

meteor

90/4

MCSE * URÁNIA



meteor

Megfigyelési tájékoztató amatőr csillagász megfigyelők, távcsőkészítők és szakkörök számára. Kiadja a Magyar Csillagászati Egyesület és a TIT Uránia Csillagvizsgáló

HU ISSN 0133-249X

Főszerkesztő:
Zombori Ottó

Felelős szerkesztő:
Mizser Attila

Olvasószerkesztők:
Kolláth Zoltán, Tepliczky István

Szerkesztőbizottság:
Dr. Both Előd, Hegedüs Tibor, Holl András,
dr. Horváth András, dr. Nagy Sándor,
Orha Zoltán, Ponori Thewrewk Aurél (elnök),
dr. Szatmáry Károly, Zombori Ottó (titkár)

Előfizetési díja 1990-ben **480 Ft** (12 szám).
Előfizethető a Magyar Csillagászati Egyesület címén:
Budapest, Sánc u. 3/b. 1016

Az MCSE bankszámla száma:
ÁVB Rt. 206-88884

A szerkesztőség levélcíme:
Budapest, Pf. 36. 1253
telefon: 1-186-9171, 1-186-9233

Felelős kiadó az MCSE elnöke.

Az MCSE rendes tagsági díja 1990-re **680 Ft**
pártoló tagsági díj **3400 Ft**
örökös pártoló tagsági díj **17000 Ft**
Valamennyi tagsági forma magában foglalja a
Meteor előfizetését. Az MCSE tagsággal kapcsolatos
ügyek intézése Tepliczky István címén.

meteor

*Monthly circular for amateur astronomers,
telescope makers and astronomical clubs.
Published by the Hungarian Astronomical
Association and TIT Urania Observatory*

Redaction:
H-1253 Budapest, P.O. Box 36, Hungary

ROVATVEZETŐINK :

- ❖ **NAP**
Iskum József
Budapest, Tito u. 48. III/18. 1041
- ❖ **HOLD**
Kocsis Antal
Balatonkenese, Kossuth u. 2/a. 8174
- ❖ **BOLYGÓK**
Babcsán Gábor
Budapest, Alsóvölgy u. 13. 1021
- ❖ **ÜSTÖKÖSÖK**
Zalezsák Tamás
Pécs, Erika u. 1. 7632
- ❖ **METEOROK (MMTÉH)**
Tepliczky István
Tata, Baji út 42. 2890
- ❖ **CSILLAGFEDÉSEK**
Szabó Sándor
Bóly, István u. 8. 7754
- ❖ **KETTŐSCSILLAGOK**
Vaskúti György
Vaskút, Damjanich u. 83. 6521
- ❖ **VÁLTOZÓCSILLAGOK (PVH)**
Mizser Attila
Budapest, Bartók B. út 11-13. 1114
telefon: 1-186-2313
- ❖ **MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK**
Papp Sándor
Kecskemét, Csokonai u. 1. 6000
- ❖ **SZABADSZEMES JELENSÉGEK**
Döményné Ságodi Ibolya
Kajdacs, Ságvári u. 392. 7051
- ❖ **CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET**
Keszthelyi Sándor
Pécs, Alkotmány u. 3. 7624
- ❖ **CSILLAGÁSZATI HÍREK**
Dr. Both Előd
Budapest, Sánc u. 3/b. 1016

Tartalom

Contents

Emlékeim Gyurka bácsiról	2
Honnan jönnek az üstökösök?	5
Csillagászati körök a Szovjetunióban	13
Csillagászati hírek	16

Megfigyelések

Nap (február)	20
Bolygók	
Vénusz 1989	21
Vénusz-észlelés alsó együttálláskor	24
Csillagfedések	
Holdfogyatkozás I.	25
Meteorok	
MMTÉH '89	28
Meteoros kedvcsináló — kezdőknek II.	32
Kettőscsillagok (jan.-febr.)	34
Változócsillagok	
Észlelések (január—február)	37
Hogyan észleljek változócsillagokat? II.	39

Csillagásztörténet

Keletnémet napórák	43
Napórák Burgenlandban	44
Észlelés a tavaszi égen	46
Jelenségnaptár (május)	48

My memories about György Kulín	2
Whence come comets?	5
Astronomical circles in the Soviet Union	13
Astronomical news	16

Observations

Sun (February)	20
Planets	
Venus 1989	21
Observing Venus at inferior conjunction	24
Occultations	
Lunar eclipse I	25
Meteors	
HMFON '89	28
Meteor observing for beginners II	32
Double stars (Jan.-Feb.)	32
Variable Stars	
Observations (Jan.-Feb.)	37
How do I observe variable stars? II	39

History of astronomy

East German sundials	43
Sundials in Burgenland	44
Observing spring skies	46
Astronomical calendar (May)	48

90.2855 – TIT-Nyomda, Budapest
F.v.: dr. Rottler Ferenc főtítkár

XX. évf. 4. (166.) szám
Vol. 20, No. 4 (whole number 166)
HU ISSN 0133-249X
Lapzárta: március 23.

Emlékeim Gyurka bácsiról

Még középiskolás voltam, amikor először jártam az Urániában. Egy osztálytársam vitt fel a kéthetenként kedden rendezett csillagászati szakkörbe, amelyet Ponori Thewrewk Aurél vezetett, de Kulin Gyurka bácsi (az Uránia akkori igazgatója) is gyakran felkereste. A szakkörbe mindenféle életkorú és foglalkozású ember járt, csak annyi volt bennük a közös, hogy lelkesedtek a csillagászatért. Minden szakkörön kiselőadások hangzottak el, amelyeket a szakkör vállalkozó szellemű tagjai tartottak; ezek színvonala éppoly változatos volt, mint a szakkör tagsága.

Nem tudom már, ki és miről beszélt akkor, de arra emlékszem, hogy kezdés előtt bejött egy sötét ruhás, ősz bácsi, és a barátom oldalba bökött: ez Gyurka bácsi! Ismertem már őt egy filmről (ez is milyen jellemző: először az 1962-es világvége előtt készített ismeretterjesztő filmen láttam őt, amint mindenki számára világosan elmagyarázta, hogy nem lesz semmiféle világvége), de személyesen akkor láttam őt először. Leült az előadóterem elején egy székre, kicsit eltréfálkozott az ismerős szakkörösökkel, majd megkezdődött a kiselőadás. Az előadó amatőr volt, és valami égimechanikai problémával meggyűlt a baja. A hallgatóság és az előadó vitába kezdett, de nem sikerült tisztázni a kérdést. Gyurka bácsi egy darabig hallgatta a vitát, aztán felállt és dűnyögve a táblához ment. Felírt néhány képletet, s egy pillanat alatt megoldotta a problémát. "Tessék!" — mondta, és leült.

A szakkörön kívül is sokszor, sokhelyütt találkozhattam vele, így pl. Szentendrén, a CSBK alakuló ülésén, amelyen, bár tanítási idő volt, osztályfőnököm engedélyével részt vehettem. De találkozhattunk vele mindenütt, ahol a természettudomány s főként a csillagászat nép-

szerűsítése terén tenni lehetett valamit. Beszélt a rádióban és a televízióban, írta cikkeit és könyveit, csiszolta távcsőtükréit s ki tudja, hány előadást tartott országsszerte.

A távcső világa első, 1941-es kiadását sokáig csak hírből ismerem, nem tudtam megszerezni. Amikor 1958-ban újra, korszerűsítve kiadták, azonnal megvettem és sokszor elolvastam. Hosszú ideig ez a könyv nyújtotta számomra a legtöbb megbízható információt a csillagászatról. Akkor feleslegesnek látszott az első kiadás asztrológia-fejezete, mert reménykedtünk, hogy e bábóna, legalább hazánkban, végleg kimúlt. Így aztán ezzel a fejezettel, amely ma aktuálisabb, mint 1941-ben, szintén csak jóval később ismerkedtem meg. A későbbi kiadásoknak Gyurka bácsi a szerkesztője volt és csak részben a szerzője. Természetesen e kiadások is fontosak voltak, hiszen a csillagászat épp leggyorsabban fejlődő időszakát élte és éli, szükségesegek hát a mindig új és friss információk. De az első két változat hangulatát ezek a vaskos kézikönyvek nem tudják visszaadni.

A budapesti Planetárium sosem épült volna meg Gyurka bácsi évtizedes erőfeszítései nélkül. A Planetárium megnyitásakor Gyurka bácsi már nyugdíjban volt, ami persze nem jelentette azt, hogy abbahagyta volna a munkát. Tovább dolgozott műhelyében, amely a maihoz képest bizonyára kevésbé jól felszerelt volt és kevesebb távcsövet állított elő, jelentősége azonban óriási. "Mindenkinek meg kell adni a lehetőséget, hogy legalább egy kis távcsőbe belenézhesen s része lehessen abban az élményben, amiben a tudomány történetében elsőként Galileinek volt része" — mondogatta Gyurka bácsi. Ehhez távcsövek százaira volt szükség, az érdeklődők azonban ilyesmit nem tudtak vásá-

rolni, mert nem volt hol; alkatrészekből összeállítani sem tudták, mert nem értettek hozzá. Gyurka bácsi tehát mozgalmat indított, hogy minél többen tanuljanak meg egyszerű távcsövet építeni és használni. Mozgalma, mint ma már kimondhatjuk, elérte célját. Sőt annál többet is: hazánkban fellendült az amatőr csillagász-mozgalom.

Más viszonyok között éltünk akkoriban. Az ismeretterjesztésben számíthatunk az amatőr csillagászok lelkesedésére, nem kellett hozzá különösebb szervezés vagy sok pénz. Az urániabeli bemutatók belépődíja csak jelképes volt, és jelképes volt az a pénz is, amit a bemutatók kaptak. Mégis eredményesen folyt a munka.

Ma pedig... de ezt nem kell részleteznie, tudjuk mindnyájan, hol tart ma a csillagászati ismeretterjesztés. Természetes persze, hogy változnak az idők, s a megváltozott helyzet új módszereket követel; de hol vannak ezek az új módszerek? Gyurka bácsi mindent megtett, hogy megállítsa vagy legalább lassítsa a hanyatlást. Sajnos azonban, szenvedélyes hangú (és rendszerint teljesen jogos) kritikáinak semmi foganatja nem lett, hacsak az nem, hogy ő maga egyre jobban elszigetelődött, s egyre kevesebb figyelmet kap rá. Ez egészen napjainkig, sajnos, nem számít kivételes esetnek. De biztos vagyok benne, hogy ha hallgattak volna rá azok, akiknek hatalom volt a kezében, akkor ma jobb helyzetben lenne a természettudományos ismeretterjesztés!

CSABA GYÖRGY

MCSE-túra

Május 4-én kerékpártúrát szervez az MCSE a Budapest—Bicske—Zsámbék—Budapest útvonalon.

Felkeressük a bicskei csillagvizsgálóromot, a zsámbéki napórát és a Hercules csillagvizsgálót.

Találkozunk de. 9-kor a Gesztenyés-kertben, a Novotel szálló mellett.

Ésős időben a túra elmarad!

Meteor évkönyv 1990

A csillagászat barátainak figyelmébe ajánljuk a Magyar Csillagászati Egyesület évkönyvét. A Meteor évkönyv 1990 könnyen kezelhető, kezdőknek és haladóknak egyaránt sok érdekességet kínál. A hónapok csillagos egét bemutató térképeink megkönnyítik a csillagképekkel ismerkedők dolgát; ugyancsak havonkénti bontásban bemutadjuk a bolygók távcsőben látható képét. Természetesen megadjuk a legfontosabb csillagászati információkat is: a Nap és a Hold kelte, a Hold pontos fázisai, a nagybolygók adatai, az 1990. évi nap- és holdfogyatkozások stb. Az 1990-ben látható periodikus üstökösök, kisbolygók, meteorrajok, változócsillagok adatai más hazai forrásból nem szerezhetőek be. Évkönyvünk ára 60 Ft. A következő címen rendelhető meg (piros pénzesutalványon): Magyar Csillagászati Egyesület, 1016 Budapest, Sánc u. 3/b.

Meteor '90 észlelőtábor

Az augusztus 17—24. között megrendezésre kerülő táborra már most lehet jelentkezni, a részvételi díj 1600 Ft, MCSE-tagoknak 1300 Ft. Az összeget a Magyar Csillagászati Egyesület számára küldjük piros pénzesutalványon, a következő címre: 1016 Budapest, Sánc u. 3/b. Budapestiek személyesen is befizethetik, az Egyesület titkársági ügyeletein (hétfőn és szerdán 18—22 ó. között, az Uránia Csillagvizsgálóban)

A Föld és Ég májusi számának tartalmából

Félbeszakítás és a Kvant-2 Űrkutatás Indiában

A hónap csillagképe: Libra
Tanárok figyelmébe ajánljuk: Időmérés Jemen iszlám csillagászatának története

AZ URÁNIA KÍNÁLATÁBÓL

Kéz aluminizozott távcsőtűkrök	Segédőtűkrök védőréteggel
U/26 100/1000 2500 Ft	U/31 625 Ft
U/27 125/1000 3200 Ft	U/32 750 Ft
U/28 150/1000 3800 Ft	U/33 940 Ft
U/29 200/1500 5200 Ft	U/34 1125 Ft

Távcsőtűkrök és segédoptikák aluminizozását, felújítását rövid átfutási idővel (4–5 hetes határidővel, 20–300 mm között) vállaljuk. Az aluminizozás ára 125–625 Ft az átmérőtől függően. A felújítás ára az átmérőtől és a tűkről minőségétől függ.

Kéz okulárok

U/36 Ramsden (10, 15, 20, 25, 30, 45 mm-es fókusszal)	250 Ft
U/38 Akromatikus (20–30 mm)	450 Ft
U/39 Keresőtávcső (43 mm-es objektív, 10x-es)	800 Ft

Kéz távcsövek

U/16 Kepler-típusú távcső (40 mm-es objektív, 25x)	625 Ft
U/43 Földi/csiglagászati távcső (43 mm-es objektív, 25x, teresztikus okulárrésze 40x-es nagyítású mikroszkópként is használható)	1500 Ft

K-2 Földi csiglagászati távcső (57 mm-es objektív, 30x) 2300 Ft

Z-1P 50/540 csiglagászati távcső Zeiss-optikával, két okulárral (22x, 34x), parallaxtikus, finommozgatással ellátott tengelykereszttel, állvány nélkül 8250 Ft segédprizma külön rend. +1250 Ft

N-100P 100/1000 Newton-reflektor parallaxtikus német szereléssel, finommozgatással, 10 mm-es 10x-es keresővel, 20 mm-es akromatikus okulárral (átvétele: személyesen!) 20000 Ft

Térképek

U/2 Az északi égbolt térképe	12 Ft
U/2/a Figurális csillagterkép	12 Ft
U/3 A déli égbolt térképe	9 Ft
U/4 Holdtérkép	12 Ft
U/5 A Hold túlsó oldala	9 Ft
U/64 Meteor Atlasz (hmg: 7,75)	160 Ft
MT-7 Meteorészlelő térképsorozat	28 Ft
U/79 Forgatható csillagterkép	45 Ft
PL Pleione Csiglagatlasz (hmg: 7)	50 Ft

Poszter jellegű térképek

Nap-térkép (Hallwag)	590 Ft
Északi-déli égbolt térképe	200 Ft
A Hold	100 Ft

Jegyzetek, könyvek

Kulin: Távcsövek házi készítése	24 Ft
Dóra: Ismerkedés a csillagok éggel	40 Ft
Csaba: Hazánk csillagos égboltja	10 Ft
Sajó – Zombori: Az űrkutatás negyedszázada	22 Ft
Csaba: Ikarosztól a szputnyikig	10 Ft
A Halley-üstökös	28 Ft
Az észlelő amatőr-csiglagász kézikönyve I–II.	240 Ft
Csiglagkép-kártyák	185 Ft
Bélyeges képeslap-sorozat (Halley-üstökös, 6 db)	75 Ft
Gyakorlatok a csiglagászati tudománybarát szakkörök számára	100 Ft
Mojzes: A kalocsai Haynald-obszervatórium története	75 Ft
Horváth – Vince: A Gothard Asztrfizikai Obszervatórium	20 Ft
Csiglagásztörténeti életrajzi lexikon	44 Ft
Asimov: A robbanó napok	55 Ft
Regiomontanus: Csízio	58 Ft
Tombaugh – Moore: A sötétség bolygója	85 Ft
Pető: A repülő csészéaljak rejtélye	58 Ft

Diasorozatok

U/101 A csiglagászat története I. (15 kép)	300 Ft
U/102 Modern csiglagászati műszerek (20 kép)	400 Ft
U/103 A Piszkestetői Obszervatórium (10 kép)	200 Ft
U/104 5 éves az űrrepülőgép (36 kép, diatárral)	750 Ft
U/105 Barátaink, a műholdak (25 kép)	500 Ft
U/106 Az űrkutatás három évtizede (25 kép)	500 Ft
U/107 Az űrkutatás tudományos eredményei (25 kép)	500 Ft
U/108-a A Naprendszer I. (a Nap, 20 kép)	400 Ft
U/108-b A Naprendszer II. (földtípusú bolygók, 36 kép diatárral)	810 Ft
U/108-c A Naprendszer III. (óriásbolygók, 36 kép diatárral)	810 Ft
U/108-d A Naprendszer IV. (üstökösök, kisbolygók, meteorok, 25 kép)	500 Ft

A diasorozatok ismertetővel készültek, egy-egy előadás tartására alkalmasak.

Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a különféle kiadványok, kisebb távcsövek, távcsőelemek megrendelését nem igazoljuk vissza. Ezeket a készlettől függően rövid határidővel szállítjuk. A megrendeléseket postán, utánvétellel teljesítjük.

CÍMÜNK:
Budapest, Sánc u. 3/b.
Tel.: 186-9233, 186-9171

Honnan jönnek az üstökösök?

Egyszer minden üstökös elpusztul. Néhány száz visszatérés alatt anyagot veszítenek gáz és por anyagukból, hogy láthatatlanná válhassanak. Mégis észlelünk üstökösöket a Nap és a bolygók kialakulása után milliárd évekkel, tehát kell lennie egy forrásnak, amely újratermeli őket.

Jan Oort holland csillagász már 1950-ben feltételezett egy ilyen forrást, a nagy és távoli őstüstökösök "lelőhelyét" (az Oort-felhőt), amely évről évre biztosítja a Naprendszer belsejébe az "új" üstökösöket. Ez nagyjából gömb alakú felhő, amit a Nap gravitációs ereje tart össze, és közel 1000-szer nagyobb a sugara, mint bolygórendszeré.

Az Oort-felhőből érkező új üstökösök az óriásbolygók gravitációs vonzásába kerülnek. Ha a bolygók nem dobják ki őket a Naprendszerből, akkor periódusuk 1 millió évről 10 ezer, vagy akár 1000 évre csökken, és így olyan üstökösökké válnak, amelyeket hosszúperiódusú üstökösöknek nevezünk. Az új üstökösökhöz hasonlóan, a hosszúperiódusú üstökösökből is hol több, hol kevesebb érkezik az égbolt minden pontja felől. Néhány direkt irányban kerüli meg a Napot (úgy ahogy a bolygók is keringenek), a többi pedig ezekkel ellentétesen. Ezt nevezük retrográd irányúnak.

A rövid periódus rejtélye

Van egy másik csoportja is a megfigyelhető üstökösöknek: a rövidperiódusú üstökösök, amelyek 200 év vagy rövidebb idő alatt kerülnek meg a Napot. Ezeket — eltérő pályáik alapján — nagyon könnyű megkülönböztetni hosszúperiódusú társaiktól. Túlnyomó többségük direkt irányban mozog, közel az ekliptikához. A tipikus inklinációs érték 15° – 20° közötti. Az első pillanatban úgy látszik, mintha ezek valóban rövidperiódusú üstökösök lenné-

nek, de csak a pályaszámítási eljárás végén derül ki, hogy valójában megrövidült periódusú "új" üstökösök. A direkt irányú oka az óriásbolygók gravitációs hatása, amely "behúzza" az üstökösöket a Naprendszer keringési irányába.

Martin Duncan, Thomas Quinn és Scott Tremaine megmutatták, hogy ez az értelmezés rossz. Az üstökösök pályáinak inklináció szerinti eloszlása jobban őrzi a belső természetes eloszlást, mint a bolygók szétszóró hatása és az óriásbolygók végleges befogása miatt elszenvedett változásokat. Ezért a rövidperiódusú üstökösök nem a teljes égbolton elszórt "szüleiiktől" erednek, mint az Oort-felhő üstökösei. Ezek tehát egy másik forrásból jönnek, amely olyan mint egy üstökös öv, így már van egy lapultsági eloszlása — erre Gerard P. Kuiper 1951-ben világított rá először.

Kuiper arra gondolt, hogy a bolygókat alkotó tömeg eredetileg egyenletesen terült szét a Nap körül egy gyűrű alakú zónában. Tovább extrapolálva úgy találta, hogy egy kis tömeg maradhatott a Neptunuszon túl. Mivel a Plútó tömege nem elegendő ennek megnyarazására, és eddig más bolygót még nem találtak, amely megzavarhatta volna az ottmaradt tömeg átalakulását üstökös övvé. A "Kuiper-öv" soha nem volt észlelhető gravitációsan, és mindaddig hipotézisként létezett csak, míg Duncan, Quinn és Tremaine rá nem mutatott, hogy a rövidperiódusú üstökösöknek innen kell eredniük.

Kapcsolódik-e valahogyan a Kuiper-öv az Oort-felhőhöz? Igen, mivel a belső rész némileg különbözik attól, amit a csillagászok 20 éve feltételeztek. 1977-ben rámutattam, hogy a felhő külső héjában az üstökösök sűrűsége hirtelen csökken, ha növeljük a naptávolságot, mégpedig gyorsabban, mint az a normáeloszlásból következne. Ezt extrapolálva egy erős, de nem érzékelhető magot kell feltételeznünk.

1980-ban azonosították ezt az erős magot, aminek a külső héjból újra kell töltődnie, mivel a Naprendszer életének ideje alatt a nagy intersztelláris molekulafelhőkkel való találkozásokor teljesen kiürül. Érdekes, hogy ez a mag lapult lehet, különösen a hozzánk közeli részen, úgy hogy összeér a Kuiper-övvel 50—500 Cs.E. naptávolságban.

A Kuiper-öv létrejötté további bizonyítékok lehetnek a néhány csillag körül újabban észlelt porgyűrűk. A Béta Psc körüli korong pl. 500 Cs.E.-ig terjed ki. Ezek a megfigyelések azt jelentik, hogy az akkréciós korongok, melyek végsősoron felelősek a csillagkörüli bolygók és üstökösök keletkezéséért, bolygórendszerünk méretét tízszeresen is meghaladhatják.

"Új" üstökösök érkezése

Most hogy a rövidperiódusú üstökösök forrását már tisztáztuk, feltehetjük a kérdést: miért szivárognak be új üstökösök a Naprendszer belsőjébe az Oort-felhő pereméről? A hagyományos válasz az, hogy a gravitációs perturbációk véletlenszerűen állandóan zavarják nagyon kis gyorsulásokkal ezeket az objektumokat. Ezeket a perturbációkat egy közel elhaladó csillag vagy — egy jelenleg jobban elfogadott változat szerint — egy sűrű csillagközi molekulafelhő okozhatja.

Mindkét elképzelés lehetséges, mivel a távoli üstökösök hosszú időn keresztül tartózkodnak pályájuk naptávjában (aféliumban), általában millió évig. Egy ilyen időintervallum alatt előfordulhat, hogy néhány közeli csillag elhalad a szomszédságukban. Nagy molekulafelhők sokkal nagyobb távolságról idézhetik elő ugyanezt a perturbációs hatást. Egy közeli találkozás akár az egész Oort-felhőt is képes kiüríteni, csodálatos üstökösárpást idézve elő. Néhány ilyen eset már előfordulhatott a Naprendszer élete folyamán.

1950-ben a csekély rendelkezésre

álló észlelésből Oort a felhő külső szélét 100—200 ezer Cs.E. közöttire becsülte. A hetvenes években Brian Marsden és munkatársai már egy pontosabb és nagyobb adatbázist használtak arra, hogy megkeressék a felhő távolságát. Arra a következtetésre jutottak, hogy jóval közelebről, mintegy 40 ezer Cs.E.-ről jön az új üstökösök zöme. Egy ilyen kisméretű külső héjat egy óriás molekulafelhővel való találkozás teljesen kiüríthet.

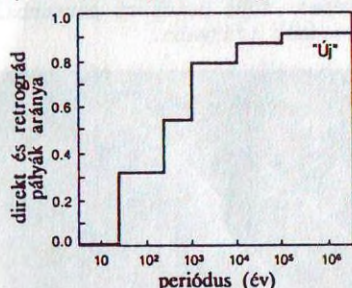
Bármilyen legyen a kiváltó ok, az Oort-felhő kisebb mérete azt jelenti, hogy egy csillagátvonulásnak még kisebb távolságban kellett lezajlania — az ilyen események pedig ritkák —, hogy ugyanaz a perturbációs hatás létrejöhessen. A mostani üstökösök pályája az utóbbi néhány millió év alatt alakult ki, és abban az időben nagyon kevés közeli csillagátvonulás történhetett. Így az új üstökösök látszó forrásai csak néhány csillagpálya körül csoportosulhatnak. Mit mondanak az észlelési bizonyítékok erről a lehetőségéről?

Aféliumok egy csoportban

Annak ellenére, hogy a hosszúperiódusú üstökösök egyenletes eloszlásúak, mégsem közelítik meg a Napot minden irányból egyenletesen. Ehelyett aféliumpontjaik szabálytalanul egy csoport felé tendálnak, amit Artur Stanley Eddington már 1913-ban feltételezett. Ennek a feladványnak a megoldása hosszú évek munkáját jelentette a csillagászok számára.

A csoport tanulmányozása a hosszúperiódusú és az új üstökösökkel együtt lehetséges csak. Mivel a rövidperiódusú üstökösök más forrásból jönnek, ezeket ki kell hagyni a vizsgálatból. Ezt persze könnyebb mondani, mint megvalósítani, két ok miatt. Az első probléma a két csoport szétválasztása periódusaik alapján. A hagyományos 200 éves határ — amit történelmi okokból választottam — nem mond semmit az objektumok eredetéről. 1984-ben ta-

nulmányoztam minden jól meghatározott üstökospályát, amelyet a Brian Marsden által szerkesztett katalógus tartalmazott, és úgy találtam, hogy a retrográd és a direkt keringési irányú üstökösök aránya változik a periódus függvényében. Ez az arány egyenletesen nő 10 évtől 100 ezer évig, ami a hosszúperiódusú üstökösöknél a Kuiper-öv üstököseinek csökkenő számából következik. A leghosszabb periódusú üstökösöknél a legkisebb a valószínűsége annak, hogy ezt az arányt a bolygók perturbációi befolyásolták, ezért lenne veszélyes együtt kezelni akármilyen más csoport vizsgálatával.



1. ábra. A retrográd és a direkt keringési irányú üstökösök aránya nem a hagyományos 200 éves szétválasztást mutatja a rövidperiódusú és hosszúperiódusú üstökösök között. Ehelyett az arány egyenletesen nő 0-tól (20 év alatti periódusok) majdnem 1-ig (100 ezer évnél hosszabb periódusok). Csak az utóbbi objektumokat nevezhetjük "új" üstökösöknek.

A másik nehézség a sok megbízhatatlan pálya. Az 1936-ban szerkesztett Marsden-katalógus 322 db parabolikus pályát tartalmaz, amely a 613 ismert hosszúperiódusú üstökösnek több mint a fele. Csábító gondolat, hogy a parabolapálya (különösen, ha az némileg bizonytalan) egy hosszúperiódusú üstökös "kézjegye", de ez hiba lenne. Az előzetes pálya mindig parabola, egyrészt, mivel könnyű kiszámítani, másrészt mert legjobban ez közelíti meg egy keskeny, elnyúlt ellipszis alakját.

Ha az üstökös pályájának csak rövid szakaszát észlelik, vagy ha a végső pályaszámítás nem készül el, akkor az örökre parabolapályaként

szerepel a statisztikában. Emiatt minden parabolapályát törölni kell a csoport vizsgálatánál, a törlés ára a valódi hosszúperiódusú üstökösök ismeretlen száma.

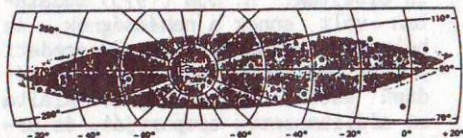
Korábbi kutatók nem értették az afélium csoport eredetét, mert nem foglalkoztak az előző két probléma megoldásával. Például J. G. Tylor (1957) és Hieronim Hurnik (1959) a hagyományos 200 éves szétválasztást használták. Ezért adataikban a Kuiper-öv üstököseinek aféliumpontjai is elbújtak. H. Oja (1975) tudatában volt ennek a nehézségnek, és helyesen választott ki 73 eredeti pályát az ismert leghosszabb periódusú üstökösökből. Meg is találta az aféliumpontok csoportját, és arra a következtetésre jutott, hogy mindössze 0,1% a valószínűsége a kiválasztás hibájának. Sajnos a minta túl kicsi volt ahhoz, hogy fényt derítsen a csoport keletkezésének okára.

1982-ben Richard S. Bogart és Peter D. Noerdlinger úgy találta, hogy sem az aféliumok térbeli iránya, sem a pálya síkja nem véletlenszerű. Sajnos őriási mintájuk, amely 545 pályából állt, 285 kétes parabolát is tartalmazott. Azt találták, hogy a pályasíkok az ekliptikához tendálnak, de ennek oka az, hogy túl sok Kuiper-övhöz tartozó üstökös volt a mintában.

1984-ben 154 üstököst választottam ki, melyeknek periódusa hosszabb volt mint 10 ezer év és "eredeti" pályájukat publikálták. (Ez az üstökösöknek a Naprendszerbe lépés előtti pályájukat jelenti — a Naprendszerben finom perturbációs változásokat szenvednek el.) Megvizsgálva az impulzusnyomatékokat, Boonruksaar Soonthornthum — az egyik diák itt Toledóban — úgy találta, hogy aféliumban az üstökösök sebessége nem véletlenszerű. Valóban, ezek a sebességek azt sugallják, hogy az Oort-felhő általános forgási iránya majdnem merőleges az ekliptika síkjára! Ez a hatás elég látványos volt ahhoz, hogy minden egyes eredményt jobban szemügyre vegyünk, és úgy találtuk, hogy leg-

inkább egy 36 üstökösből álló csoportból ered.

Ebben a csoportban a legtöbb üstökös azonos irányba mozog. Úgy látszik, a csoport az égboltnak egy kis szektorában helyezkedik el, amely 180° hosszú és 30° széles. A megmaradó égterületen viszont semmilyen anomáliát nem találtunk — a sebességvektorok teljesen véletlenszerűen oszlanak el.



2. ábra. Az égbolton van egy terület, ahol az üstökösök aféliumpontjai egy csoportot alkotnak, a legmeglepőbb azonban ezen üstökösök impulzusnyomaték-eloszlása. Az ábrán ekliptikai koordinátarendszert használtunk; a sáv az ekliptika déli pólusán átmenő csoportot jelzi. Ebbe a lencse alakú sávba — ami 180° hosszú és 30° széles — 36 vagy 35 aféliumpont tartozik. A két különböző sáv két különböző lehetőséget mutat. A 29 pont azoknak az üstökösöknek az aféliumpontjait jelöli, amelyek aféliumban ezen az ábrán balról jobbra mozognak; a körök pedig azokat, amelyek jobbról balra haladnak. Tehát ebben a szektorban a pontok száma durván az összes üstökösök számával egyenlő. Ezért úgy tűnik, hogy ezek egy, az Oort-felhőben áthaladó csillag vagy barna törpe zavaró hatásának az eredményei

A teljes égbolt felosztható 12 db 180×30 fokos szektorra. Tehát ha az aféliumpontok véletlenszerűen oszlanak el, akkor a 152 üstökös aféliumpontját 12-vel elosztva $12 \frac{2}{3}$ jut egy szektorba. Az általunk talált csoportnál viszont közel háromszorosa jut egy szektorra, ez már több mint véletlen. A tény, hogy ezek az üstökösök itt túlsúlyban vannak, azt a látszatot kelti, mintha mindegyikük egy áramlatban mozogna, amit egy mozgó test egyszerűen perturbált volna.

Kérdések és válaszok

A helyzet azonban nem olyan egyszerű. A relatív csillagsebesség általában $20\text{--}30$ km/s a Nap közelében. Egy közeli elhaladás átlagos távolságát figyelembe véve ez azt jelenti, hogy az elhaladó csillag pályája nem térne el túlságosan az egyenestől. Csak egy egészen közeli elhaladás lenne észrevehető. Az elhaladás eredményeképpen a perturbált üstökösök aféliumai nem egy 180° -os íven lennének az égbolton. Ezenkívül a perturbáló test zavaró hatása merőleges a pályájára, így nem lenne képes több üstökösöt perturbálni mozgásának irányába.



3. ábra. Egy gyorsan mozgó csillag szinte teljesen egyenes vonalban halad el a Nap mellett; az így elhaladt csillag nem idézhet elő zavart hosszú sávban, az Oort-felhő üstököseiben. Egy lassú objektum viszont igen, mivel a Nap gravitációs hatása miatt pályája elhajlik. Ráadásul az ilyen lassan mozgó test perturbációs hatása sokkal hosszabb ideig érvényesül, ezért ugyanahhoz a hatásához sokkal kisebb tömegű test is elegendő

Talán egy molekulafelhő is képes lenne ezt előidézni. Ennek lehetősége sokkal valószínűbb, mivel sokkal nagyobb távolságból képes hatásosan perturbálni. Ha például egy

ilyen felhő 65 fényév távolságban 20 km/s relatív sebességgel halad, akkor szögsebessége közel akkora, mint az üstökösök aféliumközeli szögsebessége. Innen tehát (65 fényévről), komoly befolyással lehetne több üstökösre is, amelyek ugyanabban az irányba haladnak, mivel ez a perturbációs hatás hosszú időn keresztül tartana.

Azonban ez egy téves elképzelés. Az elhaladó testnek — bármi legyen is — a Napot is vonzania kell. Az adott üstököst perturbáló hatás a Napra és az üstökösre gyakorolt perturbáció különbsége. Ezt árapály erőnek nevezzük. Ha a perturbáló test sokkal messzebb van, mint az Oort-felhő mérete, akkor az árapály erő közel azonos nagyságú a felhő közeli és távoli oldalán. Ebből az következik, hogy ha a perturbáló egy távoli molekulafelhő volt, akkor pontosan az elsóvel szemben egy másik ilyen afélium csoportnak is léteznie kellene az égbolton. Ilyet viszont nem találtunk.

Térjünk vissza tehát egy közel elhaladó csillag problémájához. Csak egy esetben lehet nem merőleges az összes perturbáló hatás a csillag pályájára. Akkor, ha a csillag olyan lassan mozog, mint az üstökösök sebessége az afélium közelében (ez általában 0,1 km/s). Itt van a rejtély kulcsa.

Ilyen afélium csoportot egy nagyon lassan mozgó testnek kellett létrehoznia! Ha a mozgás sebessége 0,3 km/s vagy kisebb, csak ekkor lehet megnagyarázni a csoport meglepő hosszúságát, mivel a Nap vonzása miatt az objektum pályája parabolához lesz hasonló. Így az általa előidézett zavar az Oort-felhőben 180° hosszú lehet anélkül, hogy nagyon közel kerüljön a Naphoz.

A lassan mozgó test jelenlétét sokkal hosszabb ideig érezteti; így hasonló hatást képes produkálni, mint egy gyorsan mozgó csillag, de sokkal kisebb tömeggel. Egy ilyen lassú, 30-szoros Jupiter-tömegű test is képes az üstökösök aféliumpontjaiban nagy anomáliát okozni. Ezek az érvek azt sugallják, hogy

egy barna törpe haladt el a Nap szomszédságában, egy olyan égitest, amely már nem bolygó, és még nem csillag.

Egy parabolaközeli pálya vagy zárt vagy nyitott. Viszont egy ilyen pályánál lehetetlen meghatározni az eltérést, mert a perihélium távolságát nem tudjuk pontosan megállapítani. Az észlelt átlagos csillagsebességek miatt kevésbé valószínű, hogy egy ilyen idegen "betolakodó", ennyire kis sebességgel, nyitott pályán haladjon keresztül az Oort-felhőn. Ezért a zárt pálya feltételezése sokkal inkább elfogadható. A csoport hosszirányú tengelye adja a pálya síkját, a középpontja pedig a "betolakodó" perihéliumának irányát.

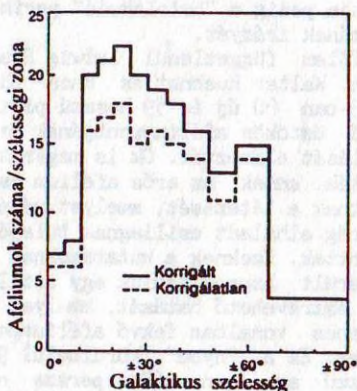
Tőlem függetlenül Ludwig Biermann, Walter Huebner és Rhea Lust 1983-ban 80 új és 59 hosszú periódusú üstökös aféliumpontjának megoszlását elemezték. Ők is megerősítették ennek az erős afélium csoportnak a létezését, amelyet néhány nemrég elhaladt csillagnak tulajdonítottak. Ezeknek a kutatásoknak is sikerült azonosítaniuk egy csillag jól észrevehető hatását, amelyet 17 egyenes vonalban fekvő aféliumpont jelez. Ez a "nyom" körülbelül 90° hosszú az égen. (Ez persze nem olyan "nyom", amit fotókon láthatunk, hanem az üstökösök aféliumpontjainak elhelyezkedése! - szerk.) A szerzők még egy üstökös-aféliumpontokban gazdag területet is találtak, az antapex pont közelében, de ez nem más, mint véletlen egybeesés.

Aféliumpontok hiányai

1984-ben — tőlem függetlenül — Lust feltételezte, hogy a galaktikus egyenlítő közelében van egy üstökös-aféliumpontokban szegény zóna, és lehetséges egy ilyen még a pólusok közelében is. En is hasonló hiányt találtam a 152 pálya alapján. Megbecsülni ennek az eredménynek az értékét csak úgy tudtam, hogy felosztottam a galaktikus koordináta-rendszert 24 egyenlő területre,

párhuzamosan a galaktikus egyenlítővel.

A két extrém terület az északi és a déli pólusapka 23^o sugarú környezetében van, melybe 4 ill. 0 üstökös aféliumpontja esik. Az egyenlítőhöz legközelebbi négy zónába összesen 24 aféliumpont esik, ez zónánként átlagosan 6. Az égboltnak fennmaradó részére átlagosan 15 aféliumpont jut zónánként. Hasonló szimmetriát kapunk, ha az északi féltekén levő zónákat, a déli félteke azonos zónáival egyesítjük. Így csak 12 zónánk marad. Az ezekbe tartozó eloszlások a következő ábrán láthatók a szélesség függvényében.

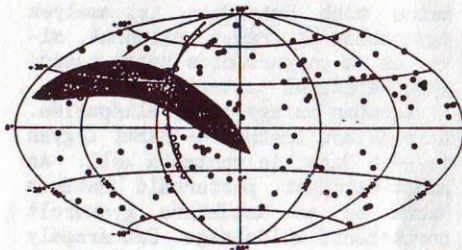


4. ábra. Jól látható a 152 üstökös aféliumpontjainak hiánya a galaktikus pólus és az egyenlítő közelében. A galaktikus koordináta-rendszert az egyenlítővel párhuzamosan 12 egyenlő zónára osztottuk. A déli és az északi féltekén fekvő zónákba eső aféliumpontok számát összeadtuk. A felső korrekciós vonal a déli féltekén dolgozó észlelők kisebb számának figyelembevételével készült

Jól ismert az üstökösök aféliumpontjainak aszimmetriája: a déli féltekén kevesebb az észlelő, és így kevesebb a felfedezett üstökösök száma is. Mivel az üstökösök a perihélium közelében érik el maximális fényességüket, ezért az aféliumpontok száma kisebb az északi égbolton.

Ha ezt a hatást ki szeretnénk küszöbölni, a -20 foknál délebbre

fekvő aféliumpontok számát kettővel meg kell szorozni. (Az ábrán ezt a korrekciót a felső folyamatos vonal jelzi.) Az aféliumhiány a pólusnál és az egyenlítőnél továbbra is jól látható maradt.



5. ábra. A 152 új és hosszúperiódusú üstökös -- melyeknek a periódusa 10 ezer évnél hosszabb -- aféliumpontjait a galaktikus koordináta-rendszerben ábrázoltuk. A sötét sávval jelzett üstökösök csoportja egy, az Oort-felhőn áthaladó lassú barna törpe perturbáló hatásától származik. A közel függőleges vonal mentén sorakozó perihéliumpontok egy normál csillag gyors elhaladásától erednek. Az ábrán kényelmi szempontok miatt a perihéliumpontokat ábrázoltuk, de ezek ugyanúgy helyezkednek el, mint az aféliumpontok, mivel e két pont mindig pontosan egymással szemben helyezkedik el az égen

Az 5. ábra a 152 aféliumpont égi eloszlását mutatja. Körrel jeleztem a Biermann, Huebner és Lüst által talált csillag nyomát, és az összetartozó aféliumpontok csoportját is. Ha nem tekintettem volna az egyenlítő menti zónában azt az öt, vagy hat aféliumpontot, még jobban feltűnne az ott lévő üres sáv.

Galaktikus árapályerők

Mi lehet az oka a három üres zónának? Valamilyen galaktikus hatás okozhatja, mivel szimmetrikus a Tejút síkjára. A Galaxis síkjában levő tömeg elég nagy ahhoz, hogy vonzást fejtsen ki a nem ebben a síkban fekvő objektumokra. Ez az erő a Tejút egyenlítői síkjára merőleges, és egyenletesen csökken a síktól való távolság növekedésével. Tehát nem a négyzetének fordítottjával arányos. Ez a csillagok homo-

gén eloszlásából adódik. A korong középsíkjától távol eső objektumokat a többi csillag gravitációs vonzása kényszeríti ebbe a síkba.

Ez az erő a Galaxis tengelyével párhuzamosan hat. Nos, az Oort-felhő elég nagy ahhoz, hogy e vonzásnak a különbsége érezhető legyen. Azokra az üstökösökre, amelyek közelebb vannak a Galaxis síkjához mint a Nap, ez az erő is nagyobb. Amelyek messzebb vannak, azokra ez az erő gyengébben hat. Így az Oort-felhőre ez a galaktikus árapályerő is hat.

Csak az utóbbi időben ismerték fel, hogy ez az árapályerő fontos lehet. Robert S. Harrington használta fel először ennek az erőnek a létezését 1985-ben, hogy megcáfolja Thomas C. Van Flandern teóriáját az üstökösök eredetéről. A rákövetkező években az e témában dolgozók kezdtek figyelembe venni ezt, a Galaxis síkjára merőleges árapályerőt, amely képes új üstökösöket a Naprendszer belsejébe irányítani.

Amikor ezt az üstökösökre alkalmazzuk, egy fontos jellemvonást figyelembe kell venni. Mégpedig azt, hogy az idő nagy részében nem a Nap irányába hat. Ennek eredményeképpen, az üstökösnek csökken az impulzusnyomatéka, és így a perihéliumtávolsága is csökken. Ezért olyan új üstökös is beléphet a bolygórendszerbe, amely először jár itt. Ennek az az eredménye, hogy nem érkezik sok üstökös a galaktika egyenlítője és pólusai felől.

Érdekes még megemlíteni D. E. Morrist és Richard A. Mullert, akik 1986-ban már megjósolták ezt a hatást, de nem bíztak létezésében. Ennek oka az, hogy a Galaxis síkjában látható csillagok nem elég nagy tömegűek ahhoz, hogy ezt a hatást érvényesítsék az egyedi csillagok közeli elhaladásával szemben. Valóban, e három zóna üstökös hiánya, jól jelzi a Galaxis síkjában fekvő láthatatlan anyag nagy tömegét.

A hiányzó tömeg

Oort már 1932-ben feltételezte a Naprendszer közelében ennek az anyagnak a létezését, sőt már ekkor írt is erről a "hiányzó" tömegről. Újabban John Bahcall és mások is megerősítették ennek létezését. Bahcall úgy véli, hogy ez a láthatatlan anyag főleg sok kisméretű, hideg csillag formájában van jelen (barna törpék) — mivel ezek főleg az infravörös tartományban sugároznak, nagyon nehéz megtalálni őket.

Ha elfogadjuk ezt az értelmezést, és a ma elfogadott barna törpék tömegével számolunk — amely 30-szorosa a Jupiternek (3 század naptömeg) —, akkor 60-szor több törpének kell lennie, mint a látható csillagok száma a Naprendszer környezetében. Ezért a gyors barna törpék Oort-felhőn való áthaladása szinte folyamatos, de egy ilyen áthaladás alkalmával a legtöbb üstökös perturbálatlan marad, éppúgy mintha egy lövedéket átlőnének egy lágy tömeg.

Néhány törpe viszont elég lassú ahhoz, hogy hatásukat megnöveljék. Kiszámítottam, hogy ha a barna törpék sebességeloszlása hasonló a látható csillagokéhoz, akkor egy 0,1 km/s-os sebességgel haladó barna törpe minden 7 milliommodik évben halad át az Oort-felhőn.

A 7 milliós év nagyjából megegyezik az ilyen üstökösök keringési idejével, így tehát mi most a különböző változások együttes hatását észlelhetjük. Mint az eredmény is mutatja, egy ilyen barna törpe áthaladása "mindennapos" és nem kivételes eset.

Bár egy nagy gravitációs tömeg létezésének lehetőségét nem vehetjük el a nagy aféliumpontok csoportjának magyarázatában (és az egyenletlen impulzusnyomatékok magyarázatában sem), a galaktikus árapályerő kimutatása azt mutatja, hogy a Galaxis síkjában jelentős láthatatlan tömeg van. Ez a következtetés pedig egy nagyon lassú, meghatározhatatlan tömegű barna törpe áthaladásával magyarázható

meg legvalószínűbben a nagy afélium anomáliákat.

A 152 üstökös közül kb. 49 került a bolygórendszerbe és vált láthatóvá, feltehetően két különböző csillagközelítés eredményeként. Az egyik egy közönséges csillag gyors elhaladása, a másik egy barna törpe lassú látogatása volt. Néhány üstökös más, meg nem határozott csillag áthaladásának a hatása lehet, de a megmaradt 103 objektum zöme a Galaxis síkjára merőleges árapályerő hatása. Ezt a hatást nagyon jól jelzi a pólusok közelében és az egyenlítő menti sávban található kevés aféliumpont.

Úgy tűnik, ezzel sikerült megmagyarázni a hosszúperiódusú üstökösök afélium-eloszlását. Érdekes, hogy ez ugyanakkor jelentkezett, amikor felismertük és megértettük a rövidperiódusú üstökösök különböző eredetét.

ARMAND H. DELSEMME

Sky & Tel. 1989. márc.— ford. Zal

Fókusznyújtási tapasztalatok

Nem vagyok egyedül azzal a véleményvel, hogy ha növelni akarjuk a távcső nagyítását, akkor nem 6 vagy 4 mm-es okulárt kell használni, hanem Barlow-nyújtást, hosszabb fókuszú, 10—16 mm-es okulárral. Előnye a megmaradó nagyobb látómező és a jobb képkontraszt. Az okulárt sem kell ilyenkor a pupillába "belelyomni", ezért hidegben nem párasodik olyan könnyen a szem párájától.

Épp ezért Barlow-lencsék gyűjtésébe fogtam, annak kiderítésére, hogy melyik a legjobb képalkotású. Hét ilyen nyújtótágot szereztem be: 1. foto telekonverter kétszerező (Mikador), 2. Zeiss 1,6-szorozó, 3. Zeiss kétszerező, 4. MOM 1,5-szörös (kétszer homorú MC-réteges katonai elem), 5. MOM 1,7-szerező (síkhomorú, MC-s), 6. egy francia zoom-objektív belső negatív tagja (3-szorozó), 7. Zeiss 1,3-szorozó. A legjobb képalkotás szerinti rangsor: 4, 5, 3, 6, 1, 7, 2. A legjobb

három bírta a 6 mm-es okulárt és azt is, ha egymásba csavarva halmozottan nyújtottam velük a fókuszot.

Észrevettem, hogy a T-réteg vastagságának és színének is köze van a kontraszthoz. A Zeiss 1,6-szorozón és 1,3-szorozón alig látható a bevonat, színe kékes. A konverter bevonata sötétebb kék, a francia zoom-tag már barnáslilás, a Zeiss-kétszerező kékeslila, a két hazai sötétbordó árnyalatú. (A Zeiss-objektíveknél is feltűnt, hogy minél bíborabb és vastagabb a bevonat, annál kontrasztosabb a kép. Ilyen csúcs optika a 63/840-es is.)

Láthattuk, hogy a magyar gyártmányú, tehát MOM-lencsék jobbak, mint a márkásabbak. Vajon miért nem váltják ki hivatalosan is az importot hazai termékekkel?

Végül egy félreértést is szeretnék tisztázni. A legújabban gyártott Zeiss csillagászati Barlow-lencsékre nem azt írják fel, hogy hányszoros nyújtást adnak, hanem annak reciprokát. Tehát az a lencse, amelyen a 0,63x felirat díszel, valójában 1,6-szoros nyújtást ad, a 0,5x pedig 2-szerest. A régebben gyártott menetes Barlow felirata 1,3-szoros nyújtást ígér.

ISKUM JÓZSEF

Április 28.: Uránia-éjszaka

Április 28-án ismét egész éjszaka nyitva tart az Uránia. Az esti égen a Hold és a Jupiter, hajnalban az Austin-üstökös megfigyelését tervezzük. Számos előadás hangzik majd el az üstökösökről és űrkutatási újdonságokról, továbbá csillagászati videoprogramokat is bemutattunk.

Uránia

Csillagászati körök a Szovjetunióban

Az amatőr csillagászatnak nálunk Janus-arca van. De amíg az egyik arc mosolyog (ifjúsági körök), a másik (a felnőtt amatőrök világa) sír.

A teleszkópkészítők Semjakin kezdeményezte országos összejeveleiket négyévenként tartjuk. Az összejeveletek — nálunk kollokviumoknak mondják — nagy részén részt vett A. D. Marlenszkij, a Pedagógiai Akadémia tagja maga is aktív teleszkópkészítő. Ő figyelt fel arra a tényre, hogy amíg a 60-as években csak magányos amatőrök, addig a 70-es évek közepétől zömmel iskolai szakkörök vezetői vettek részt a kollokviumokon. Miután felhívta erre a Közoktatási Minisztérium figyelmét, iskolai szakköreink a felsőbb körök aktív támogatását élvezik (ne beszéljünk most a közoktatás helyi neveiről, akiket a régi, begyepesedett instrukciók szerint csak a mutatók és a kiállítási tárgyak érdekelnek, és ezért inkább gáncsolják, mint segítik munkánkat).

A legutóbbi, 1987-ben publikált adatok szerint a legalább 10 éve aktívan dolgozó, iskolásokkal foglalkozó szakköreink megoszlása:

- a különböző szinten működő úttörőpaloták mellett: 74,
- az ifjú technikusok állomásainál: 33,
- a vidéki középiskolák körei: 23,
- planetáriumok égisze alatt: 13,
- egyéb: 17.

Ha a felsorolt 160 körhöz hozzászámítjuk az itt-ott feltűnedező, aztán sorvadásnak induló csoportokat, legalább 500, egyidejűleg működő körről beszélhetünk. Az asztrológia oktatása a középiskolák utolsó osztályában — a sok pro és kontra ellenére — egyelőre funkcionál.

Felszerelésünk, műszerezettségünk (csak az aktív köröket számítva):

- a) 2,5—5 m-es kupola: 33,
- b) gyári műszerek:
 - 80 mm-ig terjedő Zeiss-teleszkópok: 32 db,
 - 180 mm-ig terjedő Zeiss-teleszkópok: 32 db,
 - 130—200 mm-es refraktorok: 24 db,
 - Mizarok: 10 db,
 - Alcorok: 41 db,
 - Makszutow-rendszerek 120 mm-ig: 18 db,
 - iskolai 80 mm-es refraktorok: 103 db,
 - iskolai 60 mm-es refraktorok: 75 db,
- c) saját készítésűek:
 - 100—400 mm-es Newtonok: 28 db,
 - 200—250 mm-es Makszutow-Cassegrainek: 10 db,
 - 165—415 mm-es Cassegrainek, asztrográfok (gyári elemekből): 23 db.

Ezeket kívül húsznál több MTO-objektív, mindenütt binokulárok és monokulárok, fényképezőgépek, térképek stb. Középiskolánk legalább egynegyede rendelkezik 60—80 mm-es iskolai refraktorokkal.

A közoktatás fedezi a négyévenkénti ifjú csillagászok és űrhajósok találkozóját, átlag 400 résztvevővel, valamint a szűkebb konferenciákat (pl. a Halley-üstökös megfigyelésével kapcsolatban).

Nyáron, ha a kavargások engedik, 150 vezető és szakkörtag egy hétre Belomorszkba utazik a teljes napfogyatkozás megfigyelésére.

És most, te síró-mosolygó Janus, segíts! Külön fejezet illetné a felnőtt ifjúság és az idősebb amatőrök munkáját, hiszen szerte a világon ők adják a kiértékelhető megfigyeléseket, de sajnos alig néhány bekezdésre futja.

Nem ismerjük azoknak az amatőr-

röknek a számát, akik a középiskola befejezése után tovább csillagászkodnak. Nincs intézmény, amely munkájukat összefogná, nincs kiadvány (akár kézirat gyanánt), amely őket irányítaná. Elvben ez a VAGO dolga lenne, de mióta tudós-titkárunkat, V. A. Bronstent bizonyos botrányok közepette más munkára tésékelték (pedig ő még csinált valamit), széthullott minden. Az amatőröknek az a része, akiket végzetesen megfertőzött a csillagászat vírusa, a középkor tudósainak módszerét választja: leveleznek. A többiek lassan elkallódnak. Műszerparkunk pedig ott áll kihasználatlanul.

Hogy miért nem fogunk össze, miért nem adunk ki magunk valamiféle körlevelet? Az egyéni kezdeményezés, a sok beszéd ellenére még mindig falakba ütközik. Szerencsére nálunk is akadnak lelkes emberek, akik — ha hivataluk vagy munkakörük lehetővé teszi — nagy segítséget nyújtanak másoknak.

V. V. Martinyenkó (Szimferopol) igyekszik a meteorosok munkáját koordinálni, Sz. J. Szorin (Baku) nyilvántartja az aktív köröket, segít a teleszkópkészítésben. A. P. Porosin (Gorkij) nagy szerepet vállal az iskolai körök napi munkájának egyeztetésében. A. A. Szikoruk (Novoszibirszk) az Alkorok és a Mizarok "atyja", most a 150 mm-es Altairok ügyét próbálja dűlőre vinni.

Néhány kisszövetkezet alakult az amatőrök optikai eszközökkel való ellátására. Hirdetéseiket már a Zemlja i Vszelennaja is közzéteszi.

Szóval, megvagyunk. Ha sikerülne egy központilag engedélyezett amatőr folyóiratot kibocsátani (olyat, mint a Meteor vagy a Courier), mi is számítanánk valamit — és nem is keveset — a világban.

PALKÓ GYULA
Csap, Szovjetunió

Az Alcyone Klub terveiből

Kevesen tudják, hogy az ország egyik legnagyobb amatőrtávcsöve Baján van, a Vén-Duna Közművelődési és Szabadidő Egyesület kezelésében működő csillagvizsgálóban. Klubunk 1987-ben alakult, és 1989 szeptemberétől ez a csillagvizsgáló ad otthont összejöveteleinknek.

Klubunk célja az, hogy az amatőrcsillagászok részére összejöveteleket, konzultációkat, találkozókát szervezzon. Tagjaink vállalják, hogy a nagy távcsövel és saját műszerekkel bemutatásokat rendeznek, hiszen több éves tapasztalat szerint több Baján nagy az érdeklődés a csillagászat iránt. Ehhez azonban az is szükséges, hogy az 50 cm-es távcső felújítása megtörténjen. Így a város belsejében lévő csillagvizsgáló bekapcsolódhatna a kulturális és az idegenforgalmi vérkeringésbe.

Komolyabban érdeklődő klubtagok szívesen próbálkoznának rendszeres, komoly szintű megfigyelésekkel. Megfelelő észlelőprogram megválasztásával akár a "profi" csillagászok munkáját is elő tudják segíteni. Baján és környékén kb. egytucatnyi amatőrcsillagász dolgozik. Lehetőségeiket nagyban bővítené az 50 cm-es üzemképes távcső!

POLYÁK JÓZSEF

ELADÓ 42 cm-es Cassegrain-rendszer optikája; f = 2100, nyújtás: 3,5; garantált felbontás 1" alatt. Érdeklődni a szerkesztőségben.

ELADÓ Patrick Moore: Yearbook of Astronomy 1990. (Knézy Tamás tel.: 185-0492)

ELADÓ olcsón, sürgősen egy 15 cm-es tükrös távcső 0-9-es Zeiss-okulárral, fa állvány-nyal. (Szabó Dániel, 1016 Budapest, Dezső u. 9/b., tel.: 156-9386)

ELADÓ 15 cm-es f/6-os tükrű; vállalom tükröcsiszolást 25 cm-es átmérőig, f/3 fényerőig. (Csatlós Géza, 1021 Budapest, Kuruclesi út 51/b.)

MIKOR LESZ HÚSVÉT?

Egy naptár elkészítéséhez már minden program készen áll, egy kivétellel. Ezt az egyet közöljük most. A 89/7-8. számban megjelent a Julián-dátumot oda-vissza konvertáló program, amelynek segítségével bárki készíthet magának naptárt. Egyetlen ünneppontokat nem tudja csak kijelölni, ez pedig az állandóan más napra eső húsvét vasárnap. Van olyan év amikor márciusban van, de van amikor áprilisban. Hogyan lehet ez? Mi határozza meg a húsvét napját?

A húsvét a tavasz első teleholdját követő első vasárnapra esik. Tehát a húsvét a tavaszi napforduló utáni teliholdat követő első vasárnap. A tavasz kezdete március 21., ugyanis ekkor van napéjegyenlőség.

A legkorábbra március 22-re eshet húsvét vasárnapja. Ez csak úgy fordulhat elő, ha a telehold március 21-re, szombatra esik, így 22-én van húsvét. Ilyen húsvét 1818-ban volt utoljára és 2285-ben lesz legközelebb.

A legkésőbbi húsvét vasárnap április 25-re eshet. Ha a telehold március 20-án van, akkor a legközelebbi telehold csak 29 nap múlva lehetséges, április 18-án. De ha ez a nap éppen vasárnap, akkor csak a következő vasárnap lehet húsvét napja, ami április 25. Ez történt 1943-ban, legközelebb 2038-ban fordul elő.

A program csak a Gergely-naptár szerint számol. Mivel a legtöbb európai ország 1583-ban tért át erre a naptárra, ezért 1583-nál kisebb évszámot nem fogad el.

Reméljük, sokan fogják felhasználni naptárak készítéséhez ezeket a programokat. A továbbiakban is szeretnénk programokat közölni, amelyek e programokra épülnek, ezért nagyon fontos, hogy a programokba ne csússzon hiba. Ha valaki bármilyen hibát fedez fel a közölt programokban, kérjük, jelezze. Ilyen kis hiba csúszott be a már

említett Dátum—JD program 155. sorába. Ebben a sorban van egy felkiáltójel, ami szintaktikus hibát okoz a Commodore-gépeknél.

KISS SZABOLCS—ZALEZSÁK TAMÁS

```
6 REM HUSVET VASARNAP SZAMITASA
8 REM
10 INPUT"EV (>1583) = ";EV
12 IF EV<1583 THEN 10
14 E1=EV/19
16 A=INT((E1-INT(E1))*19+.001)
18 B1=EV/100:B=INT(B1)
20 C=INT((B1-INT(B1))*100+.001)
22 D1=B/4:D=INT(D1)
24 E=INT((D1-INT(D1))*4+.001)
26 F=INT(((B+8)/25)+.001)
28 G=INT((B-F+1)/3)
30 H1=(19*A+B-D-G+15)/30
32 H=INT((H1-INT(H1))*30+.001)
34 C1=C/4:I=INT(C1)
36 K=INT((C1-I)*4+.001)
38 L1=(32+2*K+2*I-H-K)/7
40 L=INT((L1-INT(L1))*7+.001)
42 M=INT((A+11*M+22*L)/451)
44 N1=(H+L-7*M+114)/31:N=INT(N1)
46 P=INT((N1-N)*31+.001)
48 H$="APRILIS"
50 IF N=3 THEN H$="MARCIVS"
52 PRINT"A HUSVET ";H$;P+1". LESZ"
```





Csillagászati hírek

Szupernóvagyakoriság

A szupernóvák mind a csillagászok, mind pedig a részecskefizikusok érdeklődésének középpontjában állnak. Nem mindegy tehát, milyen gyakran következnek be ez a jelenség. Évezredünkben mindössze öt galaktikus szupernóva felvillanását jegyezték fel, 1006-ban, 1054-ben, 1181-ben, 1572-ben és 1604-ben. Feltételezhető, hogy valójában ennél jóval több szupernóva robbant fel, ám azokat a Tejútrendszer 3/4 részét eltakaró csillagközi por miatt nem vehettük észre. A részecskefizikusok most olyan módszert kínálnak, amellyel nem maradna észrevétlen egyetlen, a Tejútrendszerben bekövetkező szupernóvarobbanás sem.

Az új módszer akkor született, amikor az 1987A jelű, Nagy Magellán Felhő-beli szupernóva felvillanásakor japán és amerikai föld alatti laboratóriumokban a robbanásból származó 19 neutrínót sikerült kimutatni. A II-es (és valószínűleg az Ib) típusú szupernóvák összeomlásakor hatalmas mennyiségű neutrínó szabadul fel, a robbanás energiájának 99%-át ezek a részecskék szállítják. Az elektromos töltéssel és valószínűleg nyugalmi tömeggel sem rendelkező részecskék kölcsönhatása az atomos anyaggal olyan gyenge, hogy még a Tejútrendszer legtávolabbi zugából érkező neutrínók is gyakorlatilag érintetlenül érik el a Földet.

Stephen T. Dye (Bostoni Egyetem) tavaly számolt be 30 tagú kutatócsoportjának eredményeiről. Eszerint 5,6 év megfigyelési idő alatt (melyből 2,1 év megszakítás nélküli észlelés volt) csak az SN 1987A neutrínóit sikerült detektálniuk. (A detektor olyan érzékeny, hogy a Tejútrendszerben, valamint a Kis és

a Nagy Magellán Felhőben bekövetkező valamennyi szupernóva-robbanást detektálnia kellene.) Ebből arra következtetnek, hogy a Tejútrendszerben a szupernóvák gyakorisága kisebb, mint 1,5/év. Elméleti asztrofizikai számítások szerint ugyanakkor a Tejútrendszerhez hasonló galaxisokban mintegy 10 évenként kell bekövetkeznie szupernóva-robbanásnak. Extragalaxisok megfigyelése alapján ez a gyakoriság 30–100 évente egy robbanás. A három adat egyelőre meglehetősen eltér egymástól. Az ellentmondás feloldását a kutatók a rendszeres neutrínócsillagászati módszerekkel végzett szupernóva-megfigyelésektől várják. (Sky & Tel., 1989. dec. — B.E.)

A szupernóvák osztályozása

Fél évszázadon keresztül a csillagászok a szupernóvák két típusát különböztették meg. Maximális fényességükkor az I.-típusba tartozóak szinképéből hiányzik a hidrogén, míg a II. típusúak erős hidrogén emissziót mutatnak. Az utóbbi évek pontosabb megfigyelései lehetővé teszik a részletesebb osztályozást.

A csillagászok véleménye szerint a II. típusú szupernóvák akkor keletkeznek, amikor a fejlődése végállapotába jutó csillag lecsökkenő sugárzása már nem képes megakadályozni a gravitációs összeomlást. A feltételezések szerint az Ia típusú szupernóva-robbanás akkor következik be, amikor egy fehér törpe anynyi anyagot szippant — általában közeli kísérőcsillagáról — magába, hogy tömege meghaladja a kritikus 1,4 naptömeget. Az újonnan azonosított Ib és Ic típusok eredete ma még bizonytalan, de az a tény, hogy az Ib típusban kimutatható a hélium

és az oxigén jelenléte, arra utal, hogy a szupernóva egy nagy tömegű, erősen fejlett, hidrogénben gazdag burkát már valamiképpen elveszített csillagból jön létre.

R. P. Harkness és J. C. Wheeler (Texasi Egyetem) most új módszert javasol a szupernóvák megkülönböztetésére. Alkalmazásához nemcsak a maximális fényességkor kell a szupernóva színképét ismerni, hanem hat hónappal később is. Az I. típusba a hagyományos módszer szerint a hidrogén hiánya alapján sorolják a szupernóvát. Ha az első színképben kimutatható a szilícium, akkor az objektum az Ia típusba tartozik. Ez egyébként a leggyakoribb és legfényesebb alcsoport. A szilíciumot nem tartalmazó szupernóvák (továbbra is az első, tehát a maximális fényesség idején felvett színkép szerint) a héliumtartalom alapján osztályozhatók tovább. A héliumban gazdag I. típusú szupernóvák az Ib, míg a héliumban szegények az Ic alosztályba tartoznak.

A II. típusúak a maximumbeli színkép és fénygörbe együttes vizsgálata alapján osztályozhatók tovább. A II-L típusúak fényességcsökkenése a maximumot követően lineáris, míg a II-P típusúaké átmenetileg megállhat, a fénygörbén váll (plató) figyelhető meg. A II. típuson belül külön alcsoportot képez az 1987A, mert fénygörbéje — valószínűleg a szülőcsillag rendkívül szoros volta miatt — mind a II-L, mind pedig a II-P típusúakétól eltér. Színképében kezdettől fogva erős hidrogénvonalak voltak kimutathatóak. Ugyancsak önálló osztályt alkot az 1987K szupernóva. Ennek színképében maximumkor jelen volt a hidrogén, így a II. típusba kellett sorolni, később azonban a hidrogénvonalak eltűntek, így a szupernóva átkerült az I. típusba. Feltételezhető, hogy szülőcsillaga olyan nagytömegű csillag lehetett, amelynek burka csak kevés hidrogént tartalmazott.

A második, a maximum után mintegy hat hónappal felvett színkép az I. és a II. típusúakat ugyancsak a hid-

rogéntartalom alapján különbözteti meg. Az I. típus felbontása aszerint történik, hogy a színképben megtalálhatóak-e a semleges oxigén tiltott vonalai. Az Ia típus második színképét a vasvonalak uralják, az Ib és Ic típusokban viszont megtalálhatóak az említett oxigénvonalak. Utóbbi két alosztály megkülönböztetése csak az első (maximumbeli) színkép alapján lehetséges. Az oxigénvonalak alapján a II. típusú szupernóvák is alosztályokba sorolhatók.

Az újfajta osztályozásba sem fér azonban bele minden megfigyelt szupernóva-robbanás. Csak a további megfigyelések dönthetik el, hogy ezek egy-egy új alosztály képviselői-e, vagy valamilyen más okból állnak ellen az osztályozásnak. (Sky & Tel., 1989. dec. — B.E.)

Szálóptikák a csillagászatban

A csillagászati színképek készítésénél nehézséget okozhat, hogy a komolyabb spektroszkópok általában nagy tömegűek, ezért körülményes őket a távcsőre szerelni. Ezen segít a szálóptikák alkalmazása. (A szálóptika olyan vékony, általában különleges belső felépítésű üvegszál, amely a teljes visszaverődésen alapulva hossz tengelye mentén vezeti a fényt akkor is, ha pl. meghajlítjuk.) Szálóptikákkal ugyanis a távcső fókuszsjárában keletkező képet a tetszőleges helyen fix helyzetben felállított színképelemző berendezésbe vezethetjük.

A szálóptikák előnyös tulajdonságait használja egy a színképelemzés hatékonyságát sokszorosára növelő új berendezés. Ebben a távcső fókuszsjárába fémlenzeget helyeznek. A lenczebe a vizsgálni kívánt égitestek képének helyére lyukat fúrnak, a lyukba optikai szálakat illesztnek. A szálakkal az égitestek képeit egyvonalba egymás mellé vezetik, a színképelemző belépő nyílásához. A berendezésben az egymás alatt egyidejűleg keletkező színképek CCD érzékelőre esnek.

Az első száloptikával működő, egyszerre több színeképet készítő berendezést tíz éve az Arizonai Egyetemen állították munkába. Ma a La Silla Obszervatóriumban (Chile) működő berendezés egyszerre 52 égitest színeképet vesz fel. Az Angol-Ausztrál Obszervatórium 1,2 m-es Schmidt-távcsövére szerelt berendezés ma még csak 35 égitest egyidejű észlelésére alkalmas, de már küszöbön áll a 100 szálás változat elkészítése is.

A berendezés egyetlen hátránya az, hogy minden egyes vizsgált égitestterülethez más-más, az adott égitest területet leképező lemezt kell elkészíteni. Most a csillagászok olyan második generációs berendezés kifejlesztésén dolgoznak, amelyekben elektromechanikus szerkezetek állítják a fókusz sík kívánt helyére az egyes szálakat és tartják ott az észlelés végéig. Újabb égitest terület vizsgálata esetén csak jelezni kell, hogy mely égitestek színeképet kívánjuk felvenni, a berendezés pedig automatikusan, néhány perc alatt átrendezi a szálakat. (Sky & Tel., 1989. dec. — B.E.)

Csillagvizsgálók a Holdon

A Naprendszer belső részén a Hold tűnik a legalkalmasabb helynek csillagvizsgáló telepítésére. A megfigyeléseket nem zavarja légkör, a felszín szeizmikusan stabil, kicsi a fény és (különösen a Hold túlsó oldalán) a földi eredetű rádiósugárzás zavaró hatása, nyersanyagok viszont szinte korlátlanul rendelkezésre állnak. Az optikai tartományban a felbontóképesség javulása a földihez képest 100 000-szeres is lehet, de megtelepedhet itt a kis frekvenciájú rádiócsillagászat és a neutrínócsillagászat is.

A kilencvenes éveket és valószínűleg még a jövő század elejét is még a Föld körül keringő négy nagy űrobszervatórium fogja jellemezni. Az idén pályára állítandó Hubble űrtávcső az optikai tartományban 10-szer jobb felbontású lesz, mint a legnagyobb földi távcsövek. Talán

még ugyancsak az idén felbocsátják a Gamma Obszervatóriumot, amely a Világegyetem legnagyobb energiájú folyamatait fogja tanulmányozni. 1996-ra tervezik egy nagy röntgen-csillagászati, 1998-ra pedig egy infravörös csillagászati műhold pályára állítását.

A működésüket megelőző nagy várakozás ellenére azonban valószínűleg ez a négy űrobszervatórium lesz az utolsó a maga nemében, a Föld közvetlen környezete (a csillagászati műholdak 500–600 km-es repülési magasságában) a Föld felszínénél ugyan lényegesen jobb, de nem optimális hely csillagászati megfigyelések céljaira. Először is az alacsony Föld körüli pályákon rengeteg használatlan műhold és törmelék kering, melyek nekiütözhetnek az orbitális csillagvizsgálónak. Másodsorban, ebben a magasságban még számottevő mennyiségű gáz és por található. A porszemcsék szórják a fényt és infravörös sugárzást bocsátanak ki, a gázrészecskék pedig magukkal a műholdakkal ütközve gerjeszthetnek. Harmadszor, a felső légköri közegellenállás miatt a műholdak folyamatosan fékeződnek, keringési magasságuk csökken. Negyedszer, maga a Föld erős zavaró forrás, mind az optikai, mind pedig a rádió megfigyelések számára. Végül, a Föld körül keringő műholdak erős hőingadozásoknak vannak kitéve, ami korlátozza méretüket, rontja a mérési pontosságot. Valamivel jobb lenne a helyzet a 36 000 km magas geoszinkron pályán, azonban az ennek eléréséhez szükségesnél 50%-kal több üzemanyag felhasználásával már a Holdat is el lehet érni, az pedig minden szempontból optimális helyszín lenne a csillagászati megfigyelések számára.

A Hold mellett számos érv szól. Légköre gyakorlatilag nincs, így felszínéről a teljes elektromágneses spektrum megfigyelhető. A gyenge gravitációs térben könnyebb mozogni és dolgozni, mint a teljes súlytalanságban. A felszín roppant stabil, a holdrengések átlagos energiája 100 milliószor kisebb a

földrengésekenél, az ezek eredményeképpen létrejövő elmozdulások mindössze nanométer nagyságrendűek. Kötött keringésének köszönhetően túlsó oldalára egyáltalán nem jutnak el a mesterséges eredetű, a csillagászati megfigyeléseket zavaró rádióhullámok. A pólusok környékén található olyan kráterek, amelyekbe soha nem sűt bele a Nap, ezért hőmérsékletük tartósan -200 Celsius-fok körüli, ideális helyszínt alkotva például az infravörös csillagászati megfigyelésekhez.

Gondot okozhat a kozmikus sugárzás, a napszél töltött elemi részecskéi és a meteorok elleni védelem, mert ezek a hatások nemcsak az ott dolgozó űrhajósokat, hanem az érzékeny berendezéseket is veszélyeztethetik. Itt is fellépnek az említett nagy hőingadozások. Emellett, ha a Hold nyersanyagait fel akarjuk használni, akkor az ott folytatandó bányászat és ipari tevékenység finom port juttathat a Hold környezetébe, ami ugyancsak zavarná a megfigyeléseket. Számítások szerint a bányáktól 10–100 km-re telepített obszervatóriumokat már nem zavarná a por.

A szakemberek már konkrét javaslatokat is tettek a Holdra telepítendő csillagászati műszerekre vonatkozóan. Eszerint először csak egy kisebb, 1 m-es távcsövet kellene elhelyezni, amellyel változócsillagokat és kvazárokat lehetne megfigyelni. Ezt követhetné megfelelő detektorokkal a gamma-kitörések és a röntgenváltozók figyelése. Az első jelentősebb műszer a Nagyon Alacsony Frekvenciájú Rádiótávcsőrendszer (VLFA, Very Low Frequency Array) lehetne. A VLFA 200 db 1 méteres dipól antennából állhatna, melyeket egy 20 km átmérőjű, kör alakú területen helyeznének el. A rendszer az 50 kHz és 30 MHz közötti frekvenciákra lenne érzékeny. Az antenna irányítását az elemek megfelelő rendszerbe kapcsolásával oldanák meg, a mozgást számítógéppel szimulálnák, anélkül, hogy valójában mozgó alkatrészt tartalmazna.

Az optikai csillagászatban ha-

talmas előrelépést jelentene a Holdbéli Optikai-Ibolyántúli-Infravörös Szintézis Rendszer (LOUISA, Lunar Optical-Ultraviolet-Infrared Synthesis Array) megvalósítása. A rendszer 100 000-szeres javulást eredményezne a földi távcsövek felbontóképességéhez képest. A rendszert alkotó távcsöveket egy 10 km átmérőjű kör kerülete mentén helyeznék el, és elektronikusan kapcsolnák egymáshoz. Ezzel lényegében 10 km bázisvonalú interferométer jönne létre, amelynek felbontóképessége köztudomásúan egy 10 km-es távcsőével egyenlő.

A távlati tervek között néhány más távcső is szerepel. A Holdra telepített rádiótávcsövet egy földi antennával a VLBI rendszerben használva az interferométer bázisvonala 384 000 km-es lenne. Egy más javaslat szerint egy holdkráterbe telepítendő 1500 m átmérőjű rádiótávcső nagyon érzékeny megfigyeléseket végezhetne a semleges hidrogén 21 cm-es hullámhosszán (ezeket az észleléseket a mesterséges eredetű zavarok a Földön a közeljövőben teljesen lehetetlenné teszik). A jövőben a Hold felszíne alkalmas lehet a gravitációs hullámok megfigyelésére is, ennek szempontjából igen előnyös a szeizmikusan stabil környezet. Ideálisak a körülmények a neutrínók megfigyeléséhez is, a Földön ugyanis ezeket az észleléseket erősen zavarja, hogy a kozmikus sugárzás hatására a felső légkörben sok neutrínó keletkezik.

Míndezek alapján várható, hogy a jövő században a legjelentősebb csillagászati felfedezések a Holdra telepített obszervatóriumokban fognak születni. (Scientific American, 1990. március - B.E.)

VENNÉK 4--10 cm-es Zeiss orthoszkopikus okuláért. (Derényi Károly, 1112 Budapest, Mennyecske u. 25. tel.: 162-6248)



Nap

február

Észlelő	vizu+fotó	műszer	módszer
Bozány Imre (Csitár)	8	10 T	v
Busa Sándor (Harkakötöny)	3	15 T	r,v
Farkas László (Budapest)	17	8 L	v,r,f
Iskum József (Budapest)	1	8 L	v
Kónya András (Szomolya)	3	9 T	v
Petrovics Péter (Budapest)	9	5 L	v,r
Dr. Prehoffer Elemér (Budapest)	14+9	8 L	pr
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	1	5 L	pr,r
Szeiber Károly (Budapest)	3	6,3 L	v
Tóth Krisztián (Dunakeszi)	1	15 T	pr
Vicián Zoltán (Héhalom)	1	10 T	v,r
Dr. Zseli József (Mezőfalva)	5	8 L	v,r
Észlelések száma:	65	Foltcsoport MDF:	7,4
Észlelt napok száma:	23	Fáklya terület mdf:	4,2

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

A hónap közepén közepes szinten ingadozik az aktivitás, nagyobb foltok sincsenek. A hó közepe felé csökken, 13–18-a között a legalacsonyabb, 3 AA-val. Utána lassan emelkedik a foltszám, és 23–28-a között 10–15 AA-val szinte ellepi a teljes felszínt. Nagyon látványos volt ekkor a Nap. Sajnos pont erről az időszakról nem érkezett fotó vagy projekciós észlelés, így a pozíciók bizonytalanok,

3-án van a CM-en 10 és 15 fokon, azonos hosszúságon két D típusú AA. Tőlük 13° -kal ÉNy-ra egy I típusú AA látható. A Ny-i perem közelében öt másik, kisebb csoport nyugszik. A K-i félgömb teljesen üres. 5-én keletkezik a CM-en -25° -on egy kis C típusú AA, mely — a másik hárommal együtt — 8–9-én nyugszik.

8-án kel 20° -on egy nagyobb monopolár folt és két kisebb C típusú. 10-én keletkezik még három A-B-I típusú AA a K-i félgömbön. A monopolár 13/14-én van a CM-en, nem változik. Mérete 50 ezer km; 20-án nyugszik.

17-én kel a hóvégi dömping első — I típusú — foltja. 19-én már öt AA van a K-i negyedben, a peremen egy bonyolultabb csoportosulás kb. -20° -on és egy másik -30° -nál. Az előbbi PU-i lassan összeolvadnak, mérete 25-én a legnagyobb. Alakja "??", igen sok U-val, körülötte pórusok. 26-án a PU ismét több darabra válik, a csoport pusztulásnak indul. A -30° -os AA 21-én hosszú, igen sok apró foltból álló lánc, lassan elhaló fázisban. 28-ára csaknem eltűnik. 20-án kb. 15° -on egy D típusú AA is feltűnik. Az előzővel azonos hosszúságon öt PU-s kisebb foltból áll, melyek szaporodnak. 24-ére három nagyobb U-vá olvadnak, melyekben sok az U. 25-én E típusú, két végén PU-val, a vezető nagyobb. A csoport tengelye görbült, pórusláncok halmazza övezi. 27-én a pórusok száma erősen megcsappan. 28-án még az egész felszínen foltok vannak. A leírt három AA kb. 25–26-án volt a CM-en.



Bolygók

Vénusz 1989

Megfigyelő	rajz	egyéb észl.	műszer
Babcsán Gábor (Budapest)	3	I	8 L
Bozány Imre (Csitár)	13	I, SZ	10 T
Jónás Károly (Budapest)	1		15 T
Kocsis Antal (Balatonkenese)	16	I	8 L
Koronczai Zsolt (Balatonkenese)	1		15 T
Ladányi Tamás (Balatonfüzfő)	2		5 L
Lukács Krisztián (Balatonkenese)	1		5 L
Makai Zoltán (Balatonkenese)	1		5 L
Sipos Kálmán (Balatonkenese)	1		5 L
Tóth Róbert (Balatonkenese)	1		5 L
Vicián Zoltán (Héhalom)	4	I, SZ	25 T

Használt rövidítések: L=refraktor, T=reflektor, C=színbecslés, I=intenzitásbecslés, SZ=szűrő használata.

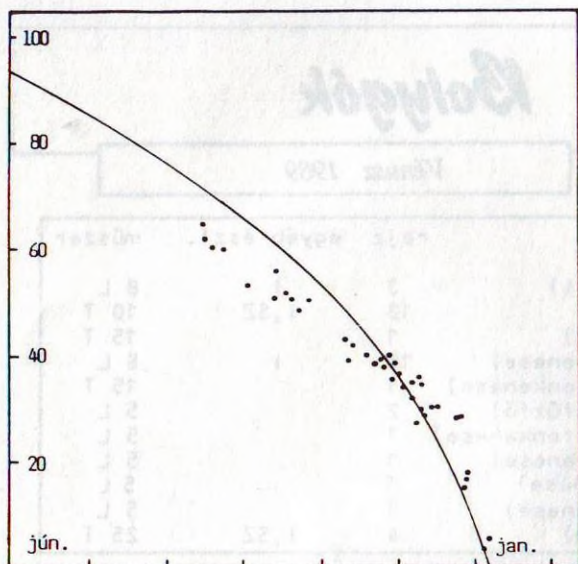
A Vénusz 1989-es esti láthatóságát csupán mérsékelt érdeklődés kísérte, a megelőző 1987–88-as láthatósághoz hasonlóan. Az észlelőlistáról az is kitűnik, hogy mindössze ketten, Kocsis Antal és Bozány Imre végeztek rendszeres megfigyeléseket, ráadásul a szórványészlelők zöme a balatonkenesei szakkörből verbuválódott. Pedig a Vénusz hálás célpont már egészen kis méretű távcsövekkel is, ha azok optikailag kifogástalanok — mint ahogy azt Kocsis Antal 50/540-es Zeiss-refraktorral készült rajzai tanúsítják. E bolygó észlelésénél a távcsőátmérőnél fontosabb a rendszeresség, mert csak így tehetünk szert gyakorlatra. Meg kell adni, a "szerelem bolygója" mindig próbára teszi földi megfigyelői türelmét!

A Vénusz először májusban volt megfigyelhető az alkonyati égen. Az első észlelést május 24-én végezte Jónás Károly, ám a következő három hónapban csupán egyetlen észlelés készült! Szeptembertől viszont megfigyeltsége viszonylag folyamatosnak mondható. Az utolsó észlelést 1990. január 6-án végezte Bozány Imre, napokkal ezután a Vénusz ismét elveszett a Nap sugarában.

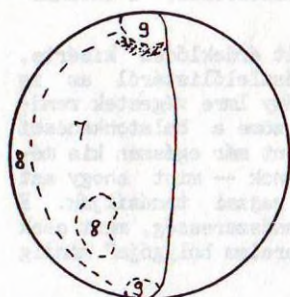
A láthatóság alatt készült 44 rajz 38%-án a bolygó fázisán kívül semmi mást nem tüntettek fel az észlelők, ez minden bizonnyal gyakorlatlanságukra vezethető vissza.

A következő táblázatban feltüntettük a Vénuszon megfigyelt jelenségeket és százalékos előfordulásukat a gyakorlottabb megfigyelők rajzainak tükrében.

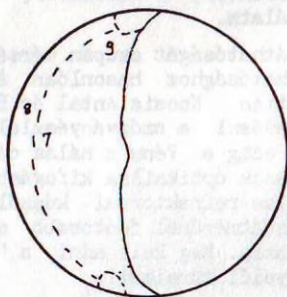
Pólussapkák	83%
Szarvak	100%
Fehér foltok	30%
Sötét foltok	39%
Hamuszürke fény	67%
Terminátor-anómália	17%



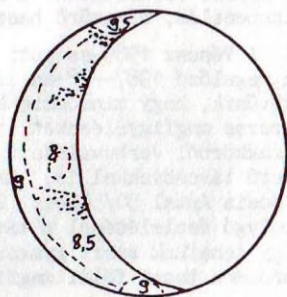
A Vénusz
fázisának alakulása. Az előrejelzést folytonos vonal mutatja



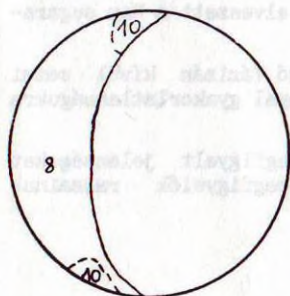
szept. 19.
80/1200 refr. 200x
Kocsis A.



nov. 11.
50/540 refr. 135x
Kocsis A.



dec. 10.
80/840 refr. 168x
Babcsán G.



dec. 2.
50/540 refr. 135x
Ladányi T.



jan. 6.
100/1000 refr. 100x
Bozány I.

Fázisbecslések. A legkönnyebben végezhető megfigyelés a fázis becslése. A geometriai számításokkal előrejelzett és a megfigyelt fázisértékeket a mellékelt diagram tünteti fel. Látható, hogy a vizuális becslések szórása nem túl nagy, átlaguk pedig különbözik az előrejelzéstől. Ez az ún. Schröter-effektus, amelynek okozója a Vénusz légköre.

Az 50%-os fázis — a dichotómia — időpontját november 7-ére jelezték előre. A vizuálisan megfigyelt dichotómia általában egy-két héttel "siet" az elméleti értékhez képest. Kocsis Zoltán október 19-én látta a terminátor vonalát nagyjából egyenesnek. Vicián Zoltán nyolc nappal később jelezte ugyanezt, míg a Bozány Imre megfigyeléseiből interpretált időpont október 21. A többi, 40—60% közötti fázisbecslés figyelembevételével a dichotómia valószínűleg október 20—23. között lehetett. Ezek szerint az 1989-es láthatóság alatt a dichotómia több mint két héttel sietett az elméleti értékhez képest, míg a korábbi láthatóság folyamán az eltérés csak 6—7 nap volt.

Mindezek szűrő nélküli, fehér fényben végzett észlelésekre vonatkoznak. Sajnos szűrőkkel csak Vicián Zoltán végzett megfigyeléseket — ezek szerint kék és zöldessárga fényben egy-két százalékkal kevesebbnek mutatkozott a fázis.

Sötét és világos területek észlelése. A gyakorlottabb megfigyelők rajzainak jó egyharmadán figyelhetők meg sötét és világos foltok, eltekintve a szinte állandóan észlelhető pólussapkáktól. Ez az arány jól egyezik a nyugatnémet Arbeitskreis Planetenbeobachter bolygóészlelő csoport tapasztalataival. Ők a Vénusz 1986—87-es láthatósága alatt a sötét foltoknál 36%-os, a világosaknál pedig 34%-os gyakoriságot állapítottak meg.

Sötét foltok vagy területek leggyakrabban a közepes szélességeken (30° — 60°) fordultak elő, területük általában a megvilágított felszín 5—10%-ára terjedt ki.

Kocsis Antal 60%-os fázisnál jegyzett fel két sötét alakzatot a terminátor közelében közepes szélességeken. Ugyanezen a szélességen október 27-én Vicián Zoltán nagykiterjedésű sötét területet észlelt fehér fényben, mely zöldessárga szűrőt használva ugyanolyan maradt, míg ibolya fényben teljesen megváltozott a felszín képe. December első felében sötét sávok tűntek fel ugyanitt, a terminátortól kiindulva (Babcsán).

Világos foltokat ritkábban sikerült megfigyelni, bár ennek az is oka lehet, hogy a világos eltéréseket eleve nehezebb felfedezni a fényes felhőzetten, mint a sötéteket. Szeptember 19-én Kocsis Antal 80/120C-as refraktorral egy kicsi, babszem alakú világos foltot észlelt, amelyet négy nappal később is megpillantott 50/540-es refraktorral, de a folt már megkisebbedett és kerekébbé vált. Néhány másik, de kevésbé határozott fehér területet Babcsán Gábor és Vicián Zoltán rajzai is feltüntettek.

Szinte állandó jelenségnek mondható a Vénusz nyugati szélének kifényesedése. Ez a fényes szalag átlagosan 1 intenzitással fényesebbnek tűnt a felhőzet többi részénél, amelyet 7 intenzitásúnak becsültek a megfigyelők. A nyugati szegély kifényesedése az előző láthatóság alatt is szépen megfigyelhető volt.

BABCSÁN GÁBOR

Vénusz-észlelés alsó együttálláskor

Január 18-án betört a hidegfront a Kárpát-medencébe, s a nyugati határszáron késő este ki is derült az ég. A csillagok sziporkáztak, a deleli Jupiter szinte "világított". Később a Hold is felkelt, s mikor 70/500-as refraktorommal elindultam a Szombathely nyugati határán fekvő dombra (amelyen jelenleg egy monumentális '45-ös betonemlékmű áll), a koranyári csillagképek látszottak.

Már világosodott a délkeleti horizont, amikor felértem a dombtetőre. Lassan láthatóvá vált a látóhatárt övező kb. 1° magas, fekete pára- és porréteg, mely megülte a Kárpát-medencét. Néhol egy-két távoli felhőtorny tetetje állt ki ebből a határozott szélű feketeségből. Felette egyre csak világosodott a kristálytisza ég.

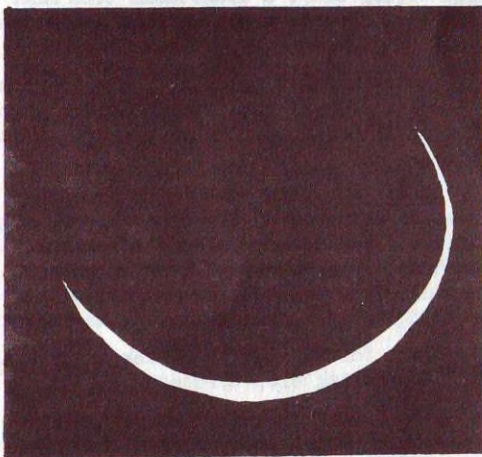
6:40 KözÉI-kor egy apró sárga csillagot vettem észre, melyet távcsővel nézve kis sarló alakúnak láttam. Kiderült, hogy a Merkúrt "fedeztem fel", mely kb. 30%-os fázisú és $9''$ átmérőjű volt ekkor. Az évkönyv szerint kb. 20° -kal nyugatra helyezkedett el a Naptól.

Az ég egyre csak világosodott, már a csillagok is elvesztek a szürkületben, csak a Hold "tartotta magát". A távcsővel folyamatosan pásztáztam a felhőréteg tetujét, amikor 7:10-kor, 25 perccel napkelte előtt megláttam a vékony Vénusz-sarlót, kb. $10'$ -cel a felhőréteg felett.

Az előrejelzés szerint január 19-én 0^h KözÉI-kor került a Vénusz alsó együttállásba (azaz a Föld és a Nap közé). Ekkor volt legközelebb a Földhöz, $63''$ -es látszó átmérővel és 0%-os megvilágítottsággal, hiszen sötét oldala felől láttuk ("újvénuusz"). Pályahajlása miatt 6° -kal északra haladt el a Naptól. E helyzetből adódóan kb. 35 perccel kelt korábban a Napnál, bár a szürkület, a horizontközelség, s a fázis miatti alacsony fényesség miatt kétséges volt, hogy sikerül-e megfigyelnem.

Sikerült! Egyszer csak észrevettem a sárgás fényű sarlót. Ekkor a Nap kb. 3° -kal tartózkodott a horizont alatt, a Vénusz pedig 1° -kal felette. Erős volt a légköri hullámzás, így eléggé eltorzította a Vénusz alakját. Hasonlóan a Naphoz, a vénuszkorong is "ellaposodott", s ez érdekesen jelent meg a peremet félkörben övező sarlón. A korong

Nap felőli részén látszott az ív, tehát nem a keleti vagy a nyugati peremén (mint ezt általában megszokhattuk), hanem a déli pólusa körül. A légköri fénytörés miatt a fény-sáv alsó része vörös, felső része zöld színű volt (hasonlóan a naplementekor látható zöld sugárhoz). Amint egyre feljebb került a Vénusz, alakja egyre vékonyodott (csökkent a légköri hullámzás). Kb. 170° széles, $1''$ - $2''$ -es hajszálvékony félkörnek látszott. A sarló szélei homályosak maradtak mindvégig, jelezvén, hogy szélesebb ez az ív, csak a széleket már elmossa a légmozgás.



Szabad szemmel is próbáltam meglátni, de a szürkület háttérfényessége ezt megghiúsította. A távcsőben 50-szeres nagyítással észleltem, így kb. akkorának látszott, mint a Hold vagy a Nap szabad szemmel. Ezt össze is hasonlíthattam, mikor 7:35-kor megjelent a bíborvörös Nap a látóhatáron. Ekkor a Vénusz 4° -kal volt a horizont felett, s 6° -kal északra a Naptól. 8:05-ig követtem távcsővel, ekkor már a közeli ragyogó Nap nagyon bántotta a szememet.

SZABÓ SÁNDOR



Csillagfedések

Holdfogyatkozás I.

Antmann András (Veszprém)	Nagy Zoltán (Budapest)
Czett László (Bóly)	Németh Csaba (Veszprém)
Csala László (Veszprém)	Németh Gergely (Lég, CS)
Csorna János (Körmend)	Papp Tamás (Körmend)
Darnay György (Bős, CS)	Petrovics Péter (Budapest)
Decsi László (Bóly)	Póczak Péter (Körmend)
Fekete János (Felsőzsolca)	Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)
Földesi Ferenc (Veszprém)	Sajtz András (Újfalú, R)
Fülöp József (Bóly)	Szabó Roland (Bóly)
Galuzinyec Vlagyiszláv (Szombathely)	Szabó Sándor (Bóly)
Guth Gábor (Bóly)	Szarka Levente (Kecskemét)
Herbst Péter (Bóly)	Szathmáry Bálint (Veszprém)
Hidi Zsolt (Felsőzsolca)	Szathmáry Gergő (Veszprém)
Horváth Péter (Körmend)	Szauer Ágoston (Szombathely)
Illés Elek (Kövágószőlős)	Szentmártoni István (Bóly)
Iskum József (Budapest)	Szlanicska Ervin (Lég, CS)
Kász László (Bóly)	Szlanicska Tibor (Lég, CS)
Kecskeméti Péter (Kecskemét)	Szöllösi Attila (Kecskemét)
Kern Zoltán (Bóly)	Szücs László (Kecskemét)
Kovács Zsolt (Vecsés)	Tepliczky István (Tata)
Mizsér Csaba (Budapest)	Tuboly Vince (Hegyhátsál)
Morvai Ferenc (Bóly)	Varga Bálint (Felsőzsolca)
Morvai Krisztián (Bóly)	Voith Petra (Budapest)
	Wieszt Krisztián (Dág)

Összesen 47 észlelő 19 beszámolót küldött be.

Az idei egyetlen holdfogyatkozás átlagosan jó észlelési körülmények között zajlott le február 9-én, az esti órákban. A Hold a Leo és a Cancer csillagkép határán, magas deklinációban tartózkodott. Az ország nagyobb (nyugati) részén a jelenség kezdetére felszakadozott a felhőzet, és tiszta, nyugodt időben folytatótt a megfigyelés. A hőmérséklet sem volt túlságosan alacsony; néhol a megjelenő érdeklődők kisebb-nagyobb száma okozott gondot. Számos helyen a távcsöveket az esemény bemutatására használták fel.

A fogyatkozás az egész keleti félgömbről látható volt, a teljesség alatt a Hold Dél-Indiából nézve tartózkodott a zenitben. Ez volt az utolsó teljes holdfogyatkozás 1992. december 9-ig (mely szintén teljes egészében látható lesz Európából).

A Redoubt nevű alaszakai vulkán a tél folyamán többször kitört, rendkívül sok port lövellve a felsőatmoszférába. Mivel a vulkáni por főként az északi félgömbön terült el, csak kis hatást okozhatott a fogyatkozás során, tekintve, hogy a Hold az umbra déli részén vonult át. A totalitás alatt a Hold csak kismértékben távolodott el az umbra déli határától, ezért fényes fogyatkozás volt várható.

A félárnyék láthatósága. A Hold félárnyékba való belépésének elméleti ideje 16:19,6 UT-kor volt. A félárnyék (penumbra, PU) első említői

Tepliczky és Kovács 17:00 UT-kor. A kecskemétiak 17:08-kor, a veszprémiek 17:10-kor, a felsőzsolcaiak 17:15-kor vették észre, míg Petrovics 17:20-kor említette először. Az Oceanus Procellarum térségében volt látható a halványszürkés, mások szerint rózsaszínű-vörösés árnyalatú homályosodás. A tavalyi augusztus 17-i holdfogyatkozáshoz képest gyengén látszott a PU. Ugyancsak gyengén volt megfigyelhető a totalitás után. A gyenge PU már ekkor világos umbrára utalt.

Az umbra láthatósága. Az umbra meglepően világos volt, sokféle színárnyalatban pompázott, s belsejében a holdfelszín részletei világosan kivehetők voltak. Az umbra széle kb. 1/2 ívperc méretű diffúz perem volt. Ezt az értéket két független mérés erősíti meg: Tuboly 30 mp-re mérte a füstszerű sáv átvonulási idejét (a Hold 1 mp alatt kb. 1 ívmásodpercet tesz meg), Iskum szerint a Menelaus kráter átmérőjével egyenlő. Ez a diffúz sáv a kontaktusok mérését is megnehezítette. Ismét megfigyelhető volt az umbra szélének "kiegyenesedése", hullámos alakja a Hold egyes területein. Ez a jelenség az eltérő intenzitású holdfelszíni területek különbségeiből ered. A világosabb árnyalatú területeken az umbra széle határozottabb, íveltebb, míg a tengerek területén a szürke aljzat miatt elmosódottabb, határozatlanabb lefutású. (Ha az umbraperem elér egy tengert, öblöt vagy sötét kőzetű területet, ott a kontraszt miatt könnyen láthatunk egy dudort, "szarvat" az umbra szélén. Az umbra színei:

kb 30'		
az umbra belseje	diffúz perem	megfigyelő
világosbarna-vörösés	kékes	kecskeméti csoport
mélyvörös vörös	grafitszürke	Földesi F.
vörösésbarna	kékesszürke	Nagy Z.
halványpiros		Tuboly V.
sötétszürke	szürke vörösésbarna	Sajtz A.
barna	világosbarna sárga	Ravasz B.
téglavörös	kékes	Wieszt K.
vörösés	barnás	Mizsér Cs.
narancsvörös	szürke	Fülöp J.
rozsdabarna-vörös		Fekete J.
mélyvörös	barnás-rozsdavörös élénksárga	Kovács Zs.
bíborvörös	kékesszürke	Tepliczky I.
mélybarna-téglavörös		Petrovics P.
vörös-narancs	sárga zöldes szürkés fehér	Szabó S.
vörös narancs	sárga szürkészöld	Kovács Zs. fotó
vörös narancs	sárga fehér	Szabó S. fotó

Összességében megállapítható, hogy a fényes földárnyék miatt sokféle színt lehetett megfigyelni. Az umbra pereme nagyon világos, kékesszürkés-zöldes árnyalatú volt, az umbrára jellemző vörösés árnyalat a nagy fényesség miatt nem volt észrevehető. (Rövid expozíciójú fotókon, ahol az umbra legszéle épphogy látszik, ennek a területnek is barnás az árnyalata.)

A Hold pereme a fogyatkozás közepén is csak kismértékben (4'-re) távolodott el az umbra szélétől, tehát az umbrának a legkülső, kb. 5'–10'-es íve volt ilyen színárnyalatú. A kékes-szürkés szín azt jelenti, hogy a földlégkör okozta fényszóródás olyan nagymértékű volt, hogy a spektrum minden színét "megmozgatta". A holdkorong közepén már a világos narancsos-vörösés árnyalat volt az uralkodó, míg a Hold "túlsó széle" (az

É-i pólus környéke) egészen sötét szürkés-vöröses. A korong északi része majdnem érintette az umbra közepét, így az umbra szemének "peremét" láthattuk. Az umbrában a tengereket könnyen, távcsövekben a fényesebb krátereket is könnyen lehetett látni.

Fotometria. Három becslésről tudunk. Wieszt: $-2^m,5$ (18:53,5 UT-kor), Földesi: $-2^m,5$, Sajtz: $-2^m,5$. Sajnos a becslési módszerekről semmit nem tudunk, de a három egymástól függetlenül becsült megegyező érték igen figyelemreméltó.

Danjon-becslések. A becslések a fogyatkozás közepén, 19:11 UT-kor készülték szabad szemmel.

L = 1	Sajtz (fátyolfelhők)
1,8--2,0	Petrovics
2	Kovács
2	Mizsér
2	Illés
2--2,5	Iskum
2,5	Szlanicska
3	Földesi
3	Fekete, Varga, Hidi
3	Wieszt
3--3,5	Kász
3,5	Szabó S.
3,5	Teplizcky
3,5	Nagy
4	Szöllősi, Szarka, Szűcs, Kecskeméti

A holdfogyatkozások Danjonérték-átlaga 1,5—2 közé esik. Ennek alapján a február 9-i esemény 2,7-es átlagával a fényes fogyatkozások közé tartozik. Ezt megerősíti a $-2^m,5$ -s fotometriai becslés, valamint az umbra élénk színei.

Azonban csínján kell bánnunk ezzel az értékkel, hiszen a Hold épp hogy belemerült az umbrába (a totalitás nagysága 1,080 volt), így ez a Danjon-adat csak az umbra külső részére vonatkozik. Az umbra közepe minden bizonnyal sötétebb volt. Kovács és Szabó S. totalitás alatt készült fotóin látható a Hold északi pólusának sötétsége, jelezvén az umbra fényességintenzitásának rohamos csökkenését belseje felé haladva.

Magyar okkultációs hálózat

Rovatunk keretén belül szeretnénk létrehozni egy okkultációs hálózatot, melynek fő célja az észlelők koordinálása lenne. Az egyes témakörök iránt érdeklődők ilyen módon kaphatnának előrejelzéseket, észlelőlapokat (pl. négyhavonta a kisbolygó-okkultációk térképes előrejelzését). Fontos lenne az észlelők naprakész informálása, a legfrissebb előrejelzések eljuttatása. Távlati terveinkben szerepel találkozók, csoportos megfigyelések, szervezése, módszertani kiadványok megjelentetése. Célunk egy jól működő, aktív, 10—20 fős hálózat kialakítása, melynek fő feltétele az információcsere (a Meteoron és levelezésen keresztül), és rendszeres megfigyelések végzése. Akiket bármely témakör érdekel, a rovatvezető címére küldjön egy belépési nyilatkozatot, illetve tetszőleges számú felbélyegzett válaszborítékot információk, friss előrejelzések küldése céljából.

MMTÉH '89

Legelőször is jellemezzük röviden a múlt esztendő meteormegfigyelő munkáját. Vizuális téren 141-en küldtek adatokat 1200 óra össz-időtartamban. Az észlelések számának csökkenő tendenciája (l. M 89/4. szám 27.o.) tehát tovább folytatódott, az egy főre jutó éves észlelési idő 8,5 óra. Igaz, meglehetősen változókéony időjárású esztendőt hagytunk magunk mögött, amely a nyári adatomennyiségen látszik szembetűnően. Bár augusztusban történt a legtöbb észlelés, mennyiségük alatta marad az előző évekének, a minőségről nem is beszélve.

Mindössze hárman végeztek 50 óra feletti megfigyelést. A vizuális észlelők háromnegyede azonban 10 óránál kevesebbet meteorozott, sokan kizárólag valamelyik nyári táboron. E tekintetben a kép hasonló a korábbi évekéhez. Lássuk legaktívabb megfigyelőinket:

Móri Gábor (Oroszlány)	110,7
Barankai József (Szomolya)	57,8
Szabó József (Oroszlány)	50,5
Sárnczky Krisztián (Budapest)	40,4
Wieszt Krisztián (Dág)	38,1
Kónya András (Szomolya)	33,6
Dömötör Róbert (Kisbér)	32,5
Asztalos Zoltán (Szomolya)	30,0
Dunai Rezső (Tatabánya)	25,5
Tepliczky István (Tata)	24,3
Sajtz András (Újfalú,RO)	23,8
Voith Petra (Budapest)	20,4
Fekete János (Felsőzsolca)	20,0

Két helyen, Oroszlányban és Szomolyán működött folyamatosan két "profi" csapat, akik nélkül meglehetősen hézagos lenne adatgyűjteményünk. Az első helyszínen szinte minden derült, holdmentes éjszakán történt észlelés, ami azt bizonyítja, hogy kellő elszántsággal gondosan kivilágított városainból is lehet művelni e "sötétségigényes" területet.

A fentiekén kívül a csoportos munka előnyeit nemigen használták ki. Szervezett táborokról is kevesebbet hallottunk, ha voltak is ilyenek (április, július, augusztus), az időjárás tette csak emlékezetessé őket. Nyárról 3 rendezvény érdemel említést: Mogyorósbányán júl. végén—aug. elején táboroztak. Mérsékelt siker. Aug. 6-án kezdődött a 10 napos Szent György-hegyi tábor. Meleg nyár, de katasztrofális átlátszóság, növekvő Holddal. 4 fél-éjszakán sikerült valamennyi meteort jegyezni. A legeredményesebb a székesfehérvári szakkörösök által Kisgyónbányán (Fejér m.) tartott egyhetes táborozás, ahol két csapat is észlelt rendszeresen.

Nem tudni, mennyire írható a megfigyelési kedv csökkenése annak rovására, hogy a meteorrovatokban viszonylag kevés feldolgozás jelent meg. Ez

persze a kevesebb észlelés okán is így van. Szívesen várjuk észlelőink ötleteit, hozzájárulását a rovat színesebbé tételéhez! Sokat segítenének pl. az észlelési tapasztalatok szöveges leírásai (rajaktivitás-jellemzés, rádióansok helyzete), de arra mindenképp kérjük megfigyelőinket, igyekezzenek megbecsülni még az "ég alatt" egy-egy meteor hovatartozását. 1989 raj-össz-szefoglalóival a következőkben jelentkezünk.

Térjünk rá a fotografikus munkára, amelyről 26-an küldtek be "dokumentációt". Az éves össz-időtartam 419 óra, amely kevesebb mint fele az előző évinek. Mivel a fotózás jelentős részét — az elmúlt évekhez hasonlóan — a tábori csoportos munka tette ki, a fent elmondottak erre is érvényesek. Az évi 10 óránál többet fotózók névsora:

Horváth Tibor (Hegyhátsál)	95,7
Tepliczky István (Tata)	73,9
Wieszt Krisztián (Dág)	59,1
Süle Gábor (Veszprém)	58,3
Szauer Ágoston (Pápa)	22,4
Földesi Ferenc (Veszprém)	13,6
Forgács Á. Béla (Kisbér)	11,0

1989-ben 42 sikeres meteorfotó készült, közülük mindössze 15 a nyári táborok során (gyakorlatilag a Szent György-hegyen). Mivel a rovatokban csak szórványosan közöltük, íme a meteorfotók gazdái és darabszáma:

Csiszár Tibor (Pécs)	1	Molnár Péter (Budapest)	1
Farkas Ernő (Budapest)	2	Süle Gábor (Veszprém)	2
Forgács Á. Béla (Kisbér)	1	Szabó Sándor (Bóly)	3
Forgács József (Oroszlány)	1	Szauer Ágoston (Pápa)	4
Halmi Gábor (Pécs)	1	Tepliczky István (Tata)	2
Hingyi Gábor (Budapest)	1	Wieszt Krisztián (Dág)	1
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	2	P'89 tábor (5 fő)	17
Mácsai Attila (Békéscsaba)	2		

A fotósok közül külön említendő Horváth Tibor all-sky kamerás tevékenykedése — májust követően azonban teljesen leállt ezzel. Wieszt Krisztián végigfotózta az őszi időszakot, sajnos eredmény nélkül. A fotósok kelléktárába tartoztak Berkó Ernő régebben készített forgószelektori (három készült belőlük, sajnos, csak egy van rendszeres használatban!), ill. a Szutor Péter által Sári Gyula "licence" alapján, percjelző óra felhasználásával készített vezetékes szerkezet. A fotós adatbázis karbantartását Hevesi Zoltán, a kimérési munkákat Zalezsák Tamás végzi.

A legeredményesebb terület talán a rádiós megfigyelés, amelyben a fejlődés jelentős. A hagyományos (füllel történő) meteorvisszhang-számlálás időtartama ugyan némileg csökkent, azonban a műszeres észlelésekkel együtt 510 órányi anyag érkezett a múlt esztendőben. Legaktívabb rádiós észlelőink:

Horváth György (Csobánka)	211,9
Tepliczky István (Tata)	104,5
Fekete János (Felsőzsolca)	52,5
Csiba Márton (Dunaújváros)	31,7
Kiss Szabolcs (Tápiószecső)	29,0
Vámosi László (Budapest)	21,0
Voith Petra (Budapest)	10,8

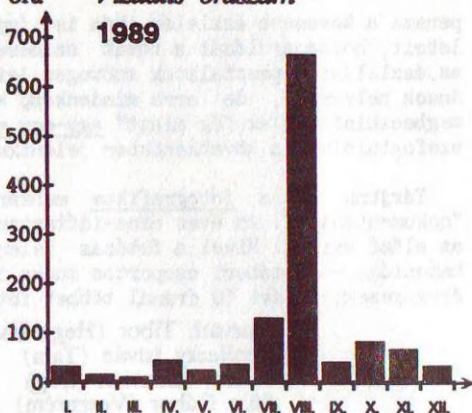
Leglátványosabb Horváth György Perseida-észleléssorozata (1. Meteor 90/3. szám 23. o.), akinek megadott az alkalom laboratóriumi műszerek használatára. A mérőszalagok információtartalma nagy, azonban további kiértékelést kívánnak. Csiba Márton is kísérletezik ilyen összeállítással, házilag, tehát esetleg szélesebb körben is megvalósíthatóan.

A legegyszerűbb, bár a fentiek-nél kisebb információértékű módszer a számlálás, aminek csoportos művelését több nagy raj várt maximuma környékén gyakoroltuk. Tepliczky István budapesti észlelőhelyén néhány fős csapat jött össze az Áprilisi Lyridák, az Aurigidák és az Ursidák figyelemmel kísérésére — közülük a második látványos eredményeket hozott (Meteor 89/10., 26. o.). Ezek rövid aktivitási idejű áramlatok, a hosszabbak megfigyelésének munkamódszere a naponta, ugyanazon órában végzett megfigyeléssorozat. Ilyennel kísértük figyelemmel a Geminidákat — szimultánban három helyszínről (1. a Meteor előző számát).

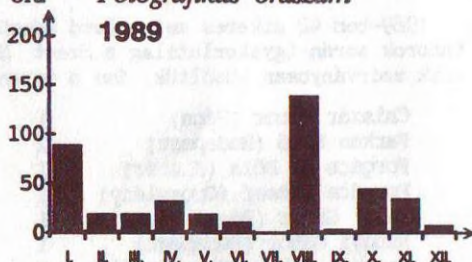
A teleszkopikus eredményekről csupán két mondatban szólhatunk. Hazánkban nincs meg a kellő érdeklődés eme, egyébként látványos és hasznos tevékenység végzésére — eltekintve Fodor Ferenc néhány órási és mások szórványos szereplésétől. Nézegetve a nemzetközi beszámolókat, máshol sem sokkal jobb a helyzet.

A meteoros amatőr "közélet" is visszafogottabb a múlt esztendőben. MMTÉH-találkozó mindössze egy volt, tavasszal, Mogyorósbányán. A táborozással egybekötött rendezvényen a résztvevők többségét Komárom megyiek alkották. A második, ősszel megszokott akció a Nemzetközi Meteoros Találkozó (IMW'89) miatt maradt el. Hazai tevékenységünk elismerését jelentette, hogy Európa legaktívabb meteorosai Magyarországot választották ki 1989-es összejövetelük helyszínéül. A balatonföldvári rendezvény emlékezetes marad számunkra, s jó kapcsolatok ki-

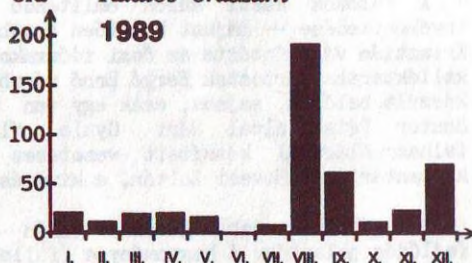
óra **Vizuális óraszám**
1989



óra **Fotografikus óraszám**
1989



óra **Rádiós óraszám**
1989



alakítását tette lehetővé. Kérdés, kellően ki tudjuk-e majd használni? Akadályozó tényező például a megfelelő szintű nyelvismeret hiánya. Lehetőség nyílt ugyan arra, hogy megfigyelőink tagjai lehessenek a Nemzetközi Meteoros Szervezetnek (IMO), a tagsági díjat a Macsit közreműködésével rendezve. A legjobb megoldás azonban a személyes nemzetközi kapcsolatok kialakítása ill. intenzívebb ápolása lenne.

Adatbázisainkat részben már megosztottuk az IMO szakcsoportjaival (fotografikus és rádiós), ill. folyik az adatok formátumának átalakítása. (Vizuális megfigyelések terén az MMTÉH sokkal több információt tárol számítógépen, mint a nemzetközileg kialakított rendszer.) Tűzgömbészleléseink továbbítása is napirenden van. Eredményeinkről a Meteor Channel angol nyelvű időszakos kiadvány tájékoztatja külföldi barátainkat — belőle mindössze egy jelent meg '89-ben.

Mit hoz a jövő meteoros téren? Az utóbbi időben kissé kiszorultak a szakmai információk a meteorrovatból, elsősorban terjedelmi okokból. Ezen szeretnénk segíteni az MMTÉH körlevelek újraindításával. Tartalmuk: észlelési programajánlat, az IMO hírei. Szeretnénk biztatni megfigyelőinket a csoportos munkára — hatékonyabb! Kezdő amatőrök is hasznosan tevékenykedhetnek egy csoportban, s a meteorozás egyben jó alkalom az égbolttal való mélyebb megismerkedésre. Ugyanakkor sokan a meteorfigyelést egyfajta "ugródeszkának" tekintik, s ezért folyamatos a cserélődés a társaságban, legalábbis a vizuális megfigyelők körében.

Ami a fotózást illeti, korábbi táborig munkamódszereinket kissé át kell értékelnünk. Talán több meteor azonosítását teszi lehetővé, ha a központi fényképezés helyett egyéni, de szervezett munkastílust folytatunk (egy észlelő — egy gépkezelő + egy-két vizuális kontrollészlelő). Másrészt forradalmi áttörést jelenthet a rögzített meteorok határfényességének tekintetében a Csiszár Tiborék által kidolgozott filmérzékenyítési technika. Ezzel remélhetőleg $+1$, $+2^m$ -s meteorok is rögzíthetők lesznek "hétköznapni" eszközökkel — s ennek jelentőségét talán nem kell kommentálnunk! A "rádiószózás" legalább annyira szerteágazó terület, mint a többi. Használt módszerünk elméleti alapjainak pontos tisztázása mostanában folyik. A teljes automatizálás terén lassú az előrelépés, így még jóideig szükség lesz fülünkre...

A Meteor '89-es évfolyamában 98 oldal meteorokkal kapcsolatos anyag jelent meg, az összterjedelem 17%-a. A feldolgozásokkal kapcsolatos munkákban és a cikkek írásában a következők vettek részt: i. Bartha Lajos, Munka Előd, Csiszár Tibor és Tiborné, Deli Judit, Farkas Ferenc, Fodor Ferenc, Hadobás Sándor, Hegedűs Tibor, Hevesi Zoltán, Holl András, Horváth György, Horváth Tibor, Kondorosi Gábor, Mizser Attila, Nagy Zoltán, Posztobányi Kálmán, Spányi Péter, Süle Gábor, Tepliczky István, Vámosi László, Wieszt Krisztián és Zalezsák Tamás.

TEPLICZKY ISTVÁN

Meteoros kedvcsináló – kezdőknek II.

Közel egy éve jelent meg a szabadszemes meteormegfigyelési munkára buzdító cikkünk (Meteor 89/7-8.). Ezúttal lássuk, mire használható egy fényképezőgép, legyen akár a legegyszerűbb típus. Kevés kivétellel minden fotógép rendelkezik olyan exponálási móddal, amely az exponálógomb megnyomása idején folyamatosan nyitva tartja a rekeszt. Ezt "B" időként jelzik az előlapon, épp erre van szükségünk a csillagos ég fotózásához, hiszen hosszú percekig kell gyűjtenünk a fényt, hogy a viszonylag gyenge intenzitások nyomot hagyjanak a filmen.

Munkamódszerünk rendkívül egyszerű. Keressünk egy kellően sötét helyet, közvetlen fényektől menteset (manapság már nem is egyszerű feladat). Irányítsuk fényképezőgépünket az égbolt felé. A rezgésmentes rögzítés nagyon fontos, használjunk állványt! Ennek hiányában mással is megtámaszthatjuk a gépet, ajánlott azonban nem a földre helyezni, mert talajközben fokozott a huzamosodás. Nyissuk ki a rekeszt a legnagyobb blendére (a nagyobb nyílászviszonyt kisebb számok jelzik), s állítsuk az időt B-re. Olykor tapasztaltabbak is elfelejtik a távolság "végtelenre" állítását, pedig a fotózandó objektumok elég messze vannak... Ha ezeket megtettük, kezdődhet a munka! Feltéve, hogy levettük az objektív védősapkáját!... Hogy az exponáló gombot nyomva tudjuk tartani, szükséges egy exponálószinór, amely benyomott állapotban egy kis csavarral rögzíthető. A szovjet Zenit-gépeken az exponáló gombot a benyomás után újjal fél fordulattal elforgatva is exponálhatunk B idővel. Ezzel azonban vigyázni kell, ne rázzuk be a gépet, megsokszorozva a csillagnyomok számát. Jó módszer, ha "elálljuk" a fény útját kartonnal, táblával vagy esetleg kezünkkel addig, amíg kinyitjuk a gépet, majd miután minden "megnyugodott", ennek hirtelen elvételével kezdjük a tényleges expozíciót. (Különösen akkor jó ez, ha egy állványon több gép van, így az egyikkel matatás megmozgatná a már kinyitott többi.) A fotózás végén a sorrend fordított.

Az ismertett állókamerás fotózás alatt az égbolt lassan elmozdul, a csillagnyomok köríveket hagynak a negatívon. Annál nagyobbakat, minél távolabb vagyunk az északi pólustól. Elég furcsa a képen az égbolt, az eget jól ismerőket is zavarba ejtheti olykor egy-egy "csíkhúzó" felvétel azonosítása. Ezért is jegyezzük fel gondosan, milyen irányba nézett a fényképezőgép, akár azimutális koordinátákkal (azimut, magasság), akár a csillagkép megjelölésével. De még ennél is fontosabb az időpontok rögzítése, a kezdeté és végé, másodperc pontossággal. Ha ugyanis egy meteor tűnik fel a fényképezett égbolton, pontos helyzete csak úgy mérhető ki a csillagos háttérhez képest, ha tudjuk, hol járt éppen az adott csillag az exponálás alatt általa húzott köríven a meteor feltűnési időpontjában. A fotózás objektív módszer, egy-egy negatív jelenlegi eszközeinkkel számadmilliméter pontossággal kimérhető. Ez időben két-három másodpercet jelent (ennyit mozdul el a csillagnyom az említett idő alatt), így igen fontos a kezdet--vég ill. a meteor időpontjának másodperc pontosságú ismerete.

Hogy mennyi ideig lehet nyitva fényképezőgépünk, több mindentől függ. Függ az objektív fényerejétől, a film érzékenységtől s nem utolsósorban az égbolt állapotától. Párásabb időben jobban szóródik a közeli-távoli települések fénye. A fotózás legnagyobb ellenségei ezek a háttérfények, amelyek az idő múlásával rontják a kép kontrasztját. Átlagos fénykézőgéppel (pl. Zenit -- Helios 2/58) FORTEPAN 400 filmre a gyakorlatban 10--20 percet exponálhatunk — érdemes az első alkalmat kísérletezéssel tölteni, különböző expozíciós időket kipróbálva, különböző minőségű égbolt alatt. A filmek érzékenysége 3 DIN-enként duplázódik, elvileg tehát ennek megfelelően felezhetjük az időket. Ilyen alacsony fényintenzitások tartományában azonban a film másként viselkedik. Tapasztalataink szerint jó kompromisszum a nagyobb érzékenység és az ezzel együttjáró növekvő emulziószemcse-méret között az emlegetett 27 DIN-es Forte-film -- persze kérdés, hogy kapható-e mindig és mindenütt...

Ha módunk van a fényképezőgépet valamilyen (parallaktikus állványú) távcső mellé szerelni, ezzel vezetve ellensúlyozhatjuk az égbolt forgását. Esztétikus képeket készíthetünk így az

égbolt különböző részéről, amely több mindenre is jó. Előhívás után megbecsülhetjük a látómezőbe került változócsillagok fényességét, de felvételünk referenciaként is szolgálhat akár egy kisbolygó, üstökös, vagy későbbi néva azonosításához. Ha pedig így csipünk el egy meteorot, a felvétel kimérése is egyszerűbb! A fényképezőgépek készíthetünk egy külön kis parallaxikus állványt is, pl. egy elektromos kapcsolóra vagy perccjelző (exponáló) óra mechanikájával hajtva a gépet. (Ilyen ötletéről legutóbb a Meteor 90/1. számában olvashattunk, Sári Gyula tollából.) Akár egy ilyen szerkezettel, akár távcsővel vezetve igen fontos a pontos pólusraállítás -- ha nem pontszerűek a csillagok, az nagyon rontja a kimérés pontosságát! De a látvány esztétikáját is.

Hogy milyen halvány meteorot vagyunk képesek rögzíteni, a fent említetteken kívül a jelenség sebességétől is függ. Lassú mozgású objektum több alkalmat teremt egy-egy fotoszemcse kémiai átalakulására. Gyakorlati tapasztalat szerint általában 0^m -- -1^m -s meteor az, amit rögzíthetünk a fent említett összeállítással. Minden meteorfotós átéli néhányszor a csalódás élményét, amikor "tuti biztos" meteornyomát hiába keresi a filmen. A fotografikus meteor-határmagnitúdóra nincs pontos recept, pl. sokat jelent a háttérfények és csillagnyomok elmosó hatása, de a filmhívás módja is. Átlagos meteoraktivitás esetén kb. 30 óra fotózás kell egy sikeres nyom elcsípéséhez, nagyobb rajok esetén persze jóval kevesebb, az augusztusi Perseidák idején pl. átlag egy óra! Nagyon fontos, hogy a munka alatt kísérjék figyelemmel a fényképezett égterületet -- akár többen is. Részben az esetleges meteorok pontos időpontjának megállapítása végett, másrészt, különösen nyáron, számos műhold (vagy repülő) kószál az égen, amelyek a meteorokhoz hasonló megjelenést produkálhatnak a filmen. Szükségünk van a meteor mozgási irányára is a kiméréshez! A legcélszerűbb, ha "szabályos" vizuális meteorészlelést is folytatunk a fotózás alatt, így két legyen ütünk egy csapásra, statisztikai adatokkal is gazdagítva az időszak aktivitási képét. De fordítsuk meg: vizuális észlelés közben végezzünk meteorfotózást -- egy-egy sikeres felvétel pontos adatai gazdagítják ismereteinket az adott rajról. Különösen figyelmebe ajánljuk megfigyelőinknek az Áprilisi Lyridák maximumát (április 20--23.), valamint a későtavaszt, amikor -- pontosan még nem ismert okokból -- jelentős a tűzgömbaktivitás. Amint ezt a korábbi sikeres meteorfotók is "fényesen" jelzik!

Megfigyeléseink könnyebb dokumentálása érdekében formanyomtatványokat készítettünk. Ezek postaköltség ellenében kérhetők a rovatvezetőtől. Számoljunk be havonta meteorvadászati-célú fotózásainkról (gépek száma, objektív típus, film, időintervallumok), a negatív eredményekről is, hiszen ezek is hozzátartoznak az összképet. Sikeres meteorfelvétel esetére egy olyan adatközlő lapot használunk, amelyen részletesen szerepelnek a felvétel körülményei: helyszíne, a gép és film adatai (pl. az előhívás körülményei is), a meteor időpontja, vizuális látványa, a képező közepének iránya stb. A kimérés idejére szeretnénk kölcsönkérni a felvétel eredeti negatívját is. A sikeres meteorfotók adatait -- napjainkig közel 500 található belőlük az MTFÉH archívumában -- hozzáférhetővé tesszük nemzetközi adatgyűjtemények számára is.

Csak röviden említjük meg, milyen sok további lehetőség van a téma iránt mélyebben érdeklődők számára: Csoportos észleléseken, táborokon a résztvevők szervezeten lefedhetik az égboltot fényképezőgépeikkel. -- Az örök probléma, a haramatosodás/deresedés ellen objektívre húzható fűtőgyűrűkkel védekezhetünk. De talán kevésbé energiaigényes megoldás, ha légáramlatot keltünk, pl. egy (hideg levegőt fújó) hajszártóval vagy bármilyen hasonlóval. -- Ha a gép(ek)et egy olyan szerkezet alá helyezzük, amely szabályosan megszagattja a fény útját (másodpercenként 10--20-szor), a meteor nyoma is szaggatott lesz. Az ilyen forgószektoros felvételeken pontosan kimérhető a meteor szögsebessége és időtartama. -- Két helyszín között némi geometriai számítások után beállíthatjuk úgy a gépeket, hogy az adott légterben feltűnő meteor mindkét gépben rögzíthető. A szimultán meteorfotók jelentősége hatalmas, hiszen ha mindkét (vagy több) helyszínen kimérhető eredményt kapunk, meghatározható a légkörbeni útja, ezen keresztül naprendszerbeli pályája, tűzgömb esetén pedig esetleges lehullási helye is! -- A közeljövőben nagy fejlődési lehetőséget jelent az érzékenyített filmek alkalmazása, amellyel a felvételek határmagnitúdója jelentősen növelhető, mind csillagok, mind meteorok esetén. Néhány $+1^m$ -- $+2^m$ -s meteor lefotózása "kényelmesen" és pontosan jelöli ki a radiáns helyét. Szemünkre azonban továbbra is szükség lesz azonosításukhoz.

(tey)



Kettőscsillagok

január – február

Az év első két hónapjának 114(+1) beküldött észleléséből most Ladányi Tamás munkáját emelnénk ki, elsősorban nem is mennyisége miatt! Amatőrtársunk "hivatalos" észlelőlap nélkül is mintaszerű kivitelben küldi be megfigyeléseit, egyenkénti látómezőrajzzal, a légköri viszonyok feltüntetésével stb. Sajnos a rovatban ennek reprezentálására nincs lehetőség, de gondos munkájának bizonyára hasznát veszi-vesszük még a későbbiekben.

Berente Béla	(Kocsér)	25 C	1
Földesi Ferenc	(Veszprém)	11 T	2
Ladányi Tamás	(Balatonfűzfő)	5 L	43
Papp Sándor	(Kecskemét)	24,4 T	5
Rideg László	(Vaskút)	12 T	2
Sápi Csaba	(Kecskemét)	20 T	27
Szalma Zsolt	(Esztergom)	11 T	3
Szentaskó László	(Budapest)	19,5 T	16
Vaskúti György	(Vaskút)	20 T	9(1)
Vicián Zoltán	(Héhalom)	25 T	6

41 Aur (STF 845)

06078+4844

Babcsán (16T-63x): Jól bontott pár, eltérő kékesfehér és sárgásfehér csillagokkal, PA 350.

Földesi (11T-32x): Szépen bontott. 64x: Egyértelműbben bontott, $0^m,5$ eltérésű pár. Az A színe enyhén vöröses, a B kékes, PA 350.

Ladányi (5L-22x): Már bontja; kis rés látszik a csillagok között. 54x: standard pár. A főcsillag kékesfehér, a kísérő narancssárga, fényességkülönbségük $0^m,5-1^m$, PA 355.

Papp (24,4T-120x): Standard, eltérő sárgásfehér-halványnarancsos pár, PA 0.)- A kettős 1830-as felfedezése óta 3^o -kal és $0^m,3$ -cel változtatta helyzetét, ami akár mérési pontatlanság is lehet.

Zéta Gem

07012+2039

Papp (24,4T-200x): Az arany-sárga főcsillagtól $1;4$ -re PA 0 felé $8^m,5$, PA 90-95 felé 1^m -re $10^m,5$ fényességű társak. A B mellett közvetlenül 7^m-8^m -re $12^m,5-12^m,8$ -s komponens az A-tól PA 350 irányban. További két 10^m -s csillag PA 300-ra $2;5$ ill. $3;5$ -re.

Vaskúti (20T-90x): A $4^m,5$ kissé sárgás csillagtól $2'$ -re PA 350 felé látható egy 8^m -s kísérő, míg $1;5$ -re PA 95 irányban egy 10^m -s; a BAC szög egyértelműen nagyobb 90 foknál. 220x: További halvány társak után kutatva EL-sal is csak nehezen fedeztem fel a B komponens mellett, a főcsillagtól számítva PA 355 irányban egy 11^m-12^m -s csillagot. A D társ nehéz, de EL-sal egyértelműen látható; a főcsillag is nagyon vakít.

)- A főcsillag $0,6$ amplitúdójú cefeida változó. A Webb kézikönyv katalógusa $10,5$, $12,0$ és $12,9$ magnitúdós társakat említ; ebből a leghalványabbat nem sikerült észlelni, viszont érdekes, hogy a $8^m-8^m,5$ -s kísérőről nincs szó a katalógusban.

Erdélyiné (10,6L-156x): Tágas, de igen eltérő pár fehérarany és narancs színekkel, PA 300-305. B-t nem bontja.

Ladányi (5L-54x): Óriási fényességkülönbségű, tág kettős. A főcsillag fehér, a kísérője kékes, PA 315.

Orha (11T-32x): Igen nagy réssel bontott, nagy fényességkülönbséget mutató pár. Kék és sárgásfehér színek, PA 270.

Papp (10,6L-156x): Majdnem 180"-es, erősen eltérő sárgásfehér és krém-narancs pár, PA 310. B-t nem bontja, de van egy 11^m-s csillag A-tól 200"-re PA 275-280 irányban. 24,4T-240x,400x: B-C-t ez sem bontja, de a 11-11^m,2 "D" csillag elég feltűnő.

Sápi (20T-100x): Mérési gyakorlatnak szántam, mivel a cpm (közös sajátmozgású) kettősök pozíciószöge kevésbé változik, és szögtávolságuk is nagyobb, így könnyebb és pontosabb a mérés: PA 308.

)- Szentmártoni Béla 1987-ben egy többeknek megküldött leírással hívta fel a figyelmet az alfa Leonisra illetve a kísérő kettősségére. A 3^u,9-es BC párt Winlock bontotta fel először 1867-ben. Külföldi amatőr észlelésről valamint pályaszámításról nem tudunk; lehetséges, hogy a pár több ezer éves binary, mindenesetre a szögtávolság jelenleg 2^u,6 körül van. Ez még nem volna akadály, azonban a 8^m-s kísérő kísérőjének fényessége mindössze 13^m. Igen érdekes lenne Szentmártoni feltevését igazolni, miszerint a BC pár 8-10 cm-es Zeiss refraktórral vagy jó optikájú 15-30 cm-es reflektórral felbontható lenne.

49 Leo (STF 1450)

10324+0855

Babcsán (16T-174x): Vajsárga főcsillag mellett 2"-3"-re a halvány társ holdas éjszakán nem feltűnő, PA 170.

Berente (20C-380x): Igen nagy fényességeltérésű, szoros 2"-es pár, a főcsillag sárgásfehér színű, PA 160.

Papp (24,4T-240x): Könnyen bontott, 2^u,5 körüli eltérő pár sárgászöldes és okker csillagokkal, PA 165.

Sápi (20T-250x): PA 150 felé megnyúlt diffrakciós kép. 334x: Két érintkező, széteső fényfolt. Nem közepes városi légkörhöz való kettős.

Vicián (8T-120x): Eltérő, érintkezőkorongos kettős, bár nyugodtabb pillanatokban mintha kicsi sötét csík látszana. Kékessárgás csillagok, a társ PA 160-ra.

)- A TX Leo-ként ismert főcsillag kis amplitúdója miatt nem amatőr objektum. de kettősnek sem túl könnyű.

Mü Lib

14466-1357

Papp (24,4T-199x): 2"-es eltérő kettős, jól bontva. Kékesfehér és vörösnarancs, PA 5.

Sápi (20T-500x): PA 360 irányban két érintkező fényfolt. Nyugodtabb pillanatokban bizonytalan kis rés választja el a két magot, kissé eltérő fényesség. (Nekem az a tapasztalatom, hogy fényszennyezett városi égbolton nem lehet 2" alatt látványos, megbízható észlelést végezni 20 cm-es tükkörrel.)

Sipos L.(6,3L-34x,53x): Nem bontja. 210x: PA 340 felé megnyúlt.

)- Lassan növekvő szögtávolságú és pozíciószögű kettős. Webb két halvány társat is említ 30"-en belül.

Béta Mon (STF 919)

06264-0700

Berente (15,6T+Miranda-174x): Különlegesen szép hármascsillag egyformán kékesfehér csillagokkal. Az AB kissé eltérő, 7"-es kettős, PA 130. A BC

3"-es, kissé eltérő kettős PA 100 fokkal.

Ladányi (5L-54x): Az AB jól bontott, a B kissé elnyúlt. 135x: Felbontja a hármas rendszert. A B és C korongok szélei érintik egymást, fényességük alig eltérő. Az A sárgásfehér, a B narancs, a C tag halványkék színű. A kísérők 1^m -val halványabbak a főcsillagnál, AB 135 és BC 110 fok.

Papp (24,4T-240x): AB standard majdnem egyenlő sárgásfehér-napsárga, PA 135. BC 2^{15} szoros, alig eltérő pár, PA 105.

Rideg (12T-52x): Szépen bontott, azonos fényességű kettős, PA 130. 103x: A B komponens kissé megnyúlt. 129x: B-C érintkező korongok, időnként nagyon kis réssel bontva, PA 95-100.

Szentaskó (5L-48x): Az AB szépen bontott fehér színű csillagokból áll. B-nél érezhető a kettősség, bár rés nem látszik. 100x: A BC nyugodtabb pillanatokban bontottnak tűnik; a C szintén fehér színű, PA 130 és 100.

)- Az észlelők között közkedvelt fix hármas rendszer Burnham 570 katalógus-számú negyedik tagja 12^m -s és $25''$ távolságban van.

STF 953 Mon

06384+0902

Ladányi (5L-22x): Már bontja. 54x: Standard pár, a vajszerű főcsillag mellett PA 350 irányban látszik az 1^m -val halványabb kékes színű társ.

Mizser (27T-147x): Sárga és narancs standard pár, PA 320.

Papp (27T-147x): Standard, kissé eltérő napsárga-narancssárga pár, PA 325.

Sápi (20T-100x): Kissé eltérő standard páros; narancsos és kékes színű csillagok, PA 329.

Theta-1 Ori (STF 748)

05328-0525

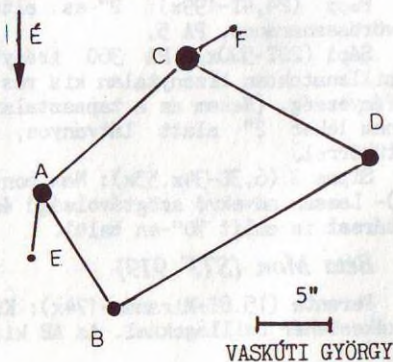
Ladányi (5L-54x): Szép látvány az Orion-ködben. Kisebb nagyítás az AB párt nem bontja fel, de 54x-esnél jól elkülönül. A sárgásfehér C komponens a legfényesebb, a kékesfehér A ill. a narancssárga D 1^m - $1,5^m$ -val halványabb nála. A vörös színű B tag látszó fényessége a legkisebb.

Pozíciósögek: A-B 40, A-C 130, A-D 90.

Papp (24,4T-120x): A hivatalos jelölést használva; legfényesebb az arany-sárga C komponens, utána a sárgásfehér A és D, majd a fehér színű B. Az E-t 120x-osnál is jól lehetett látni, míg az F 200x-osnál még bizonytalan. Az A-B standard, PA 40, A-C kissé nyílt, PA 140, A-D nyílt, PA 100, A-E $5''$, PA 0 és végül a C-F $6-7''$, PA 135.

Vicián (25T-150x): Az Orion-köd híres trapéz rendszere nagyon jól látható az óriási fénytömegben, a sötét ék nyugati oldalán. A legfényesebb halmaztag 6^m fényességű. Ettől PA 30-ra van a második legfényesebb, PA 275 fokra 7^m -s, míg a negyedik PA 300 irányban van. Mindegyik színe kék.

)- Az Orion-köd "trapéza" híres és közismert, bár kettős szempontból nem "túlészlelt", nem is szerepelt még rovatunkban. Hosszan lehetne írni róla, azonban itt csak a sajtóságot betűjelzést (lásd az ábrát) és azt említjük, hogy a hat "könnyebb" tag mellett még három halvány csillag tartozik a fix rendszerhez.





Változócsillagok

január – február

Bagó Balázs (Kalocsa)	Bgb	33	15,2	T	Pósa Ottó (CS)	Psa	49	15	L
Balázs Erika (Dorog)	Bei+	3	5	L	Reinhard, Peter (A)	Rep	4	8	L
Berente Béla (Kocsér)	Ber	5	25,4	T	Rapavy, Pavol (CS)	Rpy	35	15	L
Dömény Gábor (Kajdacs)	Döm	17	25,4	T	Ripero, José (E)	Rip	369	33,4	T
Farkas Ernő (Budapest)	Frs	39f	4,5/300		Rätz, Kerstin (DDR)	Rek	12	8x30	B
Fekete János (Felsőzsolca)	Fkj	57	10	T	Sápi Csaba (Kecskemét)	Sac	69	20	T
Fidrich Róbert (B.csernye)	Fid	209	27	T	Schweitzer, Emile (F)	Sch	208	31	T
Földesi Ferenc (Veszprém)	Ffe	163	10x50	B	Seres Zsolt (Zagyvarékas)	Ser	18	12x40	B
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	Hdh	25	16	T	Soós Zoltán (Székesfehérvár)	Soz	3	30x80	B
Halmi Gábor (Pécs)	Hag	96	8	L	Szabó Róbert (Ajka)	Sbr	57	10x50	B
Illés Elek (Kövágószőlős)	Ile	2	7x50	B	Szalma Zsolt (Esztergom)	Sao	10	11	T
Kardos Mihály (Márialhalom)	Krd+	4	10x50	B	Sári Gyula (Szöny)	Sri	26f	4,5/300	
Kocsis Antal (Balatonkenese)	Koc	83	15	T	Szarka Levente (Kecskemét)	Slv	234	11	T
Kósa-Kiss Attila (R)	Kka	110	15,6	T	Szauer Ágoston (Szombathely)	Szu	22	10x50	B
Kovács István (Budapest)	Kvi	58	7x50	B	Szöllösi Attila (Kecskemét)	Sll	104	11	T
Kucinskas, Arunas (SU)	Kcn	26	10x50	B	Szutor Péter (Budapest)	Stp	185f	25	T
Ladányi Tamás (Balatonfűzfő)	Lat	16	8	L	Tepliczky István (Tata)	Tey	232	15	T
Mizser Attila (Budapest)	Mzs	224	15	L	Toone, John (GB)	Too	264	41	T
Molnár Zoltán (R)	Moz	12	12x45	B	Vicián Zoltán (Héhalom)	Vic	96	25	T
Nagy Mélykúti Ákos (Pécs)	Nma	22	8x30	B	Vincze Iván (Pécs)	Vii+	49	7x50	B
Nagy Zoltán (Budapest)	Nyz	117	7x50	B	Wieszt Krisztián (Dág)	Wst	198	7x50	B
Palánki János (Tengelic)	Pjn+	3	25,4	T	Zajác György (Debrecen)	Zag	15	6,3	L
Papp Sándor (Kecskemét)	Pps	477	24,4	T					

Összesen 45 észlelő 4060 megfigyelést végzett. A két hónap érdekesebb eseményei:

0049+58	W Cas	M	9 ^m ,7–10 ^m ,2 között halványodik (Fkj, Koc, Sch, Tey)
0058+4C	RX And	UGZ	Egyetlen észlelt maximuma a múlt évből "nyült át" (Koc, Mzs, Pps, Rip, Sch, Sll, Slv, Too)
0130+53	AX Per	ZAND	Fényes, 9 ^m ,1–9 ^m ,6 közötti adatik (Ffe, Fid, Mzs, Pps, Rip, Sch, Sri)
0152+54	U Per	M	8 ^m ,0-s, hosszan elnyúló maximumban volt (Fkj, Fid, Kka, Mzs, Nyz, Pps, Sac, Sch, Sri, Tey, Wst)
0214-03	Mira Cet	M	Február végére 7 ^m ,1-ig halványodik (Ffe, Fid, Kka, Mzs, Rek, Rep, Sch, Sll, Slv, Tey, Toc, Wst)
0231+33	R Tri	M	Január elején 5 ^m ,8-s maximumban, majd 8 ^m ,0-ig halványodik (Fid, Kka, Koc, Lat, Mzs, Nyz, Sbr, Sch, Ser, Slv, Stp, Szu, Tey, Too, Vic, Wst, Zag)
0324+43	GK Per	NA	Újból "csöndes", valamivel 13 ^m ,0 fölötti (Döm, Mzs, Rip, Sch, Sll, Slv, Too)
0422+15	W Tau	SRB	11 ^m ,5–10 ^m ,7 között fényesedik (Ffe, Koc, Pps, Sch, Tey)
0441+26	RV Tau	RVB	JD 911-kor 10 ^m ,4-s mellékminimumban, febr. végére 10 ^m ,7-ig halványodik (Moz, Mzs, Pps, Slv, Too, Vic)
0455-14	R Lep	M	8 ^m ,7–10 ^m ,0 között halványodik (Fkj, Sac, Sch, Vic, Wst)

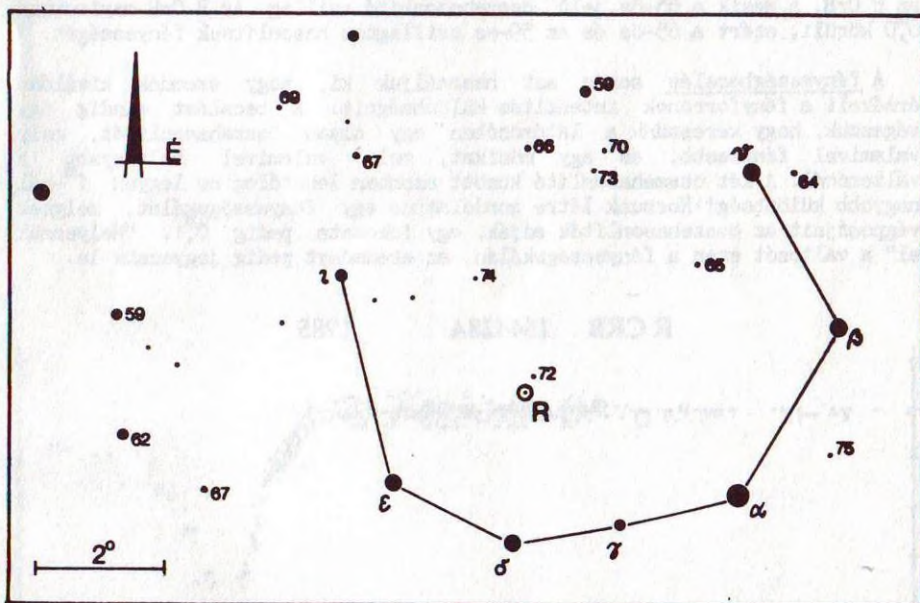
0500+01	W Ori	SRB	6 ^m 0—6 ^m 4 között fényesedik (Ffe, Moz, Nyz, Sbr, Ser, Sll, Slv, Szu, Too, Vic, Vii, Wst)
0533+26a	RR Tau	INA	Rendkívül gyors változások, februárban 11 ^m 0-ról napok alatt 13 ^m 0-ig halványodik, majd 12 ^m 0-ra fényesedik vissza! (Fid, Moz, Mzs, Pps, Sch, Sll, Slv)
0539+20	Y Tau	SR	7 ^m 0-s maximumban tartózkodott (Ffe, Fkj, Moz, Mzs, Nyz, Pps, Psa, Ser, Soz, Stp, Tey, Too, Vic, Vii, Wst)
0617-02	V Mon	M	12 ^m —10 ^m 6 között fényesedik (Sac, Sch)
0629+38	UU Aur	SRB	5 ^m 5-nál stagnál, február végére egy kicsit fényesedik (Ffe, Fkj, Hdh, Koc, Kcn, Lat, Mzs, Nma, Nyz, Pps, Sac, Sbr, Sll, Slv, Stp, Szu, Tey, Too, Vic, Vii, Wst)
0726-09	U Mon	RVB	Januárban 6 ^m 5—6 ^m 0 között fényesedik, majd JD 945-kor 7 ^m 5-s főminimumban. (Bei, Hag, Hdh, Krd, Lat, Mzs, Nyz, Pps, Sbr, Sll, Slv, Tey, Too, Vic, Vii, Wst)
0749+22	U Gem	UGSS	A két hónap alatt minimumban volt 14 ^m körül (Bgb, Döm, Ffe, Mzs, Pjn, Rip, Too, Vic)
0811+12	R Cnc	M	7 ^m 5-s maximumban január elején, majd 8 ^m 5-ig halványodik (Fkj, Kka, Mzs, Rep, Sac)
0814+73	Z Cam	UGZ	Két 11 ^m 0-s maximuma JD 898 ill. 926-kor volt. Minimumban 13 ^m 0-s (Bgb, Fid, Mzs, Pps, Rip, Sch, Too)
0904+25	W Cnc	M	10 ^m 4—11 ^m 8 között halványodik (Mzs, Pps, Sac, Sao)
0942+11	R Leo	M	8 ^m 7—6 ^m 2 között fényesedik, február legvégén van maximumban (Döm, Ffe, Fid, Fkj, Kka, Krd, Koc, Moz, Mzs, Nyz, Pjn, Pps, Rek, Rep, Sac, Sao, Ser, Sch, Sll, Slv, Tey, Too, Vic, Vii, Wst)
0945+12	X Leo	UGSS	JD 915-kor és 944-kor 12 ^m 2-s maximumai voltak (Ffe, Mzs, Pps, Rip, Sch, Too, Vic)
1151+58	Z UMa	SRB	7 ^m 2—8 ^m 0 között halványodik (Ffe, Fkj, Hag, Lat, Mzs, Nma, Nyz, Pps, Psa, Sll, Slv, Tey, Too, Vii, Wst)
1233+07	R Vir	M	Január elején volt maximuma 7 ^m 4-nál, majd 8 ^m 1-ra halványodott (Mzs, Pps, Sac, Slv, Too, Wst)
1315+46	V CVn	SRA	Február végéig 8 ^m 0-ra halványodott (Kcn, Mzs, Pps, Ser, Slv, Tey, Too, Vii)
1544+28a	R CrB	RCB	Újból maximumban, 6 ^m 1-s (Ffe, Fkj, Mzs, Pps, Psa, Rpy, Sac, Sll, Slv, Tey, Too, Vic, Wst)
1946+32	khi Cyg	M	Múlt évi maximuma után 9 ^m 0-ig halványodik (Fkj, Koc, Mzs, Nyz, Pps, Rpy, Sac, Sbr, Sll, Slv, Tey, Wst)
2138+43a	SS Cyg	UGSS	JD 895-kor és JD 930-kor voltak maximumai (Ber, Döm, Fid, Lat, Moz, Pps, Rip, Sch, Tey, Vic, Wst)
2132+44	W Cyg	SRB	6 ^m 3—6 ^m 7 között halványodik (Koc, Kcn, Mzs, Nyz, Pps, Rpy, Sac, Sbr, Sll, Slv, Tey, Wst)
2328+48	Z And	ZAND	10 ^m 7-nál van, minimumban (Fid, Mzs, Rip, Sch, Zag)
2353+59	R Cas	M	Februárban 5 ^m 7-s maximumban (Ffe, Fkj, Kka, Lat, Nyz, Pps, Sch, Slv, Tey, Too, Vic, Wst, Zag)

NAGY ZOLTÁN

Hogyan észleljek változócsillagokat? II.

A kezdő amatőr számára a legnagyobb, már-már áthághatatlannak tűnő nehézség a változó azonosítása. Ez természetesen más észlelési területeken is fennáll. Eleinte még a csillagképek között is nehéz eligazodni (ne sajnáljuk a fáradságot, érdemes csillagról csillagra átböngészni a csillagképeket!), a kezdő amatőr a bolygókon és néhány fényes kettősön kívül nem is nagyon irányítja távcsövét más célpontokra. Ennek oka többnyire az, hogy elriasztják a látómezőben hemzsegő csillagok — eleve reménytelennek érzi, hogy valaha is eligazodjék ebben a ryüzsgésben.

Márpedig ez nem is olyan ördögös dolog, mint először gondolnánk. Kétségtelen, hogy a biztos tájékozódáshoz elengedhetetlen a megfelelő gyakorlat, más szóval meg kell ismernünk távcsövünk látómezőjének méretét és annak tájolását, továbbá azt, hogy nagyjából milyen halvány csillagok láthatók műszerünkkel.



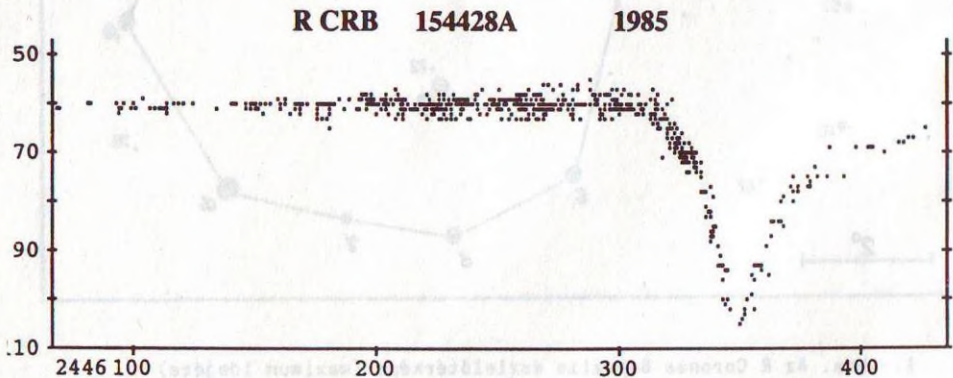
1. ábra. Az R Coronae Borealis észlelőtérképe (maximum idejére)

Könnyű dolga van annak, aki binokulárral lát munkához — a nagy látómezővel jobban boldogul. Fontos tudnivaló, hogy egy 7x50-es binokulár látómezője 7°, a "kommersz" 10x50-eseké pedig 5°. (A 7x50 azt jelenti, hogy műszerünk nagyítása 7-szeres, az objektívek átmérője pedig 50 mm). Látómezőnk "megismerését" legjobb, ha egy kis égterületen kezdjük. Az esti égen keleten már feltűnő Corona Borealis (Északi Korona) kiváló célpontnak ígérkezik. Könnyen felismerhető, ráadásul a korona ívén belül egy fényes, közismert változó található, az R Coronae Borealis.

Az 1. ábrán látható az R CrB keresőtérképe, melyről leolvashatók a változótérképek legfőbb jellegzetességei. A változócsillagokat a térképeken többnyire kör vagy kör közepén pont jelöli, mellette található elnevezésük. (A változók elnevezési rendszerébe most ne menjünk bele, elég annyit tudni, hogy az amatőrök által gyakran észlelt csillagokat az ábécé betűivel és betűkombinációival jelölik, meglehetősen bonyolult rendszer alapján.) A térképeken a fényesebb csillagokat egyben nagyobb korong is jelöli. Vigyázzunk azonban, az ilyen, kézzel rajzolt térképek nem mindig adják vissza hűen a fényességviszonyokat. Csak azoknak a csillagoknak "megbízható" a fényessége, melyek mellett számérték szerepel. Az R CrB melletti 72 jelű csillag fényessége $7^m,2$, a 65, 74 jelű csillagok pedig $6^m,5$ ill. $7^m,4$ fényességűek. Az ilyen, állandó fényű (vagy állandónak tartott) csillagokat nevezzük összehasonlítóknak.

A térkép bal alsó sarkában található a lépték, melyhez távcsövünk látómezejét is hasonlíthatjuk. Szerencsére egy 7×50 -es binokulár látómezejébe majdnem "belefér" a Corona Borealis íve. Ha az R CrB maximumban van, könnyű a dolgunk. A korona ívén belül két fényesebb csillagot találunk, az egyik az R CrB, a másik a 65-ös jelű összehasonlító csillag. Az R CrB maximumban $6^m,0$ körüli, ezért a 65-ös és az 59-es csillaghoz hasonlítsuk fényességét.

A fényességbecslés során azt használjuk ki, hogy szemünk kiválóan érzékeli a fényforrások intenzitás-különbségeit. A becslést mindig úgy végezzük, hogy keressünk a látómezőben egy olyan összehasonlítót, mely valamivel fényesebb, és egy másikat, mely valamivel halványabb a változónál. A két összehasonlító között azonban lehetőleg ne legyen 1^m -nál nagyobb különbség! Hozzunk létre gondolatban egy fényességskálát, melynek végpontjait az összehasonlítók adják, egy fokozata pedig $0^m,1$. "Helyezzük el" a változót ezen a fényességskálán, az eredményt pedig jegyezzük le.



2. ábra. Az R CrB 1985-ös minimuma

Binokulárral ugyan több száz változót követhetünk, mégis a fényes változók közül talán az R CrB az egyetlen, melyet mindennap érdemes észlelni, tekintve, hogy fényváltozása előrejelezhetetlen; a csillag bármikor jelentősen elhalványodhat (olyannyira, hogy nagyobb távcsövekkel sem látható). Egy ilyen hirtelen elhalványodást mutat a 2. ábra. A fényváltozás legvalószínűbb oka a Loreta—O'Keefe-elmélet szerint az, hogy a csillag kicsi, sű-

rú anyagfelhőket bocsát ki, melyek bizonyos távolságban kondenzálódnak. Tárgulásuk során — amennyiben látóvonalunkba esnek — eltakarják előlünk a csillag fotoszféráját (ekkor kezdődik számunkra az elhalványodás), majd tovább tágulva fokozatosan elvékonyodnak, és ismét láthatóvá lesz a csillag.

A Corona Borealis egyébként kiváló terület az égbolt szabadszemes határfényességének vizsgálatára. Vidéki, holdtalan éjszakán különösebb nehézség nélkül rábukkanhatunk az 59-es, sőt a 65-ös összehasonlítókra is, az R CrB-vel együtt (persze ha maximumban van). A Meteor '88 tábor első éjszakáján a leghalványabb, szabad szemmel még látható csillag a 70-es volt.

Műszerünk határfényessége elsősorban annak optikai minőségétől és az ég állapotától függ. A jó optika sem nyújthat sokat párás, holdas, városi égen. Távcsovünk a városok fényeitől távol, tiszta, holdtalan égen nyújtja a legtöbbet. Épp ezért a következő táblázat csak tájékoztató értékeket ad meg a távcsövek határfényességére:

átmérő (cm)	hmg	átmérő (cm)	hmg
5	11,3	15	13,7
7,5	12,2	20	14,3
10	12,8	25	14,8
12,5	13,3	30	15,2

A kisebb nagyítású (7x50-es, 10x50-es) binokulárokkal nem érhetjük el a táblázatban megadott értéket. A kis nagyítás miatt ugyanis a világos égi háttéren még ideális észlelőhelyen sem vehetünk észre 10^m-nál halványabb csillagokat. Épp ezért binokulárral legfeljebb 8–9 magnitúdós változókat észlelhetünk.

A látómező tájolása binokulárral sem mindig egyszerű. Nincs módunk kívánni, amíg a látómezőből kivonuló csillagok kijelölik a nyugati irányt, mint a távcsöves észlelés során. Szerencsére azonban elég egy pillantás a Sarkcsillagra az okulár mellől, és máris megtudjuk, hogy nagyjából merre esik az északi irány látómezőnkben. Azonosításkor a térképet természetesen a binokulárban látszó északi irány szerint el kell fordítani.

Miután megbecsültük a változócsillag fényességét rögzítsük megfigyelésünket észlelési naplóban. A következőket kell feljegyezni:

a változócsillag neve az észlelés időpontja a becsült fényesség a használt műszer adatai megjegyzések

Mivel az észlelési napló a távcső mellett készül, az adatok időrendben kerülnek bejegyzésre. Észleléseinket azonban nem ebben a sorrendben kell beküldenünk. Épp ezért célszerű a megfigyeléseket később úgy letisztázni, hogy egyúttal csillagonként is szétválogatjuk őket. Ez megoldható úgy, hogy minden csillagnak nyitunk egy külön lapot, és hó végén ennek alapján készítjük el beszámolóinkat. Személyi számítógéppel is megoldható az észlelések nyilvántartása és beküldése. C-64-re írt beküldőprogramot a PVH-től is lehet kérni, pontosabban Zalezsák Tamástól.

Akár észlelőlapon, akár számítógépes listán érkeznek a megfigyelések, bizonyos előírásoknak meg kell felelniük. (Ezek az előírások nem az észlelők bosszantására készültek — kizárólag betartásuk mellett vagyunk képesek az évi 30 ezer beérkező adat folyamatos feldolgozására!) Fontos tehát, hogy a változókat típusonként, csillagonként Harvard-szám szerint csoportosítva, időrendben küldjük be minden hónap 6. napjáig (lásd a mellékelt mintát!). Mindezek Az észlelő amatőrcsillagász kézikönyve változócsillag katalógusában található meg, de észlelőtérképeinken is szerepelnek.

Pleione Változócsillag — észlelő Hálózat



SR, ERUPTIV, típusú változók
MIRA, L, RV Tauri

1990 év február hónap; műszer 10x50B oldal 1/1
80/660 L

név Halmi Gábor cím 7621 Pécs, Munkácsy M.u. 25.

SR

H-szám	csillag	JD	m_v	H-szám	csillag	JD	m_v
021356	AD PER	947,5	7,7	235659	WZ CAS	947,4	7,2
021556	SU PER	947,5	7,8		ERUPTIV		
021556	RS PER	947,5	8,7	033922	QSV6048	932,4	6,3
021558	S PER	947,5	11,5			940,4	6,5
023534	V TRI	947,4	8,4			947,4	6,4
033390	SS CEP	947,4	7,5	034323	BU TAU	932,4	5,4

3. ábra. Minta az észlelőlap kitöltéséhez

A PVH nem polgári időszámítás szerint, hanem az ún. Julián-dátumban (JD) megadva gyűjti az észleléseket. A csillagászat számára ez a legcélszerűbb időszámítás, hiszen nem használ eltérő hosszúságú hónapokat, a napokat egy fiktív időponttól (a világ teremtésétől...) kezdve folyamatosan sorszámozza. Az aktuális Julián-dátumot a Meteor évkönyv közli. A megfigyelés időpontját általában elegendő tizednap pontossággal megadni. Ehhez szolgál segítségül az alábbi táblázat:

KözEI	UT	NYISZ	GMAT	Tizednap
16:36–19:00	15:36–18:00	17:36–20:00	03:36–06:00	,2
19:01–21:23	18:01–20:23	20:01–22:23	06:01–08:23	,3
21:24–23:48	20:24–22:48	22:24–00:48	08:24–10:48	,4
23:49–02:11	22:49–01:11	00:49–03:11	10:49–13:11	,5
02:12–04:36	01:12–03:36	03:12–05:36	13:12–15:36	,6
04:37–06:59	03:37–05:59	05:37–07:59	15:37–17:59	,7

MIZSER ATTILA



Csillagászat története

Keletnémet napórák

Hat esztendeje jelent meg az NDK "napórásainak" világszerte ismert vezetője, a hazai amatőrmozgalom régi ismerőse, Arnold Zenkert összeállításában és dr. Jürgen Hamel közreműködésével az NDK rögzített napóráinak első katalógusa. E mintaszerűen összeállított, nemzetközi érdeklődést keltő munka szerkesztői azonban már akkor tudták, hogy a felsoroltnál jóval több rögzített (fali és kerti) napóra található az NDK 108 ezer km²-nél nagyobb területén (1). Az első katalógus 927 napórát sorolt fel, de már a kiadást követő év végén (a CSACS országos találkozóján) ezernél több napóráról volt adat!

Arnold Zenkert úr ez év januárjában közölte, hogy elkészült a javított és lényegesen kibővített második német napóra-katalógus, amely már mintegy ötven százalékkal több objektumot sorol fel! A kézirat rövidesen nyomdába kerül, és remélhetőleg még idén megjelenik. A részletes katalógus alapján Zenkert úr az alábbi összegező táblázatot állította össze az NDK egyes megyéiben (körzeteiben) összeírt napórák számáról és jellegéről:

Körzet neve	Össz.	Ért.	Kk.	Equ.
Berlin (főváros)	38	-	-	13
Cottbus	58	1	-	17
Dresden	265	8	-	30
Erfurt	146	3	10	11
Frankfurt am Odern	28	2	2	6
Gera	66	-	1	5
Halle	94	2	3	12
Karl-Marx-Stadt	122	-	-	11
Leipzig	89	-	-	18
Magdeburg	94	2	9	12
Neubrandenburg	68	-	35	5
Potsdam	57	2	2	13
Rostock	166	-	51	32
Schwerin	34	-	8	5
Suhl	47	2	2	5
Összesen	1374	22	124	194
Százalékban		1,6	9,0	14,1

Jelmagyarázat: Ért.= különösen értékes napórák; Kk.= középkori napórák; Equ.= ekvatoriális rendszerű napórák.

A táblázat több szempontból is igen tanulságos. Kitűnik belőle, hogy a napórák száma — amint várható — az NDK nagy kulturális múltú megyéiben, valamint a tengerközeli és a lengyel határhoz közel fekvő területeken a legnagyobb. Ugyancsak feltűnő, hogy milyen nagy számban található középkori napórák a két északi körzetben (Neubrandenburg és Rostock megyében).

Természetesen azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a háborús pusztítás alaposan megváltoztatta a régi napórák arányát. Másrészt arra is gondolnunk kell, hogy egyes vidékeken szorgalmasabb adatgyűjtők vannak, míg másutt kisebb az érdeklődés.

Végül érdemes összevetni a keletnémet napórák számát más, jól feldolgozott területekkel. Egy ilyen táblázatot Andrew R. Somerville állított össze (2): Hollandia (területe 33808 km²): 523 napóra; NDK (108178 km²): a régi adat szerint 927, új közlés: 1374; Skócia (77347 km²): 458 napóra, amelyet a Nemzeti Műemlékjegyzék tart számon (valóságos számuk nagyobb); Elzász (Franciaország): 269; Emsland (NSZK): 43; Galícia (Spanyolország): 305 napóra. Magyarországon Keszthelyi Sándor legutóbbi kimutatása szerint 222 napóra van.

I. BARTHA LAJOS

Irodalom:

- (1) Katalog der Ortsfesten Sonnenuhren in der DDR. 1984
- (2) Somerville, R. A.: The ancient sundials of Scotland. Pros. of the Soc. of Antiquaries of Scotland, 1987

Napórák Burgenlandban

A burgenlandi napórák jegyzékét Karl Schwarzinger úr számítógépes nyilván-tartása alapján közöljük. Egyrészt azért, mert ez a terület a történelmi Magyarország része volt (1920-ig), másrészt mert úgy gondoljuk, hogy Ausztriába látogató munkatársaink alkalomadtán egyik-másik árnyékkórát szívesen felkeresik. Megjegyezzük, hogy Keszthelyi Sándor a felsoroltnál több napórát tart számon, de az itt feltüntetettek megléte, helye és kora biztosnak tekinthető.

Eisenstadt (Kismarton)

Kirchengasse 49. — 17. sz.-i kocka napóra, felújítva.
Freiheitsplatz, Gimnázium. — Vertikális, a hátsó falon, 20. sz.
Permayrstr. 2/a. — Vertikális, 1989-ben készült.
Városháza. — Vertikális, a tető alatt, 1949-ben készült.
Esterházy-kastély. — Vertikális, 1670 körül.

Hornstein (Szarvkő)

Rathausplatz 1. Tanácsház. — Vertikális, 1709. Saroknapóra, kettős.

Oslip (Oszlip)

Plébániatemplom. — Vertikális, 20. sz.

Eltendorf (Körtvélyes)

Evangélikus plébániatemplom, vertikális, kora ismeretlen.

Deutschkreutz (Sopronkeresztúr)

Kastély. — Vertikális, ismeretlen korú, 2 db.

Horitschon (Haracsony)

Günsrerstrasse 20., Lazarus-fogadó. — Vertikális, 20. sz.

Kobersdorf (Kabold)

Vízikastély. — Vertikális, ismeretlen korú, a belső udvaron.

Kastély. — Vertikális, ismeretlen korú, a belső udvaron.

Lockenhaus (Léka)

Lockenhausi vár. — Vertikális, 1655. A belső udvaron.

Neckenmark (Sopronnyék)

Feldgasse, Népiskola. — Vertikális, 20. sz. Hibás!

Nikitsch (Füles)

Hauptstrasse 1. Zichy-kastély. — Vertikális, 20. sz.

Steinberg-Dörfel (Répcsekőhalom)

Steinbergi r. k. plébániatemplom. — Vertikális, a számlap hiányzik.

Berstein (Borostyánkő)

Borostyánkői vár. — Vertikális, a külső falon, 1900 előtti.

Obersützen (Felsőlövdő)

35 sz. ház, a templomnál. — Vertikális, 17. sz.-i.

Népiskola Alsólövdőn. — Vertikális, 19. sz.-i (?), számlap hiányzik.

Oberwart (Felsőőr)

Evangélikus templom tornyán. — Vertikális, 20. sz.-i (?), hibás!

Ev. templom tornyán. — Vertikális, hibás!

Brucknergasse 5. — A ház kert felőli falán, vertikális, 1988.

Pinkafeld (Pinkafő)

Schlossgasse 1. — Vertikális, mozaik kivitel, 20. sz. Hibás!

Stadschleining (Városszalónak)

R. k. plébániatemplom, parókia. — Mozaik vertikális, 20. sz.-i. Hibás!

Rust (Ruszt)

Conradplatz, a parkban. — Több oldalú oszlop, 17. sz.

Oggauerstrasse 1., Tűzoltószertár. — Vertikális, 20. sz.

Rathausplatz 19. — Vertikális, 19. sz.

R. k. városi plébániatemplom. — Vertikális, csak számlap, 19. sz.

(Megjegyzés: a vertikális napórák többsége a házfalon van, vakolatra festett munka.)

(Összeállította: Bartha L.)

Észlelés a tavaszi égen

Április-május hónapban a kora esti égen már magasan, majdnem a zenitben látható az Ursa Major, magyarul Nagy Medve csillagkép, melynek Göncölszekér néven ismert részét jóformán minden laikus azonnal megmutatja az égen.

Bármelyik — amatőrök által használt — csillagtérképet vesszük elő, azonnal szembetűnő, hogy nem túl zsúfolt csillagalakzatai könnyen azonosíthatók, s köztük kisebb (részben látszólagos) csoportokban több tucatnyi galaxis található. A Szentmártoni Béla által összeállított legjobb hazai mély-ég katalógus szerint 113 galaxis és egy planetáris köd érhető el amatőr műszerekkel (13^m-s határig). Emellett számtalan kettőscsillagot és néhány tucat érdekes változócsillagot kereshetünk meg a tavaszi égen magasan kulmináló, így a városi égen is jól észlelhető csillagképben. Aki pedig igazán jó, vidéki (fényektől mentes) égen észlelhet, valóban próbára teheti távcsöve teljesítőképességét! Épp ezért a csillagkép közismert galaxispárosa (M81 és M82) mellett észleljünk más (halványabb) objektumokat is!

Kiindulási pontként itt is választhatjuk a csillagkép alfáját, a Dubhét, amely a Sziroszhoz hasonlóan kettőscsillag, bár a hazai amatőr távcsövek számára éppúgy elérhetetlen — felbontás szempontjából —, mint az alfa CMA. A rendkívül szoros (0,5 körüli) valódi bináris rendszer 44,5 év alatt végez egy teljes keringést, a társ azonban 3^m-val halványabb, így esetleg a nagyteljesítményű (Cassegrain-) távcsövekkel lehet halvány remény a felbontásra, a legnyugodtabb légkör mellett, 5-60C-szoros nagyítással. A társ PA-adatainak azonban, ha lehet, az észlelés előtt ne nézzünk utána, mert az könnyen szubjektív észleléshez vezet, éppúgy, mint a galaxisok esetében, a profi távcsövekkel készített felvételek tanulmányozása...

Az alfa-béta UMA É-ÉNY-i egyszeres meghosszabbításában a változók iránt is érdeklődő észlelő könnyen megtalálja egy aszimmetrikus háromtagú csillagív mellett az áprilisban már várhatóan 8^m-s, maximum körüli R UMA-t (térkép: VA 5). A binokulártulajdonosok a VW UMA és a VY UMA (SR ill. szabálytalan) változókat is szinte egy látómezőben észlelhetik.

Az R UMA-t tartalmazó csillagívtől 6°-7°-kal Ny-ra haladva a 24 UMA közelében már a keresőtávcsőben is feltűnik az M81-82 galaxispár. Jó égnél csodálatos ez a páros (de külön-külön is), azonban egy közepes teljesítményű, 15 cm-es távcsővel kíséreljük meg a fenti galaxisokkal nagyjából egyenlő oldalú háromszöget alkotó 9,9-s NGC 3077 jelű galaxis észlelését is.

A 24 UMA-t tartalmazó 1°-os kis csillagsor még két érdekes objektum keresését is megkönnyíti. Az egyik a DK-i, másfélszeres meghosszabbításban lévő, 11,7^m-s, 4'x1'-es galaxis, az NGC 2975. A másik az alakzat háromszorosában (egy kis csillagnégyzetben) a CH UMA (VA 5) törpe nóva. Ennek összehasonlító 15,1-ig alkalmasak a határfényesség tesztelésére, ugyanakkor magának a változónak az elcsípése sem utolsó teljesítmény, hiszen többször előfordult, hogy a CH 13,5 környékén "lappangott" (halvány maximumban), s így a közepes (városi) égnél alaposan feladta a leckét. Nézzük meg alaposan a VA 5 keresőtérképét, s ne elégedjünk meg a 12,7-s összehasonlító megpillantásával. Ilyenkor ajánlható a közepes és nagy nagyítás többszöri változtatása is.

De folytassuk utunkat továbbhaladva DNY felé. Nem messze (kb. 4° -ra) találjuk a szigma UMA csillagháromszögét. A szigma-2 UMA kettőscsillag, s nem éppen túlészlelt, hiszen komponensei között $3^m,5$ eltérés van, kb. $2^m,5$ -es szögtávolság mellett. Ennek ellenére a kiváló leképezésű 8–10 cm-es refraktorokkal is megkísérélhető a felbontás jobb légkör mellett, legalább $150\times$ -es nagyítást használva. A nagyobb tükrös távcsövek pedig a pár szinkontrasztjának megállapítására is használhatók, persze holdfénytől mentes égen.

A szigma-2 UMA-val szinte azonos látómezőben mintegy $25'$ -cel K-re találhatunk egy valóban érdekes és viszonylag ritkán észlelt SRb típusú változót, az RX UMA-t (VA 11). Ezt a csillagot a 10 – 15 cm-es távcsövel észlelőknek tudom igazán ajánlani, hiszen a $9^m,8$ – $12^m,2$ közötti amplitúdóval rendelkező változó összehasonlítóival együtt igazán könnyen azonosítható.

Ezután térjünk vissza egy kis nézelődésre a béta UMA mellett másfél—két fokra fekvő két Messier-ködhöz: az M108 galaxishoz és a vele majdnem egy látómezőben látható Bagolyfej-ködhöz (M97), a híres planetárishoz. Az utóbbit kifejezetten vidéki éghez ajánljuk — jó körülmények között akár 6 – 8 cm-es távcsövel is szépen felismerhető a furcsa fényű, homályos, korongszerű ködfolt.

Az alfa—béta UMA vonala (ill. a 11 órás rektaszncenzió) mentén délre haladva a pszi UMA-nál elérjük a Nagy Medve "hátsó lábát" alkotó elnyúlt csillagháromszöget. Itt a térképet ismét elővéve megpróbálkozunk néhány halvány galaxissal. Így 15 – 20 cm-es távcsőhöz az NGC 3184 ($9^m,8$ -s, de $6'$ -es!) a 34 (mű) UMA mellett, vagy a kissé nehezebb NGC 3675 ($10^m,6$, $4' \times 2'$ -es) az 55 és 58 UMA vonala fölött. Ezek a ködök a hazai észlelők által ritkábban "látogatott" mély-ég objektumok közé tartoznak. Észlelésük így bárkinek sikerélményt jelenthet.

A pszi UMA-ra merőlegesen 6° -kal DK-re könnyen beállíthatjuk az 57 UMA-t, amely éppen standard szögtávolságú ($5''$ -es), de 3^m eltérésű kettős. Szinkontrasztja szintén érdekes lehet 15 – 20 cm-es tükrös távcsövel, míg felbontása akár az $50/540$ -es kisrefraktorral is elérhető. A pár színeinek rögzítésére azonban holdmentes eget válasszunk!

Térképünk alapján térjünk ismét vissza a 11 órás rektaszncenzióhoz. Itt találjuk a D-re ívelő 47 – 49 – 51 UMA csillagsort. Az 51 UMA-t legalább 15 cm-es távcsövel beállítva kísérjük meg a Markarjan 421 aktív galaxis észlelését (150 – $200\times$ -os nagyítással) a Meteor $83/2$. számában közölt térkép alapján. A megfigyelés azért is érdekes, mert ez egyike azon kevés extragalaktikus változó objektumoknak, amelyek fényváltozása amatőr eszközökkel is jól észlelhető. Jelenleg "fényes" fázisban van, $12^m,5$ körüli.

A remélhetően enyhe tavaszi időjárás mellett sok derült éjszakát kíván az észleléshez:

PAPP SÁNDOR

**Észlelők
figyelmébe!**

Jelenségnaptár

AZ ADATOK VILÁGIDŐBEN!

május

02.	23:56	HS Her	p
03.	21:57	TX UMa	p
07.	02:49	AG Lac	p
15.	01:41	EK Cep	p
19.	23:33	V872 Aql	p
21.	21:42	EK Cep	s
21.	21:42	TX Her	p
22.	23:19	MZ Lac	p
23.	22:13	EK Cep	p
24.	21:39	GP Vul	p
27.	00:13	W Del	p
30.	02:38	V453 Cyg	p

Fedési változó minimumok

02?	SZ And	(9,8)	VA9
02?	UW And	(9,4)	VA13
04?	RR UMa	(8,6)	
06.	V Aur	9,2	VA3
09.	RT Cyg	7,3	VA5
10.	SU Vir	9,4	
10?	FF Cyg	(8,2)	VA10
11.	U Ser	8,5	VA3
14?	RX Del	(9,7p)	
16.	Z CrB	10,0	
16.	Z Aql	9,0	VA11
17.	S Ser	8,7	VA4
17.	X CrB	9,1	
20.	UZ And	10,1	VA10
20.	Z Cyg	8,7	VA3
21.	R Sco	10,4	
22.	U UMi	8,2	VA3
22.	W Dra	9,6	VA8
22.	S UMa	7,8	VA11
23.	R Cyg	7,5	VA5
24.	V Cas	7,9	VA5
25.	RV Her	10,1	VA6
25.	RS Her	7,9	VA6
25.	RR Cas	10,5	VA5

Scorpiidák	05.03.
Aquaridák	05.03.
Capricornidák	05.08.
Capricornidák	05.11.
É. Ophiucidák	05.13.
Máj. Ursidák	05.01.
D. Ophiucidák	05.20.

Meteorraj maximumok

19/20.	20:00-00:00
25/26.	20:00-02:00
26/27.	21:00-02:00

Szimultán időpontok

Első negyed:	1. 21 ^h 18 ^m
Telehold:	9. 20 31
Utolsó negyed:	17. 20 45
Újhold:	24. 12 47
Első negyed:	31. 9 11

Mira maximumok

nap	csillag	magn.	D	Pa	h	R	Pa	h	HF
02.	ZC 1442	5,0	22:20	71	23	23:00	347	16	61
06.	ZC 1743	6,8	00:22	118	11				87
07.	ZC 2046	6,9	21:41	138	23	23:00	277	21	96
10.	ZC 2287	3,0	22:27	107	15	23:53	283	16	98
12.	ZC 2554	4,4	23:35	116	12	00:53	244	15	91
17.	ZC 3118	6,9	01:21	124	14	02:00	187	19	57
18.	ZC 3238	7,0	01:30	334	14	01:33	329	15	47
19.	ZC 3362	5,9				01:10	235	9	37
19.	ZC 3367	6,4	01:16	90	10	02:12	212	19	37
27.	ZC 1144	6,6	18:03	41	35	18:23	1	32	16
27.	ZC 1152	6,9	19:58	78	16	20:42	320	10	16
29.	ZC 1405	7,0	21:47	65	9	22:21	346	4	35

A Hold Budapestre számított csillagfedései

Kisbolygóokkultáció 05.02-án: észlelési intervallum: 19:03—19:23 UT. A 89 Julia elfedi a 12,1 magnitúdós AGK3+27 0067 (10^m,6) jelű csillagot. RA= 06^h24^m37^s, D= 27°38'32". A fényességsökkenés maximális mértéke 2,6, tartama 5 s.



Kocsis Antal holdfogyatkozás-felvételei február 8-én készültek 80/500-as refraktorral, 1/125 ill. 0,5 s expozíciós idővel, Fujicolor 400 filmre.

A hátsó borítón Szeiber Károly (fent) és Szauer Ágoston (lent) holdfotói láthatók. Előbbi 63/840-es refraktorral készült, Fortepan 400 filmre, 1 s expozícióval, utóbbi 110/805-ös Mizárral, Orwo NP 27 filmre, 1/2 s expozícióval.

