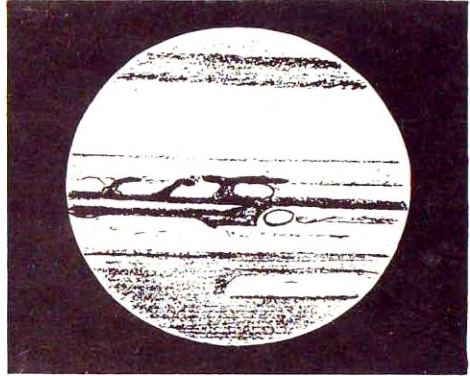




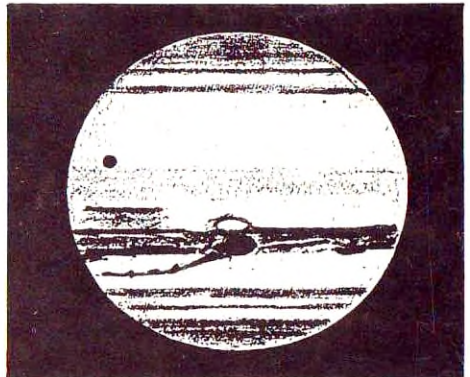
febr. 20. 17<sup>h</sup>23<sup>m</sup>  
System II 112°  
Babcsán G. 15,2 T, 225x



febr. 22. 20<sup>h</sup>55<sup>m</sup>  
CM I 98° CM II 180°  
Iskum J. 15,5 T, 345x



márc. 3. 18<sup>h</sup>30<sup>m</sup>  
Berente B. 25,4 C, 234x



márc. 16. 21<sup>h</sup>18<sup>m</sup>  
CM I 341° CM II 255°  
Papp S. 24,4 T, 200x

# meteor

90/6

MCSE \* URÁNIA

június



## meteor

*Megfigyelési tájékoztató amatőrcsillagász 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:  
**Dr. Kolláth Zoltán, Tepliczky István**

Szerkesztőbizottság:  
Dr. Both Előd, Hegedüs Tibor, Holl András,  
dr. Horváth András, dr. Nagy Sándor,  
Orha Zoltán, Ponorí 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: (361)-186-9171, (361)-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: (361)-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

Csillagász-ismeretterjesztők lettünk	2
MCSF-hírek	3
Giro d'Italia	4
Nagyfelbontású filmek asztrofotózáshoz	6
Csillagászati hírek	9
Megfigyelések	
Csillagfedések	
Napfogyatkozás-észlelők figyelmébe	12
Nap (április)	15
Szabadszemes jelenségek	
Sarkifény-észlelések 1989 december	17
Bolygók	
Jupiter — január—március	19
Üstökösök (április)	23
Meteorok	
A meteorok fizikája III.	24
Meteoros hírek, érdekességek	29
Kettőscsillagok (márc.—ápr.)	30
Változócsillagok	
Észlelések (márc.—ápr.)	34
A szabálytalan csillagpulzáció I.	37
Csillagásztörténet	
Napórak Ausztriában	41
Vizuális észlelés a Herculesben	43
A Sombbrero-ködötől az Omega Centauriig I.	45
Jelenségnaptár (július)	47

Link between amateur and professional astronomy	2
HAA news	3
Giro d'Italia	4
High resolution films for astrophotography	6
Astronomical news	9
Observations	
Occultations	
How to observe solar eclipses?	12
Sun (April)	15
Naked-eye phenomena	
Aurorae observations in December 1989	17
Planets	
Jupiter — January—March	19
Comets (April)	23
Meteors	
Physics of meteors III	24
Meteor news	29
Double stars (March—April)	30
Variable Stars	
Observations (March—April)	34
Irregular stellar pulsation I	37
History of astronomy	
Sundials in Austria	41
Visual observing in Hercules	43
From Sombbrero nebula to Omega Centauri I	45
Astronomical calendar (July)	47

KÖZTI Rota: 900199 Budapest  
F. v. : Nagy Árpád

XX. évf. 6. (168.) szám  
Vol. 20, No. 6 (whole number 168)  
HU ISSN 0133-249X  
Lapzárta: május 23.

## Csillagász-ismeretterjesztők lettünk

Felnőtt fejjel ültem iskolapadba 25 régi amatőr csillagász társaságában 1986 szeptember elején. Ekkor kezdődött ugyanis az a kísérletként indított hároméves képzés, amit az Ötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kara vállalt fel. A képzés célja az volt, hogy legyen egy olyan szakembergárda az amatőrök és a szakcsillagászok között, akik nem kutatási munkát végeznek, hanem előadásokat tartanak és iskolákban fakultációs órák keretében népszerűsítik és tanítják a csillagászatot. Az oktatásban részesülők főként nagy gyakorlattal rendelkező amatőrökből álltak, és többségükben valamilyen természettudományi felsőfokú végzettséggel rendelkeztek.

A tananyag kezdetben könnyűnek tűnt, azonban már a legelső féléves általános csillagászat című tantárgy vizsgáján rá kellett döbbenünk, hogy itt valami mást is tudni kell, és jóval mélyrehatóbban, mint azt az ismeretterjesztő irodalomból megtanultuk! Aztán jöttek az igazán kemény tantárgyak, és amikor dr. Erdi Bálint tanár úr azt kérdezte üzenetében, hogy mekkora a tábla, már gyanakodni kezdtünk a jövő kilátásai felől. Az égi mechanikát három féléven keresztül tanultuk, és azt hiszem, mindnyájan rájöttünk arra, hogy van még miben elmélyülnünk...

A másik nehéz tantárgy a négy féléven keresztül tanult asztrofizika volt, melyet dr. Marik Miklós tanár úr ismertetett meg velünk jó hangulatú óráin. Kellemes emlékek fűződnek dr. Abonyi Iván fizika és Ponori Thewrewk Aurél csillagászat-történeti óráihoz is. Aurél bácsi lelkes és szívhezszóló, régi korokba visszamenő történeteinek talán csak akkor rettent meg a társaság, amikor az arab csillagászok fél füzetlapot kitevő nevét kellett leírni... Ennek is lett haszna később, hisz jómagam ez után kezdtem

el foglalkozni ezzel az elhanyagolt területtel.

Sorolhatnám tovább a tantárgyainkkal kapcsolatos élményeket, de ezek igazán csak nekünk érdekesek. A vizsgákon és a szigorlatokon valódi izgalmak is voltak: balszerencsék és sikeres véletlenek. Engem pl. a legnehezebb szigorlaton elképzelhető, hogy maga Allah segített, mert égi mechanikából három szigorlati tételből az egyik a Kepler-törvények volt, amit kihúztam...

Az államvizsgán is sikeresen túljutva kellemes estét töltöttünk el együtt egy étteremben, ahol ünnepélyes keretek között vettük át a felsőfokú végbizonyítványt dr. Balázs Béla tanszékvezető egyetemi tanártól. Csak itt éreztük igazán, hogy jó időszak volt ez, és folytatni is lehetne, már önkéntes alapon. Ezért próbáljuk a jövőben megszervezni a dr. Kulin György szellemi örökségét tovább vivő "Kulin Társaságot".

Sajnálatos, hogy a kb. 25 főnyi induló létszámból hiányoztak olyan nagyműltű amatőr csillagászati élettel rendelkező városok képviselői, mint pl. Kaposvár, Kecskemét, Szolnok vagy Pécs. Még sajnálatosabb, hogy a 25 fős hallgatói létszám az utolsó vizsgára, 1989 júliusára 9 főre csappant! A nyárvégi "folytatásnál" további három fő államvizsgázott sikeresen, így összesen 12-en végeztünk.

Ez úton is köszönjük tanáraink odaadó munkáját. Mi pedig folytassuk tovább azt a tevékenységet, amit már hosszú évek óta végzünk, igaz, most már "papírral" és remélhetőleg magasabb színvonalon. Az öröm mellé azonban üröm is vegyül, hiszen főállásban alig tudjuk kamatoztatni a megszerzett ismereteket. Ennek a gondnak a megoldása a jövő Magyarországnak vezetőin múlik, nem rajtunk...

SZOBOSZLAY ENDRE

# MCSE hírek

## Nyári észlelőhétvégék a Salgótarjáni Csillagvizsgálóban

Az MCSE Uránia Csillagvizsgáló Hálózat észlelőhétvégéket tart a Salgótarjáni Csillagvizsgálóban az alábbi időpontokban:

Június	15—17. Nap és mély-ég 22—24. Nap és mély-ég 29— 1. Hold és Nap
Július	13—14. Mély-ég és Nap 20—22. Mély-ég és Nap 27—29. Hold és Nap
Augusztus	10—12. Mély-ég és Nap 17—20. Mély-ég és Nap 24—26. Hold és Nap

Elszállásolás a csillagvizsgáló kertjében, hozott sátorban, önköltséges alapon. Részvételi díj alkalmanként 100 Ft/fő. Érdeklődni a következő címen lehet: Környű József, 3100 Salgótarján, Móricz Zs. út 9.

## MCSE biciklitúra

Mint a Meteorban megjelent felhívásban olvasható volt, az MCSE május 5-én egynapos biciklitúrát szervezett, melynek természetesen több csillagászati vonatkozású célpontja volt.

Reggel tizenkét "biciklis amatőr" ill. "amatőr biciklis" gyűlt össze a budai találkozóhelyen. Örvendetes, hogy még a legfiatalabb korosztály is képviseltette magát. Első úticélunk Budakeszi volt, ahol Mogyorósi Imre amatőrtársunkat látogattuk meg (aki itt csatlakozott a túrához). Megtekintettük rendkívül jól felszerelt 30 cm-es Newton-reflektorát, melyet az udvarán felállítva használ. Elbeszélgettünk észlelési és asztrofotós tapasztalatairól — és mindemellett kedves vendéglátásban részesültünk.

A pihenő után folytattuk utunkat Zsámbék felé. A tekerés persze nem volt zavartalan, hiszen — ahogy annak lennie kell —, a kerékpárok egy része elromlott, szétesett,

vagy "szétszedésre került" már az első kilométereken. Szerencsére Taracsák Gábor egy teljes műhelynyi szerszámot hozott magával, így a technikai problémák megoldódtak. Zsámbékon a napórán kívül megtekintettük a lámpamúzeumot és a híres román kori templomromot (amely jelenleg a szokottnál is romosabb állapotban várja a restaurálást).

Az időközben kissé megfogyatkozott csapat utolsó célpontja a Bicskéhez közeli egykori Nagy Károly-féle csillagvizsgáló romjai voltak. Az M 1-es autópályától nem messze, erdős területen található épületegyüttes helyreállítása az elmúlt években kezdődött, az Országos Műemléki Felügyelőség irányításával. A munkálatok azonban még elég kezdeti stádiumban vannak, a csillagvizsgáló torony épülete még érintetlen, romos állapotban látható.

A túra "hivatalos" része Bicskén ért véget, innen a résztvevők már kisebb csoportokban tértek haza. Néhányunknak a visszaúton még "volt szerencséje" egy különleges porviharhoz is.

Úgy vélem, az ehhez hasonló túrák a jövőben is hasznosak és népszerűek lennének a sportot és a csillagászatot egyaránt kedvelők számára, amint ezt az elmúlt években is megrendezett kerékpáros és gyalogos kirándulások sikere is bizonyítja. (A túra során Mogyorósi Imre az úttesten talált egy ezerforintost, melyet felajánlott az MCSE számára! — szerk.)

SPÁNYI PÉTER

# Giro d'Italia

Évek óta tervezem ezt a cikket. Már 1985-ben meg kellett volna írnom, mikor először jártam Olaszország földjén kerékpárral, s először látogattam meg Italo Dalmerit és az Asiagói Obszervatóriumot.

Az 1985-ös nyár kerékpáros élményeiről már beszámoltam a Meteorban (85/11. szám), abban a cikkben azonban "francia kapcsolatainkról" szóltam, ezért is kapta a Tour de France címet. Az olaszok évi nagy kerékpárversenye a Giro d'Italia nevet viseli. Innen a talányos cím-választás.

Öt évvel ezelőtt alig 1000 km jutott Olaszország északi részére. Felejthetetlen volt az a két nap, melyet Italo Dalmerinél töltöttem, megismerkedve magán csillagvizsgálójával, műszereivel és a közeli, nagyhírű Asiagói Csillagvizsgálóval.

Március végén ismét eljutottam Itália szépséges földjére, és a programból természetesen most sem maradhatott ki egy rövid látogatás változós barátunknál. Így többszámban írom, hiszen a Dalmeri-féle fotografikus észlelések a Meteorból ill. a Pleionéból ismertek, "Dai" névkód alatt "futnak".

Mint a legtöbb magyar, én is először Velencét kerestem fel. Velencét, ezt a csodálatos, irracionális várost, ahol a hideg eső verte üres utcákon ballagva volt alkalom elmerengeni a város múltján és jelenén, egykori gazdagságán és — csillagásztörténeti vonatkozásain. A Campanile tornyában mutatta be majd negyszáz éve Galilei a velencei előkelőségeknek új találmányát, a távcsövet (illetve a torony eredetijében, mely 1902-ben összedőlt — amit ma látunk, csupán hű másolat). Nevezetes felfedezéseit viszont nem Velencében tette — bár a város szolgálatában állt —, hanem az alig 40 km-re lévő Pádovában.

Némi töprengésre ad okot, hogy Velencében szinte teljesen hiányoznak a napórák. Leszámítva az Arsenale bejáratánál lévő, nem talál-

tam egyet sem, pedig ugyancsak fűrkésztem a nagymúltú épületeket. Olaszországban mintha hiányoznának a napórák — mindenestre szemmel láthatóan ritkábban fordulnak elő, mint pl. Németországban. Talán azért építenek a németek annyi napórát, hogy így elégítsék ki örök sóvárgásukat a napfényes Dél iránt? Ki tudja? Az biztos, hogy Olaszországban — hiába több a napfény —, valóban viszonylag kevesebb a napóra.

Sietve elnézést kérek az Olvasótól iménti épületes okfejtésemért, s a lényegre térek, egy — hitem szerint — átlagos lehetőségekkel rendelkező olasz amatőrtársunk, Italo Dalmeri műszereinek és tevékenységének leírására.

A Caldonazzói-tó partján álló ház tetőteraszán egy letolható te-tejű kis bódé rejti Dalmeri fotografikus távcső-csokrát, mely első pillantásra sokkal inkább légvédelmi ágyúra emlékeztet, mint a nálunk megszokott amatőrtávcsövekre. Mindenekelőtt alkotója olthatatlan műszerépítési szenvedélyéről tanúskodik (melyhez egy igen jól felszerelt műhely ad hátteret), melynek fő iránya azonban nem a minél nagyobb, hanem a minél használhatóbb távcső készítése. Dalmeri célja az, hogy minél tökéletesebben végezhesen fotografikus változóészleléseket.

A "légvédelmi ágyú" legfontosabb "lövegei" a két szögletes tubus, melyek egy-egy házi készítésű 10/18 cm-es kvázi-Schmidt kamerát rejtenek. Ezekkel B-ben Kodak 103a0 filmmel 15<sup>m</sup>-ig lehet felvételeket készíteni. A két Schmidt-kamera egy 13 cm-es Newton-távcsövet fog közre, mely kizárólag színeképfelvételekre szolgál. (A használt emulzió Fortepan 400, mely jóval alkalmasabb erre a célra, mint a Kodak T-Max!) Számos kisebb-nagyobb teleobjektív ill. fotografikus kamera "díszíti" a műszerköteget. Ezekkel nagylátószögű felvételek készíthe-

tők, egyszerre több színben is. A Schmidt-kamerából is azért van kettő, hogy egy időben két színben (pl. B és V) lehessen felvételt készíteni ugyanarról az égterületről. A vezető 80/1200-as, a kereső(k) kimustrált katonai berendezésekből származnak.

Azt gondolnánk, hogy ilyen súlyú műszert nem lehet rezgésmentesen megépíteni. Ez azonban egyáltalán nincs így! Az oszlop, a lábak és a villa igen masszív, minimális a rezgés mértéke! Természetesen pontos óragép hajtja meg a távcsövet, amire szükség is van a hosszú expozíciókhoz. Az óragép fordulatszámát az okulár mellől egy kapcsolóval lehet szabályozni — ha szükséges. Az exponálás is az okulár mellől vezérelhető. Léptetőmotorok fordítják el a pillékönnyű zárólapokat az objektívek előtt.

Számos ötletes megoldás fedezhető fel a távcsőkomplexumon. Így pl. a fókuszszík közelében nyoma sincs kisfilmes fényképezőgép csatlakozási helyének — bár jórészt 24x36-os filmmel üzemelnek a kamerák. Az exponálást Dalmeri egyedi tervezésű filmkasszettekkel oldja meg, melyek alapobjektívekhez és nagyobb teleobjektívekhez egyaránt illeszkednek. Alkalmazásukkal megspórolja a drága fényképezőgépek árát és súlyát — mindkét szempont lényeges a távcsőépítésben. Ezenkívül igen takarékosak, előre méretre vágott filmdarabokkal "üzemelnek".

A Schmidt-kamerák fókuszában — a minél kisebb kitakarás érdekében — kör alakú filmkasszettek találhatóak. A megfelelő méretű filmkorongok külön kivágószerszámmal készülnek, 6x9-es síkfilmből (44 mm-es átmérő) vagy kisfilmből (34 mm-es átmérő). A felvételek kiértékelése egy szintén házi készítésű fotométerrel valamint egy Olivetti típusú személyi számítógéppel folyik.

Dalmeri személyében szerencsésen egyesül a távcsőépítő és az észlelő, ugyanakkor a "profi-amatőr" együttműködésre is jó példával szolgál. A közeli (bár majd' ezer méterrel magasabban fekvő) Asiagói

Obszervatórium csillagászaival működik együtt olyan változók fotometriájában, mint a V1016 Cyg, V 1329 Cyg, GK Per stb. Fotografikus észlelései — egyebek között — az IAU Circularban, az Astronomy and Astrophysics-ben és olasz amatőr kiadványokban jelennek meg.

A több ezer felvételt természetesen rengeteg munkát ad, így számos más célú észlelésre már nem jut idő. Így pl. kihasználatlanul áll egy 30 cm-es vizuális Newton-reflektor és egy kisebb 20 cm-es Newton, továbbá egy 12 cm-es katonai földi távcső (ugyanilyenrel rendelkezik a budapesti Uránia) és egy all-sky kamera... Ugyancsak keveset használja hiperszenzibilizáló felszerelését... Folytassam? (Ottlétemkor végig az volt az érzésem, mintha a mi Sári Gyulánkat hallanám — ő sem tudja kihaszni a műszer-arszenálját.) Ezek után csak örülhetünk, hogy a PVH programjában szereplő Perseus-ikerhalmaz változókat is felvette programjába — számos felvételt készített korábban erről a területről, így változóinkat "csak" ki kell mérnie. Ránk is fér a segítség, mivel kényelmetlenül nagy fénygörbéink szórása!

Dalmeri azonban egy további, már a jövőbe mutató nehézségre is panaszkodott. Nevezetesen arról van szó, hogy alig-alig tudja beszerezni a Kodak 103a0 típusú emulzióját. Európai forrása (a Vehrenberg-cég) már nem tudja szállítani, ezért megpróbál közvetlenül a gyártóhoz fordulni. Minden bizonnyal a világ gazdagabb felén zajló CCD-forradalom okozta a Kodak pálfordulását — hamarosan senki nem fog igény tartani a hagyományos csillagászati információhordozókra. Ebből a forradalomból mi még semmit sem érzünk. Mindenesetre az utóbbi években feltűnően megsaporodtak a CCD amatőr alkalmazásairól szóló cikkek a vezető amatőr folyóiratokban — szóval "lehet a dologban valami"... (A CCD-vel kapcsolatban 1. Meteor 88/1. 3. o. és 89/11. 18. o.)

MIZSER ATTILA

# Nagyfelbontású filmek asztrofotózáshoz

Sok amatőr csillagász vágya megörökíteni a csillagos ég jelenségeit. Már az első próbálkozásoknál felvetődik az a kérdés, miként lehetséges rövid expozíciós idővel részletgazdag, jól felbontott felvételeket készíteni. Sok-sok trükköt kipróbáltak már e probléma megoldására az asztrofotózás kezdete óta. Szerencsére amatőrök által is megvalósítható eljárások is napvilágot láttak az elmúlt évtizedben. A legkiemelkedőbb példa erre a gázhiperszenzibilizált KODAK TP-2415 film nemzetközi népszerűsége. Sajnos hazánkban még nem "tombol" e népszerűség! Annak is örülnünk kell, ha éppen kapható a FORTEPAN 400 a maga szerény felbontóképességével. Amatőrjeink többsége nem rendelkezik komolyabb méretű, pontosan vezethető asztrokamerákkal sem. Alapoptikákkal pedig nem lehet részletgazdag felvételeket készíteni. Mégis, szeretnénk némi biztatást adni azoknak, akik nem rendelkeznek a nagyfelbontású filmek előkezelésének hatékony módszereivel, de ennek ellenére az ég felé fordítják szerény méretű optikáikat.

A hazai filmpiacon több olcsó és jó felbontóképességű film közül válogathatunk. A FORTEPAN családból a 21, 18, 15 DIN-es filmek, valamint a hazai piac legnagyobb felbontóképességű filmje, a MIKROFORT (12 DIN) kapható. Az ORWO családból az NP55 (21 DIN), NP35 (18 DIN), NP15 (15 DIN) és a MIKROFORT-tal rokon MA 8 emulziók általában megvásárolhatók. E filmek teljesítményének növelésére hozzáférhetőbbek a kémiai érzékenyítési módszerek. Ezek többsége a felvételek elkészülte után alkalmazható.

Azokban ismeretes egy speciális (hazai amatőr kiadványokban fordítások alapján többször leközölt), egyszerűnek tűnő kémiai hiperszenzibilizálási eljárás, amit fotózás előtt kell elvégezni. A fordítások szerint: "Sötétkamrában a hívóorsóra fűzött filmet 0,0005 mólos (0,085 g/liter) ezüstnitrát-oldatban 6 percig megfürdetjük. Ezután 3 perc alkoholos fürdő következik, majd száraz, áramló levegőn a filmet megszáritjuk. Az így előérzékenyített filmet néhány órán belül fel kell használni, és elő kell hívni." Irodalmi adatok szerint akár 8–10-szeres érzékenységnövekedést is elérhetünk az ezüstnitrátos előkezeléssel.

A dolog nagyon csábító, és labortechnikailag nem tűnik nehéznek. Anyagigénye is minimális. Ennek ellenére hatékony alkalmazása korántsem ilyen problémamentes. Lehet, hogy az eredeti irodalom sem említi azt a követelményt, hogy ezt a nagyon kis mennyiségű ezüstnitrátot csak igen finoman desztillált (bi- vagy tridesztillált) vízben ajánlatos oldani. Csapvízben vagy akár csak minimális klorid-iont tartalmazó vízben ezüstnitrátunk azonnal ezüstkloriddá reagál, és csapadék formájában kiválik az oldatból. Ha azonban rendelkezésünkre áll megfelelő minőségű desztillált víz, érdemes próbálkoznunk az ezüstnitrátos előkezeléssel!

Az alacsony érzékenyséű filmek utókezelésére a filmhívók két családját próbáltuk ki:

## I. Nagy érzékenységet adó előhívók

- FMH-4175 (1. Meteor 89/4. szám 13-16.o.)
- ORWO-10
- MWP-2 (1. Courier 89/1. szám 8.o.)

Ezzel a hívókkal 2–3-szoros érzékenységnövekedést kaphatunk. Azonban számolnunk kell az alapfátyol növekedésével (kontrasztcsökkenés), valamint a filmek szemcsészettsége is nagyobb lesz, ami csökkenti felbontóképességünket. Hazai viszonylatban további probléma hatóanyagaik (Fenidon, Bentriazol, p-aminofenol) beszerzése elfogadható minőségben.

## II. Energikus előhívók

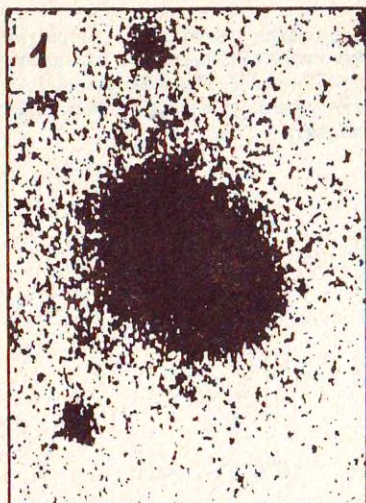
Összetétel 1 literben	KODAK-D19	AGFA 80
metol	2 g	2,5 g
nátriumsulfid, vízmentes	90 g	50 g
hidrokinon	8 g	10 g
nátriumkarbonát, vízmentes	52,5 g	-
káliumkarbonát, vízmentes	-	50 g
káliumbromid	5 g	4 g
HÍVÁS	20°C, 5 perc	18°C, 3–7 perc

Az energikus előhívókkal is elérhető a 2–3-szoros érzékenységnövekedés, a kontraszt igen jó, és a felbontóképesség csökkenésével sem kell számolnunk. Íme egy táblázat az elért eredményekről:

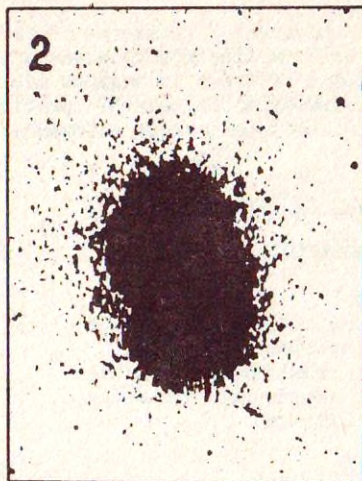
Filmérzékenység	exp. idő (perc)	1,8/50-es alapobjektívvel elért fotografikus határmagnitúdó	
21 DIN	2,5	10 <sup>m</sup> ,0	10 <sup>m</sup> ,0
	10	11,0	11,0
18 DIN	2,5	9,0	9,5
	10	10,0	10,5
12 DIN	2,5	7,0	7,5
	10	9,0	9,5
HÍVÁS		KODAK D19 20°C, 5 perc	AGFA 80 18°C, 6 perc

Sikerült elérni a 12–21 DIN alapérzékenységű filmekkel, hogy f/1,8–f/2 fényerejű alapoptikát alkalmazva maximum 10 perces expozíciós idővel a 9<sup>m</sup>–11<sup>m</sup>-s tartomány fotózható. A negatívak felbontóképessége egyenértékű a 27 DIN-es FORTEPAN filmre 2,8/135 mm-es teleobjektívvel készült felvételekével, esetenként jobb is ennél (l. fotók).

A kis alapoptikák vezetése 2,5–10 percig nem jelent problémát még óramű nélkül sem. Az óraművel rendelkezők viszont eredményesen bevethetik fényerős teleobjektívjeiket (2,8/135, 2,8/200 stb.) nagy felbontású felvételek készítéséhez. Szerény eszközökkel rendelkező amatőrjeink is hatékonyan résztvehetnek a változócsillagok, nóvák és kisbolygók fotografikus követésében, s bátran kísérletezhetnek fotografikus nóvakereséssel.



1. fotó. Az Epsilon 1-2 Lyr csillag-pár mikroszkópos képe 30x-os nagyításban egy FORTEPAN 400-ra 2,8/135-ös teleobjektívvel készült felvételen



2. fotó. Az Epsilon 1-2 Lyr csillag-pár mikroszkópos képe 135x nagyításban egy MIKROFORT filmre 1,8/50-es alapobjektív felvételen

1989 második felében sikeres kísérleteket végeztünk a nagy felbontású filmek gázokkal történő előkezelésére, ami komoly mértékben megnöveli egyszerű felszerelésünk hatékonyságát. Ez lesz következő cikkünk témája.

CSISZÁR TIBOR—CSISZÁRNÉ MOLNÁR ÉVA

## Erdélyi körtúra

Április 27-én este indultunk Romániába könyvekkel, Meteorokkal, optikákkal megrakottan. Első állomásként Brassóban Szász Csabát látogattuk meg. A részben általa szerkesztett új helyi kulturális folyóirat, a Hip-stern helyt szeretne adni csillagászat-népszerűsítő írásoknak is — mindehhez nagy segítséget nyújtanak a Meteor cikkei, hírei. Rövid Cenk-túra után a csíksomlyói püspökszentelés napján Gyergyószentmiklósról igyekeztünk, ahol Elekes Pál fogadott bennünket. Utazásunk egyik célja a székelyudvarhelyi "Univerzum" Csillagászati Egyesülettel történő kapcsolatfelvétel volt. Megszemléltük a befejezés előtt álló csillagvizsgálót a város határában, és átadtunk az MCESE ajándékaként néhány könyvet, térképet, észlelőlapokat, atlaszokat, Csatlós Géza 150/1000-es tük-

rét és Csatai György segédeszközait, könyveit.

Ezután Kolozsvárra utaztunk, ahol fő célunknak az ott lakó amatőrök összehozását tekintettük. A város határában épült magáncsillagvizsgáló jó megfigyelési lehetőséget biztosítana a környék amatőrjeinek.

A felsoroltak mellett optikát ill. régebbi Meteor évfolyamokat, könyveket juttattunk Pop Péternek (Gyulafehérvár), Váncsa Józsefnek (Csíkszereda) és Antal Árpádnak (Kolozsvár), továbbá kiadványokat küldtünk távolabbi romániai amatőröknek. Szeretnénk megköszönni hazai amatőrtársaink eddigi anyagi és tárgyi segítségét, és biztatunk mindenkit a személyes kapcsolatfelvételre, minthogy ez a leggyümölcsözőbb!

POSZTOBÁNYI KÁLMÁN—TEPLICZKY ISTVÁN



## Csillagászati hírek

### *Irány a Plútó!*

A Voyager-2 sikere után a Plútó maradt az egyetlen, csak távolról ismert világ a Naprendszerben. Közeli megismerésére az elkövetkező évtizedekben nincs remény, márpedig a bolygó perihéliumán áthaladva az elkövetkező 120 évben egyre távolodik a Naptól. Ez nem csak megközelítését nehezíti, hanem várhatóan 2020 körül a bolygó vékony légköre lecsapódik a felszínre, így 200 évre légkör nélkül marad.

A Plútó felé űrszonda indítására leghamarabb 2001-ben nyílna lehetőség. A szonda esetleg egy napkutató szondához csatlakozhatna, mellyel együtt megközelítenék a Jupitert, amely azután az egyik szondát a Nap, a másikat a Plútó felé lendítené. Ha a Plútó-szondát egymagában indítanák, akkor is ki kellene használni a Jupiter gravitációs lendítő hatását. A 200 millió dollár költségsű szonda mindkét esetben 2014 körül érné el a Naprendszer legtávolabbi bolygóját. (Sky & Tel., 1990. január — B.E.)

### *Kozmológiai vagy sem?*

A legtöbb csillagász szerint a galaxisok és a kvazárok vöröseltolódása a Világegyetem tágulása miatt fellépő Doppler-eltolódás okozza. A kisebbség azonban vitatja ezt. Ők olyan megfigyelésekre hivatkoznak, melyek szerint nagyon különböző vöröseltolódású objektumok között nyilvánvaló fizikai kapcsolat van. Egy új megfigyelés szerint a legismertebb ellenpélda esetében egyszerű véletlen egybeesésről van szó.

Az 1970-es évek közepén Halton Arp, a nem-kozmológiai vöröseltolódás legismertebb híve felhívta a figyelmet a CVn-ben lévő NGC 5296

jelű, 15 magnitúdós galaxisra. A kis elliptikus galaxis vöröseltolódása 0,0074, míg 12 magnitúdós spirális társa, az NGC 5297 ezzel gyakorlatilag megegyező, 0,0080 vöröseltolódást mutatott. Arp azonban észrevett közvetlenül az NGC 5296 mellett, szinte eltakarva azt, egy kis, névtelen, 0,0863 vöröseltolódású galaxist. A csillagászok nem értették, hogyan takarhat el egy nagy vöröseltolódású galaxis egy kis vöröseltolódásút. A helyzetet még bonyolultabbá tette, hogy közvetlenül az NGC 5296-tól DNY-ra egy nagyon távoli, 0,963 vöröseltolódású kvazár figyelhető meg, látszólag szinte a galaxisokat körülvevő diffúz anyagba ágyazódva.

Legújabbán Nigel A. Sharp a Kitt Peak-i 90 cm-es távcsőhöz csatlakoztatott CCD-kamerával észlelte a rendszert, hogy tisztázza a helyzetet. Az egyik nem túlságosan jóra sikerült felvételét egy, a rádió-csillagászatból kölcsönzött számítógépes módszerrel kezdte finomítani. Ebből kiderült, hogy a takarás csak látszat. Valószínűleg az NGC 5296 nem is elliptikus galaxis, amint azt korábban gondolták. Sharp szerint a galaxisnak figyelemreméltó belső szerkezete, többek között egy második magja van. Ezek a tulajdonságok Arpék szerint a nem kozmológiai vöröseltolódás bizonyítékai, Sharp szerint azonban az NGC 5297 árapálykeltő hatásával is magyarázhatóak. Sharp úgy gondolja, hogy a Világegyetem elég nagy ahhoz, hogy ilyen véletlen egybeesések előfordulhassanak. (Sky & Tel., 1990. január — B.E.)

## Kaotikus üstökös pályák

A determinisztikus newtoni fizika fontos pillére a bolygók óramű pontosságú mozgásának feltételezése. Ugyanakkor elég sok jel utal arra, hogy a helyzet távolról sem ilyen "egyszerű". A közelmúltban végzett égimechanikai kutatások kimutatták, hogy egy bolygó vagy hold mozgása gyakran kaotikus, azaz helyzetük pontos előrejelzése csak viszonylag rövid időre lehetséges.

A káosz legújabb áldozata a Halley-üstökös, melynek 1758-as visszatérését Newton akkoriban forradalmi jelentőségű elmélete alapján számolták előre. Azóta is sok csillagász tölti napjait ezen kométa pályaszámításaival, eddig mit sem sejtve, gyanútlanul latolgatva a gravitációs és más eredetű perturbációkat.

Időközben két szovjet kutató modellet készített a Halley pályamódosulásainak tanulmányozására. Eredményeik alapján igen valószínű, hogy mintegy 100 ezer perihéliumátmenet során a pálya kaotikusan viselkedik, ami végül a Naprendszer elhagyására készíti az üstökösöt. Mindezt természetesen a Jupitert terheli a felelősség. (Sky and Tel., 1990. április — Dán András)

## Pályára állt a HST

Az IAU Circular 5000. számában ad hírt a HST (Hubble Space Telescope = Hubble Űrtávcső) sikeres pályára állításáról. A Discovery űrrepülőgép április 25, 82 UT-kor helyezte a 613 és 615 km magasság között húzódó pályára az Űrtávcsövet. A NASA és az ESA által kifejlesztett eszköz várhatóan 1990 decemberének végén kezdi el a rutinszerű méréseket. (Mzs)

## Űrtávcső program

Furcsa lenne, ha a kutatók még nem döntötték volna el, hogy mit is csinálnak ezzel a másfél milliárd dolláros műszerrel. És valóban, a NASA-munkacsoport már 1985-ben ki-

választott három kulcsfontosságú kutatási területet. A pályára állást követő évben e témáknak szentelik a megfigyelési idő nagy részét.

A Hubble-állandó szinte minden kozmológiai problémában megjelenik, így fontos annak minél pontosabb ismerete. Az első feladat tehát néhány galaxis távolságának meghatározása a cefeidák periódus-fényesség relációja alapján. Az eredmény várhatóan 50 és 100 km/s.Mpc közé esik.

A második feladat a nagy vöröseltolódású kvazárok megfigyelése, többek között az ultraibolya tartományban. A Halvány Objektum Spektrográf érzékenysége a hidrogén Lyman-alfa vonalának (1216 Å) tanulmányozását is lehetővé teszi. Ez a kutatás egyszerre adhat információt a kvazárok tulajdonságairól és az intergalaktikus felhők, halók paramétereiről. Ez utóbbi két rejtőzködő óriást abszorpciós vonalaik árulják el. Jelenleg 50–100 kvazár megfigyelését tervezik, mintegy  $17^m$ -s vizuális határig.

A legizgalmasabb munka a távcső nagylátómezejű kamerájára vár. Ez az érzékelő könnyen eléri a  $28^m$ -s határmagnitúdót. Mintegy 50, eddig üresnek ismert égterületről készít majd 30 perc körüli expozíciókat, összesen egytized négyzetfoknyi területet átvizsgálva. Takarékosági okokból a képek többségét más megfigyelésekkel párhuzamosan készíttik, hiszen az Űrtávcső használatára mintegy tízszeres a túljelentkezés, és már több évre foglalt a kutatási program.

A Hubble Űrtávcső műszereinek legfontosabb adatai a következő oldal táblázatában olvashatók (Sky & Tel. 1990. ápr. — Dán András)



műszer	látómező	érzékenységi tartomány (Å)	felbontás	határmagnitúdó
széleslátósögű kamera	2;6	1150—11000	0;1	28
bolygókamera	1;1	1150—11000	0;04	28
halvány égi obj. kamera	11";22"	1150—6500	0;02;0;04	30
halvány égi obj. spektrográf	0;1—4;3	1150—8500	3,30 Å	22;26
Goddard nagy felb. spektrográf	0;25 vagy 2"	1050—3200	0,03;0,15;1,5 Å	14,16,19
Gyorsfotométer	0;4;1";10"	1200—9000	16:10 <sup>-6</sup> s	24
Vezetőérzékelők	69"	4670—7000	0;003	17

## Meteor '90 észlelőtábor

Ráktanya, augusztus 17—24.

Táborunkon sokféle programmal szolgálunk. Előadásainkon észlelési, távcsőépítési és tükröcsiszolási problémákkal foglalkozunk, beszámolunk a finnországi napfogyatkozásról, a brüsszeli AAVSO találkozó-ról stb.). Programunkat csillagászati videókkal tesszük színesebbé. Fakultatív kirándulásokat szervezünk a Bakony-ban (Kertesköi-szurdok, Zirc, Bakonybél, a Gerece völgye stb.).

Az MMTÉH irányításával megfigyeljük a Kappa Cygnidák meteorrajt, a PVH szervezésében pedig SSP-3 típusú fotométerrel fotoelektromos fotometriai méréseket végezhetnek a résztvevők.

Kérjük, hogy mindenki hozza el magával távcsövét, hiszen így a táboron megszerzett tapasztalatok otthon könnyebben hasznosíthatók. A műszerépítők is számos ötletes megoldást lehetnek el egymás távcsöveit közelebről megismerve.

Augusztus 18-án (szombaton) délután csillagászati "bazárt" szeretnénk rendezni, melyen bárki eladhatja, elcserélheti csillagászati

könyveit, térképeit, poszttereit, optikáit, távcsöveit stb. Ugyanekkor állítjuk fel az MCSE 40 cm-es távcsövéit.

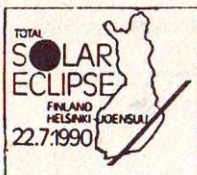
Azoktól, akik az augusztus 17-20-i hétvégén a tábortól függetlenül látogatnak fel Ráktanyára, napi 50 Ft-os térítést kérünk a villany-és vízhasználat, ill. a programokon való részvétel fejében.

Elszállásolás betonozott aljú sátrakban, emeletes faágyakban. A saját sátorral érkezők az "észlelőrét" sérélén verhetik fel sátraikat. Hálósákokat, takarókat 50 főig biztosítunk. Tisztálkodási lehetőség (zuhanyozás) a Dimitrov Művelődési Központ kezelésében lévő kórházban van. Napi háromszori étkezést biztosítunk.

A részvételi díj 1600 Ft, MCSE-tagoknak 1300 Ft -- június 30-a utáni befizetés esetén 1800 Ft, MCSE-tagoknak 1600 Ft.

A jelentkezéseket a következő címre kérjük: Mizser Attila, 1114 Budapest, Bartók Béla út 11—13. (tel.: 186-2313). Befizetési határidő: június 30.

A további gyakorlati tudnivalókat következő számunkban közöljük.



# Csillagfedések

## Napfogyatkozás-észlelők figyelmébe

Az 1990. július 22-i, finnországi teljes napfogyatkozás előtt a Patrick Moore által szerkesztett Yearbook of Astronomy 1990-ben megjelent adatokra támaszkodva néhány jótanácsot nyújtunk át a teljes fogyatkozást észlelni kívánó barátainknak.

Mivel a teljes napfogyatkozás viszonylag ritka egy ember életében, érdemes alaposan felkészülni rá. A természet nem vár senkire, ezért nem napokkal, de évekkel előre kell készülni egy ilyen fogyatkozás észlelésére! Minden teljes fogyatkozás megismételhetetlen és egyszeri. Ha valamit elrontunk, soha többé nem hozhatjuk helyre.

### Vizuálisan vagy fotografikusan?

Ezt el kell dönteni! A legnagyobb hiba, ha egyszerre két dolgot akarunk csinálni. A fogyatkozás nem hasonlít a szokványos fényképezési feladatokhoz — még a leggyakorlatibb fotósokat is próba elé állítja. Többet ér, ha egyszerű, szabadszemes észlelésre készül fel valaki, mint ha rosszul fényképez. Ebben az esetben az emlékezetbe ivódik a feledhetetlen kép.

Ha fotózunk, érdemes néhány képet áldozni az észlelési helynek, mert ez nagyon érdekes lehet, ha valami rendkívüli történik. A látvány csúcsa persze a totalitás.

### Veszélyek

Még egy vagy két másodperccel a totalitás előtt sem szabad közvetlenül a Napra nézni! (Lásd Meteor 90/4. számában Szauer Ágoston cikket Petőfi esetéről.) A napszemüveg

nem véd meg egy pillantásra sem! A legbiztosabb módszer a Nap kivetítése. Ez ugyan jó minőségű optikai eszközökkel igényel, de nem szabad ódzkodni beszerzésüktől. Vagy mellőzni kell a részleges fázisok közöttlen észlelését, vagy megfelelő szűrőket kell beszerezni. Hegesztőüveg is használható.

A szűrők — ha jók — eredményesen használhatók, csak a fogyatkozást közvetlenül megelőző részleges fázisoknál hagyhatók el — ti. a műszerekről (ekkor már nem károsodhatnak). Megfelelő szűrő nélkül nem szabad a fényképezőgépek kereksőjén át a Napot nézni!

### Figyelmeztetés a szűrők használatához

Nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy a szűrő csak akkor biztonságos, ha a főoptika elé helyezük, akár vizuálisan, akár fotografikusan észlelünk, mert a szem a látható színképen kívüli sugárzásoktól is károsodik.

Az ultraibolya fény a legtöbb vizuális szűrőn áthatol. A legnagyobb kárt a szaruhártyában okozza. Az infravörös sugárzás a retinát károsítja, és a szó szoros értelemben felforralja a csarnokvizet. Gyógyíthatatlan látáscsökkenéshez vezethet egyetlen meggondolatlan pillanat is.

### A kamera kiválasztása

Mivel a fogyatkozás rendkívüli és ritka jelenség, a kamera kipróbálása az egyik legfontosabb lépés. Meg kell vizsgálni, hogy mik a fényerő szélsőértékei. Számos gépen egy sor



Joensuu és környéke. A ferdén futó vastag vonal a totalitás közepét mutatója

automatikus funkció van, de ezeket is sorra ki kell próbálni.

A kamerák és az objektívek ki- próbálása nagy figyelmet igényel. Válasszuk a lehető leghosszabb fókuszú optikákat, de zoom-lencsüket semmiképpen sem!

A kamera beremegeése további képminőség rontó tényező lehet. Nagytömegű optikák és kiegészítők felszerelésével könnyebben rezgésbe jöhet műszerünk.

Az állványt a kamerákkal együtt a fogatkozás viszonyainak megfelelő körülmények között ki kell próbálnunk. Próbafelvételeket kell készíteni, és csak ezt követően határozzuk meg a leghosszabb használható fókuszot.

Sok művészi hatású kép készül nagylátószögű lencsékkel. Ezek hűen rögzítik a jelenség "atmoszféráját", és jól hasznosíthatók tudományos célokra is. A holdárnyék megfigzésén szép színeket mutat a látóhatár körül. Nagyszerű képek készíthetők 35 mm-es vagy rövidebb fókuszú objektívekkel.

## A film kiválasztása

Sok jó film kapható a kereskedelmi forgalomban. Az érzéketlenebb filmek kevésbé szemcsések és színhelyesebb képet adnak. Az érzékenyebb filmek a halvány részletekhez használhatók jól. A fekete-fehér filmek használatát lehetőleg kerüljük.

A színes fordítós diafilmek előnye, hogy a nagyméretű vetített képek visszaadhatják a fogatkozás atmoszféráját és a környék hangulatát. Ezeket előnyben részesítik a magazinok, könyvek szerkesztői, a reprodukciók készítői.

Mennyi filmet vigyünk magunkkal? Legalább kétszer annyit, mint amennyire gondolunk! A legcélszerűbb kétféle filmet használni, az egyik fajtát általános célokra, a másikat speciálisokra.

## Próbafényképezés

Gyakoroljuk be sötétben eszközeinknek a ládából való hirtelen elővé-

telét. A gyakorlás meg fogja mutatni az eszközhasználati problémákat, még azt is, hogy mit fogunk a legnagyobb valószínűséggel leejteni a földre! Ha 1/10 mp-nél hosszabb expozíciókat akarunk készíteni, a műszer stabilitása nem elhanyagolható kérdés. Használjunk állványmerevítőket. Hajszáritóval "modellezhetjük" az esetleges szellőkeéseket és azok hatásait.

Talán meglepően hangzik, de a Hold a legjobb próbaobjektum. Nemcsak mérete, hanem fényessége okán is. A telehold azonos fényességű a belső koronával. Néhány próbafelvétel eldönti, hogy optikai rendszerünk fényereje megfelelő-e.

## Észlelési terv

1. Ha az idő engedi, a helyszíntre érkezéskor készítsünk pár felvételt a vidékről. A legtöbb észlelő a totalitás után eltávozik a helyszínről, és soha nem tér oda vissza.

2. Ha csak egy kameránk van, azonnal cseréljünk filmet. Ellenőrizzük felszerelésünket.

3. Állítsuk fel eszközeinket. Ellenőrizzük a mozgórészeket, működnek-e a különböző motorok stb.

4. Ha a részleges fázisokról is akarunk képet készíteni, azt a totalitás előtti abszolút minimum körül kezdjük, ezzel ellenőrizzük, hogy működik-e a rendszerünk. A részleges fázisok fényképezését hagyjuk inkább a totalitás utánra.

5. Egy perccel a totalitás előtt ellenőrizzük, hogy a kamerában közeppen van-e a kép, benne lesz-e a napkorona egésze?

6. Fél perccel a teljesség előtt távolítsuk el a védősapkákat és a szűrőket a műszerekről. A kamerák már nem károsodhatnak, de szabad szemmel nem nézhetünk még sem a műszerekbe, sem a Napba!

7. Ha az utolsó napsugár is kialudt, kezdjük meg a totalitás fotózását a "gyémántgyűrűvel".

8. Fotózás alatt ne nézzünk a műszerbe, csak a Napra.

9. Ha van időnk, a totalitás alatt is készítsünk egy fotót a

környékről.

10. A gyémántgyűrű fotózásánál alkalmazott expozícióval készítsünk felvételt, mely mutatni fogja a protuberanciákat és a belső koronát. Azonnal állítsuk át a kamerát hosszú expozíciós időre.

11. Készítsünk újra képet a helyszínről!

12. Félidőben készítsünk hosszú idővel ismételten felvételt.

13. Álljunk vissza a gyémántgyűrű expozíciós idejére, s várjunk. Miután újra megjelenik, ne nézzünk semmilyen optikai eszközzel a Napba!

14. Amilyen gyorsan csak tudunk, készítsünk 5—10 mp-en át képeket — ekkor a kamera még nem károsodik.

15. Leállni minden felvétellel!

16. Állítsuk át a kamerát a részleges fázis fényképezéséhez. Helyezzük vissza a szűrőket! Tettség szerinti intervallumban ké-

szítsünk egy-egy képet.

17. Ha vége a jelenségnek, ellenőrizzük kétszer is eszközeinket, a csomagolást.

18. Biztonságosan csomagoljuk el a filmeket.

SCHALK GYULA

A finnországi napfogyatkozással kapcsolatos tudnivalókról lásd még Meteor 88/7—8. 38. o., 88/11. 2. o., 89/4 32. o., 90/2. 9. o.

A Nap fotózásáról l. Iskum J. cikkét a Meteor 89/2. számának 9. oldalán, ill. Az észlelő amatőr-csillagász kézikönyve Nappal foglalkozó fejezetét.

FELHÍVJUK FINNORSZÁGBA UTAZÓ AMATŐRCSILLAGÁSZ BARÁTAINKAT, HOGY JÚLIUS 22-ÉN A FOGYATKOZÁS UTÁN VALAMENNYIEN TALÁLKOZZUNK JOENSUU FŐTERÉN, DÉLI 12 ÓRAKOR!



# Nap

## április

Észlelő	vizu+fotó	műszer	módszer
Bozány Imre (Csitár)	12	10 T	v
Busa Sándor (Harkakötöny)	3	15 T	v
Farkas László (Budapest)	8	8 L	v, r
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	8	16 T	v, r
Iskum József (Budapest)	7	10 L	v, pr, tá
Kónya András (Szomolya)	1	11 T	v
Petrovics Péter (Budapest)	8	5 L	v, r
Dr. Prehoffer Elemér (Budapest)	17+15	8 L	pr
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	1	5 L	pr, r
Szeiber Károly (Budapest)	1	6,3 L	v
Tóth Krisztián (Dunakeszi)	3	15 T	pr
Vicián Zoltán (Héhalom)	3	10 T	r
Dr. Zseli József (Mezőfalva)	2	8 L	v

Észlelések száma: 75+15 fotó Foltcsoport MDF: 7,6  
Észlelt napok száma: 22 Fáklya terület míf: 5,8

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 Nap aktivitása azonos az előző hónapéval. Három két-három napos teljes borultság volt a hónapban, és két rossz átlátszóságú nap. A részletrajzok hiánya miatt a naptevékenység csak nehezen írható le. A hó elején 9 AA-ról lassan csökken 15-éig 6 AA-ra. Ezután egy emelkedés, majd csökkenés következik a hó végi 5 AA-ig. A maximum 21—22-én van 12 AA-val. A csoportok elfordulási szélessége  $5^{\circ}$ — $45^{\circ}$ , kb. egyenletes a két félgömbön. 10-én Vázsonyi János rádióval észlelt 144 MHz-en erős auróra-terjedést, mely 14:00 UT-kor már tartott, és 17:00 UT-kor eltűnt. Ezen az estén többen látták sarki fényt. A napon fehér fényben semmi különösebb esemény vagy folt nem volt ekkor. Külföldi adatokat még nem kaptam erről.

1-jén már befordult egy D típusú AA, vezetője egy szabályos folt, követője több kisebb és egy nagyobb (sok U-val) foltból áll. CM-átmenet 5/6-án  $20^{\circ}$ -on, ekkorra a követő feldarabolódott. 9-ére a csoport C típusú, a vezetőben két nagy U van. 11-én nyugszik, mint I típusú.

4-én kel  $31^{\circ}$ -on egy stabil monopolár, 12-én van a CM-en, és kb. 17-én nyugszik. Tőle DK-re kb.  $20^{\circ}$ -ra ( $20^{\circ}$ — $25^{\circ}$  szélességen) 9-én keletkezik egy csoport. Két napig B típusú; 11-én "ugrik meg" méretben és PU-ban D típusúvá. 13-án a CM-en, két csoporttá fejlődött, de utána mindkettő leépül; 16-án csak egy folt van a helyén.

9-én keletkezik (?) a DK-i peremnél egy B típusú AA, melynek érdekessége a  $-45^{\circ}$ -os szélesség. Tengelye kb.  $40^{\circ}$ -ot zár be az egyenlítővel. 11-én van a CM-en, ekkor még látták, utána nincs adat róla.

11-én kel egy B típusú AA. 13-án I típusú; 14-én több pórus halmaza; 17-én van a CM-en  $-31^{\circ}$ -on; 20-án D típusú, alig látható, vékony PU-val. 22-én B típusú, néhány pórusból áll. 23-án a peremen már eltűnik.

13-án kel három nagy folt, háromszög alakban. Egy D típusú  $30^{\circ}$ -on, és közvetlenül alatta  $35^{\circ}$ -on egy H típusú. A D szabálytalan szerkezetű, a H szabályos, pórusok kötik össze őket. 16-ára a H összeolvad a D követőjével. 19-én van a CM-en (14-én a PU mérete 40 ezer km). 20-ára a vezető egy kicsi C típusúra visszafejlődik, a követő egy  $40 \times 80$  ezer km-es ovális PU két nagy (kb. 12 ezer km-es) U-val. 22-ére a vezető elhal, viszont a H folt túloldalán —  $20^{\circ}$ -on — kialakul egy új C típusú AA. 25-én nyugszik változatlanul. 14-én kel három kicsi csoport  $-15^{\circ}$  körül. Ezek K-i végén alakul ki 20-ára egy 40 ezer km PU-méretű H típusú csoport,  $-20^{\circ}$ -on. 21-én van a CM-en. A tőle Ny-ra lévő két B-C típusú AA-ban sok pórus található. 25-ére mindhárom AA I típusú; ugyanekkor nyugszanak.

20—21-én a K-i peremen kialakul két AA,  $10^{\circ}$ -on egy C típusú, alatta  $18^{\circ}$ -on egy D típusú. 22-én egy párnapos bipolár pórus is feltűnik előttünk. 25-én csak a D típusú él. U-i érdekesen rendeződnek: három széttartó sorozat mint egy madárlábnym, köztük fényes felhők. Ekkor van a CM-en is. 30-án nyugszik.

A legalacsonyabb folt 24-én keletkezik a K-i peremnél. 28/29-én van a CM-en, 29-én G típusú, 30-ára a követő elhal. A látható foltok felét ismertettük csak, a többi mérete kisebb volt, számunkra érdektelenebb.

ISKUM JÓZSEF

TÁVCSŐKÉSZÍTÉST vállal hozott vagy megrendelt optikával ifj. Molnár Iván (ul. CSLA 991/41, 92401 Galanta, Csehszlovákia). A mechanika kívánságra német vagy villás szereléssel készül, finommozgatással, osztott-

körökkel, óragéppel, Zeiss-rendszerű okulár-kihuzattal; a megrendelő kívánsága szerint további kiegészítőkkal. A távcső szállítását is vállalja. Égy 130 mm-es Newton-reflektor irányára 8 ezer korona.



# Szabadszemes objektumok

## Sarkifény-megfigyelések - 1989. december

"1989. december 29-én 23:05—23:25 UT között sarki fényt észleltünk Rákta-nyáráról. Az ég kissé párás volt, a sarki fény irányában a HMG 5,0. A jelen-ség az É-i horizonton volt látható, kb.  $80^\circ$  hosszon,  $25^\circ$ — $30^\circ$  horizont fe-letti magasságig. Két vöröses színű "felhőből" állt (az ÉNy-i jóval halvá-nyabb). Az É-i fényessége jóval meghaladta a nyári Tejútét, legfényesebb időszakában igen feltűnő látványt nyújtott. 23:10 UT-kor volt a legfénye-sebb, 2—3 percig három függőleges, fehér oszlop is látszott, azok a hori-zontig nyúltak. Ekkor csak 1—2 csillag látszott a sarki fény irányában. (Az első percekben egy felhő metszette ketté a sarki fényt, utána lement róla.) Megjegyzendő, hogy a sarki fény színe még eltűnése előtt is teljesen nyilvánvaló volt. A jelenséget Voith Petra vette észre, meteorozás közben. Észlelték: Almási Csaba, Mizser Attila, Molnár Péter, Polgár Tibor, Pálos Péter, Prohászka Szaniszló, Szarka Levente, Szöllősi Attila, Tepliczky Ist-ván, Tóth Tamás, azaz összesen 11 amatőr, az évvégi Meteor észlelőtábor résztvevői."

A leírást és a rajzot Mizser Attila készítette. Éléményszerű beszámoló érkezett még Tepliczky Istvántól, Molnár Péternek pedig sikerült lencsevegre kapnia a jelenséget.

## DFB - 1990 első negyedév

Először jelentkezem az év elején beindított DFB megfigyelések feldolgozásá-  
val. Az első negyedév adatainak összesítése olvasható az alábbiakban, külö-  
nös tekintettel a derült (D) éjszakákra, mivel bennünket, amatőrcsillagá-  
szokat ez érdekel legjobban.

### január

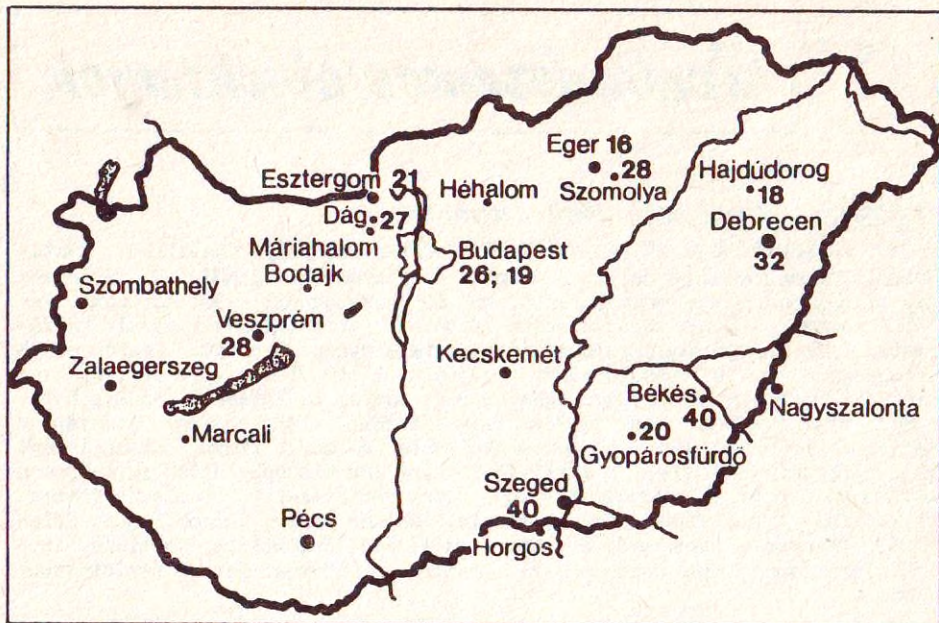
22 helyről érkezett megfigyelés. Ezek alapján a legtöbb derült éjszaka Szombathely, Békés és Szeged (42—23%) városokban volt, a legkevesebb pedig Eger, Szomolya, Marcali, Dág (0—7%) körzetében.

### február

17 helyről érkezett megfigyelés. Ezek alapján a legtöbb derült éjszaka Szombathely, Békés, Szeged (61—52%) városokban volt, a legkevesebb pedig Marcali, Hajdúdorog és Eger (21—25%) körzetében.

### március

Megfigyelés már csak 15 helyről érkezett be húsvétig. Ebben a hónapban újabb észlelő is jelentkezett a határon túlról: Kiss László (Horgos, Jugoszlávia). A másik, határontúli észlelőnk Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta, Románia). A legtöbb derült éjszaka: Szeged, Békés, Nagyszalonta és Debrecen városokban volt (58—47%), a legkevesebb pedig Kecskemét, Gyopárosfürdő, Esztergom, Eger, Hajdúdorog (19—29%) körzetében.



Az első negyedév derültségi adatai a fenti térképen láthatók összegezve (természetesen azon települések mellett vannak a derült éjszakák számát jelző értékek, ahonnan mindhárom hónapról érkezett megfigyelés.

Összesítve az első negyedévet: legtöbb derült éjszaka: Szeged, Békés, Debrecen (44—36%); legkevesebb derült éjszaka: Eger, Hajdúdorog, Gyopárosfürdő (18—22%)

SÁGODI IBOLYA

## A villámok "hangja"

Míg a mennydörgés — a villám-ioncsatorna "szétrobbanási" zaja — általában a villám után néhány másodperccel jelentkezik, a címben említett jelenség egyidőben hallatszhat a villámlással. Legtöbbször elég gyengén, csak a legfényesebb szakasz alatt. Úgy néz ki, észrevételében sokat számít az egyéni érzékenység. Zizegés, sístergés, halk csattanás — ezek a leginkább megközelítő jelzők az érzékelt hanghatás leírására. "Olyan, mintha egy égő pukkant volna el halkan" — így egy többfős csoport egybevágó leírása. Régebben ilyenkor arra gondoltam, talán a közeli távvezetékek túlfeszültség-vezető elemei okozzák a hangot. Egészen addig, amíg ilyenektől garantáltan mentes környezetben is tapasztalhattuk. Nem minden villám kelt ilyen érzetet. A tapasztalat szerint viszonylag csekély az összefüggés a villám távolsága, időtartama, energiája és a hanghatás feltűnősége között — bár nem egy szisztematikus megfigyeléssorozatról van szó.

Nos, fényes tűzgömbök esetében is sok beszámoló szól az egyidejű hangjelenségről, amelyekkel sokáig nem tudtak mit kezdeni. Ilyen "elektrofonikus" esemény az MTEH archívumában is szerepel az 1987. szeptember 9-i tűzgömb kapcsán (l. Meteor 1987/11. szám). Tanulság: "hallgassuk" a villámok elektrofonikus hangjait, hogy felkészülhessünk egy nagy tűzgömb megjelenésére.

(tey)



# Bolygók

Jupiter - január március

Babcsán Gábor (Budapest)	10	I,CM,C	15,2 T
Bagó Balázs (Kalocsa)	1	I,SZ	15,2 T
Berente Béla (Kocsér)	6	I,C,CM	25,4 C
Dán András (Budapest)	2	I,F	15,2 T
Görgei Zoltán (Tamási)	5		5 L
Iskum József (Budapest)	5	I,CM	15,5 T
Kocsis Antal (Balatonkenese)	3		5 L
Kovács Zsolt (Vecsés)	1	I	10 T
Mizser Attila (Budapest)	3	F	15 L
Papp Sándor (Kecskemét)	2	I,C,CM	24,4 T
Petrovics Péter (Budapest)	8	I,C,SZ.	5 L
Tóth Krisztián (Dunakeszi)	1	I	15 T
Tóth Róbert (Balatonkenese)	1		5 L
Vicián Zoltán (Héhalom)	5	I,C	25 T

Használt rövidítések: L=refraktor, C=színbecslés, CM=CM-átmenet mérés, I=intenzitásbecslés, SZ=szűrő használata, F=fotó.

Az idei enyhe tél időjárása kissé mostohán bánt a bolygómegfigyelőkkel, mégis sok rajz készült a Jupiterről. Külön ki kell emelni Iskum József és Berente Béla gondos munkáját. Papp Sándor és Berente Béla szép színes rajzait sajnos lehetetlen közreadni a Meteorban — nagy fénygyűjtőképességű távcsővükkel megbecsülték szinte mindegyik Jupiter-alakzat színét. Részletdús bolygófotókat készített Dán András 152/1524-es reflektorral és Mizser Attila 150/2250-es refraktorral. Ezekon jól látszanak a NEB rögei, kivetülései, sőt a sávhoz kapcsolódó fényes oválok is.

A nagybolygó az elmúlt időszakban sem untatta földi megfigyelőit; rendkívüli aktivitás jellemezte ismét az egyenlítői területeket, sőt még a magasabb szélességeket is. A legérdekesebb jelenségeket részletrajzokkal illusztráljuk.

## A sávok és zónák viselkedése

SPR: Egybefüggő terület volt 5-ös átlagintenzitással, csupán egyetlen alkalommal (febr. 20.) jegyezték fel pólus körüli sötétedését (Babcsán), illetve hogy a szerkezete réteges lenne (márc. 16. Vicián). Berente és Papp rajzain barnássárga színű.

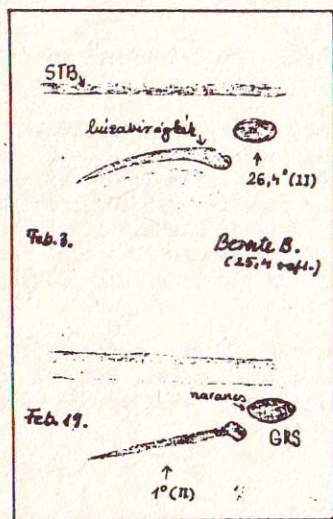
SSTZ: Ritkán, mindössze hat alkalommal feljegyzett zóna, általában az SPR északra mélyen lehúzódva elfedi. Intenzitása 5,5-nek bizonyult, tehát amikor látható, akkor sem valami kontrasztos jelenség (Babcsán, Iskum, Vicián).

STZ: Halványsárga árnyalatú nyugodt terület, intenzitását alig-alig becsülték meg az észlelők. Általános látványa: "az SPR alig világosabb szegélye".

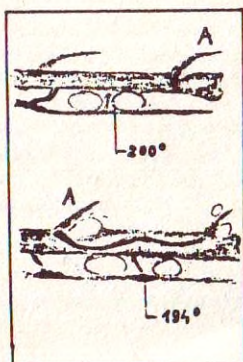
STB: Könnyen látható sáv volt, vörösbarna alapszínével intenzitása 3,7 körüli. A tavalyi évvégihez képest valamit világosodott, de még mindig a bolygó második legsötétebb vidéke. Meglehetősen élénk: kisebb rögbök gyakran előfordulnak benne. Egy nagyobbat figyelt meg márc. 16-án Vicián (System II 205°). A legérdekesebb jelensége egy kompakt rögből és azt 20°-kal követő másik rögből álló kettős, amelyet február 13—16—20-án ismételtén megfigyelt 112° hosszúságnál Babcsán (l. a febr. 20-i rajzot).

STRz: 7,6-os átlagintenzitásával a bolygó legfényesebb területe. Csendes, halvány sárga színű vidék, néhány gyenge sávkezdemény csupán a GRS-sel összefüggésben jelentkezett benne.

GRS: A Nagy Vörös Folt ismét a bolygó "sztárjának" bizonyult. 3,5—4,5 között változó intenzitásával jól kiemelkedett környezetéből, ennek köszönhető, hogy már 50 mm-es refraktorral is biztosan megpillantható, mindössze 54x-es nagyítás mellett (Görgei, Kocsis, Petrovics)! Színe már nem annyira feltűnő, csupán a 20 cm-esnél nagyobb műszereket használók jegyezték fel, hogy határozottan narancsos árnyalatú. A folt közepének hosszúságára Iskum és Berente 7 CM-átmenet-méréséből  $27^{\circ}+0,5$  (System II) adódott.



A SEBs-ben elhelyezkedő "kék tű"-t febr. 3. és márc. 3. között figyelték meg az észlelők. Alakja rendkívül változékonyak bizonyult



A NEB és környéke 1990. márc. 16-án és 19-én. Jól látható a sáv fejlődésén kívül a Jupiter differenciális rotációja is. Iskum József (10 L, 200x) és Berente Béla (25,4 C, 284x)

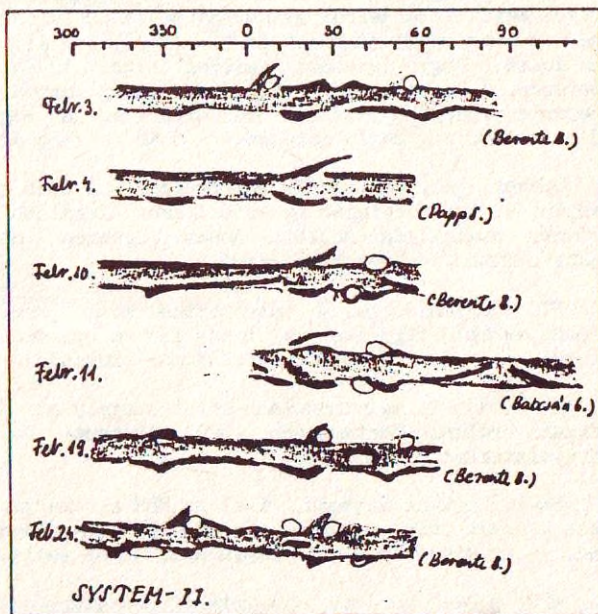
Iskum és Babcsán közvetve feljegyezte a GRSH-t, amely az STB-be belenyomódva deformálta annak alakját. Az elmúlt időszak szenzációja azonban nem a GRS, hanem az előtte, voltaképpen a SEBs-ben lévő jelenség volt. Először február 3-án jegyezte fel Berente a GRS előtt (és kissé alatt) hosszasan húzódó, ívelt sávdarabot, amely határozottan kék színével gyönyörű kontrasztot adott a narancssárga GRS-sel. Másnap Papp S. is látta

a szürkés-kék területet, amely alakját a következő észlelések alapján figyelemreméltóan változtatta. A "kék tű" 10 cm feletti műszerekben szembetűnőnek mutatkozott, utoljára márc. 3-án jegyezte fel Berente, mikor egy rövid "csök"-ként már majdnem elenyészett.

SEB: A Déli Egyenlítői Sávot lassan-lassan már nem is hiányoljuk a bolygón, hiszen általában csak egy diffúz, jellegtelen, 5,5–6 átlagintenzitású terület látszik helyette. Néha azonban kifejezettebb. Ilyen volt jan. 27-én (Babcsán) és febr. 14-én, amikor két yenge sávkondenzáció alkotta. Az elhalványodással párhuzamosan nagyon inaktív lett, csak ritkán produkál valami különlegeset, mint például a fönt megemlített "kék tű" jelenséget.

EZ: Berente és Papp rajzain világossárga terület, 6,3 átlagintenzitással, amely pontosan ugyanannyi, mint az előző időszakban. Az akkorihoz hasonlóan igen aktív; oválok és a NEB kivetülései uralják látványát. Az oválok nagyméretűek, és gyakran igen fényesek (8–9 int.), ezért már kisebb műszerekkel is jól azonosíthatók. Egy különösen nagy fehér ovált figyelt meg febr. 10-én Iskum 10<sup>0</sup> (System II) hosszúságnál. Egy másik igen fényes ovált 290<sup>0</sup>-nál Iskum, Berente és Vicián is feljegyzett márc. 16–19. között.

NEB: Az Északi Egyenlítői sáv most rendkívüli módon élénk lett. Az állandóan soron levő kivetülések, rögök és különféle zavarek sokszor már egészen kis műszerekkel detektálhatók (5 L, 54x!). Részletesebb látványához természetesen nagyobb átmérő kell, ezekkel napról napra tanulmányozhatjuk a felhőzet változását. A NEB szavakkal leírhatatlan forgatagáról a rajzok csak ízelítőt adhatnak.



A NEB változásai febr. 3--24. között. Berente Béla, Babcsán Gábor és Papp Sándor korongrajzai alapján.

A sáv tipikus megjelenési formája a kettősség. A NEBs és NEBn is sávdarabokból áll össze, amely kivetülésekkel és oszlopokkal a szomszéd

zónákhoz kapcsolódik. Az EZ felé a magas kivetülések, míg északra az alacsonyak jellemzőek. A sáv átlagos intenzitása 3 körül alakult. Nagy távcsővel szemlélve (20 cm felett) valóságos színorgia fogadja a nézelődőt; a belső okkersárga résszel jó kontrasztot adnak a sötétbarna rögök és kondenzációk, az EZ felőli kivetülések határozottan kék színűek, míg az utóbbiak tövében megbúvó oválok fénylő fehérek (Berente, Papp).

NTrZ: 7,4-es átlagintenzitásával csak az STRz fényesebb vidék nála a bolygón. Gyakoriak benne a NEB-bel kapcsolatos oválok (Babcsán, Berente, Iskum, Vicián), ezekről azonban ritkán készült CM-mérés, ezért semmi biztosat nem állíthatunk róluk. (Itt kell felhívnom a megfigyelők figyelmét a CM-mérések jelentőségére — hiányukban egy részletesebb felhőzetfejlesztés-analízis nem végezhető el!)

Roppant izgalmas az először a múlt év októberében megfigyelt kis sáv, az NTrB további sorsa. Kiderült, hogy a zóna közepén húzódó kis alakzat a NEB-hez kapcsolódik, annak valamelyik kivetülésével áll összefüggésben. A rajzok zóméről hiányzik. Mivel ezek egy része nyugodt légkörnél készült, feltehető, hogy ilyenkor valóban "felolvad" az NTrZ-ben. Sokszor csupán egy lehtnyi vonal, máskor egészen határozott, vagy éppen rögök sorozatát alkotja. Ilyen gyönyörű látvány fogadta márc. 3-án Berente Bélát; fordítóprizmás távcsővében az NTrB "mint egy kék füst szállt fel a NEB-ből, apró, 1" alatti rögök sorozatára hullva szét". Kékesszürke színét Papp Sándor is feljegyezte, tehát ez — figyelembe véve kis méretét — rendkívül intenzív.

NTB: Intenzitására nagy szórással 3—5,5 körüli értékeket becsültek, feltehető, hogy ez valódi változást is takar — ami annál valószínűbb, mivel aktivitása jelül gyakoriak benne a kisebb-nagyobb rögök is. Egy markáns kis rögöt január 4-én 5<sup>o</sup>-nál (System II) figyelt meg Babcsán Gábor, ez lehet, hogy ugyanaz, amelyet febr. 10-én 10<sup>o</sup> hosszúságnál látott Berente. A kis rög sajátmozgásának iramát tartva febr. 24-én Babcsán és Berente percnyi egyezéssel becsülte meg a rög CM-átmenetét. E hosszú élettartamú rög saját sebességére 0,16 fok/nap adódott.

Gyakori jelenség az NTB kettőssége. Ezt több alkalommal feljegyezték az észlelők, természetesen nyugodt légkör (legalább 7—8-as seeing) és nagyobb műszer használata kellett ehhez. Egészen nagy műszerekben a sáv határozottan vörösesbarna színű.

NTZ: Halványsárga, 7 intenzitású zóna, meglehetősen inaktív, csupán három esetben figyeltek meg benne fényes oválokat, ezek: febr. 10-én 10<sup>o</sup> körül, 6-án és 4-én 243<sup>o</sup> hosszúságnál (Babcsán).

NNTB: 4,5 átlagintenzitású sötét szegély az általában mélyen lehúzóó Északi Pólusi Tartományon (NPR). Berente és Papp kékesbarna, lilás árnyalatokkal jellemezte.

NNNTz: Ritkán látszik, mivel az NPR eltakarja. Egyetlen intenzitásbecslés készült róla, ekkor is csupán 0,5 intenzitással volt fényesebb az NPR-nél — ez mindjárt meg is magyarázza nehéz észlelhetőségét.

NPR: 4,5—5 közötti átlagintenzitású szürkés-kékes terület, rétegességet egyetlen egyszer sem jegyeztek fel benne, tehát nyugodt.

BABCSÁN GÁBOR



# Üstökösök

április

Észlelő	Észlelés	Műszer
Bujdosó József (Jászberény)	1	6,3 L
Keszthelyi Sándor (Pécs)	2	7x50 B
Kocsis Antal (Balatonkenese)	4	8 L
Sárneckzy Krisztián (Budapest)	1	20x60 B
Szarka Levente (Kecskemét)	2	20x60 B
Szauer Ágoston (Szombathely)	1	8 T
Vicián Zoltán (Héhalom)	1	8,3 L

## Austin (1989c<sub>1</sub>)

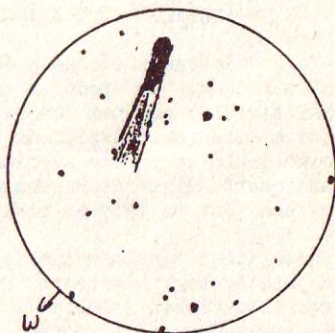
Sajnos a rossz időjárás miatt nem sikerült az esti égen megfigyelniünk az Austin-üstököst, bár ebben nagy szerepet játszott, hogy fényessége jóval elmaradt az előrejelzettől.

Bár az észlelőlistán csak 7 név szerepel, sok helyen csoportok figyelték meg az üstököst. A listán csak a beküldő neve szerepel. Jászberényben a nemrég alakult csillagászati szakkör tagjai keltek fel hajnalban és készítették megfigyelést. Szomorúan írják, hogy az 1,6-ra előrejelzett üstökös fényessége mindössze 4<sup>m</sup><sub>5</sub> volt.

A legkorábbi megfigyelések április 20-a körül készültek. Tepliczky István, Weiszt Krisztián és Sárneckzy Krisztián a hajnali párás égen figyelte meg az akkor 3<sup>m</sup><sub>5</sub>–4<sup>m</sup>-s üstököst. A csóva a mindössze 12°-os horizont feletti magasság miatt csak nehezen látszott. Az április legvégén készült észlelések is 4<sup>m</sup>-s összfényességet említenek.

Szauer Ágoston így ír erről: "Az Andromédában csak 3<sup>m</sup> volt a szabadszemes határfényesség, így az üstökös optikai eszköz nélkül nem volt megfigyelhető. 10x50-es binokulárral rögtön feltűnt a 4<sup>m</sup>-s kométa. Tiszta égen tehát az M 31-hez hasonló látványt nyújtott volna. A távcső ködös korongot mutatott köz-

ponti sűrűsödéssel, a csóva elvezett a háttérfényességben."



Vicián Z. ápr. 29. 8,3 L, 15x

Mivel fényessége elmaradt a várttól, így a csóva sem volt igazán látványos. A legtisztább égbolton készített megfigyelések is csak 1<sup>o</sup>–1,5 hosszú csóvát említenek. Viszont jól elkülönült az ion- és a porcsóva.

## Černis–Kiuchi–Nakamura (1990b)

Kocsis Antalnak sikerült még egy alkalommal megfigyelnie. Április elején is megkísérelte felkeresni Ladányi Tamás, Sipos Károly és Tóth Róbert társaságában, de sikertelenül. A március végi észlelés szerint összfényessége 9<sup>m</sup>–9<sup>m</sup><sub>5</sub> volt.

## A meteorok fizikája III.

### A meteorok felvillanási magasságának diszkrét eloszlása

Zdenek Ceplecha csehszlovák csillagász, a meteorok világszerte ismert kutatója, 1968-ban tette közzé tanulmányát "A meteorok kezdőmagasságának diszkrét szintjei" címmel. Munkáját 2529 db Super-Schmidt kamerával detektált meteor fotójának McCrosky és Rosen által kiredukált adataira alapozta. Bizonyos megfontolásból csak a  $60^\circ$ -nál kisebb zenittávolságú radiánsponntal rendelkező sporadikus meteorokkal foglalkozott, így 1848 db meteort vizsgált meg részletesebben.

Ceplecha korábbi kutatásainak eredményeire is támaszkodott, amelyben egy általa bevezetett paraméter ( $k_b$ ) és a pályaelemek kapcsolatát vizsgálta meg. A paraméter definíciója:

$$(1) \quad k_b = \log(\rho_b) + 2,5 \times \log(v_{\infty}) - 0,5 \times \log(\cos Z_R)$$

ahol " $\rho_b$ " a levegő sűrűsége a felvillanási magasságnál, " $v_{\infty}$ " a légkörbe lépési sebesség, " $Z_R$ " pedig a radiáns zenittávolsága. A paraméter konkrét fizikai tartalma még nem ismeretes. Vizsgálatai során meglepő felfedezésre jutott: a meteorok felvillanás pontjaik felszín feletti magasságuk szerint két elkülönülő csoportba sorolhatók — azaz nem tetszőleges, hanem jól meghatározott, diszkrét magassági szinteken villannak fel! E munka további finomítása lett az 1968-as cikk alapja.

Az említett tanulmányban foglalt eredmények alapján arra a következtetésre jutott, hogy a meteorok négy osztályba sorolhatók feltűnési magasságuk szerint. Ezeket jelölte "A", "B", "C1" és "C2"-vel. Az eloszlás vizsgálatát alapvetően az 1. ábrán látható görbék felvételével végezte. Hogy adott elemi kezdősebesség  $\Delta(v_{\infty})$ -tartományok közé eső meteorok milyen elemi magasság  $\Delta(h_b)$ -tartományban villannak fel, megrajzolhatók az "ekvinumerális" (az azonos számú meteort jelentő) vonalak, így kapjuk az 1. ábrát. Ezen még látható három, közel párhuzamos, közelítőleg egyenes vonaldarab is. Ezek jó illeszkedése "mellékesen" igazolja a meteorasztrómia egyik fontos paraméterének (a levegősűrűség és a kezdősebesség összefüggésében szereplő "n" kitevő)  $-2,5$ -es értékét, azaz

$$(2) \quad \rho_b = v_{\infty}^{-2,5}$$

Az ennek megfelelő vonalakat egyenessel közelítettük, de a valóságban görbültek, a levegősűrűség gradiensének változása miatt. Az ezekkel szöveget bezáró, mindháromat metsző vonal a korábban feltételezett  $n=-3,5$ -es kitevőnek felel meg.

Az A, B, C1, C2 osztályba tartozó meteorok más tulajdonságaik alapján is jól elkülöníthetők: pl. a 2. ábrán láthatjuk a megfigyelhető (fénylő) pálya hosszának függését a kezdősebességtől. Jól láthatóan négy elkülönülő görbe köré tömörülnek a meteorok (ezek teli és üres körökkel jelölve).

Néhány fontos tény, amit Ceplecha megjegyzett a diszkrét eloszlással kapcsolatban:

1. Az eloszlás két fő szintje legalábbis a 20—40 km/s sebességek tartományában együtt fut, a felvillanási magasságok kb. 10 km-rel térnek el. Az alsó szint az A csoport, a magasabban megjelenő a C.
2. A C csoport két maximumot mutat. Az egyik az 50 km/s sebesség alatt (ez a C1 jelű), ami az ekliptikához közeli meteorpályáknak felel meg, míg a másik a 70 km/s-hez közel (ez a C2 jelű), a tetszőleges inklinációjú pályáknak megfelelően.
3. Az A és C1 csoport meteorjai közösek abban, hogy naptávpontjuk kisebb, mint 6 Cs.E., s pályasíkjuk hajlása az ekliptikához kisebb, mint  $40^\circ$ . A C2 csoport naptávpontjai 6 Cs.E.-nél távolabbiak, pályahajlásuk véletlenszerűen bármilyen értéket felvehet.
4. A C2 csoport élesebben elkülönül a  $+1$  és  $-6^m$  közötti fényességű meteorok körében. Az A csoport rövidperiódusú, kisexcentricitású pályákon keringő meteorjainak relatív száma a kisebb fényességek irányában nő! Továbbá a 15 km/s alatti kezdősebességekhez tartozó meteorok kizárólag az A csoporthoz tartoznak!
5. A leghosszabb látható (fénylő) légkörbeli pályaszakasz a C1, míg a legrövidebb az A csoportba sorolt meteorokhoz tartozik.
6. A C szint meteorjainak ún. fotometriai és dinamikai tömegének eltérése igen nagy, míg az A szintéinek kicsi!
7. A klasszikus meteorrajok nem térnek el nagyon a sporadikus meteorok vizsgálatával megállapított osztályozás B és C csoportjától. Az egyedüli kivétel a Gamma Draconidák raj, amely 7 km-rel a C szint felett található (azaz csaknem ugyanannyival van a C szint felett az adott sebességeknél, mint a C szint az A felett)!
8. A vas-spektrumú meteorok és a mesterséges vas-meteoroidok kezdőmagassága alacsonyabb az ugyanolyan sebességű A csoportbeli meteorokénál. Az eltérés nem nagyobb 10 km-nél.

A tények magyarázatára Ceplecha a meteoroidok anyagi összetételének különbözőségét, légkörbe lépéskor bekövetkező fragmentációjukat (töredezésüket), az atmoszféra 90—100 km közti magasságban tapasztalható sűrűségváltozását, a meteorok felvillanás kori felszíni hőmérsékletének különbözőségét és még néhány más lehetőséget próbált felhozni. Az A típusúak valószínűleg kb. 3-szor sűrűbbek, mint a C csoportbeliek (legalább  $2,5 \text{ g/cm}^3$ ), viszont a vasmeteoroknál ( $7,8 \text{ g/cm}^3$ ) ritkábbak. Az A csoportbeliek valószínűleg forgó meteoroid testek, ami összhangban is állna a kezdeti felszíni hőmérsékletük jóval nagyobb értékével. Azonban a naprendszerbeli pálya elemeinek a C-beli meteoroidok pályaelméitől való eltérései ezt nem támasztják alá. A C csoport tagjait Ceplecha egymással azonos kémiai összetételűnek tartotta (legfeljebb  $0,8 \text{ g/cm}^3$  sűrűséggel). Mivel ezek az A csoportnál jóval hosszabb pályájúak is egyben, szerinte nagyobb az ún. fragmentációs indexük is ( $\chi$ , Jacchia, 1955). A Gamma Draconidák tulajdonsága a rajmeteoroidok szélsőségesen kicsi sűrűségének tudható be ( $0,3 \text{ g/cm}^3$  körül).

Ezt a munkát teljesítette ki később Ceplecha azzal, hogy megvizsgálta néhány raj tagjait is. A 2. ábra alapján megpróbálta besorolni az ismert nagyobb meteorrajokat a felállított osztályokba. Érdekes módon A típusú rajt nem talált ezek közt! Cook 1970-ben már 26 meteorrajt próbált több-kevesebb sikerrel osztályozni, ezek közül 13 ismert üstökössel áll kapcsolatban! Cook tanulmányából négy jellegzetes áramlat anyagát ragadtuk ki a 3. ábrához: a Perseidák, a Tauridák, a Tau Herculidák, a Geminidák és az Andromedidák tagjainak feltűnési magasság szerinti megoszlását láthatjuk. Cook megállapításai szerint az Andromedidák (P/Biela üstökös) és

a Delta Leonidák meteorjai kettős (A+C1) csúccsal rendelkeznek! Az is érdekes, hogy alig van B típusba sorolható raj, és ezekhez — úgy tűnik — nem is tartozik üstökös. Whipple és Stefanik modellje alapján Ceplecha C osztályú meteorjai az üstökösök jégfelszínéről származhatnak (a jég szublimációja utáni állapotában), míg az A osztályúak az üstökösök sűrűbb belső részéből. A B osztály meteorjai talán a kisebb üstökösök kevésbé sűrű magjához hasonlíthatók (amelyek már elvesztették külső burkukat). Az A típusúak sűrűsége igen közel áll az I. típusú szenes kondritokéhoz (azoké kb.  $2 \text{ g/cm}^3$ ), ami igazolni látszik McCrosky és Ceplecha eredeti elképzelését (azaz hogy a nagy üstökösök öreg belső magjaiból származhatnak).

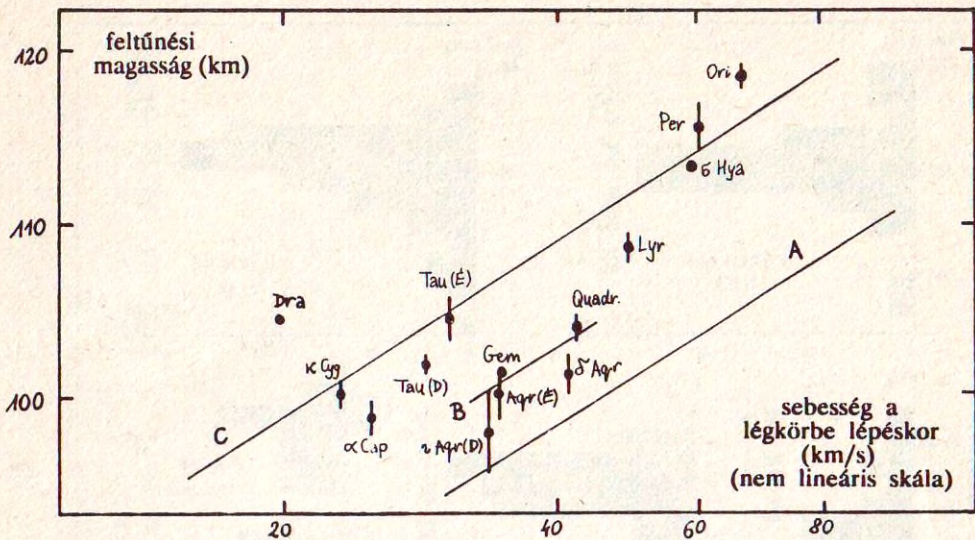
Cook fontosnak tartja a Geminidákhoz szorosan kapcsolódó, azzal közel azonos pályán keringő kisbolygó, esetleg kicsiny üstökösök felkutatását és vizsgálatát, amire szerinte jó esély van. Így a Geminidák lenne az első raj, amely B osztályú és üstökös eredetű! A Tau Herculidák vizsgálata is fontos, hiszen az 1930 VI mind ez ideig az egyetlen üstökös, amely bizonyosan A típusú meteorrajt eredményezett!

A Cook által klasszifikált meteorrajokat alább soroljuk fel:

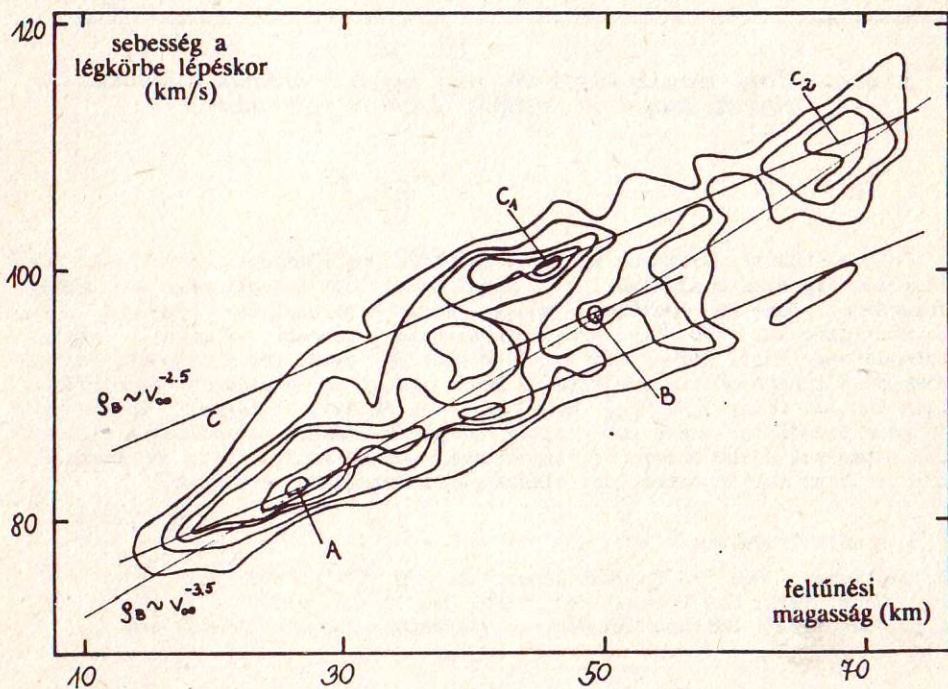
RAJ NEVE	U	JELENTKEZÉSEK	RADIANSZOK		$V_G$ (km/s)	N <sub>0</sub>	OSZTÁLY
			RA	D			
Quadrantidák	-	jan. 2-3.	299° +49°	42	17		B
Delta Leonidák	-	febr. 5-19.	159° +19°	23	24		A+C1
Sigma Leonidák	-	marc. 21-máj. 13.	195° - 5°	20	19		B?
Lyridák	a	ápr. 21-22.	271° +34°	47	5		nem A
Eta Aquaridák	b	máj. 3-12.	340° - 2°	67	7		nem A
Tau Herculidák	c	máj. 19-jún. 14.	228° +40°	18	14		A: <A?
Kappa Skorpiidák	-	máj. 27-jún. 20.	246° -12°	23	11		B
Omi. Serpentidák	-	jún. 9-25.	274° -11°	30	4		nem A
Mü Sagittariidák	d	jún. 22-júl. 6.	268° -15°	23	4		A: <A?
Alfa Capricornidák	e	júl. 15-aug. 10.	304° -10°	25	21		C1'
		aug. 4-9.	317° -17°	28			
Iota Aquaridák, D	-	júl. 19-aug. 6.	320° -15°	35	12		A
		aug. 5-22.	348° -10°	41			
Delta Aquaridák, D	-	júl. 21-aug. 8.	340° -16°	43	22		B
Delta Aquaridák, E	-	aug. 5-25.	347° + 1°	40			
Perseidák	f	aug. 8-15.	46° +57°	60	45		C2
Iota Aquaridák, E		júl. 27-szept. 20.	354° + 1°	31	5		
Piscidák	g	szept. 25-okt. 19.	26° +14°	29	9	105	C1
Tauridák, E+D		szept. 19-nov. 21.	40° +13°	31	91		
Andromedidák	h	aug. 31-nov. 2.	10° + 6°	27	33		A+C1
Kappa Aquaridák	-	szept. 11-28.	338° - 5°	20	5		nem A
Drakonidák	i	okt. 9.	276° +49°	21	2		>C1!
Orionidák	b	okt. 14-nov. 7.	95° +16°	67	53		C2
Épsilon Geminidák	-	okt. 16-27.	102° +27°	70	7		nem A
Leo Minoridák	j	okt. 22-24.	162° +37°	62	3		nem A
Leonidák	k	nov. 15-20.	152° +23°	71	5		>C2!
Kappa Orionidák, E	-	dec. 4-13.	83° +26°	28	4		C1
Kappa Orionidák, D	-	dec. 7-14.	85° +16°	28	4		
Sigma Hydridák	-	dec. 4-15.	128° + 2°	58	6		nem A
Geminidák	-	dec. 4-16.	111° +32°	37	77		B
Delta Arietidák	-	dec. 8-jan. 2.	54° +25°	17	14		A?
Monocerotidák	l	dec. 10-17.	104° +10°	42	3		>C1!

Az "U" oszlop az adott meteorraj esetleges üstökös-kapcsolatára utal:

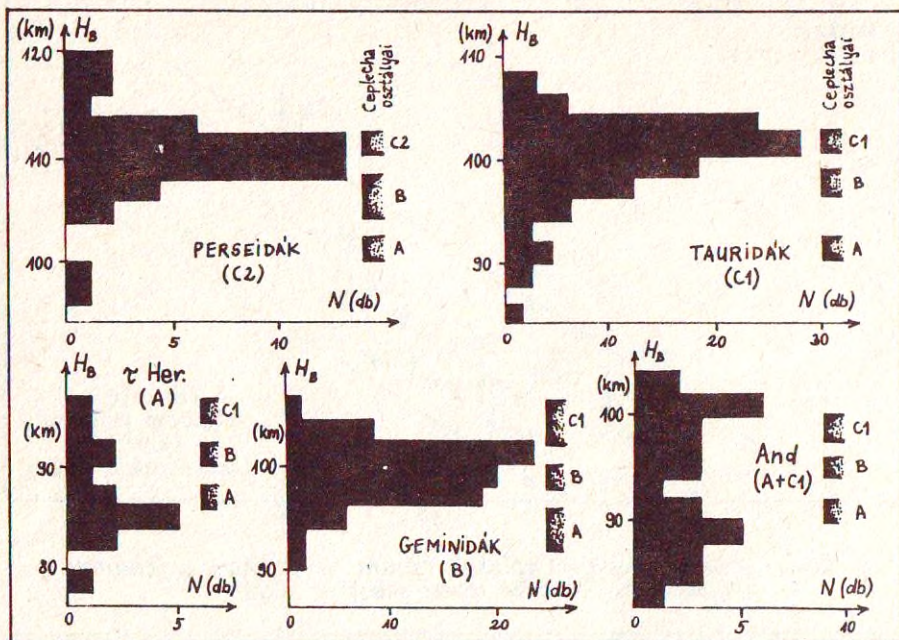
a: 1861 I, Thatcher	g: P/Encke
b: P/Halley	h: P/Biela
c: 1930 VI, Schwassmann-Wachmann	i: P/Giacobini-Zinner
d: 1770 I, Lexell	j: 1739, Zanotti
e: 1954 III, Honda-Mrkos-Pajdosáková	k: P/Tempel-Tuttle
f: 1862 III, Swift-Tuttle	l: 1917 I, Mellish



2. ábra. A meteorraj és Ceplecha három fő osztálya a feltűnési magasság és légkörbe lépési sebesség síkján



1. ábra. A sporadikus meteoroidok feltűnési magassága a sebesség függvényében. Az eloszlási térképen a szintvonalak az azonos számú meteoroidok tartományait kötik össze



3. ábra. Cook eloszlás-vizsgálata: négy nagyobb áramlat tagjainak feltűnési magasság-eloszlása, 2 km-es felbontásban

Befejezőként szeretnénk az itt bemutatott problémakört a meteorokat az észlelők figyelmébe ajánlani! A 3. ábrán bemutatott feldolgozási módszerrel vizsgálni lehetne esetleg eddig még besorolatlan rajokat és hovatartozásukat (és így valószínűsíthető további fizikai, kémiai tulajdonságaikat)! Bár az elmélet több mint 20 éves, és jöllehet, azóta sokminden tisztázódott körülötte, a megfigyelési anyag állandó szaporítása igen fontos. (Figyeljük meg, hogy az 1. táblázatba foglalt eredmények sokszor tíznél is kevesebb rajtag tanulmányozására alapulnak. A teória bemutatásával újabb szempontot szeretnénk volna adni, amely a további, precízebb szimultán meteor-észlelések megszervezésére buzdíthat.

HEGEDŰS TIBOR

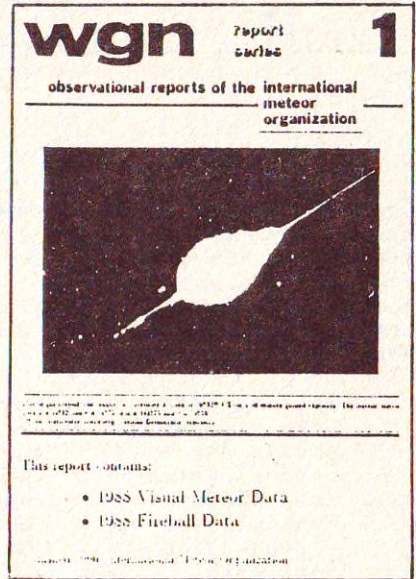
Felhasznált irodalom:

- Z. Cepelcha, 1968: SAO Special Report No. 279. 1—54. old.  
 A.F. Cook, 1970: SAO Special Report No. 324. 1—22. old.  
 A.F. Cook, 1973: Smithsonian Contrib. Astrophys. No. 14. 1—10. old.

# Meteoros hírek, érdekességek

## Vizuális és tűzgömb IMO-adatok

Új kiadvány-sorozat indult útjára a Nemzetközi Meteoros Szervezet gondozásában, amelynek Marc Gyssens szerkesztette első része az 1988-ban végzett vizuális munkát teszi közzé. (A címlapon a Sonnebergi Observatórium szenzációs tűzgömbfotója 1988. november 1-jén 20:32 UT-kor.) A 148 oldalas kiadvány az esztendő 256 éjszakáján 4867 észlelési óra alatt látott több mint 100 ezer meteor alapján készült, az észlelések statisztikai adatait tartalmazza. Helyet kapott benne 179 tűzgömbleírás is. A munkában 16 ország 264 észlelője vett részt. Hogy ezek között ott vannak-e a magyarok, az előzetesből ez nem derül ki. A kiadvány ára 300 belga frank.



## A tűzgömbök gyakorisága

A tűzgömb látványos, de nagyon ritka jelenség. Ennek ellenére a becslések szerint évente 50–100 ezer tűzgömb villan fel a légkörben. Két keletnémet amatőrcsillagász, Jürgen Rendtel és André Knöfel a keletnémet tűzgömbmegfigyelő hálózat alapítása, 1978 óta gyűjtött adatok alapján rendszert talál a tűzgömbök megjelenésében. Elemzésükhöz természetesen más szervezetek adatait is felhasználták. (A szerzők a témáról részletes előadást tartottak a balatonföldváron megrendezett múlt év őszi nemzetközi meteoros találkozón. — tey)

Többek közt megállapították, hogy egyes aktív meteorrajok idején (Perseidák, Geminidák, Quadrantidák) megnő a tűzgömb tevékenység. Az átlagnál gyakoribbak a tűzgömbök május végétől június közepéig, amikor azonban nincs erős meteorraj. Rendtel és Knöfel szerint a Naptól 90 fokkal nyugatra található egy naponta egy fokot elmozduló diffúz radiáns, ami egész évben a tűzgömbök és meteorok jelentős részéért felelős. Érdekes, hogy a tűzgömbtevékenység szeptemberben csökken. A tűzgömbök gyakorisága ebben a hónapban a modellszámítások eredményeivel összhangban csupán 4/5-e az éves átlagnak.

Végül, az adatok tanúsága szerint az esti órákban négyszer gyakoribbak a tűzgömbök, mint hajnalban. Ezt az eredményt a meteorithullások gyakorisága is megerősíteni látszik. A jelenség valószínűleg azzal magyarázható, hogy az átlagos meteorok sebessége a Földhöz képest az esti órákban kisebb. Emiatt mélyebbre tudnak lejutni a légkörben, mielőtt elégnének, így fényesebbnek látszanak. (Egy meteornak akkor a legnagyobb az esélye a Föld felszínének elérésére, ha 20 km/s-nél kisebb sebességgel lép be a légkörbe.) (Sky and Telescope, 1990. február — B.E.)



# Kettőscsillagok

március április

Úgy tűnik, hogy a kettősészleléssel szimpatizáló amatőrök nem várták meg a nyarat: három új észlelőt (+ jelzés) üdvözölhetünk sorainkban, sőt remélhetőleg Tóth Róbert balatonkenesei amatőrtársunk is hamarosan felkerül az észlelőlistára, miután az első ígéretes lépéseket — Kocsis A. irányításával — már megtette. "Tanítómestere" viszont sok érdekes, Magyarországon valószínűleg először észlelt kettős leírásával gazdagította a Meteor adatbankját.

Berente Béla	(Kocsér)	25C	9
Cziniei Szabolcs +	(Pannonhalma)	4, 3L; 6L	9
Kocsis Antal	(B.kenese)	15, 2T; 5L; 8L	36
Ladányi Tamás	(Balatonfűzfő)	5L	35
Papp Sándor	(Kecskemét)	24, 4T; 25C	13(4)
Petrovics Péter +	(Budapest)	5L	8
Rideg László	(Vaskút)	12T	3
Sápi Csaba	(Kecskemét)	20T	4
Szarka Levente +	(Kecskemét)	11T	6
Vaskúti György	(Vaskút)	20T	3(2)
Vicián Zoltán	(Héhalom)	25T	10

## STF 1026 CMa

07043-1113

Papp (24,4T-120x): AB nem bontott, AC kissé nyílt, de erősen eltérő pár. A főcsillag sárgásfehér, 6<sup>m</sup>, a C 10<sup>m</sup>.

Sápi (20T-100x): AB nem bontott. AC nagyon nagy fényességkülönbségű, 20" körüli szögtávolságú kettős, PA 340. A főcsillag sárgásfehér.

)- Az érdekes triónak neve is három van: fenti cím szerint Struve katalogizálta, de ismertebb a 0<sup>h</sup>6-es főpár Bu 328 katalógusszámán. A változóészlelők az FN CMa jelzést használják; az amplitúdó mindössze 0<sup>m</sup>03.

## 20 Dra (STF 2118)

16562+6507

Szarka (11T-180x): Azonos fényességű kékesfehér pár összeérő korongokkal, PA 90.

Szentaskó (19,5T-166x): Változó látvány: megnyúlt, lefűződő, néha hajszáll rés. Egyenlő fényes szürkésfehér csillagok, PA 240/60.

Vicián (25T-300x): Alig eltérő világoskék korongok, korongnyi réssel bontva. Nagyon szoros pár, PA 70.

## STF 2452 Dra

18553+7543

Ladányi (5L-22x): finoman bontja. 54x: Standard, kissé eltérő pár. Az A komponens citromsárga, a B halványkék, PA 220.

Patak (6,3L-34x): A csillag éppen felbontva látszik: a két közeli fényes

csillagocskák - még néhány csillaggal a LM-ben - megkapó látvány. 52x: A főcsillag színe sárgásfehér, a kísérő határozottan narancsos. 84x: csökkent a színkontraszt. 140x: Ez a nagyítás adja a legszebb látványt, szembetűnő a fényességkülönbség is: valamivel kevesebb mint  $1^m$ .

Vicián (25T-150x): Jól bontott, eltérő standard pár, a fényességkülönbség  $1^m$  lehet, A=világoskék, B=sötétkék, PA 210.

### STF 1081 Gem

07212+2133

Kocsis (5L-21x): A delta és 63 Gem között helyezkedik el, ez a nagyítás még nem bontja. 90x: Nehezen látszó megnyúlt csillagkép vagy érintkező korongok egyenlő fényűvel, PA 230 körül. Jóval távolabb egy  $1^m_{55}$ -val halványabb csillag látszik. (A katalógusadat ismeretében hamis azonosítás vagy téves észlelés?)

Papp (24,4T-200x): Kissé eltérő sárgásfehér pár; kétkorongnyi réssel bontott, PA 235. Kb. 3'-re egy  $8^m_{55}$ -s csillag PA 50 felé.

Vaskúti (20T-45x): 2'--2'5"-re PA 60 irányban  $8^m_{55}$  körüli csillag: kettősség érződik. 140x: a kettősség biztos, de nagyon szoros, a társ egyszerűen réssel bevillan DNY-i irányban. (A seeing észrevehetően romlik, a szél is feltámad, a nagyítást nem lehet fokozni! (1986.04.30.) Négy évvel később kísértetiesen hasonló a helyzet: 220x-nál a korongok a légköri nyugtalanság miatt összemosódnak, de egyértelműen kettős; egyenlőtlen fehér színű pár, a fényesség  $7^m$  és  $8^m_{55}$ , PA talán kevesebb 250-nél. 90x: A látvány ezzel a nagyítással is hasonló. Kiváló körülmények között valószínűleg jól észlelhető lenne, ha nem is könnyen!

- Kocsis a kettős 1962-ben mért adatát ( $1^m_{66}$ ) ismerte; a szögtávolság 1972-ben már  $1^m_{8}$  volt! A sikeres (és kritikus) észlelés alapján és egyébként is feltehető, hogy a szögtávolság azóta tovább nőtt. A megfigyelés publikálásával szeretnék felhívni a figyelmet arra, hogy a katalógusadat szerint "reménytelen" esettel is érdemes megpróbálkozni az azonosítást bizonyító környezet feljegyzése mellett.

### STF 1007r Gem

06578+1247

#### h 3288 Gem

06595+1238

Kocsis (5L-21x): A kb. 2 fokos LM igen érdekes és kettősökben gazdag; ezzel a műszerrel két szélesebb pár látható. Az A pár (h 3288) könnyen bontott, szélesebb, kicsit eltérő fényű, PA 230 körüli. A B-vel jelzett (STF 1007r) pár is könnyen látszik, szélesebb, egyenlő fényű csillagok, PA 215.

Papp (24,4T-120x): STF 1007r: A nyílt kettősből a DNY-i tag  $15''$ -- $20''$ -es erősen eltérő, a társ  $11^m$ , PA 260 (AB-t nem láttam). D komponens 1'-re  $8^m_{55}$ , PA 30-35. h 3288: Kb.  $40''$ -es, kissé eltérő sárgás-narancsos pár, PA 260.

- A STF 1007r négy csillagból álló csoport (rendszer?), ahol a főcsillaghoz legközelebbi komponens mindössze  $11^m_{85}$ -s,  $15^m_{2}$ -re található (katalógusszám: Bu 99). A  $80'$  átmérőjű területen lévő három további kettős mindegyike — anatór szempontból — igen nehéz! (Kocsis az észlelt kettősök katalógusadatait nem ismerte.)

### Alfa Her (STF 2140)

17124+1427

Babcsán (5L-90x): Szépen felbontja, de a társ halványasága miatt épphogy látszik a főcsillag első diffrakciós gyűrűjén, PA 90. (16T-174x): Nagyon könnyű. Renek színpár: narancs és zöldeskék, PA 95. (15,2T-56x): A narancssárga főcsillaghoz még közel látszik a halvány társ, a látvány nem túl jó. 112x: sokkal szebb, és a társ megfigyelését kevésbé zavarja a

ragyogó főcsillag, PA 105.

Fidrich (27T-100x?): A főcsillag narancsvörös, a társa is vöröses, PA 10C.

Ladányi (5L-22x): Kicsit megnyúlt csillagkép. 54x: Első pillantásra nem bontja, de hamar észrevenni a megnyúlt csillag két pólusa közti színbeli eltérést, majd a főcsillag diffrakciós gyűrűjének szélén a kísérőt; szoros bontás. Az A komponens kékesfehér, a B vörössárga, PA 95, a fényesség-eltérés kb.  $2^m$ .

Ondra (15L-56x): A fényes vörös-narancs főcsillag mellett többé-kevésbé látszik a társ, a színe hasonló. 90x: a komponensek között határozott rés van, és a kísérő színe is egyértelműen eltér — talán világos ibolya. 141x, 225x: a társ határozottan lila. Egy másik alkalommal 56x-ossal a csillag aranyárga; 375x: a rés egy korongnyi, a főcsillag narancs, a kísérő világos, de határozott kék. Nagyszerű kettőscsillag.

Orha (11T-54x): Már piskótaszzerűnek mutatja. 96x: Kis réssel bontott; 169x: Teljesen biztos, vöröses és kékes színű, nagy fénykülönbség, PA 110.

Rideg (12T-103x): Réssel bontott szoros kettős. 138x: narancs és sárgásfehér pár,  $2,5^m$  fénykülönbséggel. A  $3^m$ -s főcsillagtól  $4''$ -re lévő kísérő pozíciószöge  $100^\circ$ .

Sápi (20T-100x): Nagyon eltérő szép színkontrasztú, tűzvörös és kékes árnyalatú csillagok réssel bontva, PA 95. (25,4C-155x):  $6''$ — $7''$ -es kettős eltérő fényességgel. A főcsillag narancsos, társa kékesfehér árnyalatú, PA 105.

Vaskúti (20T-90x): Réssel bontja a fényes főpárt. 140x: sokkal szebb és jobban kihozza a színkontrasztot: vörössárga és kék. Ezzel a nagyítással EL-sal feltűnik a távoli társ is PA 30—40 felé,  $11^m$ -s fényességgel.

Vicián (25T-150x): Minimum  $2^m$  eltérésű szoros pár. A főcsillag sárga színű, a társ kékes, nagyon szép színkontraszt, PA 110.

)- Erről a közkedvelt párról rovatunkban már közöltünk megfigyeléseket az 1985. októberi számban. Az eltelt öt év alatt 11 új észlelést végeztek elsősorban a kettőstémába újonnan bekapcsolódók, ezért indokolt a publikáció. A fenti észleléseket olvasva óhatatlanul feltűnik, hogy egy ilyen határozott színkontrasztú pár esetében is mennyire szubjektív a színbecslés! Binary rendszerként érdemes egy gondolat erejéig összehasonlítani a gamma Leo-val. Látszó szögtávolságuk majdnem pontosan megegyezik, tőlünk mért távolsága annak ötszöröse. Az alfa Her keringési periódusát 4000 évre becsülik. A teljességhez említsük még, hogy a főcsillag  $1^m$  amplitudójú félszabályos változó, a társ pedig spektroszkópiai kettős.

## Gamma Leo (STF 1424)

10172+2006

Babcsán (5L-90x): A fényesebb csillag első diffrakciós gyűrűjén ül a halványabb társ. Sárga csillagok, PA 120. (16T-174x): Nagyon fényes csillagok  $4''$ -re egymástól. Sárgák, a halványabb okker árnyalatú, PA 125.

Ladányi (5L-54x): Elnyúlt, kettős jellege egyértelműen látszik. 135x: A csillagkorongok között kis rés van, a diffrakciós gyűrűk nyolcast formálnak. Kissé eltérő fényes pár narancs komponensekkel, PA 135.

Orha (11T-169x): Szépen bontott, eltérő fényességű pár sárgásfehér és narancssárga színekkel, PA 120. (A légkör olyan jó volt, hogy már 54x-es is kis réssel bontotta.)

Petrovics (5L-87x): Gyönyörű kettős: a főcsillag sárga, a társ narancs-sárga, a két csillagpont egymáshoz tapadva látszik. 140x: réssel bontott  $4''$ -es kettős, alig eltérő fényességgel, PA 110.

Rideg (12T-52x): Nagyon szép, fényes, kissé megnyúlt csillag. 103x: A nagy fényesség miatt kissé bizonytalan kép, csak néha válik bontottá. 129x:

Határozott bontás kis réssel. Aranyhárga csillagok  $1^m$  fényességkülönbséggel, PA 115.

Sápi (20T-100x): Sárgásfehér és kékesvörös csillagok eltérő fényességgel, nyugodtabb pillanatokban tisztán bontva. PA mérések  $122^\circ$  és  $125^\circ$  között.

Szentaskó (5L-100x): Szépen bontott ez az  $1^m$  eltérésű kettős. A fényesebbik kékes, a másik narancshárga színű, PA 130.

Tóth T. (5L-90x): Szoros, kissé eltérő pár, sárgás színűek, PA 110.

Vicián (25T-150x): Nagy réssel bontott standard pár, fényességeltérés nélkül. Mindkét csillag hárga, szögtávolságuk  $6''$ , PA 110.

)- A közkezdveltségről az alfa Her-nél elmondottak erre a kettősre is vonatkoznak. A Meteor 1987/6 számában közöltük az addig beérkezett leírásokat. A 90 fényév távolságban levő binary komponensei 620 év alatt kerülnek meg a közös tömegközéppontot a számítások szerint. Földünkről nézve még 100 évig látszik egymástól távolodni a két csillag, melyek színképosztálya s így látszó színe is közel egyforma.

## STT 523 Leo

10145+2321

Berente (25C-150x): Hatalmas eltérésű standard kettős. Aranyhárga főcsillag, a társa PA 295 fokra.

Papp (25C-150x): Standard, de óriási eltérésű pár:  $6^m,5-11^m,5$ . Aranyhárga főcsillag, a társ fehér, PA 290.

)- Bár a csillagok jelölésében óhatatlanul vannak ellentmondások, a jelen objektumhoz hasonló "keveredés" fényes csillag esetén egyedülálló: a Tirion és Coeli atlaszok 37 Leo-nak, az Uranometria 39 Leo-nak jelöli, míg a Coeli kettőskatalógusa 38 Leo-nak mondja. J. Larard 1972 májusában a pozíciószöveget az 1923-ban mért  $299^\circ$ -nál nagyobbobnak észlelte (bizonytalanul); ezt a fenti észleléseink nem támasztják alá.

## Delta Ori (STF 14 App. I)

05295-0020

Ladányi (5L-54x): A túl széles bontás miatt kezdi elveszíteni kettős jellegét. A fényes kékesfehér főcsillag mellett PA 0 irányban látszik a  $4^m-5^m$ -val halványabb kék színű társ.

Petrovics (5L-87x): A főcsillag kékesfehér, a társ csak EL-sal látszik, nagyon eltérő, PA 140.

Szalma (11T-32x): Nagyon nyílt és eléggé eltérő fényességű kettős. Az A komponens sárgásfehér, a B kékeszürke, PA 0.

Vicián (8T-75x): Kékes társ a főcsillagtól nem messze, PA  $350^\circ$ -ra, a fényességkülönbség  $5^m$ . (8,3L-30x):  $1'$  körüli nyílt, nagyon eltérő kettős. A főcsillag kék, a kísérő citromshárga, PA 0.

)- A fenti észlelések is egyértelműen mutatják, hogy a delta Ori nagyon könnyű kettős. A főcsillag 5,7 napos fedési változó. A pár optikai vagy közös sajátmozgású kettős, kimondottan kistávcsoves objektum.

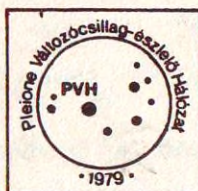
## Szigma-2 UMa (STF 1306)

09060+6720

Berente (25C-150x): Delta Cyg-szerű nagy eltérésű pár,  $3''$ -es lehet. A főcsillag aranyhárga, társa bíbor színű, PA 355.

Papp (24,4T-200x): Szoros, de bontott. Erősen eltérő, napsárga és világosnarancs pár, PA 350. PA 280-ra  $1;8$ -re egy  $12^m$ -s csillag.

VASKÚTI GYÖRGY



# Változócsillagok

Berente Béla (Kocsér)	Ber 8 25 T	Rätz, Kerstin (DDR)	Rek 46 8x30 B
Dunai Rezső (Tatabánya)	Drö 6 11 T	Sápi Csaba (Kecskemét)	Sac 56 20 T
Farkas Ferenc (Esztergom)	Frr+ 2 11 T	Sári Gyula (Szöny)	Sri 46f 4,5/300
Fekete János (Felsőzsolca)	Fkj 11 10 T	Schweitzer, Emile (F)	Sch 182 31 T
Fidrich Róbert (Bakonycsérnye)	Fid 46 27 T	Soós Zoltán (Székesfehérvár)	Soz 19 30x80 B
Földesi Ferenc (Veszprém)	Ffe 194 11 T	Szabó Róbert (Ajka)	Sbr 10 10 T
Glász Gábor (Környe)	Ggb+ 1 11 T	Szalma Zsolt (Esztergom)	Sao 6 11 T
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	Hdh 36 16 T	Szarka Levente (Kecskemét)	Slv 213 11 T
Henshaw, Colin (Botswana)	Hen 58 12x40 B	Szauer Ágoston (Szombathely)	Szu 45 10x50 B
Kósa-Kiss Attila (R)	Kka 86 15,6 T	Szöllösi Attila (Kecskemét)	Sla 138 11 T
Kovács István (Budapest)	Kvi 68 15 T	Szutor Péter (Budapest)	Stp 31f 25 T
Ladányi Tamás (Balatonfűzfő)	Lat 11 5 L	Teichner Szilárd (Budapest)	Tch 20 11 T
Mizser Attila (Budapest)	Mzs 213 15 T	Tenger István (Kisbér)	Tri+ 1 11 T
Mosonyi Judit (Tatabánya)	Mju+ 2 11 T	Tepliczky István (Tata)	Tey 13 7x50 B
Nagy Mélykúti Ákos (Pécs)	Nma 78 5 L	Tiszinger István (Győr)	Tis 11 7x50 B
Nagy Zoltán (Budapest)	Nyz 158 7x50 B	Tóth Róbert (Balatonkenese)	Tro+ 5 8 L
Pálos Judit (Tatabánya)	Pji+ 2 11 T	Toone, John (GB)	Too 306 20 T
Papp Sándor (Kecskemét)	Pps 449 24,4 T	Vicián Zoltán (Héhalom)	Vic 290 25 T
Pósa Ottó (CS)	Psa 28 15 L	Vincze Iván (Pécs)	Vii 86 5 L
Rapavy, Pavol (CS)	Rpy 29 25x100 B	Wieszt Krisztián (Dág)	Wst 245 5 L
Ripero, José (E)	Rip 244 33,4 T	Zajác György (Debrecen)	Zag 18 6,3 L

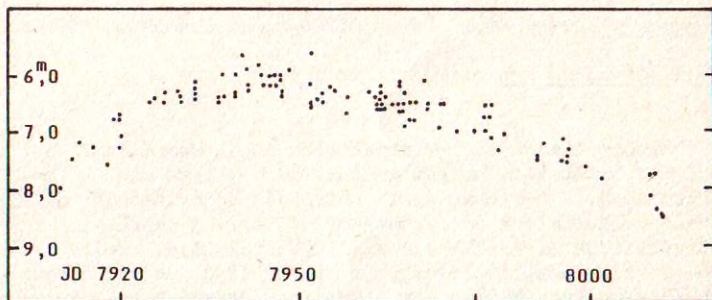
Összesen 41 észlelő 3509 megfigyelést végzett. Két ellentétes hónap terméséből válogatunk. Március tisztes eredményt hozott, közel 2500 adat gyűlt össze. A kevés áprilisi derült ég kevés változóészlelést is hozott — akárcsak a múlt évben. Az SW Uma ritka maximuma és "gyengélkedő" SR-ek — nagyjából ez az időszak mérlege.

Összeállításunkból ezúttal is kimaradnak a késve beküldött észlelések. Így pl. Sajtz András adatai — az ő késlekedése azonban érthető, tolókoksihoz kötve komoly feladat számára a havi többszáz adat beküldése. Nagy segítséget jelentene számára, ha valamilyen személyi számítógépet használhatna csillagászati érdeklődése kielégítésére és egyre szaporodó adatainak nyilvántartására. Ha bárki rendelkezik olyan géppel, melyet fel tudna ajánlani romániai észlelőnk számára, kérjük, jelentkezzen a Magyar Csillagászati Egyesület címén Tepliczky Istvánnál vagy Mizser Attilánál.

Van azonban egy másik szorgalmas változóészlelőnk is, aki késlekedik adatai beküldésével. A Meteor olvasótábora előtt kérjük Kocsis Antalt, hogy juttassa el hozzánk múlt évi észleléseit annak érdekében, hogy lezárhassuk 1989-es adatállományunkat. Ezek után lássuk az időszak érdekesebb eseményeit:

0441+26 RV Tau RVB	Márc. elején volt 10 <sup>m</sup> ,7-s főminimuma (Ffe, Mzs, Pps, Too, Vic)
0617-02 V Mon M	Márc. végéig 9 <sup>m</sup> ,0 fölé fényesedik (Kvi, Sac, S11)

0726-09	U Mon	RVB	Márciusban maximumban, majd a láthatóság végére $6^m,5$ -ig halványodik (Ffe, Fid, Hdh, Kvi, Mzs, Nma, Nyz, Pps, Sll, Slv, Too, Vic, Vii, Wst)
0749+22	U Gem	UGSS	JD 8001 körül rövid, $10^m,0$ -s maximumban (Ffe, Rip)
0803+62	SU UMa	UGSU	Maximumai: JD 7953 $13^m,5$ , 7982 $12^m,7$ , 7989 $11^m$ (szupermaximum), 8009 $13^m,5$ (Ffe, Rip)
0804+28	YZ Cnc	UGSU	Három maximuma volt: JD 7965 $12^m,8$ , 7992 $12^m,3$ , 8004 $12^m,6$ (Kka, Mzs, Rip, Sch)
0814+73	Z Cam	UGZ	JD 7953 $10^m,8$ , 7982 $10^m,6$ valamint 8009 $11^m,3$ a három maximum időpontja (Fid, Mzs, Rip, Too)
0829+53	SW UMa	UGSU	JD 7967-kor $10^m,5$ -s maximumban. 1986 óta ez volt az első maximuma (Sch, Rip, Ffe)
0904+31	RS Cnc	SRB	$6^m,8$ — $7^m,2$ közötti adatok — halvány! (Kvi, Lat, Mzs, Nma, Nyz, Sac, Sll, Slv, Stp, Tis, Too, Vii, Wst)
0942+11	R Leo	M	Nem túlságosan "erőltette meg magát", febr. végén-márc. elején volt $6^m,1$ -s maximuma, majd $8^m,0$ alá halványodott (33 észlelő)



0945+12	X Leo	UGSS	Szintén három kitörése volt: 7960 $12^m,0$ , 7966 $12^m,0$ , 8009 $11^m,9$
1037+69	R UMa	M	Április közepén $7^m,5$ -s maximumban (Ffe, Hdh, Kka, Lat, Mzs, Nma, Nyz, Pps, Rek, Rpy, Sao, Sbr, Sch, Sll, Slv, Sri, Szu, Tch, Too, Vic, Vii, Wst)
1038+67	VY UMa	LB	Szokatlanul halvány, $6^m,8$ -s (Kvi, Nma, Nyz, Sll, Slv, Tch, Vic, Vii, Wst)
1315+46	V CVn	SRA	Áprilisban $6^m,7$ -s maximuma volt (Fid, Hdh, Kvi, Mzs, Nma, Nyz, Pps, Rpy, Sac, Sll, Slv, Tch, Tis, Too, Vii, Wst)
1546+15	R Ser	M	$7^m,3$ -ig fényesedett, maximuma előtti (Fid, Mzs, Pps, Sll, Slv, Too, Wst)
1632+66	R Dra	M	Márc. első felében volt $7^m,0$ körüli maximumban, az időszak végére $8^m,0$ -ig halványodik (Ffe, Fkj, Kka, Kvi, Mzs, Nyz, Pps, Rek, SaoI, Sch, Wst)
1646+57	AH Dra	SRB	$7^m,2$ -s maximumban volt március végén (Ffe, Kvi, Mzs, Nyz, Pps, Rek, Rpy, Slv, Soz, Too, Vic, Wst)
1826+21	AC Her	RVA	Február végi $8^m,0$ -s minimumából $7^m,4$ -ig fényesedik, majd "elindul" következő minimuma felé. (Fid, Hdh, Kka, Mzs, Pps, Slv, Soz, Too, Vic, Wst)
1842-05	R Sct	RVA	$5^m,0$ — $5^m,5$ közötti, maximumban (Fid, Kka, Mzs, Slv, Vic, Wst)
1921+50	CH Cyg	SR+ZAND	Halvány, $9^m,1$ -s (Fid, Mzs, Pps, Too)
1934+49	R Cyg	M	$10^m,4$ — $6^m,6$ között gyorsan fényesedik az utóbbi évtized legfényesebb maximuma felé (Ber, Kka, Mzs,

2132+44	W Cyg	SRB	Pps, Sac, Vic) 6 <sup>m</sup> ,8—6 <sup>m</sup> ,2 között fényesedik (Mzs, Pps, Sac, Slv, Too, Vic, Wst)
2138+43a	SS Cyg	UGSS	JD 7983-kor 8 <sup>m</sup> ,6-s maximumban (Mzs, Too, Vic)
2353+50	R Cas	M	6 <sup>m</sup> ,1—7 <sup>m</sup> ,0 között halványodik (Pfe, Kka, Kvi, Mzs, Nyz, Pps, Slv, Szu, Too, Vic, Wst, Zag)

NAGY ZOLTÁN—KOVÁCS ISTVÁN

## VÁLTOZÓÉSZLELÉSEK BEKÜLDÉSE:

Eruptív, kataklizmikus, Mira, SR, RV Tau és L: Mizser Attila, 1114 Budapest, Bartók Béla út 11--13.

Nóvakeresés: Fidrich Róbert, 8056 Bakonycserye, Rákóczi út 75.

Fedési változók: Jäger Zoltán, 6500 Baja, Csónak u. 10.

Beküldési határidő: minden hónap 6-a

Minden bizonnal nem érdektelen ismét közzétenni a PVH adatgyűjtőinek címét. Ismételten hangsúlyozzuk, hogy milyen fontos az észlelések pontos beküldése. A 6-i beküldési határidő betartásának a Hipparcos-programban való részvételünk ad nyomatékot. A tárgyhoz közepéig valamennyi észlelést továbbítjuk az AFOEV-hez. Az AFOEV vezetője, Emile Schweitzer vállalta, hogy valamennyi észlelésünket továbbítja az AAVSO-nak egy számítógépes hálózaton keresztül. Így adataink egyaránt eljutnak az AFOEV-hez, az AAVSO-hoz és — Mira-észleléseink — az ESA-hoz.

Annak érdekében, hogy minél gyorsabban továbbíthassuk az adatokat, ismételten arra kérjük észlelőinket, hogy havi beszámolójukat két példányban küldjék a PVH számára. A külföldre szánt észlelőlapon nevüket "fordítva" tüntessék fel, tehát a keresztnév legyen elől.

Továbbra is van mód a megfigyelések egyéni továbbítására akár az AFOEV-hez, akár az AAVSO-hoz. Mindazok, akik maguk küldik ki adataikat, minden esetben tüntessék ezt fel a PVH-nak szánt észlelőlapon — a kettős adatküldés megelőzése érdekében.

## PVH-KIADVÁNYOK

Felhívjuk észlelőink figyelmét, hogy a Változócsillag Atlasz sorozat következő füzetei rendelhetőek meg a PVH-tól: 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13. A VA-térképek ára füzetenként 20 Ft. Ugyancsak megrendelhető a Pleione régebbi füzetek (darabonként 20 Ft-ért) a következő címen: Mizser Attila, 1114 Bp. Bartók Béla út 11-13.

## A Föld és Ég júliusi számának tartalmából

(tervezet)

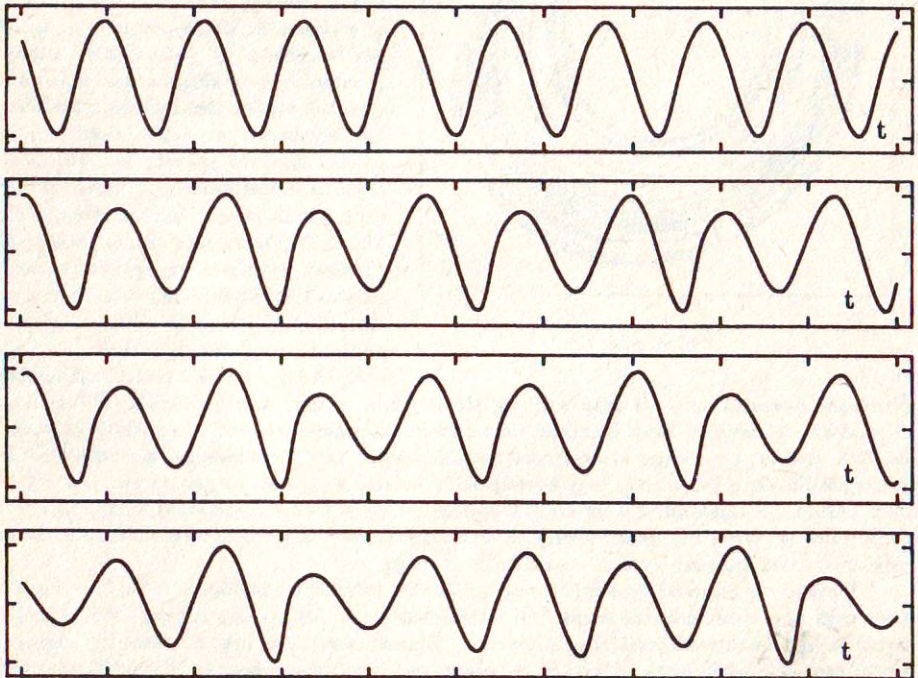
- Árverésre került egy tudományos műkincs
- A hónap csillagképe: Ophiuchus
- Ianárok figyelmébe ajánljuk: Égimechanika
- Ibolyántúli üzenetek

# A SZABÁLYTALAN CSILLAGPULZÁCIÓ - I.

Az amatőrök által megfigyelt (pulzáló) változócsillagok szinte kivétel nélkül szabálytalanul vagy félig szabályosan változtatják a fényességüket. Az ilyen csillagok fénygörbéje nem írható le egyszerű formulával (pár periodikus változás összegeként). A szabálytalan csillagpulzáció mindig az elmélet egyik kérdéses területe volt, s ma is az. Cikkünkben némi betekintést szeretnénk nyújtani ennek az elméleti hátterére, s a megfigyelések feldolgozásával kapcsolatos érdekességekre.

A csillagok pulzációjának mikéntjét a Meteor egy korábban megjelent cikkében már vázoltuk (Meteor 1988/10), erre nem térünk ki most teljes részletességgel. A csillagok rezgését ott az orgonasíp hangkibocsátásához hasonlítottuk. A felhangok sorozata felelt meg a csillagok fényváltozásából kimutatható harmónikusoknak – amik a fénygörbe frekvencia-analízisekor fix periódusokként jelennek meg. A változók egy csoportjára tényleg igaz, hogy pár periódussal megadható pontosan a viselkedése. Ilyen csillagok például a Cefeidák, a  $\delta$  Scuti, a W Virginis típusú változók. Ahogy a hidegebb csillagok felé haladunk, egyre nehezebbé válik a fénygörbe ilyen – több periódusú – leírása, ugyanis az egyre szabálytalanabbá válik.

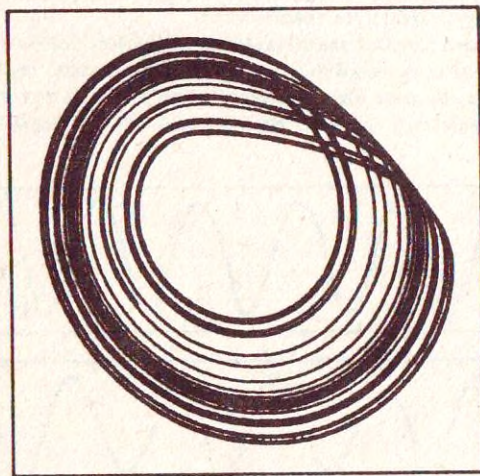
Nézzük meg, hogy mi okozhatja az egyszerű rezgések szabálytalanná válását! Szemléltetésként használjunk egy – még az orgonasípoknál is egyszerűbb – modellt, a matematikai ingát, azaz például egy hintát. A megindított hinta, ha nem lökdösik, szép lassan leáll. Ez egy periodikus mozgás, aminek az amplitúdója egyenletesen csökken. Ha a hintázó a lábát megfelelő



1. ábra

ütemben mozgatja, képes teljesen szabályos állandó amplitúdójú rezgőmozgás létrehozására. A láb ritmikus mozgása energiát közöl a rezgőmozgással – mégpedig a hinta mozgásának ütemében –, az energia "betáplálása" szinkronban van a hinta saját rezgésével. Ez a helyzet felel meg a szabályosan pulzáló csillagoknak is.

Könnyen elérhető, hogy a hinta szabálytalanul mozogjon, egyszerűen csak össze-vissza kell lökdölni. Ebben az esetben is megmarad – legalábbis átlagosan – a hinta lengésideje de mégsem írható le egyetlen periodikus mozgással. Ha a szabálytalan lökdövést nem ismerjük (számunkra zaj), akkor nem tudjuk megjósolni, hogy pl. 10 perccel később milyen állapotban lesz a hinta. Ilyen mechanizmus magyarázza a Nap 5 perces globális oszcillációjának a sajátságait. A Nap rengeteg, több száz (sőt ezer!) különböző mértékben csillapodó hintával modellezhető – mindegyik frekvenciája és csillapodása a Nap belső szerkezetével kapcsolatos. Ezeket a "hintákat" a Nap konvekciója, tehát szabálytalan, zajszerű mozgás lökdösi, gerjeszti. (A napszeizmológia ezen rezgések periódusa és csillapodása alapján ad információt a Nap belső szerkezetéről.) Hosszú időn keresztül a szabálytalan változócsillagok fényváltozását is ilyen modellel próbálták magyarázni, de mint az utóbbi években kiderült, erre más magyarázat is lehet.



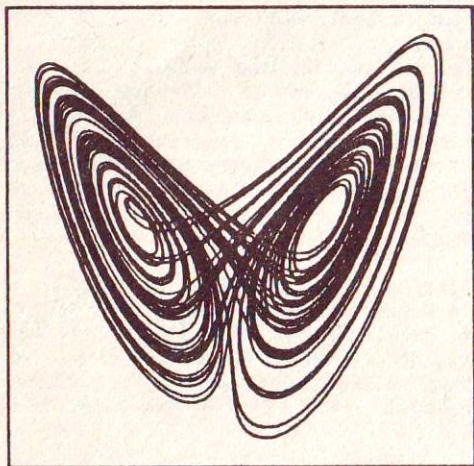
2. ábra

A szabálytalan és a kaotikus jelző egészen az utóbbi évtizedekig valami zajos, előre jósolhatatlan, esetleges folyamatok társult. Bármilyen pontosan is mérek, akkor sem jósolhatom meg – még elvileg sem – a rendszer jövőjét, mondhatták néhány évtizeddel ezelőtt. A folyamatok egy jelentős részére persze igaz ez a kijelentés, de az utóbbi évtizedekben egy merőben új jelenségekört találtak. A számítógépek alkalmazásával korábban elképzelhetetlen mennyiségű számítást lehet elvégezni, ez tette lehetővé, hogy néhány zajszerű jelenség mélyebb lelkivilágát is megérthessük. (Példaként: a 2. és 3. ábrán látható görbék elkészítéséhez kb. 1000000 szorzást kellett elvégezni – "kézzel" számolva ez egy embernek legalább 1 év folyamatos munkát jelentene.) Összefoglaló néven az újonnan kialakult tudományterületet kaotikusnak, az általa vizsgált folyamatokat pedig kaotikus rend-

szereknek nevezték el. Ez már nem az előbbieken volt a szabálytalansággal foglalkozik! A modern értelemben vett kaotikus folyamatok determinisztikusak, azaz kellő pontossággal mérések alapján tetszőleges időtartamra megjósolhatjuk kellő pontossággal a rendszer jövőjét. A megjósolhatóság azt jelenti, hogy kevés paraméter elég a változás megadásához. (Az egyszerű több periódusú változásnál is ez segít a pontos előrejelzéshez – mindössze néhány periódust, amplitúdót és fázist kell ismernünk.) A kevés paraméter, a jósolhatóság ellenére a változás mégiscsak látszólag szabálytalan – ez a káosz lényege.

Visszatérve hintánkhoz, nézzük meg, találunk-e valamilyen analógiát itt is. Természetesen igen, csak egy kicsit bonyolítanunk kell játékunkat – például néhány rugóval, egy villanymotorral és egy akkumulátorral kiegészítve azt. Ebben az esetben már magától fog mozogni a hinta, nem kell lökdösnünk. Elképzelhető olyan eset, amikor szabályosan, periodikusan mozog, de modernizálását megfelelően végezve elérhetjük azt is, hogy látszólag teljesen szabálytalanul mozogjon. Az 1. ábra egy ilyen inga mozgását mutatja, pontosabban egy vezetes egyenlet, a Rössler-egyenlet megoldását. Elvileg építhetünk olyan ingát, amelynek kitérése az ábrának

megfelelően változik az idő függvényében. Egy megfelelő szabályozóelem állásának megfelelően ez az inga különböző mozgásokra képes. Az ábrázolt első esetben még tisztán periodikus a mozgás. A második görbe azt mutatja, hogy minden második lengésnél egy kicsit nagyobb a kitérés, mint az előzőnél, azaz a periódus megkétszereződik, miközben az eredeti periódus is megmaradt. Az már egészen hasonlít az RV Tauri csillagokra. A szabályozógomb további állításával újabb periódus duplázódások következnek, míg végül az inga lengése teljesen szabálytalanná válik (legalsó görbe). Azonban ebben a kaotikus mozgásban is rend van. Ennek illusztrálására a Rössler-egyenlet megoldásának térbeli képét is bemutatjuk (2. ábra). (Ez egy három változós egyenletrendszer, tehát egy három dimenziós mozgást ábrázol.) Még érdekesebb (szebb) a Lorenz-egyenletek megoldása (3. ábra).



3. ábra

paraméter, aminek függvényében a csillag fényváltozása periodikus vagy kaotikus (szabálytalan) természetű, például a luminositás-tömeg arány és a hőmérséklet lehet. Robert Buchler és Kovács Géza számítógéppel modellezték a csillag pulzációját a vörös szabálytalan változók tartományában. Vizsgálataik szerint a hőmérsékletet változtatva (természetesen a többi paramétert a megfelelő értéken tartva) a szabályos, periodikus oszcilláció a fentebb említett periódus kétszereződések után kaotikussá vált. Takeuti és Tanaka japán csillagászok egyszerűsített – a Rössler egyenlethez hasonló – modellt készítettek a csillagpulzációra. Egyenleteik megoldása is hasonlít az 1. és a 3. ábránkra. A három tengelynek ebben az esetben a csillag sugara, radiális sebessége és egy termodinamikai mennyiség feleltethető meg. Rajtuk kívül mások is megjósolták, hogy a változócsillagok szabálytalan viselkedése ilyen kaotikus dinamikával magyarázható, az elmélet tehát igent mondott a káoszra a változócsillagok fizikájában is.

Érdekes azt is megfigyelnünk, hogy miként mutatható ki a fénygörbéből, hogy az miért szabálytalan. A többszörös periodicitást egyszerű kimutatni a periodogramok, azaz a Fourier-analízis segítségével. A káosz kísérleti kimutatása némiképp nehezebb. Erre cikkünk következő részében térünk ki.

Könnyen végezhetünk házilag is olyan kísérletet, ami káoszhoz vezet. Nagyon óvatosan kinyitva a vízcsapot a vízcseppek először teljesen szabályos periodikussággal potyognak. Ha kicsit jobban megnyitjuk a csapot, fokozatosan megváltozik a ritmus. (Célszerű valamit a csap alá tenni, amely felerősíti a cseppek kopogását.) Először minden második koppanás közelebb kerül az előzőhöz, majd négy koppanásból álló ritmus ismétlődik, míg a "ritmus" hosszának egymásutáni duplázódása után a cseppek teljesen szabálytalan ütemben kezdenek potyogni.

Mint az utóbbi évek elméleti számításai jósolták, ilyen kaotikus folyamatok a csillagok belsejében is létrejöhetnek. Az energiaforrás a csillag centrumából kiáramló – a magfúzióból származó – energia, a rugókat és más csatolóelemeket pedig a csillag légkörének bonyolult fizikája adja. A modellszámítások szerint a

KOLLÁTH ZOLTÁN



# Csillagászat történet

## A csillagászat és csillagászat történet külföldi nevezetességei

A világtúlével bevezetésével egyre többen jutnak el külföldre, Európa távolabbi országaiba is. Ellátogatnak olyan nevezetesebb városokba, melyeket olvasmányainkból régi csillagászok munkássága helyeként ismertünk meg. Több MCSE- és CSACS-tag részéről merült fel a kívánság, hogy külföldi útja alkalmával csillagászati nevezetességeket és emlékeket is felkeressen. A forgalomban lévő útikönyvekben elő-előfordulnak ilyen utalások, azonban elégtelen mértékben vannak a csillagászati és a technikatörténeti emlékek ismertetésével. A megemlített adatok is pontosításra és kiegészítésre szorulnak. Ezért határozta el a CSACS, hogy központossá és összegyűjti, ellenőrzi, pontosítja, országonként csoportosítja az ilyen jellegű adatokat, melyet kérés esetén az érdeklődők rendelkezésére bocsátja.

Miután Európa összes országának bejárása egy ember által lehetetlen, az adatgyűjtéshez az MCSE tagjainak és a Meteor olvasóinak segítségét kérjük. Írják le az utazásuk során tapasztalt csillagászati nevezetességeket, azaz a személyesen látott, másoktól hallott, útikönyvekben olvasott híresebb emlékhelyeket és épületeket. Kérjük, hogy szíveskedjenek a lehető legpontosabb helymegjelölésre (város, utca, házszám), mert ezzel a nyilvántartás és mások utazásának sikerét segítik elő.

Vázlatosan felsoroljuk, hogy mire gondolunk:

1. Csillagvizsgálók. Lehetnek régi műemlékcsillagvizsgálók (esetleg romok, maradványok, megjelölt hely maradt csak meg) és újabb hivatásos, ismeretterjesztő (Urániák), magán csillagdák épületei vagy kupolái. Említsük meg műszerezettségét (legalább a főműszert) és különösen fontos a látogatási idő megjelölése.
2. Planetáriumok.
3. Csillagászati múzeumok, gyűjtemények, emlékszobák. Lehet nagyobb múzeum (vagy műemlékkönyvtár) fontosabb csillagászati jellegű anyaga: műszerek, könyvek, meteoritek.
4. Nevezetesebb csillagászok emlékhelyei. Lehet szülőház, tanulóhely, lakóház, észlelőhely, síremlék. Az ilyen helyeken található emléktáblát, szobrot, domborúvet, emlékművet fényképezzük le, szövegét jegyezzük fel.
5. Épületeken vagy parkokban található csillagászati ábrázolások. Állatövi csillagképek, csillagászati festmények, domborművek, szobrok, műszerek, holdórák, csillagászati óraművek, délvonalak stb.

Az adatokat gyűjti, rendszerezi és kérésre tájékoztatást ad:

FARAGÓ ISTVÁN  
2040 Budaörs, Kismartoni u. 87.

# NAPÓRÁK AUSZTRIÁBAN

Az alábbi ismertetés Karl Schwarzingер úr levelei és táblázatai alapján, azok írójának engedélyével készült.

Amíg a hazai "napórakedvelők" és -kutatók kapcsolatai, ismeretei a nyugat-európai gnomonikai körökkel (Hollandia, NDK és NSZK, Nagy-Britannia, Svédország) örvedetesen gyarapodott, közvetlen nyugati szomszédunk, Ausztria e téren szinte ismeretlen maradt. Néhány éve Keszthelyi Sándor keresett fel számos burgenlandi napórát, Bécsből pedig Posztoczky Iván barátunk közölt adatokat. Általánosságban azonban keveset tudtunk az ausztriai napórákról, annál is inkább, mivel — amint azt az osztrák amatőr egyesületek szervezője már egy évtizede közölte — e téma iránt nem sokan érdeklődtek.

Rendszerezett katalógus az ausztriai napórákról ugyancsak hiányzott. Mindössze Tirol tartomány napóráiról állított össze egy mintaszerű jegyzéket dr. Kühnel, 1954-ben.

Annál örvedetesebb volt, amikor ez év elején Karl Schwarzingер okl. mérnök, az osztrák kataszteri hivatal nyugalmazott munkatársa megkeresett, és közölte, hogy folyamatban van az ausztriai napórák kataszterének összeállítása, és egy ottani gnomonikai szövetség szervezése. Amint írta, ő maga nyolc évvel ezelőtt kezdett foglalkozni a napórákkal (1990. jan. 29-én kelt levelének közlései), elsősorban Burgenland tartomány napóráit kutatta fel, és két új árnyékorát tervezett, amelyek Eisenstadban (Kismarton), illetve Oberwartban (Felsőőr) kerültek felállításra.

További terve egy átfogó osztrák napóra-katalógus összeállítása, amelyhez nagy segítséget nyújtott számára az osztrák Kataszteri Hivatal mérnökeinek adatközlése. Az érdeklődők számára egy cikksorozatot közölt a Szövetségi Földhitel és Felmérési Hivatal folyóiratában ("Eich- und Vermessungsmagazin", 1985—86. évi füzeteiben), amelyben leírta a napórák szerkezetét, működését és szerkesztési módját. Az országot bejáró térképész és földmérő mérnökök igen sok napóráról adtak hírt. (Ez a módszer talán nálunk is beválna!)

A pontos leírás érdekében sokszorosított adatgyűjtő lapokat küldött a munkában résztvevőknek. Az egyes bejelentett napórákat maga is felkeresi, lefényképezi és leírja. A biztos napóra-adatokat folyamatosan számítógépes adatnyilvántartásba táplálja. Ilyen módon máris naprakész számítógépes katalógussal rendelkezik, amelyből az egyes napórák helyük, koruk, állapotuk, típusaik és kivitelük (festett, faragott, fém vagy kő stb.) pillanatokon belül lehívhatók (ismét egy utánzást érdemlő rendszer!).

A figyelemfelhívó cikkeknek is köszönhető, hogy Schwarzingер úr Ausztria jelenlegi területén már 1689 rögzített napórát tart számon, ezek közül mindössze 140 darabról nincsen még fénykép (8,3%). A ma Olaszországhoz tartozó Dél-Tirol területén — amely valaha Ausztria része volt — 471 napóráról van tudomása, amelyek közül azonban 297-ről nincsen fotó (63,1%). Annak megállapítására is nagy gondot fordítanak, hogy helyes-e az egyes napórák szerkesztése, tájolása, vagy sem. Jelenleg 264 ausztriai napóra bizonyult tévesnek (15,7%), 591-ről még nem tisztázott, hogy helyes-e vagy hibás (35,2%).

Igen érdekes az ausztriai napórák keletkezési kor szerinti megoszlása.

Meglepően kevés egyébként az igen régi napórák száma: a 13–14. sz.-ból csupán 2 db ismeretes, Alsó-Ausztriában, ugyanitt a 15. sz.-ból szintén csak 2 db, míg Felső-Ausztriában és Bécsben 1–1 ilyen korú árnyékórát tartunk számon, Tirolban pedig hármat. A máig fennmaradt rögzített napórák száma a 17. sz.-tól kezdve növekszik, érdekes hogy a 18. sz.-ban a legtöbb napóra Tirolban készült (117 darab ismert).

Karl Schwarzingger úr ez év tavaszán megbeszélést folytat Herrmann Mucke professzorral, a bécsi "Astronomisches Büro" vezetőjével, egy osztrák gnomonikai társaság megszervezése érdekében, valamint az ausztriai napórák katalógusának kiadásáról. E tervek megvalósításához a jelek szerint minden feltétel megvan. Mi pedig sikereket kívánunk osztrák barátainknak.

Összeállította: Bartha Lajos

### *Könyvajánlat*

Helmut Schramm: Astronomische Instruments. Katalog. Staatlicher Mathematisch-Physikalischer Salon, Dresden Zwinger. 36. o. 38, részben színes ábra. Ára 5 NDK márka. (H. n. 1989)

A híres drezdai Zwinger sokoldalú múzeumegyüttesének egyik — számunkra igen érdekes — részlege a Matematikai-Fizikai Szalon voltaképpen a száz királyok csillagászati, földmérési és időmérő műszergyűjteményéből alakult ki. Kevesen tudják, hogy ez a műszaki múzeum egyike Európa legjelentősebb glóbusz, óra és napóra, geodéziai és asztronómiai eszköztárának. A múzeum munkatársai már közzétették a föld- és éggömbök, a napórák és a kerek órák részletes katalógusát. Most a csillagászati részleg vezetője, H. Schramm mérnök a régi távcsövek, távcsöves mérőeszközök gazdagon illusztrált katalógusát közölte.

A katalógus azonban jóval többet nyújt, mint egy egyszerű leíró jegyzék. A bevezetésben a szerző igen alaposan ismerteti a lencses és a tükrös távcsövek történetét (sok új, kevésbé ismert adattal). Ezt követi a gyűjtemény 50 távcsöves műszerének igen részletes leírása. Itt nemcsak a műszerek műszaki adatait találjuk meg, de technikai érdekességeikre, a gyártó cégre és az eszköztípus történetére vonatkozó tudnivalókat is. Végül 24 képtáblán a legérdekesebb műszerek, ill. azok egy-egy fontos részlete látható. A képeket átlapozva jó betekintést nyerünk a csillagászati eszköztípusok fejlődésébe, az 1600-as évek végétől a múlt század elejéig. Mindazok, akik a távcsövek története iránt érdeklődnek, haszonnal és gyönyörködve forgathatják ezt a katalógust, és talán kedvet kapnak a drezdai múzeum meglátogatására.

i. B. L.

ELCSERÉLNÉNK 1 db 200/1800-as mechanika nélküli távcsövet, 1 db 200x150-es nagyméretű síktükröt, 1 db 80/500-as optika nélküli Orgoványi-féle távcsövet, 1 db 80--100 mm átmérőjű, 800--1200 mm fókuszú akromátra és 2 db orthoszkopikus okulár (12,5 és 40 mm). (Kocska Tamás, 3600 útd, Táncsics ltp. 6.)

ELADÓ 63/840-es Zeiss-objektív (4500 Ft). (Cieler Zoltán, 1094 Budapest, Tűzoltó u. 92.)

ELADÓ 155/1035-ös, Zeiss-mechanikához csatlakoztatható Newton-reflektor (Varga-tükrörrel), fotócsatlakozással, 6 cm-es excentrikus napszűrővel. Ezüstözött főtükör, védőréteges segédtükör (45 mm-es). Irányár 15 ezer Ft. Szintén eladó Zeiss 1,6-szoros Barlow. (Iskum József, 1041 Budapest, Ito u. 40. tel.: 166-2366/132)

# Vizuális észlelés a Herculesben

Június végén, július elején már magasan a DK-i égen látható a Hercules, a nyárelő egyik jellegzetes csillagképe. Az ekkor legrövidebb éjszakák és a kései sötétedés miatt az óriási területű csillagkép összes érdekes objektumát egy-két este lehetetlen végignézni. A csillagászat iránt érdeklődő, de nem gyakorló észlelő, műkedvelő többnyire az M13-at is magában foglaló trapézt ismeri leginkább. Most válasszunk egy délről északra vezető utat, amely nagyjából végigvezet a csillagképen, bár annak csak nyugati oldalát érinti. Ilyen céltirányos megfigyelési tervet természetesen bárki kedvére összeállíthat a rendelkezésére álló csillagtérkép, távcső és szabadidő függvényében. De mint korábban, most is csak a gyakorlati megfigyelésre, annak értelmes céljaira szeretném felhívni a figyelmet!

Induljunk el tehát délről, ahol az alfa Ophiuchi  $2^m,0$  magnitúdós csillaga mellett  $5^0$ -ra a csillagkép határán találjuk az alfa Herculit. A  $3^m-4^m,0$  közötti fényváltozásokat produkáló főcsillag szabadszemes változóként és egyben kettős (sőt hármas) csillagként ismert. A jó leképzésű 50/540-es kisrefraktorok már  $54\times$ -esnél felbontják a szép szíkontrasztú kettőst, (a színeket jegyezzük fel), 10 cm-rel pedig megkísérelhető a távolabbi  $11^m,0$  társ felbontása is.

Az alfa Oph--alfa Her vonal nagyjából egyszer meghosszabbítva Ny-ra -- közben figyeljünk egy jellegzetes törtvonalú csillagsorra -- könnyen azonosítható környezetben találjuk az S Her Mira-változót. Maximumfényessége ugyan csak augusztusban várható, de már június végén könnyen elérhető lesz kistávcsövekkel is (VA 6). Észlelésénél az U Cyg-hez hasonlóan legalább  $20\times$ -os nagyítás ajánlott a közeli 64-es (6,4 magnitúdós) összehasonlító miatt. Fényességbecslését a vöröses szín miatt rövid rápillantásokkal vagy extrafokálisra állított okulárral próbáljuk meg.

A nagyléptékű keresőtérképen vagy normál csillagtérképen látható (s fent említett) csillagsor felső, ÉNy-i végén található az ST 2115 Her (16593+1501) kettős, amely ugyan nyílt, de erősen eltérő komponenseivel próbára teszi a Micar kategóriájú távcsöveket is.

Ezután nyugatra további kb. egyszeres távolságban megtaláljuk az omega Her-t, amely szintén kettős (sőt hármas) csillag. Az AB komponens ( $1''$ -re  $12^m,0$ -s társsal) amatőrtávcsővel nem bontható, de a  $11^m,0$ -s társ  $28''$ -re már könnyen elérhető 10--11 cm-es műszerrel.

Továbbhaladva nyugatra,  $3^0$ -nyira a 49 Ser jelzésű (de még a Herculesben található) csillaggal kezdődő kis függőleges csillagsor rávezet az IC 4593 planetáris ködre. Ez 15--20 cm-es távcsővel akár városi éj mellett is elérhető objektum, amennyiben módunk van közvetlen fényektől mentes helyről észlelni. A 49 Ser (ST 2021) könnyű kb.  $4''-5''$ -es, alig eltérő kettőscsillag.

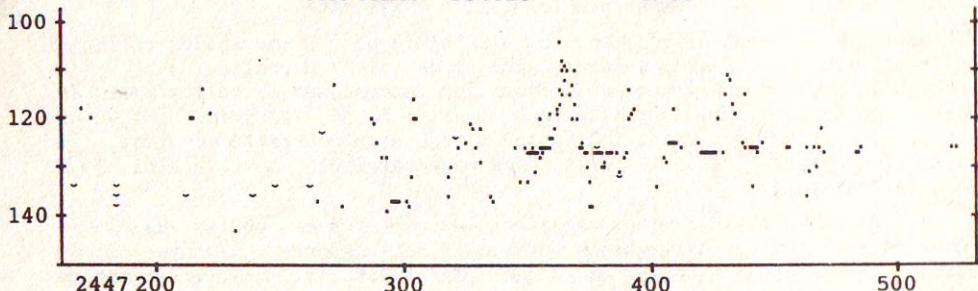
A csillagkép nyugati oldalán északra haladva a gamma--béta Her csillagai mentén egy ismert változó, az U Her (VA 11) és egy viszonylag halvány magányos galaxis kínálkozik megfigyelésre. Utóbbi az NGC 6181, egyike a  $20$  cm-es távcsöveknek is komoly kihívást jelentő ködöknek (fényessége  $11^m,8$ , mérete  $2' \times 0,8$ ).

A gamma--béta Her kb. másfélszeres meghosszabbításában ÉK-re két  $7^m,0$  körüli csillag tözsomszédságában keressük meg ezután az NGC 6210 planetárist. Ez a  $9^m,6$  összfényességű köd alig marad el a jóval híresebb M57 Lyra "gyűrűsködtől", ráadásul annál kompaktabb objektum. Nehezen hihető, de 8

cm-es távcsővel is megfigyelhető. A térkép szerint két kettőscsillag is látható a planetáris környezetében. Ezek a könnyű ST 2087 (16405+2346) és az ST 2094 (16421+2336), amely hármascsillag, de AB komponense (1<sup>m</sup>.3) még éppen bontható a 11 cm-es Micarral! Próbáljuk ki, igaz-e....

Továbbhaladva és a térképet is kontrollálva a 39 és 51 Her között majdnem félúton található az AH Her Z Cam típusú változó (VA 11), a változósészlelők egyik legtöbbször keresett nyári programcsillaga. Keresését 15–20 cm-es távcsővel és a fent VA 11 atlással próbáljuk meg (a kék eruptív fűzet térképe használhatatlan). Összehasonlító 15<sup>m</sup>.3-ig alkalmasak a határfényesség kontrollálására.

### AH HER 164025 1988



A trapéz két alsó csillaga a zéta Her és az epsilon Her, mindkettőt érdemes felkeresni! A Zéta valódi binary (ST 2084) felbontása minimum 15 cm-es távcsővel, 300x-os nagyítással, kitűnő (nyugodt) légkör mellett remélhető... A PA korrekt becslése a rendkívül rövid 34 éves keringés miatt szükséges. Az epsilon Her-t beállítva keressük elő a már említett VA 6-os változótérképet, melynek 12. oldalán megtaláljuk az RV Her-t, egy rendkívül könnyen felkereshető csillagot. Ezzel egy halványabb mirát (júliusban már ismét halványodik) követhetünk távcsövünk teljesítményének határáig... Kár, hogy a csillagról nincs komolyabb AAVSO d vagy e térkép is forgalomban.

Az M13 környékén is érdemes szétnézni! A látómezőben ugyanis alig fél fokra ott van az NGC 6207 GX, amely ugyan csak 11<sup>m</sup>.3 fényes, de megtalálása kétségkívül sikerélmény egy jó 15–20 cm-es távcsővel. A keresésnél az M13-at (min. 100x-ossal) a LM-ből ki kell zárni, különben a halvány galaxis észrevehetetlen marad. Ugyancsak az M13 és a mellette lévő két fényes csillag, valamint az említett VA 6 segítségével másodpercek alatt beállítható az augusztusi maximuma felé lassan fényesedő W Her (mira), tőle kb. fél fokkal északra pedig az UU Her, amely kistávcsöves SRD változó.

A Herculesben két Messier-gömbhalmazon kívül van még egy kisebb, kevésbé ismert és észlelt gömbhalmaz, az NGC 6229. Ezt az 52 Her-től (kettős, sőt hármascsillag ez is!) alig 2°-kal É-ra, két 7<sup>m</sup>.5 csillag szomszédságában találhatjuk meg. Meglepő, de igaz, hogy igen jó égnél a mindössze 8<sup>m</sup>.8 fényességű gömbhalmaz már 5 cm-es távcsővel megpillantható! Felbontásához azonban az ötször ekkora amatőrtávcsövek teljesítménye is kevésnek tűnik...

A csillagkép további érdekes látnivalóihoz és a gondtalan nyári észleléshez sok jó eget kívánok!

PAPP SÁNDOR

# A Sombrero-ködtől az Omega Centauriig I.

Alig fél éve, hogy a Himalájából volt szerencsém megcsodálni a déli égboltot. 5 mit hoz jósorsom: idén tavasszal az egyiptomi Sinai-félszigetről folytathattam a tanulmánykörutat az égboltozat  $-20^{\circ}$  és  $-50^{\circ}$  közötti sávjában.

Bár korántsem vagyok milliomos, kétségtelenül sokat utazom. A hegymászásban elért eredményeim alapján kapok ehhez klubomtól támogatást, s egy-egy utazás, expedíció persze alkalmat ad arra, hogy ne csak régi babérajaimon üljek. A mászás pompás sport; mozgás a nálamnál sokkal hosszabb életű kövek, sziklák között, ráadásul barátaim társaságában.

A mostani túra is kitűnően sikerült. Klubom, az FTSK szervezte ezt a tizennyolc fős expedíciót a Sinai-félszigetre. Azok közé a hegyek közé, ahol Mózes megkapta az égi malasztot.

Az izraeli Eilat-on keresztül utaztunk a félszigetre. Ez nem is volt olyan egyszerű: tudnillik az izraeli El Al légitársaság biztonsági emberei nagyon aprólékos természetűek. Az okok sajnos közismertek. A mi temérdek csomagunk közül különösen felkeltette gyanakvásukat egy fehérre festett, kb. 9 cm átmérőjű cső, amelynek én vagyok a gazdája. Mondanom sem kell, ennek a csőnek később sok hasznát vettem éjjelente az isteni hegyekben, ahol istentelen sötétség honolt.

Fantasztikus, holdbéli vidék a Mózes-hegy környéke is, melynek tövében táboroztunk. A gránitsziklák szemetgyönyörködtető formáin kedvünkre mászhattunk naphosszat, bár kissé öreg volt ez a gránit, sokszor veszélyesen mállott. A vízszűke miatt elég mostoha körülmények között táboroztunk, de ez szokás dolga.

Estéknént nagy volt a tolongás távcsővem körül. Néhány nap után alaposan meguntam a népszerűsítést. Épp ezért cselhez folyamodtam. Oda-

adtam a távcsövet az érdeklődőknek, és úgy tettem, mintha aludni térnék. A hegymászókba hamar belefagyott a lelkesedés az égbolt csodái iránt (2000 m magasan éjszakára fagyponthoz közelébe esett le a hőmérséklet), és ekkor jött el az én időm.

Az észlelési adottságok hasonlítottak a himalájaihoz, de a kisebb tengerszint feletti magasságnak köszönhetően kellemesebbek voltak a körülmények, tehát többet észlelhettem. Civilizációs fényeket egy jobbfejta CCD-vel lehetett volna talán kimutatni az északi horizonton, míg délre egyáltalán nincs település, csak a sivatag, majd a tenger.

A sivatagi éghajlat következtében szinte minden éjszaka derült volt. Nagyon nyugodt volt a légkör, ellentétben a Himalájában tapasztalttal. Az átlagos határmagnitúdót  $7,5^m$  körülínek találtam. Ez az érték sokak számára hihetetlennek tűnhet, meg kell említenem, hogy a sasszemű amerikai amatőr, O'Meara a Kitt Peak-en (3000 m magasan)  $8,2^m$ -s csillagokat látott szabad szemmel. Biztos vagyok benne, hogy nappal — előrelátóan — napszemüveget viselt, és megevett néhány kiló sárgarépát...

Egy 16 mm-es filmfelvevő stabil állványán használtam távcsővemet, egy 80/840-es Zeiss-refraktort. A jól bevált Super-Plössl okulárral ( $131\times$ ) a távcső határmagnitúdója  $13,5^m$ – $14,0^m$  volt, ami, ha jól belegondolunk, nem is olyan meglepő.

Március utolsó napjai lévén nyugat felé hajlottak már a fényes téli csillagképek, de még mindig magasabban voltak, mint Közép-Európából nézve delelészkor. Megfogadtam, hogy a tündöklő Szíriusznál magasabbra nem irányítom távcsővemet, csak a déli éggel foglalkozom — ezt persze nem lehetett betartani.

Mindjárt a Szíriusz mellett található a mű Canis Majoris, egy  $5^m$ -s és  $8^m$ -s csillagokból álló,

mindössze 3"-es pár, amelyet a 8 cm-es távcső (131x) fölényesen felbontott. A tau CMA körül látható a különleges NGC 2362 nyílthalmaz, amely 4600 fényévre van tőlünk, és valójában nincs sokkal közelebb a tau CMA-hoz sem. 40x-es nagyítással kb. 20 csillaga látszott, amelyek mintha sárgán izzó csillag kis szikrái lennének. Az extravagáns nyílthalmaz szélessége  $-24^{\circ}$ , így Magyarországról jó légköri viszonyoknál még éppen elérhető.

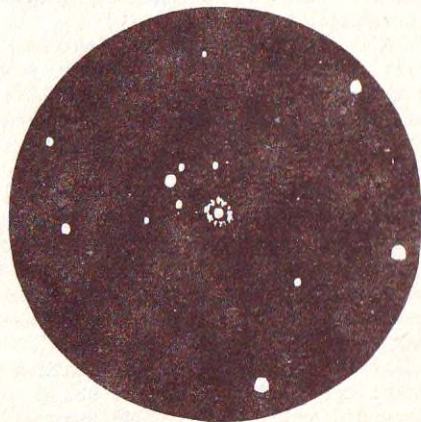
A Puppis a téli tejút ékszerdoboz. Csodálatos nyílthalmazainak csak egyrésze látható Magyarországról, és azok sem valami jól. Az M46 híres planetárisát, az NGC 2438-at korábban egy "szuper" budai éjszakan (ez  $6^m,0-6^m,3$ -s határfényességet jelent) 80/840-es refraktorral kíméskeservesen sikerült észrevennem. Itt viszont közvetlen látással is könnyű volt felfedezni a halmaz apró csillagai között bújkáló kis ködösséget. Az ovális folt belseje sötétebb, de ez nem olyan kifejezett, mint például a Lant gyűrűsködénél.

Az NGC 2546 és a 2477 nyílthalmazok sajnos elérhetetlenek Magyarországról, pedig ezek vetekednek a csillagkép Messier-halmazával. A  $4^m$  összfényességű NGC 2546-ot 50 csillag alkotja — tökéletes kistávcsöves objektum. 40x-es nagyítás még éppen elfogadható volt hozzá. Félkörnyi négyzet alakú területen kavargtak fényes csillagai. Az NGC 2477 az egyik legszebb nyílthalmaz, amit valaha is láttam. Több mint 300 csillag alkotja, melyekből száznál is többet mutatott távcsövem 8 és 13 magnitúdó között. Kissé az M11-re emlékeztet csillagfürtjeinek rakoncátlan csoportjaival.

A Puppis melletti Pyxis elég jellegtelen csillagkép, ötödrendű csillagokkal. A  $11^m$ -s NGC 2613 Sb típusú spirálgalaxist kerestem fel benne. 131x-es nagyítással kissé kontrasztosabb volt, mint 40x-esével, de a katalógusban jelzett  $6' \times 1'5$ -es kiterjedéséből legfeljebb  $2' \times 1'$  látszott, az is nehezen. Két fényesebb nyílthalmaz is található

a csillagképben, az NGC 2627 és a 2658. Kisebb nagyításokkal gyengécske halmazoknak mutatkoznak, míg erősebb nagyítást alkalmazva teljesen elvesztették halmazszerűségüket, felbontatlan ködösségük szinte "felszívódott" a háttérben.

Vizont a Pyxis alatti Vela csillagképben látható egy káprázatos planetáris köd, az NGC 3132, amely az Ikrekben lévő "Eszkimókód"-re hasonlít. Központi csillaga nagyon fényes, kb.  $8^m,5$  körüli. A ködösségre a katalógusok  $8^m,2$ -s fényességet és  $84'' \times 52''$  méretet adnak meg. A planetáris klasszikus gyűrű formájú, ami rövidebb szemszoktatás után látszott vizuálisan is. Az alábbi rajz 131x-es nagyítással készült:



Úgyszintén a Velában található az NGC 3201 gömbhalmaz. Nagyon szépnek találtam 40x-es és 131x-es nagyítással egyaránt, az utóbbi már kissé felbontotta. Laza gömbhalmaz, olyan, mint az M4.

A Vela objektumai április elején a késő éjszakai órákban deleltek. Az észlelésekkel gyorsan elszaladt az idő, amelynek múlását a délkeleti horizont fölött felbukkanó apró ködcsomó is jelezte. Nem kellett megnézniem a térképet, hogy rájőjjenek, melyik gömbhalmaz ez!

BABCSÁN GÁBOR

Észlelők  
figyelmébe!

# Jelenségnaptár

AZ ADATOK VILÁGIDŐBEN!

JÚLIUS

07.05. 23:30 V1136 Cyg p  
11. 23:59 CC Cas p  
13. 23:41 RZ Cas p  
16. 00:19 V1143 Cyg p  
24. 01:25 IQ Per p  
21. 00:43 CD Aqr p  
28. 22:39 XZ And p

NGC 4147 GH Com 12067+1847 9<sup>m</sup>,4 4'  
NGC 4361 PL Crv 12219-1829 10,3 80"  
NGC 5005 GX CVn 13085+3719 9,9 5'x1'  
NGC 5033 GX CVn 13112+3651 10,2 6'x3'  
NGC 5055 GX CVn (M63) 13135+4217 8,7 8'x3'  
NGC 5272 GH CVn (M3) 13399+2838 6,4 18'

Fedési változó minimumok

Mély-ég ajánlat

nap	csillag	magn.	D	Pa	h	R	Pa	h	HF
05.	ZC 2470	6,1	20:41	89 <sup>0</sup>	15 <sup>0</sup>	22:08	272 <sup>0</sup>	13 <sup>0</sup>	94%
05.	ZC 2474	6,6	21:44	96	14	23:08	259	10	94
09.	ZC 2916	6,8	00:10	40	20	01:22	267	16	99
18.	ZC 557	6,6	00:35	39	15	01:19	285	22	21
18.	ZC 560	3,8	00:42	114	16	01:22	213	23	21
18.	ZC 561	5,2	00:40	94	16	01:30	232	24	21
18.	ZC 562	6,6	00:52	45	18	01:40	279	26	21
31.	ZC 2287	3,0	19:22	56	14	20:26	318	10	70

A Hold Budapestre számított csillagfedései (Zajacz Gy.)

Alfa Cygnidák 07.15.  
Omik. Draconidák 07.16.  
Déli Piscidák 07.28.  
Delta Aquaridák 07.30.  
Capricornidák 07.30.

07.08. 01:23 telehold  
15. 11:04 utolsó negyed  
22. 02:54 újhold  
29. 14:01 első negyed

Meteorrajok

07.01. U Ari 8,1 VA10	17. R Per 8,7 VAB
04. T Hya 7,8	17. R Boo 7,2 BI
08. S LMi 8,6 VA9	17? ST Sge(10,0)
09. R LMi 7,1 VA4	18. V Dra 9,9 VA1
10. R And 6,9 VA11	22. RS Lyr 10,2
10. Y Dra 9,2 VA1	23. S Ori 8,4 VA4
10. RS UMa 9,0 VA11	24. V Cnc 7,9 VA10
11. S Sgr 10,2 VA3	25. RR Sgr 6,8 E1
11. W Cet 7,6 VA6	27. RY Her 9,0
13. Z Tau 9,8	31. SS Cas 9,8 VA11
15. R Del 8,3 VT8	31. RT Her 9,4
16. S Vir 7,0 VA8	31. BG Cyg 9,1 VA10
16. X Aql 8,9	

Mira maximumok

8 Flora (opp.: június 29.)

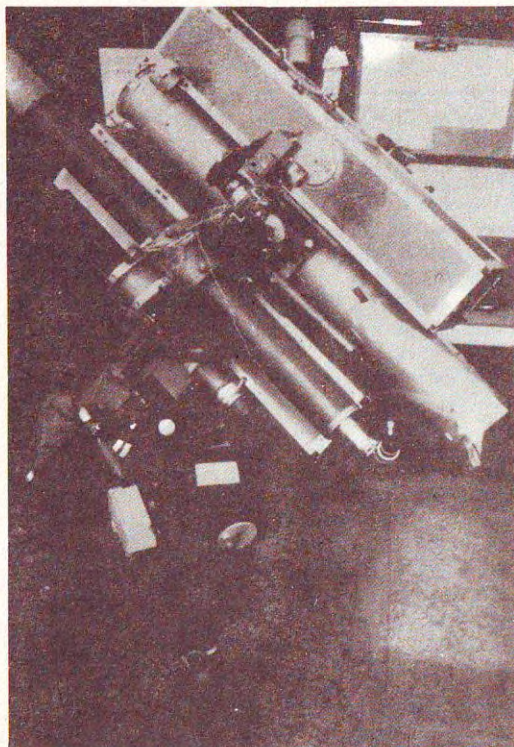
07.10. 18 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup> -21 <sup>0</sup> 26'46"	10 <sup>m</sup> ,2
07.20. 18 8 10 -22 1 35	10,3
07.30. 18 0 25 -22 34 0	10,5

10 Hygiea (opp.: szeptember 10.)

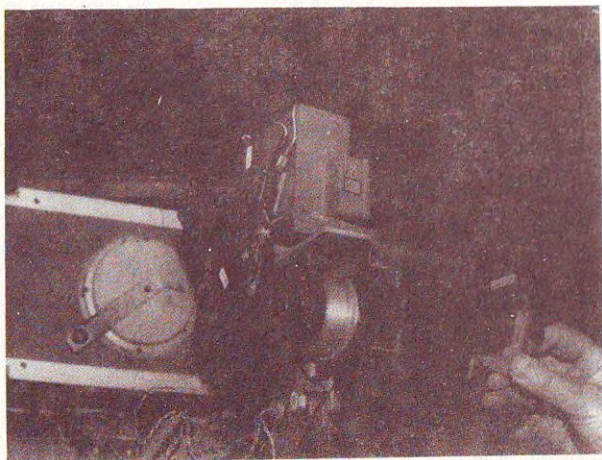
07.10. 23 28 51 + 0 40 29	11,4
07.20. 23 29 6 + 0 59 30	11,3
07.30. 23 27 21 + 1 5 30	11,2

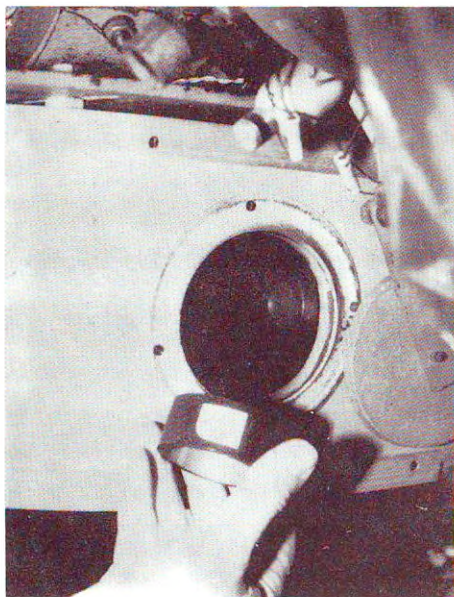
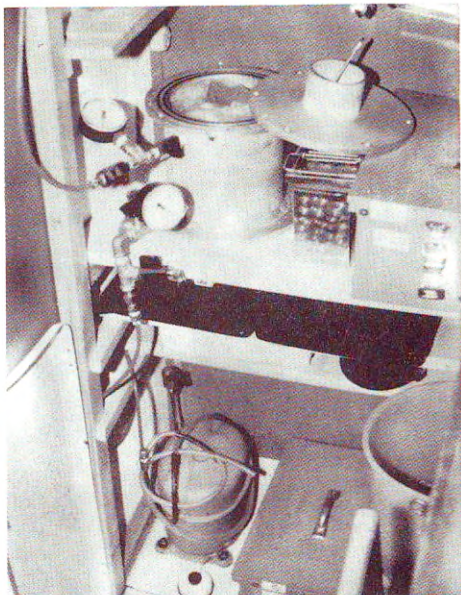
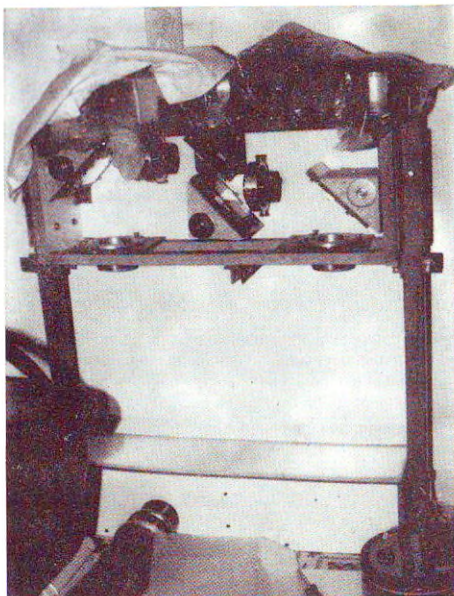
20 Massalia (opp.: augusztus 19.)

07.10. 22 18 28 - 9 31 15	11,6
07.20. 22 14 52 - 9 49 36	11,4
07.30. 22 8 52 -10 21 41	11,2



Italo Dalmeri távcsöve (balra),  
negatív kimérő fotométere (fent)  
és egyik alapobjektív kamerája  
(lent). Bővebben l. a Giro  
d'Italia c. cikket!





Italo Dalmeri házi készítésű  
blink-komparátora (balra fent),  
hiperszenzibilizáló felszerelése  
(jobbra fent) és a Schmidt-kamera  
fókuszsíkja (balra). A Betelgeuse  
spektrumfelvétele Fortepan 400-ra  
készült (lent). A blink-kompará-  
torral kapcsolatban l. még Meteor  
1986-7-8. 26. o.

**A LEGOLCSÓBB XT-TŐL  
A LEGGYORSABB 486-OS SZÁMÍTÓGÉPEN ÁT  
A KOMPLETT RENDSZEREKIG  
MINDENT SZÁLLÍTUNK!**

*Márkás számítógépek szállítása rövid határidővel, napi áron!*

- XT, AT, SX 386, 386, 486-os számítógépek minden kiépítésben az Ön igényei szerint legyártva, 48 órát tesztelve
- 386 AT 33 MHz Cache (Landmark = 59 MHz) változatban is
- 486 AT 25 MHz Cache (Landmark = 114 MHz) számítógép
- modem kártyák, egyéb tartozékok széles választéka
- nagyobb megrendelés vagy készpénzfizetés esetén kedvezmény!
- magánszemélyeknek külön kedvezmény!
- vírusmentesítő szoftvér (76-féle vírust ismer fel!)

**Felvilágosítással, részletes árlistával állunk rendelkezésükre!**

**QWERTY**

**Műszer és Számítástechnikai GMK**

*Iroda: 1117 Budapest, Orlay u. 4.  
Tel.: 16-63-098, 14-20-634  
Fax: 16-63-098*

*B.B.S.: 11-87-950*

*Postacím: 1071 Budapest, Damjanich u. 42.*