reflektorával, többek között, felbontotta a π^2 UMi-t ($S=0,6$, $DM=1$) és a λ Cas-t ($S=0,6$, $DM=0,3$).

A rovatvezetőtől postabélyeg ellenében még megrendelhető a Binary 3. száma, amelyben kettőscsillag észlelési segédanyagokat olvashatunk 20 oldalon keresztül.

23 Aql

19160+0100(1950) $5^m,3+9^m,3$ $S=2,9$ PA= 4 1979 AB= STF 2492
 19185+0104(2000) 13,5 11,3 66 1958 AC

Berente (25 C, 150x): Nem látszik a társ. **375x:** A narancssárga főcsillaghoz igen közel, kb. $3''$ -re látszik az igen halvány, kékesfehér társa PA= 6 fokra.

Gyenizse (10,2 L, 205x): Hosszabb szemlélődés után sem találtam a kísérőt, valószínűleg jobb légköri viszonyok kellenének.

Ladányi (11 T, 169x): Többszöri próbálkozásra is negatív.

Papp (24,4 T, 120x): Nagyon eltérő $3''$ -es pár. A 9 magnitúdós társ még jól látszik az aransárga főcsillag mellett, PA= 5–10. További 11 magnitúdós csillagok $30''$ – $40''$ -re észlelhetők PA= 130, 330 és 360 irányban. A C komponens egyértelműen nem látszott.

Sápi (20 T, 100x, 163x): A fényes sárgásfehér főcsillag mellett szorosan látszik tisztán elkülönítve a halvány társ, PA= 5. A C észlelése negatív a zavaró Holdnál.

Schné (30 T, 200x): Az AB könnyen, egy-két korongnyi réssel bontott pár, fehér színekkel, nagy eltéréssel, PA= 5. A C negatív.

Vicián (30,5 T, 238x): Könnyen bontott, szoros, nagyon eltérő pár, PA= 0. A főcsillag citromsárga, a kísérő kék. A C nagyon halvány, így nehéz látvány, PA= 70.

Sir William Herschel és Piazzí Smyth is észlelte az AB komponenseket nehéz párként, a még nagyobb kihívást jelentő C-t pedig S. W. Burnham fedezte fel. Webb a főcsillagot sárgának, a szoros társat kékek figyelte meg. A PA(AB) fokozatosan csökkenőben van, azonban feltehetőleg csak optikai kettősről van szó.

STF 2497 Aql

19176+0530(1950) $8^m,0+9^m,1$ $S=30,0$ PA= 357 1935
 19200+0535(2000)

Gyenizse (10,2 L, 33x, 102x): Szép, széles, közel egyenlő tagokból álló pár. PA= 5–10, DM= 0,5.

Keszthelyi (5 L, 40x): Könnyen észlelhető kettős, $S=30''$, PA= 350, DM= 1.

Ladányi (11 T, 32x): Szép fényes, színes pár, kissé eltérő tagokból. A főcsillag sárga, a kísérő kékes árnyalatú. 8 és 9 magnitúdó, $S=30''$, PA= 0.

Sápi (20 T, 40x): Fényes, nyílt pár, É–D-i irányú fekvéssel. A becsült paraméterek: $S=30''$, DM= 0,6, PA= 355. A főcsillag sárgásfehér, a kísérő vörös.

Vicián (30,5 T, 117x): Az A sárga, a B komponens kék színű. Nyílt, eltérő csillagok, PA= 355. Kb. $1''$ -re PA= 220 irányban egy további halvány csillag látszik.

Webb sárgának és fehérnek figyelte meg a színeit. Fix pár.

HWE 47 Aql

19181+0251(1950) $8^m,3+8^m,4$ $S=0,4$ PA= 311
 19206+0256(2000)

Berente (25 C, 375x): A rendkívül szoros kettős Airy-korongjai részben összeolvadtak, lefűződés nélkül. A pálcika alakú kép megnyúltságának iránya PA= 310. **600x:** Ez a nagyítás sem hoz többet; a nyugodt pillanatokban a látvány egyértelmű. Kékesfehér színű, egyenlően fényes csillagok.

Patak (30,5 T, 456x, 572x): A kettős észlelése a tagok halványsága miatt igen nehéz, percekkel kell várni a megnyugvó képre. A megnyúlt „súlyzó” alakú kép egyértelmű

a PA= 120/300 tengely mentén, de bontás nincs. A tagok színe fehéressárga. Egy újabb észleléskor jobb nyugodtságnál a nyugodtabb pillanatokban be-bevillan bizonytalanul egy rés a komponensek között.

Vicián (30,5 T, 476x): 7-es seeingnél érintkező korongos kép a nagyon szoros, egyenlő, aransárga párról, PA= 360. Talán egy kissé tágabb 0,4-nél.

A WDS a szögtávolság értékére csak egy 1890-es adatot közöl (0,4), ami valószínűleg tágult a múlt század vége óta, ugyanis Berente és Vicián is könnyebbnek találta a párt 0,4"-nél. A PA= 311 1979-es epochára vonatkozik.

SAO 124608–SAO 124607 Aql

19232+0306(1950) 8^m3+9^m7 S= 23" PA= 308
19256+0311(2000)

Gyenezse (10,2 L, 102x): Tág kettős, kb. 1 magnitúdó eltéréssel, PA= 290.

Ladányi (11 T, 32x): Már ezzel a nagyítással is könnyű, halvány, kissé eltérő kettős, sárgás főcsillaggal. **54x:** A becsült paraméterek: 9^m5+10^m3, S= 25", PA= 300.

Papp (24,4 T, 70x): A δ Aql látómezejében észlelhető, a δ-tól ÉK-re. 8,8 és 9,5 magnitúdós sárgásfehér csillagok egymástól 30"-re, PA= 295.

Vaskúti (20 T, 66x): A δ Aql-tól PA= 15 irányban jól látható, nyílt pár, egyenlőtlen fényességekkel, PA= 300.

Vicián (30,5 T, 117x): Vörös főcsillag, sárga, eltérő társsal, PA= 280.

Az Uranometriában kettősként jelzett csillagot a rendelkezésemre álló katalógusokból nem tudtam kettősként azonosítani. A SAO két csillagot jelöl ennél a pozíciónál, amelynek tíomásodperc pontosságú koordinátáiból számoltam ki a szögtávolságot és a PA-t: az eredmény az észlelésekkel tökéletesen megegyezik.

LADÁNYI TAMÁS



⇒ Folytatás a 19. oldalról!

Az európai szekció felhívta az aktív amatőrök figyelmét arra, hogy az észlelések hazai publikációja mellett továbbítsák az IOTA számára is. Jelenleg különösen a Hold-okkultációk adataira van nagy szükség, ezek alapján a Hold profilját szeretnék pontosítani.

Az előadások mellett kulturális programokkal színesítették a rendezők a találkozót. Itt lehetőségünk volt Prága csillagászati nevezetességei között a szépen kiépített Stefanik Bemutató Csillagdát megtekinteni, felkerestük a Prágához közel működő Ondrejovi Csillagvizsgáló 2 méteres teleszkópját, továbbá a Kleti Bemutató Csillagdával ismerkedtünk meg. Ez utóbbi helyen 1 méteres távcsővel is észlelhetnek az amatőrök. A látogatók 57 cm-es teleszkóppal gyönyörködhetnek az égbolt szépségeiben — 1200 m magasan.

A következő, XV. ESOP szimóziумot a jövő augusztusban tartják, Berlinben. Az ottani amatőr egyesület alapításának 100. évfordulójának alkalmából ünnepélyes programmal várják az érdeklődőket. A pontos időpontot idejében közöljük.

FARAGÓ OTTÓ

Programajánlat

MCSE-programok

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

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

Szeged: A Szegedi Csillagvizsgálóban tartjuk összejöveteleinket keddenként 19 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 amatőrcsillagászokat a Városgazdálkodási Kft. kultúrtemében (Zalaegerszeg, Gasparich u. 26.)

Október 27., Szekszárd: Bemutakozik az MCSE

A szekszárdi Gyermek Házában (Bajcsy Zs. u. 8.) 17:00-tól csillagászati előadások, asztrobazár — találkozó a helyi MCSE-tagokkal és a nagyközönséggel. Derült idő esetén észlelés és bemutatás a Szekszárdi Bemutató Csillagvizsgálóban. Mindenkit szeretettel várunk!

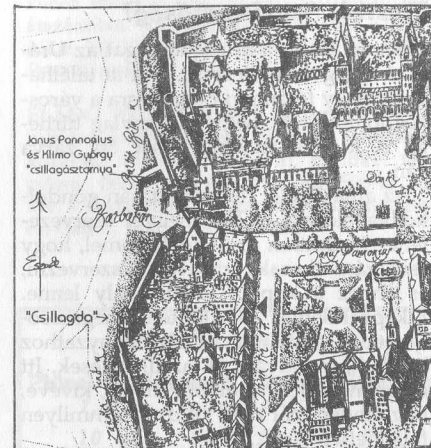
Október 28.: változós találkozó Pécssett

Következő változós találkozónknak Pécs ad otthont. Az egynapos találkozón áttekintjük változózásunk helyzetét, körképet adunk nemzetközi kapcsolatainkról, foglalkozunk az észlelési programok kialakításával stb.

A találkozó helyszíne: Nevelők Háza, 7621 Pécs, Szent István tér 17.

Az előadni szándékozók Mizser Attilával vegyék fel a kapcsolatot (MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.).

Akik okt. 28/29-ére (szombat/vasárnap) szállást igényelnek, Keszthelyi Sándornál jelentkezzenek (7624 Pécs, Alkotmány u. 3., tel.: (72) 318-399). A szállás díja 1000 Ft/fő.



Csillagászati előadásorozat a BME R Klubjában

Előadásainkat keddenként tartjuk, a Budapesti Műszaki Egyetem R Klubjában (XI. Műegyetem rakpart 9.), 19 órai kezdettel. Rendezvényeinket a XI. kerületi Önkormányzat támogatja.

November 7. RV Tauri változócsillagok (Zsoldos Endre)

November 14. A csillagászat ellensége, a fényszennyezés (Bakos Gáspár)

November 21. Kozmikus távolságskála (Patkós László)

November 28. Egy évvel az üstökösbeapódás után (Kereszturi Ákos)

Távcsöves bemutatások a Kiscelli Múzeumban

Péntek esténként távcsöves bemutatást tartunk 18:00-tól a Kiscelli Múzeum udvarán (szept. 8 és nov. 10. között).

A Kiscelli Múzeum címe: Budapest III. ker., Kiscelli u. 108. Megközelíthető a 17-es villamossal vagy a 165-ös autóbusszal.



Olvasóink írják

Tisztelt Szerkesztőség!

Miskolci lévén már régóta izgat az Uránia Csillagvizsgáló sorsa, ami itt található mintegy félórányi buszozásra a városközponttól, ege mégis viszonylag tűrhető. A kupola azonban évek óta zárva van.

Az amatőr élet feltámasztásán gondolkodva először a TIT megyei szervezetezé fordultam azon kérésimmal, hogy csillagászati szakkört kívánok szervezni, és ehhez a kupola ideális hely lenne. Elképzelésemet diszkréten megmosolyogták, majd az Önkormányzathoz küldtek, mondván, ők az illetékesek. Itt megismétlődött az előbbi jelenet, kivéve, hogy innen már nem küldtek semmilyen fellelhető helyre...

Ezek után a város gimnáziumait kilincseltem végig, és a Kilián György Gimnáziumban szakkört szerveztem 12 fővel. Ez szerencsés ötletnek tűnt, mert, mint megtudtam, a Város felajánlotta a kupolát az iskolának, de ők nem igazán tudtak mit kezdeni vele hozzáértés híján. (Szívbemarkoló látvány, amikor egy fizika szakos tanár megtapogat egy Newton-főtükört, majd az ujjlenyomatot száraz, krétaporos szivaccsal csiszolja le róla.) Így örömmel fogadtak. Ám a Város malmai lassan örölnék, ezért, a mielőbbi kulcsátadás érdekében megnyertünk az ügynek egy iskolaigazgatót, egy ügyvédet, sőt egy országgyűlési képviselőt is.

Ígéreteket szép számmal kaptunk (500 ezer forint évente a műszerfejlesztésre stb. — az optimisták már azon kaptak hajba a szakkörben, hogy elég-e egy 178 mm-es APQ objektív, vagy 206 mm-es vegyünk). A döntést ez év januárjára ígérték. Május végén azt az ajánlatomat, hogy saját pénzből átépítem az Urániát, már válasza sem méltatták.

Ezután a szakkör szétszéledt, mivel számukra — olvasva a Meteort — csak

300 mm fölött távcső a távcső. Így esett, hogy 200-as Newtonomat kicsinek tartják, nem is beszélve a Mizárról. Ilyenkor gondolok vissza a régi időkre, amikor még egy 5 cm-es objektívnek is tudtunk örülni, és az éghez tudott kötni életre szólóan. Úgy látszik, ez a generáció kiveszőben van.

Ez tehát minden, amit én tenni tudtam eziügyben. De azért nem adtam fel. Holdas esteken kiviszem 60/700-as refraktort a főtűcára, és sokan megnézik a Holdat, az aktuális bolygókat vagy fényes kettősöket. És mindenki érdekesnek találja, hogy az Önkormányzat képtelen egyetlen aláírást produkálni, újra megnyitva ezzel egy bemutató csillagvizsgálót.

Azért írtam le mindezt, hogy a későbbi vállalkozó szelleműek okuljanak példámon. Szeretnék köszönetet mondani mindazoknak, akik hittek a csillagvizsgáló ügyében, és segíteni próbáltak. Nem rajtunk múlt, hogy nem sikerült.

Kelley István, Miskolc

Hold-térkép kezdőknek

Aki ritkán jár Budapesten, vagy még kezdő amatőr, bizonyára nehézséget jelent a megfelelő térképek beszerzése. Nekem is hasonló gondjaim voltak, de egyik munkatársam jóvoltából hozzájutottam egy Hold-térképhez. Le is fénymásoltam néhány példányban. Akinek szüksége van rá, annak 36 Ft-os bélélyeggel ellátott válaszboríték ellenében ingyen küldök belőle, de egy személynek csak egy példányt tudok küldeni. A térkép A3-as formátumú, és 249 db alakzatot tüntet fel a Hold „innesső” oldalán. A térkép koordinátahálós, és a távcső által mutatott képnek megfelelő tájolású.

Tuza László

3212 Gyöngyöshalász, Aradi út 9.



Apróhirdetések

ELADÓK csillagászati, űrkutatási témájú könyvek, viefilmek (800 Ft/db); 9, 10 mm-es okulárok, Hold- és bolygóészleléshez (1800 Ft/db), ϕ 30 mm-es színszűrők (120 Ft/db). Válaszborítékért listát küldök. **Farkas Ernő, 1161 Budapest, Csömöri út 81.**

ELADÓ 60/300-as ED négytagú APO refraktor beépített prizmával (Bushnell Spacemaster). 36 ezer Ft. Továbbá: 40 mm-es Plössl-okulár (8 ezer Ft). **Babcsán Gábor, 1021 Budapest, Tárogtató u. 102. tel.: 217-6536 (mh)**

ELADÓ 1 db Zeiss négyes állású tükörös revolverfej (18 ezer Ft), 1 db Zeiss ortho okulár (6 mm, 8 ezer Ft), 1 db 50/540-es objektív (10 ezer Ft), 1 db krómozott nap-szűrő, foglalatméreő 91,5 mm, (1000 Ft). Természetesen alkudni lehet. Valamint eladó 1 db Zeiss 80/840 objektív PVC csőbe szerelve (ára 40 ezer Ft alku nélkül). **Tóth Vilmos, 1045 Budapest, Berda József u. 46. 02/14. Tel.: 160-3120**

ELADÓ 125/800-as Newton-reflektor tubusban, komplett, 20 mm, 10 mm akromatikus okulárokkal, iá: 25 ezer Ft; 1 db amerikai mély-ég szűrő Zeiss-foglalatban (9000 Ft), 1 db 6 mm-es Zeiss ortho okulár (8000 Ft). **Póniki Péter, 2624 Szokolya, Hunyadi út 14. Üzenethagyás: (27) 375-047 tel.**

ELADÓ Zeiss 80/500 távcső, esetleg tartozékokkal, finommozgatós német fém mechanika (RA ollós, D csigás), faállvány hozzájuk. **Iskum József, 1041 Budapest, Rózsa u. 48.**

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

ELADÓ 1-1 db 160/1000 és 160/600-as parabolatükör 5500 és 6500 Ft-os áron. **Vingler Béla, 9171 Győrújfalú, Arany J. u. 11. Tel.: (96) 339-259 (2x)**

ELADÓ Zeiss távcső összeállításához az összes alkatrész (objektívek: 50/540, 63/840, 80/500, 80/840, 80/1200, 110/750,

100/1000), teljes sorozat okulár, fókuszírozó csak a nagyobb teljesítményű objektívekkel együtt, tengelykereszt, állvány stb. Továbbá egy komplett Telemotor. Minden darab használatlan, és csak egy-egy darabban rendelkezem. Ár: Zeiss gyár 1993. évi árjegyzékében szereplő DM, az MNB árfolyamával átszámítva. Válaszboríték ellenében árjegyzéket küldök. **Bakos László, 1026 Budapest, Pasaréti út 65/b.**

ELADÓ 100/605-ös RFT 30 mm-es segéd-tükörrel, 6x30-as keresőtávcsővel, fotócsatlakozással, Réti-mechanikával, mindkét tengelyen finommozgatással. 160/1500-as tükör + segéd-tükör (aluzásra szorulnak). **Bucsi Gábor, Tel.: 06 (60) 433-263**

Végkiárúsítás!

Plössl-okulárok (31,7 mm kihuzat)

7,5 mm	9900 Ft	8900 Ft
10 mm	9900 Ft	8900 Ft
17 mm	9900 Ft	8900 Ft
26 mm	9900 Ft	8900 Ft
40 mm	10900 Ft	9800 Ft

orthoszkopikus okulárok (24,5 mm kihuzat)

4 mm-es	8900 Ft	8000 Ft
5 mm-es	8900 Ft	8000 Ft
6 mm-es	8200 Ft	7400 Ft
7 mm-es	8200 Ft	7400 Ft
9 mm-es	8200 Ft	7400 Ft
12,5 mm-es	8200 Ft	7400 Ft
18 mm-es	8200 Ft	7400 Ft
25 mm-es	8200 Ft	7400 Ft

Barlow-lencsék (fókuszkétszerező)

(24,5 mm)	6600 Ft	5900 Ft
(31,7 mm)	7200 Ft	6500 Ft

+ postaköltség

Szabó Sándor

9400 Sopron, Baross u. 12.

Tel.: (99) 332-548 (du.)

A Meteor korábbi évfolyamainak megrendelése

Lapunk 1991-es, 1992-es és 1993-as évfolyamában számos, jelenleg is használható cikk, közlemény jelent meg észlelési, távcsőépítési és más témakörökben. Az alábbi kivonatos tartalomjegyzék a legérdekesebb cikkekből ad ízelítőt. A teljes évfolyamok a Magyar Csillagászati Egyesülettől rendelhetők meg, rózsaszín postautalványon, a **1461 Budapest, Pf. 219.** címen. Az 1991-es és 92-es évfolyam ára egyenként 784 Ft (tagoknak 672 Ft), az 1993-as évfolyamé 896 Ft (tagoknak 784 Ft). Csak teljes évfolyamok rendelhetők!

1991

1. Távcsőmechanikai útmutató; Régi és mai csillagászati expedíciók
2. Csillagászatsorsok Sztálin alatt; A titokzatos SU UMA csillagok
3. Konkoly Thege Miklós és az amatőrök; Építünk Dobson-távcsövet!
4. A Hold tranziens jelenségei; R CrB típusú változócsillagok; Bolygók, kisbolygók, üstökösök csillagfedései; Így építünk segédtűrkörtartót!
5. Távcsövek, észlelők, teljesítmények I.; Az üstökösök fényessége; Kettőscsillagok a Coma Berenicésben
6. A pontos óramű receptje; Távcsövek, észlelők, teljesítmények II.
- 7-8. Kis Hold-részletek megfigyelése; Hogyan észleljük a Perseidákat?; Magyarország magáncsillagvizsgálók
9. Milyen nagyítással észleljünk?; Egyszerű binokulár-teszt
10. Az alfa Cas és környéke (kettőscsillag-ajánlat); Planetáris ködök; Időmérés: a magnós módszer
11. A július 11-i nagy napfogyatkozás (beszámoló); Az Y Lyncis fényváltozása; Gemini-dák: téli meteorzápor!
12. Távcsőtűrkörök ezüstözése; Nyílthalmaz matuzsálemek; Hell Miksa ismeretlen levele

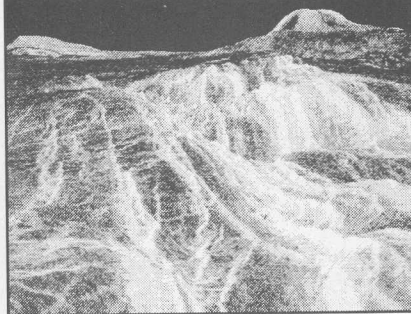
1992

1. RV Tauri változócsillagok; A lokális halmaz megfigyelése; Hogyan jelezhetők előre a flerek nagy napfoltok segítségével?
2. Optikai alapfogalmak; A Glatton-meteorit
3. Látható-e a Vénusz sarlója pusztá szemmel? Optikai alapfogalmak; Elődünk, Flammarion
4. Látogatás a jénai Carl Zeiss Művekben; A Quadrantidák hullócsillag-esője; Messier-objektumok szabad szemmel
5. Tapasztalatok gyári okulárokkal; Kettőscsillagok az M45-ben; Z Ursae Majoris
6. Optikai alapfogalmak; A magyarországi sarki fények katalógusa; Az éjszakai ég fénye
- 7-8. Hogyan vásároljunk binokulárt? Az üstökös vadászat bajnoka; Nova Cygni 1992; A zöld sugár; Mikor tűnik fel a Szíriusz a hajnali égen?
9. A színszűrők elmélete; Csillagtúra a Herculesben
10. Az időszakos holdjelenségek megfigyelése; Az üstökös keresés "nagyasszonyai"
11. Egy apokromatikus triplet objektív születése; A holdfogyatkozások megfigyelése
12. Sivatagi show (A marsjáró tesztelése); A Hyadok és vidéke

1993

1. A P/Swift-Tuttle üstökös megfigyelései; Az asztronómia felülvizsgálatának alapjait megvető Regiomontanus
2. Hogyan válasszuk meg távcsövünket? Jupiter-észlelés és szalagrajz; Szupernóvák születése
3. Észleljük a hamuszürke fényt! A Hold rajzolása; Ki készítette az első távcsövet?
4. A Zwicky-triplet; Kiccc a falon — a mátraverebélyi napóra
5. Érdekes Hold-tájak: "hid" a Mare Crisium peremén; Mit tud a Konica 3200? Egy földstúroló üstökös; A Messier-maraton
6. A meteorok hangjelenségei; Tombaugh halmazai
- 7-8. Emberközelen a CCD I.; Három mira típusú csillag fényváltozása; Házi készítésű 120x50-es binokulár
9. Emberközelen a CCD II.; Planetárium programok; Állandóan észlelhető üstökösök
10. Szegény ember távcsöve? Észleljük a Mare Nectaris! Bolygóészlelés vizuálisan
11. Segédtűrkörtartó kézi szerszámokkal; Légréses objektív foglalása
12. Csillagfigyelés — akció a fényszennyezés ellen; Törpe nóvák észlelése; A Kalifornia-köd nyomában

meteor csillagászati évkönyv 1996



1996-os évkönyvünk gazdag tartalommal jelentkezik. A hagyományos naptár (nap-, holdkelte, holdfázisok, együttállások) mellett adatokat közlünk jövőre hazánkban látható két teljes holdfogyatkozásról és az október 12-i részleges napfogyatkozásról. Közöljük a jövő évi csillagfedések, kisbolygó-okkultációk, meteorrajok, fényesebb üstökösök előrejelzéseit stb.

A táblázatok mellett gazdag összefoglalót olvashatunk a csillagászat legújabb eredményeiről, a naprendszer kutatás híreiről, a fényszennyezésről és az 50 éves MCSE-ről.

Évkönyvünket tagjaink ingyenesen, illetményként kapják, az 1996-os tagdíjbefizetések sorrendjében folyamatosan postázzuk kiadványunkat. Ezért is kérünk mindenkit, hogy minél előbb újítsa meg tagságát, hiszen így hamarabb kiküldjük az Évkönyvet.

Kiadványunk csak korlátozottan kerül könyvesbolti forgalomba, ezért célszerű közvetlenül az MCSE-től megrendelni. Ára nem tagok számára 493 Ft.

CSILLAGÁSZATI KÉPEK ÉS PROGRAMOK PC-RE

A legjobb földi távcsövekkel, az Űrtávcsővel és űrszondákkal készített különböző csillagászati felvételek, valamint a csillagászzal kapcsolatos egyéb képek, köztük a SHOEMAKER-LEVY üstökös becsapódásának felvételei, valamint a Meteor 1994/9. számában felsorolt szabadterjesztésű programok kérhetők 3,5"-os vagy 5¼"-os lemezen.

A képeket GIF vagy JPG formátumban — ha lehetséges —, angol nyelvű leírással küldöm, kérésre a megtekintéshez szükséges programokkal együtt.

A 3,5"-os lemezért 450 Ft-ot, a 5¼"-os lemezért 400 Ft-ot rózsaszín postautalványon, vagy a lemezeket felbélyegzett, megcímezett válaszbortékkal együtt kérem elküldeni. **FIGYELEM!** Az 5¼"-os lemezeknél gondoskodni kell arról, hogy a postás *ne tudja összehajtogatni!*



Ha még nincs számítógépe, vagy van, csak nem működik, esetleg csak növelte a meglévőt, mindenféle PC-hardver gondját is megoldom.

- Számítógépek egyedi igények szerinti kiépítésben.
- Meglévő gépek felújítása, karbantartása.
- Processzor, merevlemez csere, memóriabővítés.
- Hangkártya, CD-ROM installálás
- Budapest területén ingyenes helyszíni üzembe helyezés.
- Jogtisztasoftverek telepítése.

Számítógépvásárlásnál az MCSE tagjai számára a rendelkezésre álló szabadterjesztésű csillagászati programokat és képeket telepítem.

Megrendeléseiket Tóth Tamás várja.
1193 Bp. Komjáti u. 15/a.
Tel./fax: 282-2685