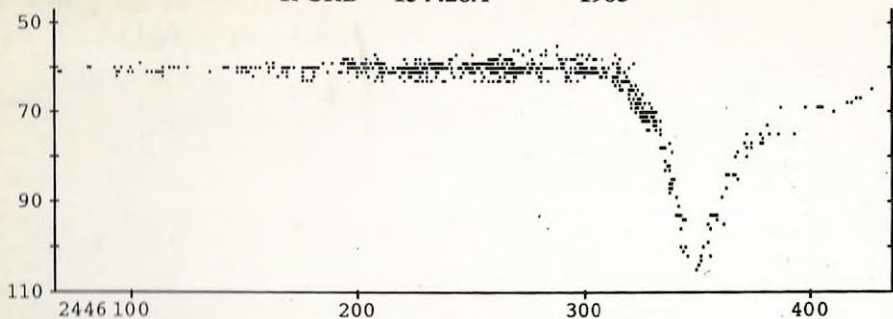
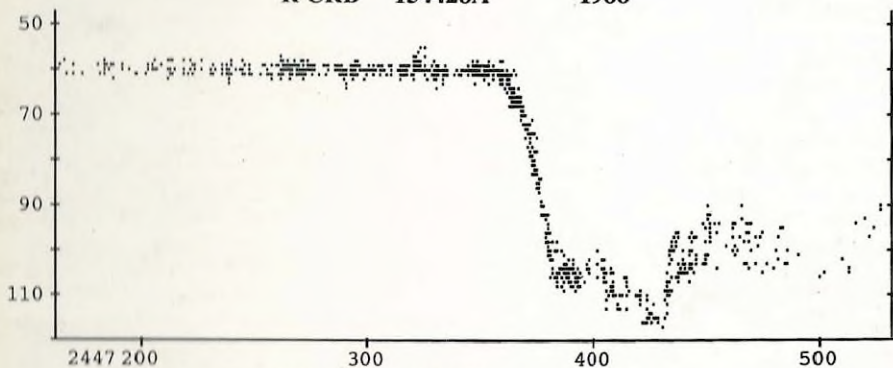


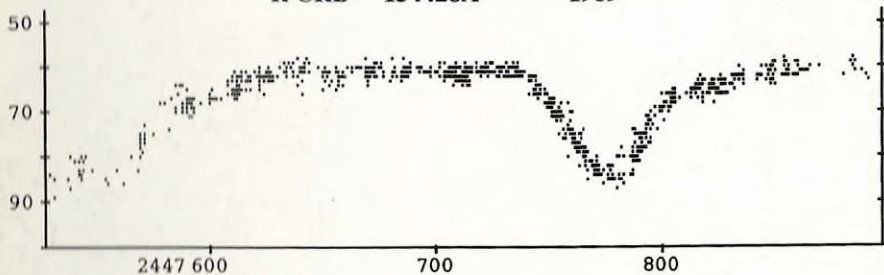
R CRB 154428A 1985



R CRB 154428A 1988



R CRB 154428A 1989



# meteor

1991/4



## meteor

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

HU ISSN 0133-249X

Főszerkesztő:  
**Zombori Ottó**

Felelős szerkesztő:  
**Mizser Attila**

Olvasószerkesztők:  
**Dr. Kolláth Zoltán, Tepliczky István**

Szerkesztőbizottság:

**Dr. Both Előd, Csaba György, Hegedüs Tibor, Holl András, dr. Horváth András, dr. Nagy Sándor, Orha Zoltán, Pónori Thewrewk Aurél (elnök), dr. Szatmáry Károly, Taracsák Gábor, Zombori Ottó (titkár)**

Előfizetési díja 1991-ben 700 Ft

Az MCSE rendes tagsági díja 1991-re	300 Ft
pártoló tagsági díj	3000 Ft
örökös pártoló tagsági díj	15000 Ft

A Magyar Csillagászati Egyesület székhelye:  
Budapest, I., Sánc u. 3/b.

Az egyesület és a szerkesztőség postacíme:  
Budapest, Pf. 701/29. 1399

Az MCSE bankszámla száma:  
MNB 219-98344/18617

Felelős kiadó az MCSE elnöke.

## meteor

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

Redaction:  
H-1399 Budapest, Pf. Box 701/29., 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**  
*Sármeckzy Krisztián*  
Budapest, Kádár u. 9-11. fsz. 3. 1132
- ☒ **METEOROK (MMTÉH)**  
*Tepliczky István*  
Tata, Baji út 42. 2890
- ☒ **CSILLAGFEDÉSEK**  
*Szabó Sándor*  
Bóly, István u. 8. 7754
- ☒ **KETTŐSCSILLAGOK**  
*Ladányi Tamás*  
Balatonfűzfő, Balaton krt. 71. 8175
- ☒ **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**  
*Kereszturi Akos*  
Budapest, Komjádi B. u. 1. 1/5. 1023
- ☒ **CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET**  
*Keszthelyi Sándor*  
Pécs, Alkotmány u. 3. 7624
- ☒ **CSILLAGÁSZATI HÍREK**  
*Dr. Both Előd*  
Budapest, Sánc u. 3/b. 1016
- ☒ **TÁVCSŐÉPÍTÉS**  
*Dán András*  
Budapest, Mészáros u. 18. 1016

# Tartalom

# Contents

MCSE-hírek	2
Csillagászati hírek	3
Távcsőkészítés	
Így építsünk segédtükör-tartót!	5
A Nap adatai	9
Megfigyelések	
Szabad szemmel jelenségek	
Holdszarló-megfigyelések	
1990-ben	10
Hold	
A Hold tranziens jelenségei	11
Nap (február)	14
Bolygók (Mars)	15
Üstökösök	
Észlelések (február)	18
Üstökösmegfigyelések 1990-ben	19
Csillagfedések	
Bolygók, kisbolygók és	
üstökösök csillagfedései	20
Meteorok	
MMTÉH — 1990	27
Változócsillagok	
R Coronae Borealis	
típusú változók	33
Kettőscsillagok	
Észlelések (január—február)	38
Vizuális érdekességek	
a Leo-ban	42
Csillagászat-történet	
Foucault-íngya kísérletek	
Szombathelyen	44
Hell Miksa és Sajnovics	
bibliográfiája I.	45
Jelenségnaptár (május)	48

HAA news	2
Astronomical news	3
Telescope making	
How to build a diagonal	5
Data of the Sun	9
Observations	
Naked-eye phenomena	
Observations of crescent	
Moon in 1990	10
Moon	
Lunar Transient Phenomena	11
Sun (February)	14
Planets (Mars)	15
Comets	
Observations (February)	18
Observation of comets in 1990	19
Occultations	
Occultations of planets,	
minor planets and comets	20
Meteors	
MMTÉH — 1990	27
Variable stars	
R Coronae Borealis type	
variables	33
Double stars	
Observations (Jan.—Febr.)	38
Leo's objects for the visual	
observer	42
History of astronomy	
Experiences with Foucault's	
pendulum in Szombathely	44
Bibliography of Miksa Hell	
and János Sajnovics I	45
Astronomical calendar (May)	48

Közti Rota: 91 0103 Budapest

F. v.: Nagy Árpád

XXI. évf. 4. (178.) szám  
Vol. 21, No. 4 (whole number 178)

HU ISSN 0133-249X

Lapzárta: március 15.

# MCSE-hírek

Február 23-án Budapest—Eger—Ózd—Piskéztető—Budapest útvonalon buszkirándulást szerveztünk, melyen 42-en vettek részt, jórészt MCSE-tagok. Első állomásunk a Eger volt, ahol felkerestük a csillagászati múzeumot. Sokan most látták először ezt az értékes gyűjteményt.

A rövid egri tartózkodás után az ózdi Elek Imre Csillagvizsgáló meghívásának tettünk eleget. Az ózdi csillagdat már-már leírtuk a magyarországi amatőrcsillagászati életből, nemrégiben azonban Kocska Tamásék életet lehelték az intézménybe (l. Meteor 1990/3.). Az előadóval, fotolaborral és vendégszobával is rendelkező épület ugyan még némi felújításra szorul, a 40 cm-es távcső ettől függetlenül ismét használható. A kivetített napkép meglepően jó minőségű volt (a hasonló kategóriájú hazai műszerek "híréhez" képest), és megbízható beszámolót hallottunk arról, hogy a műszer az M13 magját is kiválóan bontja. Akik igénybe szeretnék venni a távcsövet, Kocska Tamásnak írjanak (címe: 3600 Ózd, Táncsics ltp. 6.), aki kisebb távcsőalkatrészek készítését is vállalja.

Csoportunk tagjai ebédet is kaptak az Ózdi Olvasó Egyesülettől, a csillagvizsgáló fenntartójától. Reméljük, az együttműködést sikerül elmélyíteni, kölcsönös látogatások és közös rendezvények útján.

Befejezésül a piskéztetői csillagvizsgálót látogattuk meg (néhány ózdi amatőr is csatlakozott hozzánk). Minden biznnyal ez volt utunk legérdekesebb része, hiszen keveseknek adatik meg, hogy hazánk legfontosabb észlelőhelyét sötétedés után kereshessék fel. (A tervezettnél később értünk fel, mivel már Budapestről is jelentős késéssel indultunk, bérelt buszunk ugyanis kora reggel — találkozóhelyünk felé tartva — karambolozott.) Némi fogalmat alkothattunk arról, hogy milyen az égbolt állapota Piskéztetőn ugyanakkor, ami-

kor a síkságon egyáltalán nem lehet észlelni. Az odafenti viszonyokhoz képest gyenge és is vágyakozó sóhajokat csalt ki az észlelőkből... A gyengébb légköri viszonyok révén viszont rövid Hold-bemutatásban lehetett részünk az 1 m-es távcső kupolájában — köszönet Tóth Imrének, az ügyeletes észlelőnek.

Tekintettel a nagy érdeklődésre, további hasonló csillagászati kirándulásokat tervezünk az ősz folyamán.

Március 1-jén szintén egyesületi szervezésben a csepeli 50 cm-es távcsövet tekintettük meg. A csepeli "óriásra" már jóval kevesebben voltak kíváncsiak, pedig ez a látogatás is szolgált tanulságokkal. Ez a nagy műszer sincs kihasználva, így aki észlelni szeretne vele, péntek esténként keresse meg Borza Attilát, a csepeli munkásotthonban (Budapest, XXI. Árpád u. 1.). A távcső jelenleg Newton-rendszerben működik. Használatához épp ezért két személy szükséges, mivel a finommozgatást a Nasmyth-fókuszhoz tervezték.

## Tábor-csoportvezetők kerestetnek!

Az MCSE ifjúsági ("észlelőnevelő") tábort július 12—19. között rendezzük Ráktanyán, elsősorban a középiskolás korosztály számára. A Meteor '91 észlelőtábort augusztus 9—16. között tartjuk, ugyanitt. Mindkét rendezvényünkre olyan, tapasztalt amatőröket keresünk, akik vállalják előadások tartását, kisebb csoportok vezetését. Számítunk azokra is, akik távcsöveiket felajánlva segítenének a műszergondok ill. a szállításban segítőkészségükkel. Az ifjúsági tábor szervezésében közreműködni szándékozók Tepliczky István címen, ill. munkahelyi telefonszámán (166-7456, délután) jelentkezhetnek, míg a Meteor '91-gyel kapcsolatban Mizser Attilát kérjük megkeresni (186-2313).



# Csillagászati hírek

## Újabb földsúroló kisbolygók

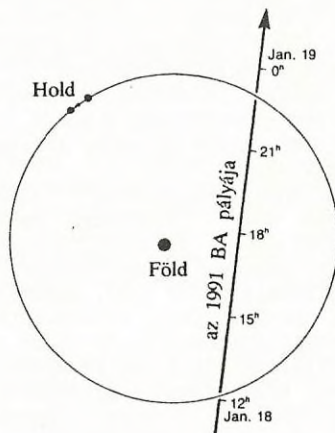
A múlt év végéig mindössze 85 olyan kisbolygót találtak, mely keresztezte a Föld pályáját. Az utóbbi két évben azonban jelentősen megnőtt az ismert Apollo típusú aszteroidák száma. 1989-ben 13-at, 1990-ben pedig 14-et találtak. Ez a jelentős növekedés a Kitt Peak-i 91 cm-es Spacewatch ("Úrfigyelő") távcső modernizálásának is köszönhető. A CCD-kamera révén jelentősen megnőtt a távcső határmagnitúdója, így a hagyományos technikáknál jóval eredményesebben dolgozhatnak vele a kutatók (Tom Gehrels, David Rabinowitz és James Scotti). A távcső félórás intervallumokban egymás után háromszor pásztáz végig egy adott égterületet, majd a képeket számítógép hasonlítja össze, és automatikusan jelzi, ha valamilyen mozgást észlelt.

A Spacewatch távcső (melynek eredményeiről gyakran olvashatunk az üstökös-hírekben is) 1984-ben lépett működésbe, azonban öt éven át nem talált egyetlen "földsúroló" kisbolygót sem. A CCD alkalmazása révén azonban 1989 végétől napjainkig nyolcat fedeztek fel, melyek közül négyet a múlt év októberében "csíptek el", egy 11 napos időszakban.

Ezek a kisbolygók könnyen összehasonlíthatóak Földünkkel, így kutatásuk különösen fontos. Rájuk bukanni azonban mindig is nehéz feladat volt, mivel méretük kicsi, ezért igen halványak. Fotografikus módszerekkel általában 18 magnitúdó abszolút vizuális fényesség a határ, ami 1–2 kilométeres átmérőnek felel meg. Az új Spacewatch rendszerrel ugyanez a határ  $23^m$ -ig terjeszthető ki, így jóval kisebb méretű földsú-

roló kisbolygókat is detektálhatnak.

Január 17-én egy minden eddiginél közelebb "merészkedő" kisbolygót észlelt a Spacewatch-távcsővel David Rabinowitz. Az objektum sajátmozgása öt óra alatt  $7^o$ -ot tett ki, ami már eleve rendkívüli közelségre vallott. A későbbi számítások szerint az 1991 BA jelzésű kisbolygó felfedezésekor 800 ezer km-re volt tőlünk, és gyorsan közeledett. Fél nappal később, január 18-án 17:15 UT-kor került a legközelebb hozzánk, mindössze 170 ezer km-re, ami jóval kisebb mint a Hold távolsága!



Az 1991 BA nemcsak a legközelebbi, hanem egyben a legkisebb kisbolygó is volt, amit valaha észleltek. Fényessége alapján átmérője nem lehet nagyobb 9 méternél. Becsapódása esetén azonban még így is elpusztíthatott volna egy kisebb várost. (Sky & Tel., 1991. április — Mzs)

## Kitört a Halley-üstökös!

Úgy látszik, a jó öreg Halley még öt évvel perihéliuma után, a Szaturnuszon túli világ hidegében is képes meglepetésekkel szolgálni.

Február 12-én Olivier Hainaut és Alain Smette az ESO 1,54 m-es dán távcsövével egyórás CCD-felvételt készítettek a Halley-üstökösről, s az edényt látva nem akartak hinni a szemüknek. A halvány fényfolt helyett egy meglehetősen nagy méretű ködösséget láttak a számítógép képernyőjén! Ez az objektum majdnem 300-szorosan múlta felül a Halley-üstökös előrejelzett fényességét. Mozgása azonban hamar elárulta, hogy nem reflexióról vagy más, mesterséges eredetű zavarról van szó (mint pl. az SN 1987A "pulzárjának" esetében). Kétségtelen, hogy a Halley-üstökös rendkívüli kitörést produkált!

A mostani jelenségig normálisan viselkedett a Halley-üstökös. 1988-ban még látszott egy gyenge ködösség a nucleus körül, mely 1989-re csaknem eltűnt, 1990-ben pedig már csak a halvány nucleus látszott.

A mostani ködösség szerkezetének előzetes elemzése azt mutatja, hogy a kitörés során az anyag folyamatosan pótlódik.

Nem környű magyarázatot találni a kitörés okára. Mindaddig csak két üstököst észleltek 2 milliárd km-nél nagyobb naptávolságban (Cernis (1983 XII), Bowell (1982 I.)). Három lehetőség merült fel: 1) összeütközés egy másik égitesttel, 2) olyan energia felszabadulása, mely valahogy a nucleus belsejében "raktározódott", 3) kölcsönhatás a napszél nagyenergiájú részecskéivel.

Ami az első lehetőséget illeti, nagyon keveset tudunk a külső naprendszer anyageloszlásáról. Így csak ötletként merülhet fel az összeütközés, ráadásul a kisméretű nucleuszal való találkozás igen kevésbé valószínű. Rejtély, hogy egy ilyen katasztrofális esemény miként okozhatja a látszólag folyamatos anyagkibocsátást.

A nucleus belső szerkezetéről is keveset tudunk. A jelenlegi elméle-

tek nem adnak magyarázatot arra, hogy miként tárolhat pl. hőenergiát egy üstökös nagy naptávolságban.

A Nap jelenleg normális aktivitást mutat, de a gyakori napkitörések nem képesek jelentősen felmelegíteni a Halley-üstökös felszínét ilyen nagy távolságban.

Edmond Giraud az ESO 2,2 m-es távcsövével végzett fotometriai méréseket, melyek szerint a kóma nagyrészt porból áll. Ezt megerősítették Alain Smette szinképfelvételei is, melyeket február 22-én készített a 3,5 m-es NTT-vel.

A kitörés természetének kiderítésére további kiterjedt észleléseket folytatnak az ESO-ban. (ESO PR 03/91 — Mzs)

## Programajánlat

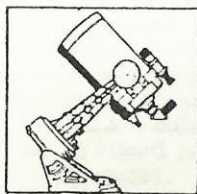
### MCSE-programok

Minden hétfőn ügyeletet tartunk az Urániában, 18—22 ó. között.

Május 4. MCSE-kerékpártúra a Gödöllői-dombvidéken. Az "évodnyitó" túra során felkeressük a Lupus Csillagvizsgálót. Részvétel kizárólag váltós gépekkel! Találkozunk reggel 8 órakor a Sugár áruházzal a járatánál. Esős idő esetén a túrára egy héttel később, 11-én kerül sor.

### Címlapunton

az R Coronae Borealis 1985-ös, 1988-as és 1989-es minimumai láthatók PVH-észlelések alapján. (Első számunk címlapfotója fordítva jelent meg. Így a felvételen Konkoly Thege Miklós látható a jobb oldalon.)



# Távcsökészítés

## Így építsünk segédtükör-tartót!

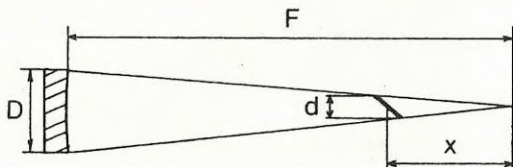
Sokan teszik fel a kérdést: segédtüköröt vagy prizmat építsenek-e be Newton-távcsövükbe. Képpalkotás szempontjából ez mindegy, amennyiben az optikai elemek jó minőségűek. Lássuk, mit kell kielégíteni, ha egy segédtükör-tartót készítünk háziilag?

1. A főtükörről jövő fénynyalábot az okulár elé kell terelni
2. Jusztirozható legyen
3. Ne kotyogjon, és főleg ne torzítson és ne is szoruljon
4. A lábak fixen tartsák
5. Se kisebb, se nagyobb ne legyen a kelleténél

Méretezése:

$$k = F \cdot x \cdot 0,0175 \cdot \alpha$$

$$d = D \cdot \frac{x}{F} + k \cdot \left(1 - \frac{x}{F}\right)$$



$d$ : a fénykúp átmérője a segédtükör középvonalának távolságában (azaz a segédtükör kistengelyének hossza) vagy a prizma befogója.

$x$ : a segédtükör középpontjának a fókuszstól mért távolsága, ahol a fénykúpot meg kívánjuk törni úgy, hogy a fókusz a tubuson kívülre megfelelő távolságba kerüljön.

$k$ : a leképezendő égtérület mérete a fókuszokban (a többi hosszadattal azonos mértékegységben)

$\alpha$ : a leképezendő égtérület fokban.




Prizmánál vegyük figyelembe, hogy az üveg anyagában a fény újta 1/3-dal megnő, tehát a fókuszpont távolabbra kerül.

### Tartólábak

Lehetőleg négyágú legyen, a háromágú a rosszabb diffrakciós kép miatt kerülendő. A fény a lábakon is elhajlást szenved, emiatt háromágú láb

esetén a csillag elhajlási képén hat küllőt fogunk látni! Négy ág esetén a csillag képén is négy sugársáv látszik kereszt alakban.

Miből készüljön a láb? Kinek-kinek tehetségére van bízva. Az a szempont, hogy minél vékonyabb, de minél szilárdabb legyen. Nálam a következő paraméterek váltak be: 0,75-ös bronzlemez, 1 mm-es Dexion-Salgó lemez, de még fűrészlap is, úgy, hogy lemezzvágóval levágtam a fogait. Kis csőátmérőnél ez is jó.

Mihez rögzítsük a lábat? A kereskedelemben lehet kapni ilyen profilt:  Ebből 30 mm-es szeletet derékszögben levágva kitűnő tartót varázsolhatunk, ha a főlsleges darabokat levágjuk, ideális magot kapunk. Ebből adódik, hogy a lemez is 30 mm széles legyen. Aki ehhez nem tud hozzájutni, esztergályozással is kialakíthatja a központi magot:  A gyűrű falvastagsága legalább 6–7 mm legyen. Fűrészeljük be kb. 5 mm mélyen, pontosan egymással szemben. Ide illeszthetjük be a lábakat. Lehet őket keményforrasztani és hegeszteni, akkor nem kell mélyen bevágni. Ha nem akarunk, vagy nem tudunk hegeszteni, akkor a bevágás végén 3-as fúróval fúrjuk keresztül ilyené: 

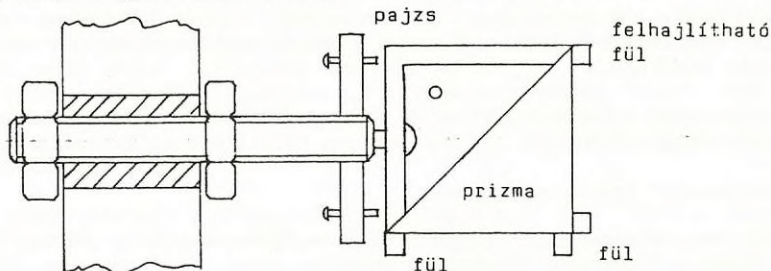
Mielőtt a lábakat beletennénk, fogjuk két vastuskó közé, aminek a sarkát 45°-os szögben lereszeltük. Satuba fogva nitteljük el a végét. Ha ezt befűzzük, a kicsúszás ellen fémmagasztóval ill. kikeményedő ragasztókkal, pl. ferrobondal védekezhetünk.

Mire vigyázzunk?

1. Ne csavarodjon a láb, főlsleges kitakarást ad, meg nem is szép.
2. Középen legyen a mag.
3. Derékszögben legyenek egymással a lábak.

### A tényleges segédükör-tartó

Vegyünk egy kb. 100 mm hosszú 10-es csavart, végig menettel. Fűrészeljük le a fejét, és középen az egyik végébe fúrjunk bele egy 4-es menetet kb. 5 mm mélyen. A fúrást célszerű esztergagépen végezni, hogy lehetőleg tengelyirányú legyen. Ide csavarjuk fel 1 db 4-es csavarral a tükörtartót.



A csavar végére erősítjük fel a 3 db kitámasztó jusztirozó csavart magába foglaló pajzsot. Ez egy 5–6 mm vastag fém- vagy műanyagkorong akkora átmérővel, amekkora az ellipszis alakú segédükör kistengelye vagy a prizma befogó oldalának az átlója. Közepébe fúrunk olyan menetet, amelyet a 10-es

csavarba fúrunk. Ezt kenjük meg ferrobonddal, majd csavarjuk fel a csavar végére. Kis idő múlva megköt. Átugva a küllő magján, elől-hátul anyával a megfelelő helyen rögzíthetjük. Ez a megoldás bármely segédtükörnél alkalmazható!

## Tükörtok

Prizma vagy téglalap alakú síktükör esetén vegyünk egy megfelelő nagyságú "L" acélt vagy alumíniumot. Vágjunk le egy akkora darabot, amekkora a kisebbik oldal, vagy prizma esetén a befogó. Reszeljük le  $45^{\circ}$ -os szögben akkorára a két szárát, hogy a segédtükör épp ráférjen.

A prizma átfogóját fektessük az "L" szára. A L-idommal alkotott négyzetnél valamivel nagyobb 2 db négyszöget vékony, könnyen alakítható lemezből vágjunk ki. Helyezzük rá az L-idomra, és tegyük közé a prizmat. Fúrjuk ki a két lemezt a prizma háta mögött, és 3-as csavarral fogjuk össze — így nem esik ki a prizma. Célszerű az egyik lemezt felragasztani az L-idomra. Mivel nagyobbra vágtuk, így jut anyag arra, hogy a sarkoknál felhajlítsuk belőle a rögzítőfüleket. Az L-idom egyik szarának a közepébe fúrjunk 4,5-ös lyukat. A 4-es csavar kissé lötyögni fog, de így könnyebben tudjuk jusztirozni.

Ellipszis alakú síktükör esetén az L-idom helyett egy ugyanolyan vetületi keresztmetszetű rúdra hajlítsunk körbe vékony, forrasztható lemezt. Forrasszuk össze úgy, hogy a rudat azért még ki tudjuk húzni belőle. A rúddal együtt vágjuk ketté  $45^{\circ}$ -os szögben a lemezt, majd a rúdból szintén a lemezzel együtt, de a lemezt kissé lehúzáva annyira, hogy a síktükör bőven beleférjen, vágjunk le egy darabot. A lemezre forrasszunk 3 db kis rögzítő karmot. A rúdra ráhúzáva három helyen fúrjuk át a lemezt, és 3-as menetfúróval vágjunk bele menetet. A rúd közepébe 4,5-ös fúróval fúrjunk lyukat, és az ellipszis oldala felől a 4-es csavar fejének süllyesszünk helyet, hogy a síkból ne álljon ki. Ezt billegősen felszerelve a 10-es tengely végére szintén tudjuk jusztirozni. Tegyük lazán vattát az ellipszistuskóhoz, helyezzük rá a tükröt, majd a forrasztott és a füllel ellátott lemezpálástot ráhúzáva felszerelhetjük a helyére.

CSATLÓS GÉZA

1021 Budapest, Kuruclesi út 51/b.

## Adok-veszek



ELADÓ 170/1200-as, 170/1400-as alumíniumozott parabolatükör. Irányár 4—5000 Ft. Szabó Sándor, 7754 Bóly, István u. 16.

ELADÓ egy 8/500-as ZM-5A típusú, Makszutov rendszerű tükrös teleobjektív, M42x1-es menettel, okulárkihuzattal, keresőtávcsőhöz való feltétellel, bőr hordtáskával és szűrőkészlettel (1200 Ft). ELADÓ egy eredeti IBM Graphics printer (80 karakter/s, 9 tű). Epson FX sorozathoz teljesen hasonló nyomtatási

képlettel rendelkezik. Leírással, tartalék festékszalaggal, printerkábelrel ára 17 ezer Ft. ELADÓ egy frissen alumíniumozott, kvarc védőréteggel ellátott, hazai csiszolású 150/1500-as Newton-távcsőtükör. Ára 4500 Ft. Hegedüs Tibor, 6500 Baja, Pf. 766. tel.: (79)-22-912

ELADÓ 90 mm objektívátmérőjű,  $7^{\circ}$ -os látómezejű binokulár. Nagy István, 2040 Budaörs, Mező u. 8. IV/1/3

MEGVÉTELRE KERESSEM Kulin György A távcső világa c. könyvét. Czipauer Tibor, 2600 Vác, Bokor út. 7.

# A Nap adatai

A Hold után lássuk a Nap legfontosabb adatait számító programokat. Ezek már nem lesznek olyan hosszúak, mert a Nap nagy tömege miatt a perturbációs erők elhanyagolhatók. Emiatt a számított és az Évkönyvben megadott adatok között kisebb eltérések tapasztalhatók.

A program futásához egyetlen bemenő adat szükséges, az időpont év, hónap, nap formában. A kiszámított eredmények: A Nap távolsága csillagászati egységben és millió kilométerben, látszó átmérője perc, másodperc egységben. A Nap hosszúság után — az angol irodalomban SL vagy Solar Longitude — a Föld heliocentrikus ekliptikai koordinátái olvashatók. Ez a tavaszpont és a Föld pillanatnyi helyzete közötti szöveget jelenti, amelyet a Nap középpontjából látnánk. A kiszámított értéket a számítógép fok és tizedfok formában írja ki. Az adott évre számított Nap-hosszúság könnyen átszámítható az 1950-es epochára is. Ezt az értéket a meteorrajokkal foglalkozó amatőrök tudják jól hasznosítani, mivel a rajok maximumát az 1950-es epochára számított SL-értékben adják meg.

A végére maradt a Nap két koordinátája, a rektaszcenzió és deklináció (alfa és delta). Ezeket az értékeket fok, perc, másodperc alakban kapjuk.

A teszteléshez egy C-64-essel kiszámított példát adok meg:

```
RUN
EV,HONAP,NAP ? 1991,5,12
NAP ADATOK
```

```
TAVOLSAG : 1.01011413 CS.E.=151.11095
2 MILLIO KM.
ATMERO : 31 : 40
NAP HOSSZUSAG ( 1991 ) : 50.7896464
NAP HOSSZUSAG ( 1950 ) : 50.2173991
ALFA : 3 : 13 : 25
DELTA : +17 : 57 : 11
```

Ha a futási eredményt összehasonlítjuk az Évkönyvben megadott adatokkal, akkor jó egyezést találunk. A kiszámított értékeket — hasonlóan a Hold kelési és nyugvási időpontjához — táblázatos formában is kiíráthatják programozni szerető amatőr társaim. Ám inkább azt javaslom, hogy várják meg, amíg az összes, Naphoz kapcsolódó programot leközöljük, és a végén kedvük szerint írják át a programokat.

```
100 REM NAP KOORDINATAK
110 P1=3.14159265:R1=P1/180
120 GOSUB 760
130 T=(JD-2415020)/36525
140 L=279.69668+36000.76892*T+0.0003025*T*T
150 K=L:GOSUB 610:L=K
160 M=358.47583+35999.04975*T-.00015*T*T-.0000033*T*T*T
170 K=M:GOSUB 610:M=K
180 E=.01675104-.0000418*T-.000000126*T*T
190 EP=23.452294-.0130125*T-.00000164*T*T
200 EP=EP+.000000503*T*T*T
210 C=1.91946-.004789*T-.000014*T*T
220 C=C*SIN(M)
```

```

230 C=C+(.020094-.0001*T)*SIN(2*M)
240 C=(C+.000293*SIN(3*M))*R1
250 TH=L+C
260 V=M+C
270 R=1.0000002*(1-E*E)/(1+E*COS(V))
280 PRINT "NAP ADATOK ":PRINT
290 PRINT "TAVOLSAG : ";R;" CS.E.";
300 PRINT "=";R*149.5979;" MILLIO KM."
310 A=ATN(.004652/R)*2/R1
320 GOSUB 650
330 PRINT "ATMERO : ";P;" ";MP
340 OM=259.18-1934.142*T
350 K=OM:GOSUB 610:OM=K
360 TH=TH-.00009931-.0000836*SIN(OM)
370 SL=TH-.0002436*(Y-1950)
380 IF TH>=2*P1 THEN TH=TH-2*P1
390 PRINT "NAP HOSSZUSAG ( ";Y;" ) : ";TH/R1
400 SL=TH-.0002436*(Y-1950)
410 IF SL>=2*P1 THEN SL=SL-2*P1
420 IF SL<0 THEN SL=SL+2*P1
430 PRINT "NAP HOSSZUSAG ( 1950 ) : ";SL/R1
440 EP=EP+.00256*COS(OM)
450 K=EP:GOSUB 610:EP=K
460 A1=COS(EP)*SIN(TH)
470 A2=COS(TH)
480 AL=ATN(A1/A2)
490 IF A1<0 AND A2<0 THEN AL=AL+P1
500 IF A1<0 AND A2>0 THEN AL=AL+2*P1
510 IF A1>0 AND A2<0 THEN AL=AL+P1
520 A=AL/15/R1
530 GOSUB 650
540 PRINT "ALFA : ";F;" ";P;" ";MP
550 D=SIN(EP)*SIN(TH)
560 A=ATN(D/SQR(-D*D+1))/R1
570 GOSUB 650
580 PRINT "DELTA : "S$;F;" ";P;" ";MP
590 END
600 REM REDUKALAS
610 A=INT(K/360)*360
620 K=(K-A)*R1
630 RETURN
640 REM SZOG ATVALTO
650 S=SGN(A)
660 S$="+"
670 IF S=-1 THEN S$="-"
680 A=ABS(A)
690 F=INT(A)
700 P=INT((A-INT(A))*60)
710 MP=INT(((A-INT(A))*60-P)*60+.5)
720 IF MP>59 THEN MP=MP-60:P=P+1
730 IF P>59 THEN P=P-60:F=F+1

```

```

740 RETURN
750 REM  DATUM --> J.D.
760 INPUT "EV,HONAP,NAP ";Y,M,D
770 G=1:IF Y<1582 THEN G=0
780 D1=INT(D):F=D-D1-.5
790 J=-INT(7*(INT((M+9)/12)+Y)/4)
800 IF G=0 THEN 840
810 S=SGN(M-9):A=ABS(M-9)
820 J3=INT(Y+S*INT(A/7))
830 J3=-INT((INT(J3/100)+1)*3/4)
840 J=J+INT(275*M/9)+D1+G*J3
850 J=J+1721027+2*G+367*Y
860 IF F>=0 THEN 880
870 F=F+1:J=J-1
880 JD=J+F
890 RETURN

```

J. Meeus Astronomical Formulae c. könyve alapján: Zalezsák T.



## Szabadszemeres objektumok

### Holdsarló-megfigyelések 1990-ben

Január 28., Debrecen. A napnyugta utáni szürkületben 16:16 UT-kor vette észre a fiatal holdsarlót Zajác György. A felhős égen kb.  $120^{\circ}$ -os íve látszott a szarvnak fehéres-sárgás színben. Kora  $44^{\text{h}}55^{\text{m}}$  volt.

Február 2., Kecskemét. Szöllősi Attila és Szarka Levente 16:58 UT-kor vette észre a holdsarlót egy  $7 \times 50$  B látómezejében, majd rövidesen szabad szemmel is megpillantották, kora  $31^{\text{h}}39^{\text{m}}$  volt. A 110/900-as Newtonban szépen látszott a  $130^{\circ}$ – $140^{\circ}$ -os ív, a hamuszürke fény, és több kráter is.

Március 28., Pécs. 18:00 UT körül pillantották meg a holdsarlót Keszthelyi Sándor és Horváth Valéria a NY-i égen. Az ív  $160^{\circ}$ -os, a teljes korong vörösen izzó, hasonlóan mint a febr. 9-ei holdfogyatkozáskor. A tengerek is jól látszottak szabad szemmel, a Hold kora ekkor  $47^{\text{h}}32^{\text{m}}$  volt.

Április 24., Pécs. A jó átlátszóságú égen, hajnalban 03:12 UT-kor pillantotta meg a Holdat Keszthelyi Sándor, 3 fokkal a horizont felett. A hajszálvékony ívdarab mindössze  $95^{\circ}$ -os volt. 03:23 UT-kor tűnt el, ekkorra  $100^{\circ}$ -osra nőtt,  $7 \times 50$  B-v l sárga, folyamatos  $110^{\circ}$ -os ívdarab látszott. Kora  $25^{\text{h}}04^{\text{m}}$ .

Április 26., Pécs. Horváth Valéria és Keszthelyi Sándor 18:25 UT-kor vették észre a holdsarlót, melyből egy  $130^{\circ}$ -os ívdarab, és a gyenge hamuszürke fény látszódott. Kora  $37^{\text{h}}58^{\text{m}}$ .

Április 26., Debrecen. Zajác György 18:35 UT-kor, tíz perccel később és 250 km-rel odébb, Debrecenben pillantotta meg a "fiatal" Holdat. A sárga ívből  $120^{\circ}$  látszott, kora ekkor  $38^{\text{h}}07^{\text{m}}$  volt.

KERESZTURI ÁKOS



# Hold

## A Hold tranziens jelenségei

1956. január 24-én R. Houghton a Leibig kráter rajzolása közben arra lett figyelmes, hogy valami felvillant távcsövének látómezejében. A villanás a közeli Cavendish krátertől származott, mely éppen a terminátoron volt. A további megfigyelések azt mutatták, hogy a kráter keleti falának egyik csúcsa rendszeresen felfényesedett. Houghton felhívta Brian Warnert, aki ellenőrizte a bejelentést, majd kijelentette, hogy a felvillanások annyira nyilvánvalóak, hogy azonnal észre lehet őket venni. Ugyanakkor a közeli csúcsok nem mutattak ilyen jelenségeket.

1958. november 2/3-án Nyikoláj Kozirjev különös jelenségre lett figyelmes, miközben az Alphonsus kráterről készített felvételeket a Krími Asztrofizikai Observatórium 127 cm-es reflektorával. Miközben a vezető távcsövel figyelte a krátert, arra lett figyelmes, hogy a központi csúcs elhalványodott és vörös színűre változott. A spektrogramok megerősítették a vizuális benyomást arról, hogy vulkánikus jelenség történt: széngőzök emisszióját mutatták.

A tranziens holdjelenségekről (Lunar Transient Phenomena = LTP) szóló beszámolók a legrégebbi időkől is ránk maradtak. Az utóbbi 30 évben 2000 LTP-észlelést gyűjtöttem össze, egészen 557-ig visszamenően. Legtöbbjük vizuális észlelés fényes foltokról, felvillanásokról, homályosodásokról és a holdfelszín különös, átmeneti elszíneződéséről. Olyan ismert észlelők is láttak ilyen jelenségeket, mint W. Herschel, W. Struve vagy E. Barnard. Néhány LTP-t le is fényképeztek, de rendelkezünk polarimetriai, fotometriai és spektroszkopikus mérésekkel is. Az észlelések nagy száma ellenére és hat sikeres Apolló-expedíció után az LTP-k természete még mindig nehezen megfogható, eredetük pedig rejtélyes.

A 30000 látható Hold-alakzat közül kb. 200 LTP-forrás. Ezek fele eddig csak egyszer mutatott aktivitást. Nagyjából egytucat alakzattal kapcsolatos a beszámolók háromnegyede. Egyetlen területről, az Aristarchus—Herodotus—Schröter-völgy vidékről származik az összes LTP-észlelés egyharmada.

A legtöbb LTP a mare területek peremén, vulkánikus formációk közelében (dóмок, völgyek, sötét halójú vagy aljzatú kráterek). Ám ezeket a régiókat, mint általában a Hold egészét, geológiailag halottnak gondolják. A kerek mare területek nagy, elsődleges becsapódási medencék, melyeket 3 milliárd évvel ezelőtt öntött el a láva. Van rá azonban esély, hogy vulkánikus jelenségeket mutassanak olyan kráterek, melyek fiatalok, legfeljebb 1 millió évesek. Vajon szolgálhatnak-e a Hold aktivitására bizonyítékokat az LTP-jelenségek?

Az LTP-k megjelenési formái öt csoportot alkotnak: kifényesedések, elhomályosodások, vörös-, kék elszíneződések és elsötétedések. Ha az adatokat

az anomalisztikus (földközeli ponttól földközeli pontig tartó) holdhónap szerint ábrázoljuk, azt találjuk, hogy az LTP-k akkor jelentkeznek a leggyakrabban, amikor a Hold apogeumától perigeuma felé tart, különösen a két távolság felénél, amikor a leggyorsabban mozog a Föld felé. A holdpálya átellenes pontján az LTP-aktivitás minimumot mutat. Mivel az árapály-feszültségek épp apogeum és perigeum között nőnek, érthető ez a viselkedés.

Ha az LTP-jelenségeket a holdfázis szerint ábrázoljuk, úgy tűnik, hogy a maximum a telehold környékére esik (bár LTP-k minden holdfázisnál előfordulnak). Gyakrabban jelentkeznek a holdbéli napkelte idején, mint napnyugta környékén, de ezt az egyszerű tény is megmagyarázhatja, hogy a telő Holdat jobban észlelik az esti égen, mint a fogyó Holdat a hajnalin. Gázszzerű jelenségek és anomalisztikus fényesedések gyakoribbak a telő Holdon.



Az Aristarchus kráter és környezete P. Fauth 1964-es Mondatlasából

Néhány csillagász az LTP-eket a földi atmoszféra aberrációs hatásának, a holdfelszíni megvilágítási viszonyok változásának tulajdonítja, vagy egyszerűen illúzióknak tartja. Az ilyen szkeptikus vélekedéseket természetesen nem fogadják el azok, akik évtizedeket áldoztak azért, hogy távcsövükkel megismerjék a Hold felszínét, és nagyon jól ismerik ezeket az észlelési effektusokat. Az LTP-k lokalizált jelenségek. Olyan területek vagy alakzatok, melyek változást mutatnak, miközben a Hold többi része változatlan marad.

Kétségtelen, hogy néhány, LTP-nek látszó jelenséget atmoszférikus hatás okoz. Ezek egyike a "hamuszürke fény". Ekkor a Föld felhőzetéről visszavert napfény világítja meg a Hold éjszakai felszínét; az ekkor látott LTP-k többnyire a mindenkori megvilágítás erősségétől függenek. Másik LTP-szerű jelenség a fényes alakzatok körül jelentkező kék (észak) és vörös (dél) övezetek, sötét háttér előtt. Ezek minden bizonnyal aberrációs hatások; az észlelőhelyen bekövetkező atmoszférikus diszperzió hozza létre őket, melyet esetleg egy hosszan fennmaradó hőmérsékleti inverziós réteg erősít fel.

A Holdon látott csillagszerű pontokat is LTP-nek lehet vélni. Ez az egyetlen LTP típus, melyet magam is láttam. Úgy vélem azonban, hogy egyszerűen a napfény visszaverődéséről van szó (nagy, sziklás, sík felületekről), mikor a Nap, a Hold és az észlelő megfelelő helyzetben van. (Erős nagyításokkal ezek az LTP-k nagyobb felületeken oszlanak szét — már nem pontszerűek.)

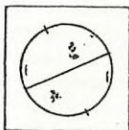
Ha a fenti három, nem LTP jelenségtípust nem vesszük tekintetbe, az LTP-k 40%-a még mindig megmagyarázatlan marad. Nyilvánvaló, hogy ezek holdi eredetűek. Jelentős részüket egymástól független észlelők is megerősítették. Hivatásos csillagászok is rögzítették őket, fotografikusan, spektroszkopikusan, fotoelektromosan vagy polarizációs műszerekkel.

Az Apolló-kísérletek során rádióaktív radon és polónium gázkibocsátást detektáltak, ami arra vall, hogy közönséges gázok jóval nagyobb mennyiségben szabadultak fel ugyanakkor. Az egyik kísérlet során valószínűleg vízgőzt detektáltak (az eddigi legnagyobb holdrengés idején, melynek erőssége a Richter-skálán 4). A rengés epicentruma a Mare Crisium északi részén lévő Gauss kráterben, vagy annak közelében volt. Számomra ez az egyetlen holdi alakzat, mely úgy néz ki, mintha vékony üvegréteg borítaná, melyet egy későbbi becsapódás összetört.

Az Apolló-17 fedélzetéről Harrison Schmitt szemtanúja volt egy felvillanásnak a Grimaldi kráter közelében. Minthogy szeme adaptálódott a sötéthez, lehetséges, hogy a felvillanást kozmikus sugárzás okozta a saját szemében. De az is lehet, hogy holdi jelenséget látott. A múltban a Grimaldiban több mint egy tucat felvillanást észleltek. A Plato a Mare Imbrium peremén szintén ilyen felvillanások helyszíne. Különös, hogy a Platónak nincs központi csúcsa, holott minden, LTP-jelenséget mutató kráter rendelkezik olyan központi csúccsal, melyen tetőakna is van.

Így hát a Hold egyáltalán nem az az élettelen, hideg világ, amilyennek sokan gondolják. Még mindig "lélegzik" az LTP-ken keresztül, melyek véleményem szerint valószínűleg vulkanikus területek gyenge gázkibocsátásai. Am bármik is legyenek, az LTP-knek köszönhetően a Hold továbbra is érdekes égitest.

W. S. CAMERON  
Sky & Tel. 1991. március — Mzs



# Nap

FEBRUÁR

Észlelő	Vizu.+Fotó	Módszer	Műszer
Áldott Gábor (Budapest)	0+2	f	8,5 T
Bozány Imre (Csitár)	11	v	10 T
Busa Sándor (Harkakötöny)	1	v,r,tá	7 L
Farkas László (Budapest)	15+4	v,r,f	8 L
Iskum József (Budapest)	2+1	pr,f,tá	10 L
Kósa-Kiss Attila (N.szalonta,RO)	1	r	6,3 L
Ladányi Tamás (Balatonfüzfő)	1	v,r	5 L
Pap Csaba (Veszprém)	5	v	5 L
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	1	pr,r	5 L
Sápi Csaba (Kecskemét)	1	v	sz.szem
Sári Attila (Balatonfüred)	3	v,r	4,3 L
Vincze Iván (Pécs)	3	pr	5 L

Észlelések száma: 44+7 Foltcsoport MDF: 8,8  
Észlelt napok száma: 19 Fáklyaterület mdf: 2,6

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.

Mintha nem is a minimum felé haladnánk: ismét igen magas volt a napaktivitás. A legtöbb AA-t 3-án és 20-án láttuk, 8 AA alá is csak 9-e körül esik; bár hozzá kell tenni, hogy 6—17-e között csak két észlelés történt. Hó elején a Ny-i féltekén, 25-én a korong közepén jeleztek szabadszemes foltot. 20-án 3 szabadszemes folt látszott.

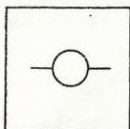
1-jén még láthatók a Ny-i félgömbön a  $-20^{\circ}$ -on és  $-10^{\circ}$ -on tartózkodó E típusú csoportok, a CM-en pedig  $-13^{\circ}$ -on a szabadszemes, egybefüggő PU-ban lévő szintén E típusú AA. Mérete  $187 \times 75$  ezer km. 2-án már a PU sok helyen átvágódik. A peremi folthalmaz a torzulás miatt nem választható szét; 3—4-én nyugszik. A  $-13^{\circ}$ -on haladó csoport 3-án csak két fő foltból áll. D típusú, de a követő mérete ekkor is  $61 \times 63$  ezer km. A vezető folt nem sokkal kisebb. 6-áig a követő folt is tovább darabolódik; kb. 7-én nyugszik.

4—5-én kel egy I és egy kompakt D típusú AA, melyek hosszúsága azonos a jan. 14-én CM-en lévő foltokkal. Akkor  $14^{\circ}$  szélességen voltak, most a mérések bizonytalanok (kb.  $20^{\circ}$ ). Ha a mostani pozíciómérés hibás, akkor ez a terület negyedik láthatósága. Ha a pozíció helyes, akkor újrakeletkezett mindkét folt (magasabb szélességekre nem vándorolnak a foltok, főleg nem  $8^{\circ}$ -ot). 10—11-én van a CM-en, négy szoros folt alkotja. Több információ nincs róla. A következő időszak valószínűleg kevés és kisméretű foltot produkál.

17-én már a K-i negyedben van öt kisebb folt szoros halmaza  $-15^{\circ}$ -on. 18/19-én van a CM-en. Ezt követi sok foltcsoport, szinte tele van a

napkorong. A nagyobbak szabálytalan szerkezetűek. A kelő csoportoknak ez a harmadik láthatósága. (Előzőleg jan. 27/29-én  $-10^{\circ}$  és  $-20^{\circ}$  között voltak a CM-en.) Nagyon aktív vidék, folyton változik a szerkezet. Most 24-én vannak a CM-en, az első  $-15^{\circ}$  —  $-20^{\circ}$ -on, a másik  $-11^{\circ}$ -on (egymás alatt). Az első követője a legnagyobb,  $60 \times 75$  ezer km-es. Benne csak egy nagy és egy kisebb U látható. Kb. márc. 2-án nyugszanak, a követő azonos méretekkkel. Ekkor még látható hat kisebb foltcsoport ill. folt a korongon.

ISKUM JÓZSEF



# Bolygók

Mars 1991 II.

A láthatóság legérdekesebb felhőjelenségéről Vicián Zoltán számolt be. 1990. szeptember 9-én hajnalban 250/3000-es Newton-reflektorával ( $150 \times$ ) figyelte a Marsot. A korongot éppen a Syrtis Major feltűnő háromszöge uralta. A keleti peremen reggeli peremködés volt megfigyelhető. Az északi pólus mellett kis fehér folt — felhőpamacs — látszott, amely feltűnő módon részben átnyúlt a terminátoron! Kár, hogy nem készült színszűrős megfigyelés erről a magasan lebegő esti felhőről. Sajnos a színszűrőkről általában megfeledkeztek az észlelők — ezzel magyarázható a megfigyelt felhő- és ködjelenségek viszonylag kis száma, hiszen ezeket teljes fényben nehéz elkülöníteni a fényesebb felszíni régióktól.

## Felszíni alakzatok láthatósága

A felszíni formákról szerencsére elég sok intenzitásbecslés készült — zömüket Kiss László végezte 100/1100-as reflektorával.

Egy rövid áttekintés erejéig induljunk el a Mars legmarkánsabb alakzatától, a Syrtis Majortól. Ez volt az első részlet, amelyet 1653-ban Huygens a bolygón lerajzolt. Manapság már egy 5 cm-es reflektorral 90x-es nagyítás mellett is feltűnő (Vincze). Csúcsát és nyugati szegélyét általában kissé sötétebbnek (3 int.) ítélték az észlelők. Formája rajzról rajzra bizonyos változékonyságot mutat. (Itt szeretném megjegyezni, hogy a bolygórészletek pontos rögzítése a közhittel ellentétben nem rajzkészség dolga, hanem a türelemé!) A Syrtis Major a hozzákapcsolódó Mare Tyrrhenummal (3,5 int.) jellegzetes háromszöget alkot, "fölköttük", délen, szinte világít a kerek Hellas (8 int.).

Az északi félgömb alacsony kontrasztú alakzatai (pl. a Casius) mindössze 0,5—1,5 intenzitással sötétebbek környezetüknél, talán ezért kerültk el sokak figyelmét. A Syrtis Majortól keletre a Mare Serpentis (4 int.) nyúlik el, majd egy markáns, különálló alakzat, a Sabaeus Sinus—Meridiani Sinus. A Meridiani Sinus (3 int.) érdekes "buzogány" formája már sejtethető egy 10 cm-es reflektorral — 20 cm-es refraktorral gyönyörű.

A keletre fekvő Mare Erythraeum bonyolult régiójáról (4—4,5 int.) két nagy műszerrel (20 L, 25 T) készült rajzot közlünk. A legtöbb terület jól egyezik a két vázlaton. A Mare Erythraeum északi csücskeit alkotja a sötét (2,5 int.) Margaritifera és Aurorae Sinus. Alattuk a Chryse felföldje fény-

lik (8 int.). Vicián rajza az Aurorae Sinust az északi félgömb alakzataival összekötő keskeny Gangest is feltünteti. Az északi félgömböt a Mare Acidalium uralja, amiből a Niliacus Lacus és a Nilokeras sötét öblei (3 int.) emelkednek ki. Kiss László is gyakorta megpillantotta 10 cm-es távcsővel.

A Mare Erythraeumhoz keletről csatlakozik a Bosporus (4,5 int.) és a vékony, halvány Coprates régió, amelyet nyomokban 8 cm-es Zeiss-refraktorral is lehet sejteni (Gyenizse). E két sáv öleli körbe, formálja jellegzetessé a Solis Lacust. Intenzitásbecslések alapján úgy tűnik, hogy a Solis Lacus a láthatóság végére sötétebbé vált: novemberben 4-es intenzitásúnak, januárban 3-asnak becsülték átlagosan. Ez nem meglepő, hiszen a Solis Lacusnál gyakran feljegyeznek albedóváltozást.



1990.11.06.  
CM= 325<sup>0</sup>  
Kiss László  
100/1100 refl., 225x



1990.11.06.  
CM= 300<sup>0</sup>  
Vincze Iván  
50/540 refr., 90x



1990.10.24.  
CM= 51<sup>0</sup>  
Vicián Zoltán  
250/3000 refl., 120x



1990.12.11.  
CM= 18<sup>0</sup>  
Kiss László  
100/1100 refl., 225x



1990.11.16.  
CM= 230<sup>0</sup>  
Babcsán Gábor  
110/806 refl, 203x



1990.10.09.  
CM= 188<sup>0</sup>  
Vicián Zoltán  
50/540 refr., 180x

Első ránézésre homogénnek tűnik az északi félgömb (Tempe és Tharsis felföldek), csupán néhány különálló sötétebb terület — Alba, Mare Boreum

stb. — sikerült elkülöníteni (Babcsán, Kiss, Vicián). A Tharsison található a Naprendszer legnagyobb hegye, a Nix Olimpica, amely a kisebb amatőrtávcsövekkel megfigyelhetetlen.

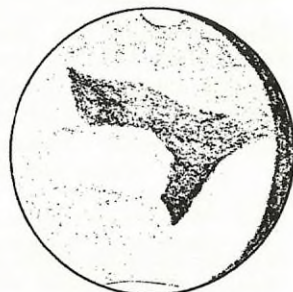
Továbbhaladva kelet felé, az összefonódó Mare Cimmeriumot és a Mare Tyrrhenumot mutatja a november 16-án készült rajz. 11 cm-es reflektorral (Mizár) jól kivehető volt a Syrtis Minor is. A három terület intenzitása átlagosan 3,5–4. Az északi félgömb halvány formái közül az Elysium (5,5 int.) volt a legjobban kivehető. A Mare Tyrrhenum kiindulási területünköz, a Syrtis Majorhoz kapcsolódik.



1990.09.08.  
CM= 253<sup>0</sup>  
Vicián Zoltán  
250/3000 refl., 150x



1990.12.03.  
CM= 50<sup>0</sup>  
Babcsán Gábor  
200/3020 refr., 473x



1991.01.29.  
CM= 278<sup>0</sup>  
Kiss László  
100/1100 refl., 225x

Természetesen az itt említetteken kívül számos más alakzat is azonosítható a rajzokon. Különösen Vicián Zoltán vázolatain szerepelnek néha meglepően kis részletek. Az észlelések zöme azonban kis műszerekkel készült, s ez végsősoron behatárolta a lehetőségeket, s ezért készültek csupán elvétve színbecslések.

A marsfelszínt az oppozíciók folyamán gyakran elhomályosító porviharról egyetlen észlelő sem számolt be. December 28-án Kiss László e megjegyzést fűzte rajzához: "Első pillantásra szinte semmi sem látszik a gyenge kontrasztú bolygón".

Összegzésként megállapítható, hogy a pompásnak ígérkező 1990–91-es láthatóság kevés eredménnyel zárult. A Hadak Istene általában légkörünk színfalai mögött maradt.

BABCSÁN GÁBOR

**Ha a Meteor megnyerte tetszését,  
hívja fel rá amatőrcsillagász barátai figyelmét!**



# Üstökösök

FEBRUÁR

Észlelő	Észlelés	Műszer
Dömény Gábor (Kajdacs)	1	25,4 T
Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta, RO)	1	6,3 L
Szarka Levente (Kecskemét)	1	16,2 T
Szöllősi Attila (Kecskemét)	2	16,2 T

## Levy (1990c)

Február folyamán ismét láthatóvá vált az északi féltekén élők számára a tavalyi nyár emlékezetes üstököse. Az első — még tavalyi — számítások szerint  $6^m-7^m$  körüli fényességgel kellett volna ismét feltűnnie, ám perihélium tájéki fényessége  $1^m-1,5^m$ -val elmaradt a várttól, így mi is csak egy  $9^m$  körüli jellegtelen pacára számíthattunk. Ezt megerősíti az egyetlen eddig beérkezett hazai megfigyelés, melyet Dömény Gábor készített 18-án. Leírása szerint: "Halvány, diffúz ködösség, határozatlan peremmel. Gyenge, kis kiterjedésű központi sűrűsödés figyelhető meg." Egyébként ezekben a napokban volt a legkisebb a perihélium utáni földtávolsága, 1,15 Cs.E.-nél. Az üstökös naptávolsága ugyanekkor 2,087 Cs.E. volt, tehát jóval a Mars pályáján túl. Az összfényességet  $9^m$ -ra, a kóma átmérőjét 3'-re becsülte észlelőnk. Mire e sorok megjelennek, már  $11^m$  alá halványodott, és a kisbolygó övezetet is elhagyta.

## P. Metcalf-Brewington (1991a)

Úgy tűnik, az idei év — hasonlóan 1987-hez és 1989-hez — ismét gazdag lesz üstökösökben, ugyanis még csak január 7-ét írtunk, amikor H. J. Brewington felfedezte az év első üstökösét. Erről a január 18-i keltezésű Meteor Gyorshírekből értesülhettek az észlelők. Mindössze 4 megfigyelés érkezett, melyek február első két napján készültek. A kecskeméti amatőrök  $9^m,5-10^m$ -sra becsülték fényességét, míg Kósa-Kiss Attila  $10^m,8$ -sra. Arnyi bizonyos, hogy az üstökös fényessége  $1^m-2^m$ -val elmaradt a Gyorshírekben közöltektől. Valószínűleg kezdett lecsengeni az a kitörés, amely az üstökös rendellenesen nagy fényességét okozta. A kóma rendkívül diffúz volt, és igen nehezen lehetett észrevenni a jó átlátszóság mellett is. Átmérője 2'—3' közötti volt. Valószínűleg tovább halványodott, s így kikerült az amatőr távcsövek hatóköréből.

## Elkészett észlelések

"Botrányos" késéssel juttatta el 1990. évi megfigyeléseit Vicián Zoltán. Egyedüli mentségként az észlelések remek kivitele szolgálhat. Kár, hogy a rajzokat kockás füzetbe készíti, így közlésükre nemigen gondolhattunk. Az

Austin (1991c<sub>1</sub>)-et ötször, a Levy-t 42-szer, a Tsuchiya-Kiuchi-t egyszer észlelte. (Az ilyen lassú beküldések minden rovatnál komoly gondot jelentenek. Kérjük észlelőinket, hogy mindenképpen tartsák be a 6-i beküldési határidőket! — szerk.)

## Üstökösmegfigyelések 1990-ben

Az elmúlt évben hat különböző üstököst észleltek magyarországi amatőrök. Összesen 66 észlelőtől 365 vizuális és 27 fotografikus beszámoló érkezett.

Austin (1989c<sub>1</sub>). A felfedezés 1989. december 6-án történt, 11<sup>m</sup>-nál Első megfigyelésünk a perihélium után, április 21-én készült. Az összfényesség 4<sup>m</sup> körül volt, a csóva hossza pedig 1<sup>o</sup>—1,5<sup>o</sup> körüli. Egyre gyorsabban mozgott dél felé, miközben fényessége 6<sup>m</sup>-ra esett vissza, a csóva eltűnt és a kóma diffúzabbá vált.

Skorichenko-George (1989e<sub>1</sub>). 1989. december 17-én fedezték fel, mint 10<sup>m</sup>-s objektumot. Összesen négy magyarországi észlelés került közlésre. Eből hármat Dömény Gábor készített (február 22-én Zalezsák T. társaságában), egyet pedig Csizsár Tibor (az emlékezetes fotografikus észlelés).

Cernis-Kiuchi-Nakamura (1990b). Március 14—16. között fedezték fel 8<sup>m</sup>—9<sup>m</sup>-nál. A felfedezés körüli magyarországi "kalamajkában" mindössze egy megfigyelést végeztünk. Kocsis Antal március 28-án észlelte a 9<sup>m</sup>0-s, 4'—5'-es diffúz objektumot.

Levy (1990c). Az év legfényesebb üstökösét május 20-án fedezte fel D. Levy, 9<sup>m</sup>6-s fényességnél. Elsőként Földesi Ferenc észlelte június 28-án, mint 8<sup>m</sup>5-s objektumot. Augusztus végére összfényessége elérte a 3<sup>m</sup>5-t, a csóva hossza pedig a 2<sup>o</sup>—2,5<sup>o</sup>-ot. Összesen 261 észlelés készült az üstökösről.

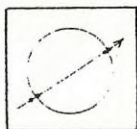
Tsuchiya-Kiuchi (1990i). Július 13-án illetve 16-án fedezték fel 8<sup>m</sup>—9<sup>m</sup>-s fényességnél. Gyenizse Péter október 22-én, Vicián Zoltán pedig 31-én észlelte az üstököst. Fényességét — kissé ellentmondóan — 7<sup>m</sup>—8<sup>m</sup>-sra becsülték, a kómaátmérőt pedig 10' körülire.

1786 I P. Encke. Mivel állandóan megfigyelhető, nem kap ideiglenes jelölést, ezért nincs értelme a felfedezés körülményeiről külön szólni. Két észlelés készült szeptember 22-én és 29-én. Az üstökös összfényessége 9<sup>m</sup>0 körül volt, a kómaátmérő pedig 1'—2'-es.

SÁRNECZKY KRISZTIÁN

## Meteor csillagászati évkönyv 1991

Évkönyvünk a következő címen fizethető elő (rózsaszín postautalványon): Magyar Csillagászati Egyesület, 1399 Budapest, Pf. 701/29. Ára — a postaköltséget beszámítva — 120 Ft, tagoknak 80 Ft. Hétfői MCSE-ügyeleteinken is megvásárolható, az Urániában.



# Csillagfedések

## Bolygók, kisbolygók, üstökösök csillagfedései

A csillagászok a Hold csillagfedéseit a távcső feltalálása óta figyelik. A bolygók és kisbolygók csillagfedései nagyon sokban különböznek ezektől a jelenségektől. Sokkal ritkábbak, mivel kis látszó méretű bolygók és kisbolygók ritkábban takarnak el egy fényesebb csillagot. Csak a legutolsó néhány évtizedben vált lehetővé a bolygófedések előrejelzése, a kisbolygók okkultációinak tömeges előrejelzésére pedig mindössze másfél évtizede van lehetőség, amikor a számítástechnika fejlődésével lehetővé vált a kisbolygófémeridák és a csillagkatalógusok gyors és pontos összehasonlítása.

Ennek köszönhetően amatőrök is segítik meghatározni a kisbolygók méretét és alakját azzal az egyszerű módszerrel, hogy megméri az időtartamot, amíg a kisbolygó takarása miatt nem látszik a csillag fénye.

Fontos csillagászati felfedezések köszönhető bolygók vagy kisbolygók csillagfedéseinek. Emlékezetes az Uránusz gyűrűinek 1977-es felfedezése, majd a Herculina kisbolygó kettősségének feltárása. Az eddigi legjobban észlelt kisbolygó-okkultáció az 1983-as Pallas — 1 Vulpeculae jelenség volt.

### A kisbolygók mérete

A kisbolygók látszólagos fényességét és méretét ismerve meghatározhatjuk albedójukat (fényvisszaverő képességüket). Mivel néhány aszteroidának a tömege is ismert, kiszámíthatjuk sűrűségüket.

Ha ismerjük az albedót és elemezzük a kisbolygó visszavert fényének spektrumát, felvázolhatjuk, hogy felszínén milyen anyagok megtalálására van lehetőség. Sűrűségéből pedig következtethetünk a kisbolygó belsejét felépítő anyagokra. Fontosak ezek a jellemzők, hiszen a Naprendszer keletkezéséről alkotott elméletekben jelentős szerepet kap a Föld-típusú bolygók és az óriásbolygók közti tér anyaga.

10%-os bizonytalanság az átmérőben 20%-os bizonytalanságot jelent az albedóban, ami 30%-os hibát eredményez a sűrűségben, ami épp elegendő ahhoz, hogy ne lehessen különbséget tenni a kisbolygót felépítő szóbjöhethő anyagok között.

A legnagyobb nehézséget a kisbolygó méretének meghatározása okozza. A régebbi mikrométeres mérések bizonytalansága az aszteroida kis látszó átmérője miatt több mint 10%-os volt. Az újabb módszerek (interferometria, radiometria, polarimetria) hibahatára 5–10%. Viszont a kisbolygók csillagfedéseinek pontos időmérésével az átmérőt 1%-os hibával határozhatjuk meg.

A Hubble Űrtávcsőhöz fűzött remények az ismert fókuszálási hiba miatt több évre meghiúsultak. A távcsőtől azt várták, hogy a kisbolygókról olyan felvételeket készít, amelyeken kísérők is kimutathatók. Azonban a pár század ívmásodperces látszó átmérő pontos megmérése még csúcstechnológiával is nehézségekbe ütközik, így továbbra is az okultációs módszer adja a legpontosabb eredményt.

## *Kisbolygóokultációk*

Jelentős a hasonlóság a napfogyatkozások és a kisbolygóokultációk között. Mindkettő csak egy nagyon szűk sávban észlelhető a Földön, legtöbbször olyan helyeken, ahol nincsenek obszervatóriumok. További probléma, hogy az előrejelzések még mindig nagyon bizonytalanok. Az összehangolt amatőr munka nagyon hasznos lehet ezen a területen.

A távcsőbe nézve először a kisbolygót látjuk közeledni a csillaghoz, majd a két égitest képe összeolvad, fényük összeadódik. A fedés bekövetkezőkor hirtelen fényességcsökkenést látunk, ugyanis a csillagfény "eltűnt", megfigyelőhelyünkről csak a kisbolygó látszik. Pár másodperc múlva az aszteroida másik peremén kibukkan a csillag, végül a távcsőben is különválnak a két objektum. Az okultáció időtartama — ha ismert a kisbolygó mozgása — a kisbolygókorong egy húrját sikerült adja meg. Több megfigyelő adatait összevetve kirajzolódik a kisbolygó alakja. Egy kisbolygó méretének meghatározásához elegendő két húr, de hogy az alakját is megismerjük, minimum három húr ismerete szükséges.

Nagyobb és jobban ismert pályájú kisbolygó esetében kb. 5 megfigyelőhely szükséges, hogy biztonságosan megkapjuk a három adatot. Kisebb aszteroidánál ennél jóval több szükséges. A már említett bizonytalanságok miatt a (lakó)helyhez kötött megfigyelők is értékes adatokkal szolgálhatnak. A nagyszámú megfigyelőhely lehetőséget ad a kisbolygó közvetlen környezetének feltérképezésére esetleges kísérő, vagy törmelék után kutatva. A keskeny sáv miatt csak kisszámú észlelő jár sikerrel és lát ténylegesen okultációt. Egy-egy észlelő esetében évek telhetnek el anélkül, hogy a fedés sávja áthaladjon megfigyelőhelyén. Legtöbbször csak az okultáció meg nem történtét sikerül megállapítani ezért igen nehéz meggyőzni az embereket, hogy üljenek ki az ég alá és figyeljék a csillagot, mikor a legtöbb esetben nem látnak semmiféle okultációt. Kontinensnyi területen sok amatőr munkájára van szükség ahhoz, hogy értékelhető adatokat kaphassunk. Jelenleg csak a nagy "amátórsűrűséggel" rendelkező Észak-Amerikában, Európában, Ausztráliában, Japánban és Dél-Afrikában működik kisbolygó okultációs hálózat.

A hálózat összehangolt munkája és gyakorlottsága eredményeképpen a látványosabb jelenségekről olyan sok adat gyűlik össze, hogy még profilképet is tudunk szerkeszteni. Az eddigi legjobban észlelt Pallas — 1 Vul eseménykor 201 mérés történt a fedés sávjában. De az 1989-es Titán — 28 Sgr fedés alkalmával Európából is több mint 100 értékelhető adat futott be, köszönhetően az európai kisbolygóokultációs szervezet tapasztalt észlelőinek.

## *A kisbolygóokultációk megfigyelése*

A megfigyelésekhez mindössze egy kis- vagy közepes méretű távcső, egy magnó vagy stopper és egy rövidhullámú rádió kell, amely képes venni valamelyik időjel adó jeleit.

Az esemény kiválasztása: A rendelkezésre álló előrejelzésekből töröljük azokat, amelyeken a célpont horizont feletti magassága túl alacsony, a fedendő csillag elérhetetlen távcsövünk számára (ha a kisbolygót nem látjuk, az nem baj, sőt hasznos, mert akkor a fényességcsökkenés nagyobb mértékű).

Az előrejelzés: Vizsgáljuk meg a regionális térképet, amely mutatja a Földnek a keresett csillag felé forduló félgömbjét és a terminátort (általában az éjszakai félgömb vastag vonallal van kihúzva). A kisbolygó árnyékának pályáját az északi és déli határ vonala adja. Ezek pár száz kilométerre vannak egymástól. Ezen a pályán időbeosztásokkal is találkozhatunk. Ezek intervallumát a térkép megadja. (1991-re szóló kisbolygóokkultáció előrejelzéseket 1990/12. számunkban közöltünk. Ugyanitt látható egy előrejelzési térkép is.)

A fedési sávval párhuzamos szaggatott vonalak azokat a helyeket jelölik, ahol a kisbolygó és a csillag távolsága a legnagyobb megközelítés idején 1 ívmásodperc. Ebből megállapíthatjuk megfigyelőhelyünkre a legnagyobb megközelítés idejét és mértékét, esetleg az okkultáció előrejelzett idejét.

Mivel ezen égitestek előrejelzett pályadataiban még ma is elég nagy a bizonytalanság, nem lehet biztonságosan megmondani, melyik előrejelzett esemény fog valóban bekövetkezni az adott helyen. A kisbolygó lehetséges kísérőjének távolsága akár 1—2 ívmásodperc is lehet. Ezen két okból az Európára és Észak-Afrikára előrejelzett események mindegyikét érdemes figyelemmel kísérni.

Fontosabb eseményeknél a nagy obszervatóriumok a jelenség előtt pár nappal asztrometriai mérések segítségével pontosítani tudják az előrejelzéseket. Ezeket az előrejelzéseket a regionális koordinátoron keresztül, esetleg hírláncban kaphatják meg az észlelők. Ezek segítségével elképzelhető egy utazás szervezése az árnyék vonalába. Itt célszerűen elhelyezve az észlelőket súroló fedés megfigyelésére is van lehetőség. Esetleg a fedés vonalán belül számbavéve a helyhez kötött amatőröket és obszervatóriumokat, lehetőség van a hiányzó helyek kitöltésére, esetleg az időjárási helyzetkép figyelembe vételére, s derültebb helyekre való utazásra. Gyakori eset az is, amikor az észlelő a kód miatt egy közeli hegységben keres megfelelő észlelőhelyet.

A megfigyelés sávjában és azon kívül is minden megfigyelésre szükség van. Csak így lehet feltérképezni a kisbolygót és a kisbolygó körüli teret lehetséges hold vagy törmelék kimutatása szempontjából. Ezért feltétlenül szükséges, hogy még a negatív észleléseket is küldjük be, hiszen azoknak legalább akkora a jelentőségük, mint a pozitívaknak.

## *A csillag megtalálása*

Egy csillagatlászról keressük ki az adott területet. Ha a fényesebb csillagok segítségével közelebb jutottunk a célponthoz, a rendelkezésre álló részletes térkép alapján csillagról csillagra vándorolva elérhetjük célpontunkat. A keresőmunkára főként kezdő amatőrök esetében lehet, hogy fél óra sem elég. Inkább idejében kezdjük hozzá.

Előfordul, hogy napnyugta után, a szürkület elmúltával rögtön kezdődik a fedés. esetleg éjszaka, de csillagkelte után, a horizont közelében, esetleg a felhőzet csak az esemény előtt tíz perccel vonul el. Ezekre az eshetősé-

gekre felkészülve nem árt, ha még az előző esték valamelyikén felkeressük a jelzett területet. A keresőtérképbe be van jelölve a kisbolygó naponkénti útja, s ha elég fényes, azonosíthatjuk. Az esemény éjszakáján felkeresve célc sillagunkat, fényes kisbolygó esetén kettősként észlelhetjük. Ez az azonosításban is segíthet. Megfigyelhetjük, amint a köztük lévő távolság egyre csökken.

Zenitprizmával nehéz lehet a látott kép azonosítása a keresőtérképpel. Az ilyen azonosítást feltétlenül gyakorolnunk kell. Esetleg a térképet megfordítjuk és alulról átvilágítva használjuk az azonosításhoz.

Elképzelhető, hogy sok olyan csillagot találunk a látómezőben, melyek térképünkön nem szerepelnek. Ismernünk kell a látómező méretét, hogy a térképen talált csillagalakzatok segítségével jól tájékozódhassunk.

### *A megfigyelés végzése*

Ha magnóval dolgozunk, a megfigyelés kezdetén vegyük fel a szalagra a rádióból kapott jeleket. Ne felejtsük a percet is a mikrofonba mondani. Ha az időjeleket folyamatosan rögzítjük, egyszerűbb és pontosabb lesz az időpontok meghatározása. A bekövetkezett okkultáció elején és végén az észlelő megkoppintja a mikrofont, vagy valamilyen éles hangot kelt. A hang után a jelenség jellegét is mondja be (eltűnés, előbukkanás stb). A szalagot visszahallgatva meghatározhatjuk azt a másodpercet, amikor a két jelet felvettük. Az időjelekhez viszonyítva pár tizedmásodperces pontosság érhető el.

Stopper használatakor eltűnéskor indítunk, előbukkanáskor pedig a részidő gombját nyomjuk le. A megfigyelés befejeztekor az időjelhez viszonyítva meghatározzuk, hogy mennyi idő telt el az okkultáció bekövetkezése óta. Az időtartamot visszaszámolva megkapjuk az esemény kezdetét, a részidőből pedig a fedés tartamát. A stopper előnye, hogy a változó vétel nem zavarja a megfigyelést, és a stoppert a pontos időhöz többször hozzáigazíthatjuk. Hátránya, hogy az esetlegesen bekövetkező másodlagos események (az esetleges hold fedése, vagy a csillag fényének bárminemű változása) időpontja nem mérhető meg. Ha stopperes megfigyelésnél véletlenül ilyen látnánk, kezdünk el magunkban számolni, majd amikor a jelenség véget ért, stopperünkön ellenőrizzük, hogy a fő esemény óta mennyi idő telt el. Ez természetesen nagyon pontatlan adat lesz.

Az úgynevezett szem-fül módszer lényege, hogy hallgatva az időjeleket, az észlelő magában számolja a másodperceket. Ha véletlenül elkeveredne, a percjelek útbaigazítanak. Az egyes kontaktusok időpontját az a másodperc adja, ameddig a számolásban eljutottunk. Ez a módszer azonban már jóval pontatlanabb, mint az előző kettő.

Két megfigyelő esetén lehetőség van a következő módszer alkalmazására: Míg az egyikük észlel a távcsővel, addig a másikuk egy időjel rádióadóhoz állított digitális karórát figyel. A fedés kezdetekor és végén a megfigyelő kiált, az időmérő pedig lejegyzí az időpontot. Ekkor a pontosság kb. 1 másodperc, de kisbolygóokkultációknál még ez is elfogadható.

Ha csak egy észlelő van, ő is rápillanthat az órájára, de féltő, hogy az időkiesés miatt elmulaszt valamit. Ezt a módszert csak a legvégső esetben használjuk.

## Reakcióidő és pontosság

A kontaktusok megfigyelése mellett mindkét időponthoz meg kell becsülni a reakcióidőt is, és azt ki kell vonni belőlük. A reakcióidő néhány tizedmásodperc. Hossza a csillag eltűnésekor a több perces feszült várakozás miatt akár 1 másodperc is lehet. Előbukkanásnál jóval rövidebb, mert az okkultáció pár másodperces időtartama után hamarabb reagálunk.

Észlelési módszerünk és a körülmények ismeretében becsüljük meg időadataink pontosságát. Módszerünk folyamatos tökéletesítésével törekedünk ennek értékét 1—2 tizedmásodpercre csökkenteni. Egyes esetekben az 1—2 másodperc is elfogadható.

Fényes objektumoknál, ahol a fényességsökkenés kicsi, ezt nehéz vizuálisan észrevenni, sikeres megfigyelésnél a reakcióidő is megnőhet. Egyesek szerint a kis távcsóátmérő segíthet, mivel a fedés során a kisbolygó fénye közel kerülhet a határmagnitúdóhoz. A nagyobb átmérő mégis nagyobb biztonságot ad. Több fény jut a szemünkbe, s változhat az átlátszóság is. Jobb módszer, ha keresünk a látómezőben egy hasonló fényességű csillagot, s ezt a kisbolygó+fedendő csillag fényével folyamatosan összehasonlítjuk. Még a pár tizedmagnitúdós fényességsökkenés is nyilvánvaló lesz.

Sokáig kell figyelni a csillagot a látómezőben, ráadásul folyamatosan, ami eléggé megnehezíti az észlelést. Lehetőleg ne unjunk bele a nézésbe, mert lehetőség van másodlagos esemény észlelésére. Ha mégsem bírjuk a folyamatos figyelést, tartsunk egy fél perces szünetet a fő esemény előrejelzett időpontja előtt 3, de inkább 5 perccel. A pontosan ismert kisbolygópályáknál elképzelhető, hogy csak 10—20 másodperc az eltérés, de a kisebb (általában a nagyobb sorszámú kisbolygóknál) 5 perc is elképzelhető. Természetesen mindig jegyezzük fel, vagy a magnóra mondjuk rá az időpontot, amikor a megfigyelést bármilyen okból megszakítottuk.

## Nem vizuális megfigyelések

Fotografikus megfigyelés: Érzékeny filmet (400—1000 ASA) és fényerős teleobjektívet használva készítsünk állókamerás (csíkhúzó) felvételt a célpontunkról. 2,8-as fényerővel 200 mm fókusszal akár  $9,5-10^m$ -s csillagokat is megörökíthetünk ily módon. 2—5 percet exponáljunk egy kockára az ég háttérfényességétől függően. Okkultáció esetén a csillagnyom megszakad. Ha a felvétel kezdetét és végét másodperc pontossággal feljegyeztük, ugyanilyen pontossággal kimérhetjük az okkultáció kezdetét és végét.

Video: fényesebb csillagoknál eredményesen lehet alkalmazni ezt a módszert is. Nagy távcsövet kell használnunk, és a kamerát hozzá kell erősítenünk a távcsőhöz. A kép mellett a pontosidőjeleket is vegyük a szalagra, a későbbi kimérés megkönnyítésére.

Fotoelektromos megfigyelések: Ezzel a módszerrel kapjuk a legpontosabb adatokat. Nagy műszerrel, tizedmásodperces vagy jobb bontásban jól használható adatokat kapunk.

## Bolygók csillagfedései

A bolygófedések körülményei hasonlóak a kisbolygókéhoz azzal a különbséggel, hogy a fedési sáv sokkal szélesebb a nagyobb korongátmérő következtében. Emiatt évente több csillagot is elfednek, de fényesebb csillag fedése

1.Csillag:\_\_\_\_\_ Kisbolygó száma:\_\_\_ Neve:\_\_\_\_\_

2.Megfigyelő neve:\_\_\_\_\_ Névkód:\_\_\_ Tel:\_\_\_\_\_

Címe:\_\_\_\_\_

3.Megfigyelőhely: Legközelebbi település:\_\_\_\_\_

Szél.:\_\_\_'\_\_\_" N Hossz.:\_\_\_'\_\_\_" E Mag.:\_\_\_m

Megfigyelőtársak:\_\_\_\_\_

OKKULTÁCIÓ TÖRTÉNT: IGEN / NEM

4.Időpontok: Típusok:  
 S-megf.kezd. I-szünet kezd. D-eltűnés B-pislákolás F-villanás  
 E-megf. vége J-szünet vége R-előbukkanás O-egyéb(részletezni)

Esemény típusa	Ideje HH:MM:SS.ss	Reakcióidő SS.ss	Pontosság SS.ss	Megjegyzés
S	__:__:__.	__.	__.	
-	__:__:__.	__.	__.	
-	__:__:__.	__.	__.	
-	__:__:__.	__.	__.	
-	__:__:__.	__.	__.	
-	__:__:__.	__.	__.	
E	__:__:__.	__.	__.	

5.Távcső: típusa:\_\_\_\_\_ átmérő:\_\_\_cm nagyítás:\_\_\_x  
 Szerelés: azimutális/ekvatoriális Óragép: van/nincs

6.Időmérés  
 Pontosidő forrása: Időjel adó:\_\_\_\_\_ vagy más:\_\_\_\_\_

Mérés: 0 stopper	Megfigyelés: 0 vizuális
0 magnó	0 televízió
0 szem-fül módszer	0 fotométer
0 egyéb	0 egyéb

7.Megfigyelés körülményei:  
 Légköri átlátszóság : jó/közepes/rossz szél:  
 Csillagkép nyugodtsága: jó/közepes/rossz hőmérséklet:  
 v. a csillagkép mérete:\_\_\_"

8.További információk: Ha szükséges, használható a hátoldal  
 Kisbolygó látható: igen / nem  
 Kisbolygó és csillag fényének összeolvadása:\_\_\_h\_\_\_m\_\_\_s  
 szétválása :\_\_\_h\_\_\_m\_\_\_s  
 Vagy a legnagyobb megközelítés ideje :\_\_\_h\_\_\_m\_\_\_s  
 és mértéke :\_\_\_,\_\_\_"

A megfigyelést tíz napon belül a következő címre kérjük továbbítani: Szabó Sándor, 7754 Bóly, István u. 16.

A megfigyelést beküldtem még: EAON, IOTA-ES, máshová nem

ugyancsak ritka esemény. A Szaturnuszig bezárólag legalább 6—7 magnitúdós-nak kell lennie a csillagnak, hogy a jelenséget biztonságosan meg lehessen figyelni. A fényes bolygókorong miatt a légkör és a műszer engedte legnagyobb nagyságot használjuk. Megkönnyíti a megfigyelést, ha a csillag színe eltér a bolygótól.

A bolygólégkör miatt a csillag fokozatos elhalványodását várhatjuk. Okkultációk alkalmával jó lehetőség nyílik a légkör egyes rétegeinek tanulmányozására. A külső atmoszférába való belépéskor lassú, majd a bolygóhoz közeledve egyre gyorsabb halványodást várhatunk. A Vénusznál és az óriásbolygóknál már a légkörben elenyészik a csillagfény. A fényességcsökkenésben ugrások lehetségesek, sőt az is elképzelhető, hogy a csillag visszafényesedik, esetleg pislákol. A különböző észlelőhelyek adatai segítségével kétdimenziós metszetet szerkeszthetünk a bolygó atmoszférájáról. Tény, hogy a fotoelektromos megfigyelések előnyösebbek, de a sok vizuális adat is szolgálhat meglepetésekkel a kutatóknak. A megfigyeléseket a kisbolygóknál leírt módszerekkel kell végezni.

A nagybolygók holdjai is elfedhetnek csillagokat. Ezek az események különösen érdekesek a holdak pályáinak bizonytalanságai miatt. Ezeknél az eseményeknél már halványabb csillagok is számba jöhetnek, bár a közeli bolygó fénye zavaró. A megfigyelés hasonló a kisbolygókéhoz.

Ha a holdat légkör fedi (mint pl. a Titán esetében), centrális fedés alkalmával, amikor a csillag a hold középpontja mögött foglal helyet, a holdlégkör fénytörése miatt felfénylést láthatunk. Ez a jelenség hasonlatos a teljes holdfogyatkozások idején tapasztaltakhoz, amikor egy képzeletbeli holdi megfigyelő fénygyűrűt lát a Föld éjszakai félgömbje körül (azt a fényt, amely megvilágítja a totalitásban lévő Holdat).

Az óriásbolygók gyűrűinek fedésekor könnyen feltérképezhetjük azokat. A csillag látszó átmérője az óriásbolygók távolságában pár méternek felel meg, így a gyűrűk elrendeződésében mutatkozó bármely egyenetlenség a csillag fényváltozását eredményezi. A pontos vizuális megfigyelés igen nehéz, hiszen a gyűrűk csak kis fényességingadozásokat okoznak, így főként a fotoelektromos megfigyeléseknek van jelentősége ezen a területen.

## *Üstökösök csillagfedései*

Az üstökösök 10—20 km-es árnyékkúpjába kerülni szerencsés dolga és sajnos nagyon ritka is. Az eddigi egyetlen sikeres megfigyelést 1983 májusában az IRAS—Araki—Alcock—üstökös kapcsán végezték.

A vizuálisan látható fényes magban található a valódi üstökösök, amely csak néhány kilométer átmérőjű. Fedése a csillag néhány másodperces (esetleg csak néhány tizedmásodperces) eltűnését okozza. A mag 1—2 ívmásodperces környezetében a ritka gázkitörések a csillag fényének elhomályosodását, elhalványodását okozhatják. A kóma külső része és a csóva semmilyen hatást nem gyakorol a csillagra.

Ezek a jelenségek a nem kielégítő pozícióadatok miatt ma még előrejelezhetetlenek. Ezért minden esetben vizsgáljuk át az üstökös közvetlen környezetét, hátha találunk egy fényesebb csillagot, amelyet éppen keresztez az üstökös mozgása során.

SZABÓ SÁNDOR

## MMTÉH – 1990

Ismét eltelt egy esztendő, és elmondhatjuk, túljutottunk a holtponton. 1990-et eredményekben, eseményekben gazdagnak könyvelhetjük el, még ha néhány dolog (vagy éppen a hiányuk) panaszkodásra is ad okot. Először lássuk hagyományos összesítéseinket témakörönként!

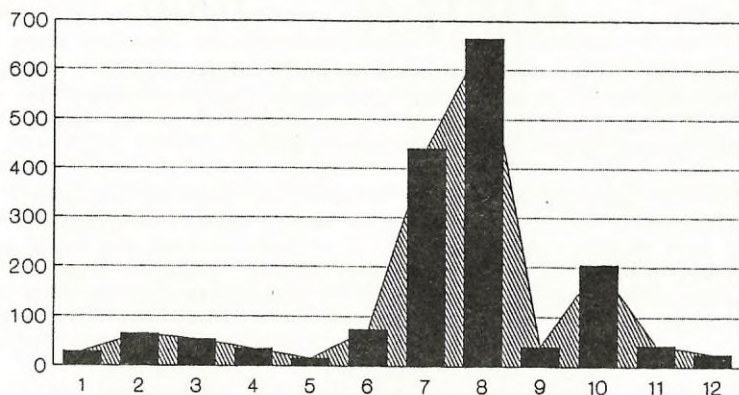
1990-ben 151 vizuális megfigyelő küldte be adatait, összesen 1692,5 órányi időtartamot töltve a csillagos ég alatt. Ebből következően az egy főre jutó éves megfigyelési óraszám 11,2 — azaz az évek óta tartó csökkenő tendencia megfordult. Az igazság az, hogy mindez jelentős részben néhány fanatikus észlelő munkájának eredménye. Az alábbi listából látszik a mezőny széthúzottsága:

Móri Gábor (Oroszlány)	157,0 óra
Fekete János (Felsőzsolca)	139,2
Varga Bálint (Felsőzsolca)	104,7
Hidi Zsolt (Felsőzsolca)	96,5
Tepliczky István (Tata)	63,8
Kónya András (Szomolya)	56,6
Dömötör Róbert (Kisbér)	44,1
Sárneckzy Krisztián (Budapest)	43,2
Barankai József (Szomolya)	42,8
Szabó József (Oroszlány)	35,8
Voith Petra (Budapest)	23,2
Wieszt Krisztián (Dág)	23,0
Nemes Attila (Békéscsaba)	22,1
Bálint Csaba (Szudvarh.,RO)	20,4 óra

A maradék (20 óra alatti) gárdából 10 óránál is kevesebbet észleltek 106-an, vagyis a társaság kétharmada! Ez persze hosszú évek óta így van, még 1990-ben volt a legjobb az arány. Nagy részük nyári, tábori észlelő, sajnos, van egy olyan nézet, miszerint meteorozni elsősorban csoportosan érdemes. Ez még nem zárná ki, hogy az év más időszakában is szervezzenek ilyen akciókat... A rendszeres csapatmunkájáról híres oroszlányi és szomolyai csapat mellé csatlakoztak a felsőzsolcaiak — bár a hidegebb idők eljövetelével megcsappant a létszám. Nyáron jól szervezett munkát végeztek a székesfehérvári amatőrök, és részletes beszámolót kaptunk a gyöngyösiiek a Mátra alján szervezett táboreredményeiről is. 1990-ben kifejezetten meteorotábornak kikiáltott akció nem volt, de mind Szomolyán, mind az augusztusi Meteor '90 táborban folyt (némi) meteorvadászat. E külön felsorolással ne becsüljük le az egyéni teljesítményeket!

Mint a diagramból látszik, elég egyenletesen "leészleltek" a téli-tavaszi hónapok is, hála Móriéknak. Ahhoz azonban kevésbé, hogy részletes képünk legyen az időszak kisebb áramlatairól is. A bővebb

adatmennyiség nyártól indul, az anyag homogenitása a felsőzsolcáiaknak köszönhető, bár az égük határfényessége jobb is lehetne. Októberben szép sorozat készült a kisebb-nagyobb őszi rajokról, s meg kell említenünk a Geminidák (balszerencsés) maximumát is. A részletesebb összesítésre azonban még várnunk kell, a vizuális anyag számítógépre vitele és kiértékelése a cikk összeállításakor még tart. 1990-es vizuális óraszámaink (havi bontásban):



1990 a rekordok éve is volt vizuális téren. A egyfolytában végzett meteorészlelési időtartam rekordja kétszer is megdőlt: okt 22/23-án éjjel Felsőzsolcán (9,0 óra), míg nov. 16/17-én egy ráktanyai csapat által (9,5 óra). Vajon hol a határ ebben?

A meteorfotózás terén viszont visszafejlődés látható: a dokumentált össz-óraszám 248 óra (1989-es 419 óra ellenében). Ebben nyilván a meteortáborok hiánya is "benne van". A 16 fős társaság leglelkesebb negyede:

Kardos Mihály (Máriaalom)	102,5 óra
Wieszt Krisztián (Dág)	89,5
Szauer Ágoston (Pápa)	12,5
Nemes Attila (Békéscsaba)	11,7 óra

Kardos M. saját eszközeivel, Wieszt K. kölcsönszerkezetekkel (forgószektor, gépek) végezte a lassan-lassan eredményeket hozó próbálkozásokat. (Utóbbi észlelőknél sajnos a meteorokban gazdag őszre elfogyott a lelkesedés...). A többi észlelő között több veszprémi lelkes ifjanc található, hála Ráktanya közelségének. A legfontosabb azonban a "végeredmény", a sikeres meteorfotó. 16 ilyen kaptunk, készítők az alábbiak:

Csiszár Tiborék (Pécs)	1	Laky Éva (Budapest)	1
Gyenizse Péter (Komló)	1	Szauer Ágoston (Pápa)	1
Kardos Mihály (Máriaalom)	3	Wieszt Krisztián (Dág)	8
Kecskeméti Péter (Kecskemét)	1		

Sajnos beszámolónk összeállításakor még nem tudunk bemutatni az eredményekből, de ami késik, nem múlik. A legszerencsésebb fotót Laky Éva készítette július 24/25-én, élete legelső felvételén csípett el egy meteort

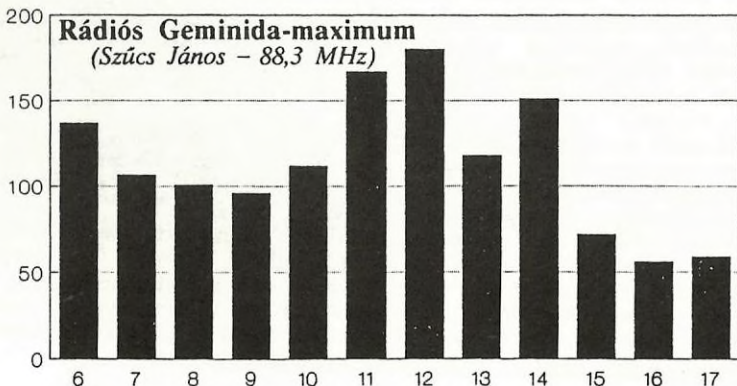
— sajnos azonban a fotót a mai napig nem kaptuk meg! Szerencsésebbek voltunk Kecskeméti P. felvételével, a Meteor 1990/11. számában láthatták olvasóink a júl. 19/20-án készült az úpszilon pegasida-gyanús, s ezért esetleg kiemelt jelentőségű.

Következzék a rádiós összesítő. 13-an vették a fáradságot, hogy idejüket a rádiókészülékek előtt töltsék. Heten észleltek többet 15 óránál:

Csiba Márton (Dunaújváros)	219,8 óra
Horváth György (Csobánka)	124,0
Szűcs János (Makó)	50,2
Jónás Károly (Budapest)	33,0
Tepliczky István (Tata)	29,0
Vámosi László (Budapest)	20,0
Fekete János (Felsőzsolca)	15,0 óra

Csiba M. e hatalmas óraszámot négy hónap alatt "hozta össze" saját építésű vevőkészülékével. Márc.-jún. között, részben kísérleti céllal, sokoldalnyi észlelési anyagot küldött. Kár, hogy felfüggesztette a munkát. Horváth viszont egyetlen hónap, sőt pár nap alatt érte el a "második helyezést" — a Quadrantidák maximumát követte végig, automatikus regisztrálóműszerrel folyamatosan rögzítve az aktivitást (l. M 1990/5. szám). Bár az észlelés alatt csupán a műszer dolgozott, a kapott szalag kiértékelése sokkal több ráfordítást kíván, hiszen a regisztrátum információtartalma óriási.

A kiértékelés közben kapott tapasztalatok segítik megalapozni a rádiós munkaterület elméleti háttérét, az alkalmazandó módszerek értelmét, eredményességét. A meteoros észlelési területek közül szinte csak a rádiós módszer ad könnyen publikálható, látványos eredményeket, pl. egy-egy áramlat jelentkezéséről. A jelenlegi álláspont szerint házi eszközökkel kétféleképp végezhetünk hasznos munkát: Rövid jelentkezésű rajok (Quadrantidák, Aurigidák, Ursidák) maximuma környékén csoportosan, egymást váltó észlelőkkel néhányszor tíz órát végigészlelünk (l. pl. M 1991/2. sz.). Hosszabb áramlatok esetén több napon keresztül, mindig a nap azonos időszakaiban végzünk rövid beütésszám-meghatározást. Illusztrációul az utóbbira álljon itt Szűcs J. a decemberi rovatból kimaradt "Geminida-vadászata".



Teleszkopikus téren csupán Móri Gábor és Nagy Zoltán végzett összesen 1,25 órányi munkát. Értékelhető eredményhez nagyságrendekkel több adat kellene. Így vannak ezzel más amatőrszervezetek is. (A kivétel talán északi szomszédunk, ahol komoly teleszkopikus programok létéről hallottunk. Feldolgozási eredményekkel viszont nemigen találkoztunk.) Az idén valószínűleg javulás várható a teleszkopikus adatok mennyiségét illetően. Az esetleges érdeklődést szívesen támogatjuk, a kis léptékű, így pontosabb pozíciórajzok (kellő mennyiség esetén) nagyon pontos radiánsmegadást tennének lehetővé.

Munkánk gyümölcsei a nemzetközi kapcsolatokban is kezdenek beérni. A múlt esztendő közepén eljuttattuk a Nemzetközi Meteoros Szervezet (IMO) számára az 1985—1989 évek megfelelően átalakított vizuális észlelési anyagát. A "megfelelően" szó jelentős egyszerűsítést, szűkítést takar! Sajnos az IMO-nál jelenleg nem tárolják az egyedi meteoradatokat (pl. pályapozíciók), a megfigyelési módszer is jelentősen eltér az általunk használttól. Az ebből adódó adatkonvertálási problémákat mostanig sem sikerült megnyugtatóan tisztázni. (A megoldás az lenne, ha — mint már szóba került — áttérnének valamiképp az általunk használt, több információt szolgáltatató rendszerre!)

Fotós téren sikerünk egyértelmű. A Hevesi Zoltán és Zalezsák Tamás által gondozott fotografikus adatbázis kimérési adatai részletesebbek, pontosabbak az IMO hasonló, a világ minden tájáról érkezett gyűjteményénél. Természetesen a mi adataink is részévé váltak a PMDB-nek, amit példaként emlegettek az IMO 1990 őszi, Violauban rendezett nemzetközi találkozóján. (Ezen hazánk színeiben hárman vettek részt.) Az elmúlt évek rádiós és tűzgömbadatainak továbbítása napjainkban folyik.

Az ellenirányú információáramlás ellentmondásosabb. Hét amatőrtársunk rendelhette meg az IMO angol nyelvű kéthavi kiadványát, a WGN-t. Erre (ill. az összeg forintban történő fizetésére) úgy nyílt mód, hogy az 1989 őszi magyarországi IMO-találkozó kiadványát a Macsit adta ki, és a külföldi eladások valutaösszegét a WGN megrendelésére, ill. egyeseknél az IMO tagsági díj kiegyenlítésére fordíthattuk. (A említett kiadvány, a Proceedings szerkesztését Spányi P. és Tepliczky I. végezte.)

Az egyéni kapcsolattartást kevesen próbálták meg, sőt "intézményes" szinten is jelentős visszaesés történt! (Korábban ezt Süle Gábor végezte.) Jelenleg a megfelelő külföldi információcsere a továbbfejlődés legnagyobb akadály. Mind ez ideig nem sikerült olyan megfelelő (pl. kellő nyelvtudással rendelkező) embert találni, aki öntevékenyen és naprakészen bonyolítaná a külföldi kommunikációt. "Segélykiáltásunk" hátha célt ér!

Hasonló okból szünetel (immár másfél éve) nagy reményekkel indult angol nyelvű meteoros ismertetőnk a Meteor Channel is. 1988—89-ben három száma jelent meg, benne hazai meteorészlelési eredményeinkkel — nagyon kedvező visszhangot kiváltva. Szerkesztője — e sorok írója — más elfoglaltságai miatt szívesen átadná az ezzel kapcsolatos gondokat és örömeiket egy alkalmas segítőtársnak! Publikálási lehetőségünk a WGN-ben is lenne, de ugyanilyen okból kifolyólag ezt is képtelenek vagyunk kihasználni. A dolog másik oldala: az utóbbi időben megcsappantak a meteorrovatot színesítő rövidhírek, ill. a nagyobb cikkek, fordítások egyaránt. Kell-e elismételni, miért? Angolul tudó, kreatív meteorosok kerestetnek!

Örín, hogy ilyen, panaszkodásra okot adó helyzetben két MMTÉH-találkozó-ra is eljöttek amatőrök szép számban, pedig sokat kellett ehhez utazniuk. 1990. jún. 16/17-én Szomolyán, nov. 10-én pedig a kaposvári csillagvizsgálóban találkoztunk 20—30-an. Reméljük, hogy az utazási költségek növekedése nem lesz akadálya a személyes találkozásoknak, de a csoportos akcióknak, észlelőtáborokon részvételnek sem.

TEPLICZKY ISTVÁN

## Észlelési ajánlat: Áprilisi Lyridák

(avagy: teleszkopikus mini-útmutató)

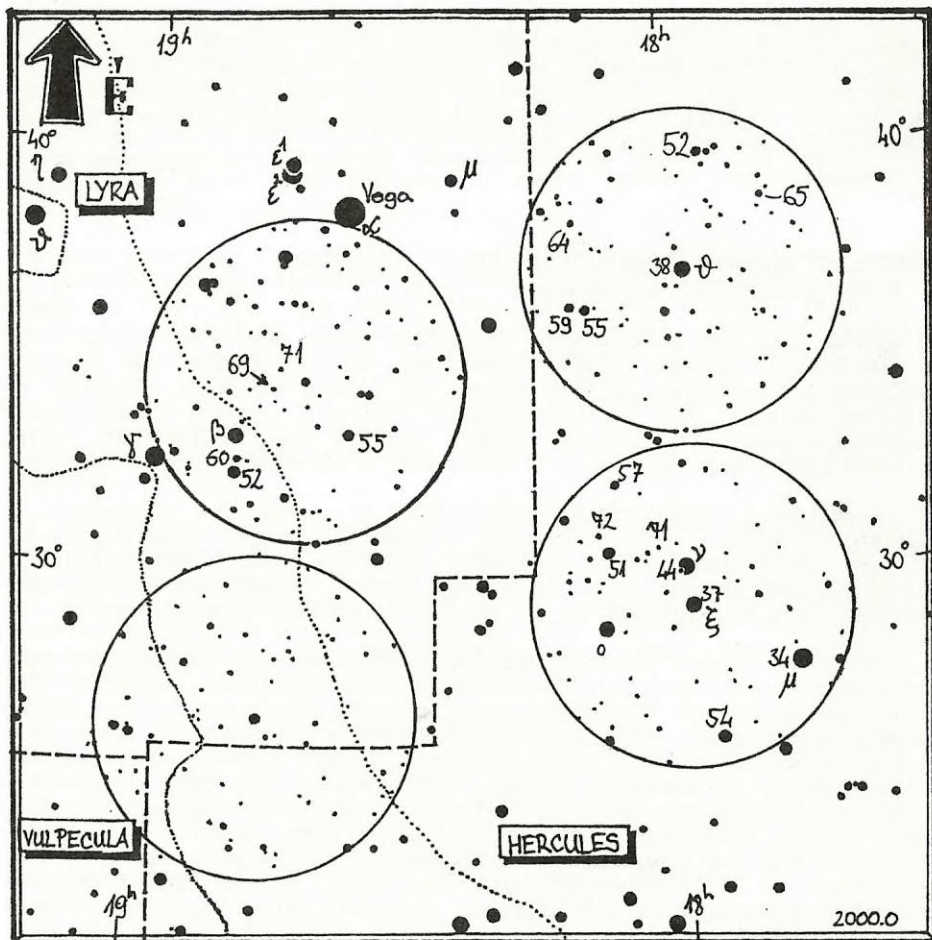
A Lyridák általában elég nehezen észlelhető raj, ekkor már rövidek az éjszakák és a holdfázis miatti "észlelési ablak", továbbá az áprilisi időjárás is szeszélyes. Az idei maximum egy újabb lehetőség, mikoris az első negyed táján lévő Hold lenyugszik, amire a radiáns "használható" magasságba kerül. A Lyridák hajnali raj, a kényelmetlenséget talán ellensúlyozza, hogy hétvége is beleesik a 2—3 napos aktivitási időszakba.

Javasoljuk a maximum rádiós megfigyelését is, a "naponta ugyanabban az időben" módszerrel. Ezek lehetnek pl. a reggeli, délelőtti órák, a radiáns ilyenkor van a legmagasabban. A fotósok nincsenek könnyű helyzetben, az áramlat tagjai gyorsak, villanásszerűek. Viszont rövidebb-hosszabb nyomokat hagynak már a halványabbak is, ami segíti rögzülésüket a negatívon.

Szeretnénk viszont programot kínálni a binokulár- ill. kistávcső-tulajdonosoknak. Az alábbiaknak újraközöljük azokat a térképeket, amelyeket sok évvel ezelőtt Csizsár Tiborék dolgoztak ki a raj radiánspozíciójának pontosabb meghatározására. Hátha kedvet kapnak néhányan, a nem kifejezetten meteoros érdeklődésűek közül is! A területek könnyen azonosíthatók, tartalmaznak egy-egy fényesebb csillagot. A várt radiáns körül lettek kijelölve, a különböző területeken berajzolt meteorok tehát éles szögben metszik egymást. A körök átmérője  $7^\circ$ , ami nagyjából egy 7x50-es binokulár látómezejének felel meg. Megfigyelőlapok a rovatvezető címen kérhetők. Ennek köréibe elég csupán az LM fényesebb csillagait átrajzolni, de azért úgy, hogy a koordináták pontosan kimérhetők legyenek. Megfelelő atlasz birtokában érdemes ezt is elvégezni a beküldés előtt.

Fontos, hogy hordozható műszerünket (binokulárunkat) állványra rögzítsük, ha másképp nem, hát valamilyen szükségmegoldással (pl. szigetelőszalag). A határmagnitúdó ezzel jelentősen javul, a kényelmi szempontokról nem is beszélve. Észlelés közben tetszőlegesen tarthatunk szüneteket, gondosan dokumentálva ezek időpontjait. Ha tehetjük, kérjünk fel valakit írniuknak, vele esetleg felváltva végezzhetjük az észlelést, így minimális lehet a kieső időszak. Még egy észleléstechnikai trükk: ha monokulárt használunk, másik szemünket ne hunyjuk le — ez igen fárasztó —, hanem takarjuk le valamilyen alkalmas sötétítővel. Mindehhez mostmár csak derült időt kell kívánnunk!

NYZ—TEY

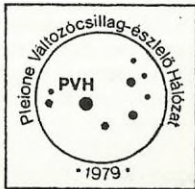


## Meteor '91 észlelőtábor

A Magyar Csillagászati Egyesület nagy nyári észlelőtáborát augusztus 9–16. között rendezi a bakonybeli Ráktanyán (sok érdeklődőt várunk az augusztus 9–11-i hétvégén). Táborunkat elsősorban a tapasztalt amatőrök seregszemléjének szánjuk. Az éjszakai megfigyeléseket napközben előadásokkal, konzultációkkal, kirándulásokkal stb. színesítjük. Az egyhetes tábor tervezett részvételi díja 2500 Ft, MCSE-tagok számára 2300 Ft körüli lesz. Kezdő, az éggel ismerkedő amatőröknek július 12–19. közötti táborunkat ajánljuk, melyet ugyanitt rendezünk.

Az érdeklődők kísérjék figyelemmel a táborral kapcsolatos további híradásainkat!

Előzetes jelentkezések a Magyar Csillagászati Egyesület címére küldhetők (1399 Budapest, Pf. 701/29.)



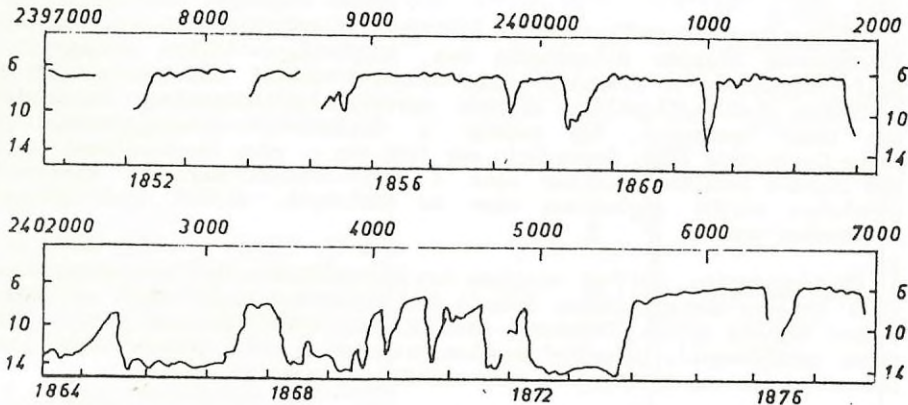
# Változócsillagok

## R Coronae Borealis típusú változók

R Coronae Borealis. Szerinte a világon a legészleltebb változók egyike az R Coronae Borealis, egy ritka típus (RCB) névadója. Egy angol amatőr, Edward Pigott már 1783-ban gyanította, hogy a csillag változó. Fölfedezését azonban csak 1797-ben tette közzé.

A csillag megfigyelése 1840 óta tekinthető folyamatosnak, így már másfél évszázadról van látványos fénygörbénk. Pigott után Argelander (1843–70), Schmidt (1846–79), Schönfeld (1855–75), Safarik (1880–93) és mások észlelték folyamatosan. Számos csillagász mellett sok amatőr szervezet is nyomon követi (az AFOEV pl. 1921-es alapítása óta).

A kezdeti besorolási problémákat a csillag zavarbaejtő fényváltozása okozta: igen halvány, abnormálisan aktív időszakokat hosszú, néha évekig tartó nyugalmi állapot követ. Egy alkalommal fényessége 12 évig változatlan maradt. Pigott például — figyelembe véve a szabálytalanságokat — mira típusúnak tartotta, 10–10,5 hónapos periódussal. Argelander, Arago és Flammarion a periódust 323 napban állapították meg, de természetesen ők is felfigyeltek a szabálytalanságokra és a furcsa elhalványodásokra. Jobban megérthetjük őket, ha egy pillantást vetünk az R CrB 1863–74 közötti fénygörbéjére. Ebben az időszakban a halvány,  $14^m$  körüli minimumokból meglehetősen szabályosan fényesedett vissza. Az R CrB akkori viselkedése teljesen eltér a maitól.



Az R CrB fényváltozása 1851–1877 között

Az R CrB egy nagy luminozitású, F, K és R színképtípusú csillagokból álló csoport prototípusa. Az elhalványodások hirtelen következnek be, és teljesen előrejelezhetetlenek. Senki sem tudja előre megmondani azt, hogy mikor következnek be és hogyan zajlik le a következő "krízis". Az R CrB fényessége 5,5 és 14,8 között változik.

Maximumban nagyon könnyű megfigyelni, mivel ekkor — átlagos körülmények mellett — szabad szemmel is észlelhető. Az ilyen időszakok általában 3—4 évig tartanak. Igen hosszú nyugalmi periódust figyelhattunk meg azonban 1896—1902, 1924—1934 és 1953—1960 között, amikor a fényesség csak 0,5<sup>m</sup>—1,0<sup>m</sup>-s ingadozásokat mutatott. A minimumok általában kettős vagy hármas elhalványodásokból tevődnek össze. Néha igen erős aktivitást mutat, pl. ilyen időszak volt 1863—74 között (ez tévesztette meg Argelanderéket is) vagy 1962—67 között (ekkor produkálta a modern idők leghosszabb minimumát). A jelenlegi nyugodt periódus 1989 óta tart.

Jelenleg 37 változót sorolnak az RCB-k közé. Ezek közül mindössze 15-öt követhetnek amatőrök. Néhányuk besorolása még ma is bizonytalan a kevés észlelés miatt.

RY Sagittarii. Az RY Sgr-t E. Makowick ezredes fedezte föl 1893-ban Gibraltárban, az Uranometria Argentina alapján. Sajnos, a csillag -33°-os deklináción van, így Európából nagyon nehéz megfigyelni. Az RY Sgr az RCB változók majdnem minden tulajdonságát produkálja. Színképe G0ep, fényessége 6,25<sup>m</sup> és 13,69<sup>m</sup> között változik. A hirtelen elhalványodások mellett jelentős cefeidaszerű pulzációt is mutat, melynek periódusa 39 nap, amplitúdója 0,6.

SU Tauri. A Cannon fedezte föl 1908-ban, a Harvard obszervatóriumban készült lemezeken. Európából jól látható. Az R CrB "téli megfelelője", jóllehet 10<sup>m</sup>-s maximuma és 16<sup>m</sup> körüli minimuma megnehezíti észlelését. A csillag eddigi 9 minimuma során 1925—42 között pl. igen aktív volt, 1965—70 során viszont alig változott.

SV Sagittae. Fényváltozását V. Albitzky fedezte föl 1928-ban. Szimeizi fotolemezek alapján állapította meg, hogy egy 11,6<sup>m</sup>-s objektum a Wilf—Palisa és a Franklin—Adams-atlaszon sokkal halványabb (13,9 ill. 13,3). Az első megfigyelések alapján egyetlen változócsillag kategóriába sem lehet besorolni, így sokáig L típusúként katalogizálták. C. Payne-Gaposchkin és S. Gaposchkin már 1938-ban — némi fenntartással — az RCB típusba sorolta, azonban csak a GCVS 1976-os harmadik kiegészítő kötetében került véglegesen ebbe az osztályba. Az SV Sge jelenleg maximumban van.

UV Cassiopeiae. 1913-as minimuma óta megszakítás nélkül maximumban van. C. d'Esterre fotografikusan fedezte fel elhalványodását 1913 májusában, amikor 16,5<sup>m</sup>-ig jutott. D'Esterre nővának, majd mira típusúnak gondolta (500 napos periódussal), Ludendorff azonban helyesen az RCB-k közé sorolta. 1914 februárja óta van maximumban; csak csekély változásokat mutatott.

V482 Cygni. A csillag változását B. Whitney fedezte fel fotografikusan. 1948-ban megszokott 12,1<sup>m</sup>-s fotografikus fényességéről 14,0<sup>m</sup>-ra halványodott. A minimum kb. 110 napig tartott. Már Whitney is RCB típusú, azonban a további kevés észlelés miatt a GCVS csak 1974-től sorolja ebbe az osztályba.

XX Camelopardalis. Az XX Cam változó voltára is fotografikus észlelések derítettek fényt. C. Yuin 1170 db Harvard-lemezt vizsgált át az 1898—1948 közötti időszakból, s ezeken egy minimumot talált 1939-ben. Az XX Cam ekkor  $8^m,6$ -s (fotografikus) maximumából  $10^m,4$ -ra halványodott. Vizuálisan maximumban  $7^m,4$ -s, így ez az északi égbolt második legfényesebb RCB változója.

A V348 Sgr sokáig RCB?-ként volt nyilvántartva, most azonban különleges változóként katalogizálják, mely ugyan mutat igen mély R CrB-szerű minimumokat, de egyetlen osztályba sem sorolható.

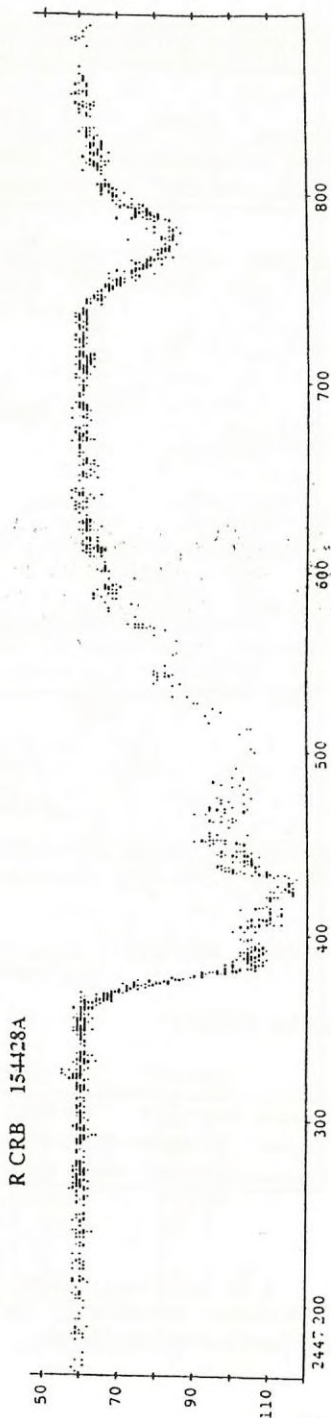
Az RCB-k észlelése mindig aktuális feladat marad az amatőr számára. Minden változónak fel kell vennie programjába ezeket a csillagokat. A nyugalmi (maximum-) fényesség csökkenését haladéktalanul jelezni kell, mivel számos csillagász foglalkozik ilyen típusú csillagokkal.

Több mint másfél évszázaddal ezelőtt írta Arago: "A változócsillagok történetének részletes leírása közben határozottam el, hogy felhívom az amatőrök figyelmét ezekre a különleges objektumokra. Egy olyan, gazdag területet kívántam adni nekik, amivel a hivatásos csillagászok nem nagyon foglalkoznak, s amely nem kíván nagy műszert."

MICHEL VERDENET  
BAFOEV 17 (1981) — ford. Hvy

Az AAVSO Circular elmúlt 20 évben megjelent számai alapján még további öt, hazánkból is észlelhető RCB típusú csillag fényváltozásáról tudunk képet alkotni:

U Aquarii. Maximumban  $11^m,1$ — $11^m,8$  közötti. 1971 augusztusa és 1972 októbere között  $15^m$ -s minimumban volt, melyből 1973 végéig lassan visszafényesedett. 1976 szeptembere és 1978 decembere között ismét



181824

(d)

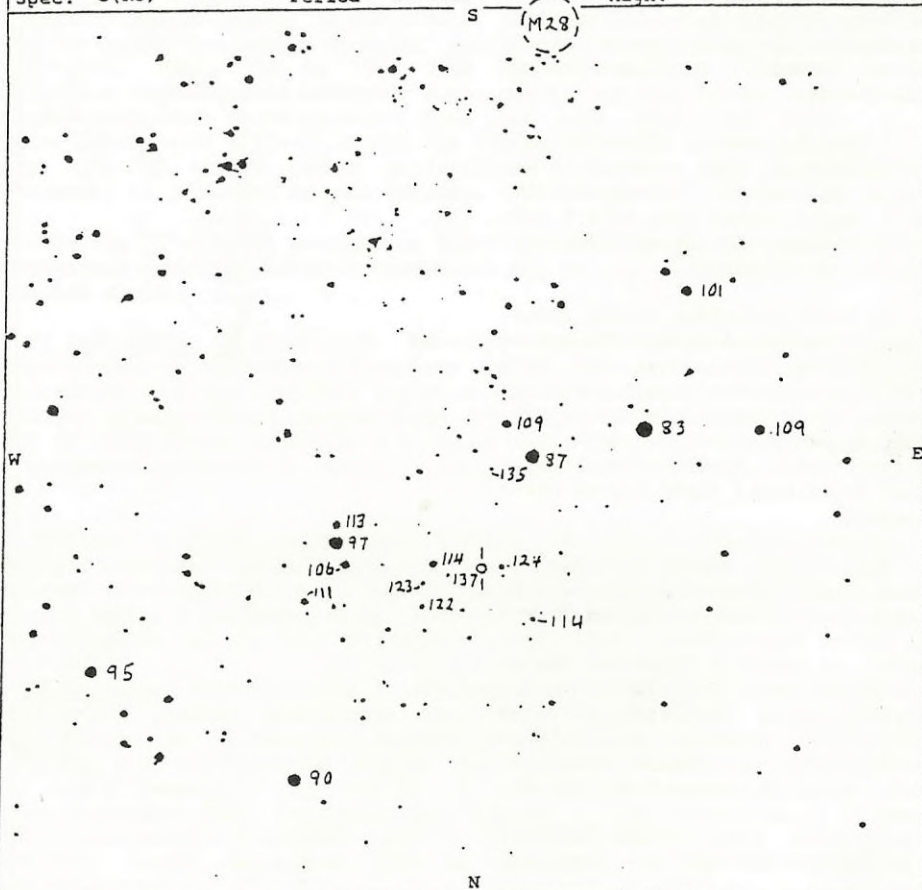
GU SGR (SAGITTARI)

Scale 20"=1mm  
AAVSO Chart(1900) 18<sup>h</sup> 18<sup>m</sup> 08<sup>s</sup> -24° 18.2(2000) 18<sup>h</sup> 24<sup>m</sup> 16<sup>s</sup> -24° 16.0PRELIMINARY  
CHART SUBJECT TO  
CORRECTION

Spec. C(RO)

Period (R C=9)

Magn. 11.33 - 15.08



Drawn by: CES 12/88

From: Stamford Obs'y photo &amp; RASNZ chart

Sequence: RASNZ chart 111

Revision

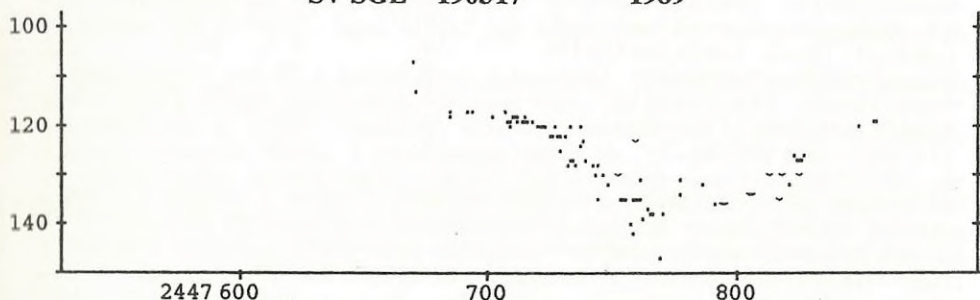
A GU Sagittarii AAVSO-térképe. A változó az M28 jelű 6<sup>m</sup>,9-s gömbhalmaz közelében észlelhető, így egyaránt jó célpont lehet változócsillag- és mély-ég megfigyelőknek

15<sup>m</sup>-s minimum következett, majd 1980 októberében 13<sup>m</sup>-s "lemerülés". Legutóbb 1985 áprilisa és 1986 januárja között volt minimumban, 13,5<sup>m</sup>–14,0<sup>m</sup> között. Azóta ismét maximumban van (?).

GU Sagittarii. Maximumban 10<sup>m</sup>,5 körüli. 1973 júniusa és 1975 áprilisa között hosszú, 14,3<sup>m</sup> körüli minimumban volt. 1976 július–augusztus során 12,3<sup>m</sup>-ig jutott. Legutolsó minimuma 1988 elején kezdődött, 1989-ben 16,3<sup>m</sup>-t ért el, s 1990 nyarának végén fényesedett vissza.

VZ Sagittarii. 10<sup>m</sup>,4 körüli maximumából 1984 áprilisa és 1986 márciusa között 13,8<sup>m</sup> alá halványodott (1985 júliusában 14<sup>m</sup>,2-t ért el). 1988 február–1989 február közötti minimumában 16,3<sup>m</sup>-t ért el.

### SV SGE 190317 1989



Az SV Sge 1989-es minimuma PVH-észlelések alapján

MV Sagittarii. 1979 június–október között 12<sup>m</sup>,0–13<sup>m</sup>,5 között változott, 1981 szeptemberében 11<sup>m</sup>,1-snek enlített. 1987 októberétől 13<sup>m</sup>,0–13<sup>m</sup>,5 közötti. (GCVS: 12<sup>m</sup>,0–16<sup>m</sup>,05 B)

V3795 Sagittarii. 1978. augusztus–szeptember során 11<sup>m</sup>,9, 1988. május–1990. október között 11<sup>m</sup>,1 körüli. (GCVS: 11<sup>m</sup>,5–(15<sup>m</sup>,5p)

FIDRICH RÓBERT

Harvard-szám	Név	Amplitúdó	Térkép
0400+53	XX Cam	7 <sup>m</sup> ,3 9 <sup>m</sup> ,7	VA 2
0543+19	SU Tau	9,1 16,9	VA 12
1544+28a	R CrB	5,7 14,8	VA 12
1818-24	GU Sgr	11,3 15,0B	M91/4
1903+17	SV Sge	11,5 16,2p	VA 6
1910-33	RY Sgr	5,8 14,0	E
1955+33	V482 Cyg	11,8 (15,5p)	VA 7
2157-17	U Aqr	10,5 (14,4p)	E

Néhány fényesebb RCB változó adatai. (VA= Változócsillag Atlasz, E= Eruptív változók térképfüzet)



# Kettőscsillagok

JANUÁR FEBRUÁR

Észlelő	Észl.	Műszer
Babcsán Gábor (Budapest)	23	5 L, 10,2 L, 11 T
Balogi András (Balatonfüzfő)+	9	5 L
Kiss László (Horgos, YU)	2	10 T
Kocsis Antal (Balatonkenese)	18	5 L, 8 L, 15,5 T
Kónya András (Szomolya)	6	11 T
Ladányi Tamás (Balatonfüzfő)	14	5 L, 10 T
Nagy Zoltán (Budapest)	4	20 L
Papp Sándor (Kecskemét)	3	24,4 T, 25 C
Vaskúti György (Vaskút)	9	20 T
Vincze Iván (Pécs)	1	5 L

Az év első két hónapjáról a mostoha időjárás ellenére 10 amatőr 93 megfigyelést küldött be. Az észlelt párok többsége az M45-ből és az Orionból való. Az M45 kettőseiről később feldolgozás jelenik meg. Most a legnagyobb téli konstelláció, az Orion csillagpárjaiból válogatunk.

Néhány apróbb változtatástól eltekintve minden az eddig megszokott rendszerben folyik tovább rovatunknál. Mivel elég szűkös az észlelők katalógusokkal való ellátottsága, ezért a továbbiakban részletesebben megadjuk a feldolgozott kettősök adatait. A leíró észlelések mellett néhány érdekesebb látómezőrajzot is bemutatunk.

Tudomásunk van több, eddig beküldetlen észlelésről, melyeket főként kezdők végeztek. Örömmel vennék kézbe az ő munkáikat is!

## 14 Ori

05052+0826 (1950)  $5^m 8+6^m 5$   $0^m 7$   $349^\circ$  1990 = ST0 98

Babcsán (10,2 L, 350x): Körte alakú diffrakciós kép, ÉK/DNy irányú tengellyel. Sárgásfehér, közel egyenlő csillagok. (1991)

Berente (25 C, 378x): Rendkívül szoros (kb.  $0^m 7$ -es) kettős, hajszál réssel bontva. Közel azonos fényességű, sárgásfehér csillagok. PA 0. (1988) 375x: Réssel bontott,  $0^m 7$ -es kettős. Sárgásfehér csillagok, kissé eltérő fényességűek. PA 240. (1990)

Papp (24,4 T, 300–400x): Igen szoros, több kísérlet alapján rendszerint csak lefűződő kép. Sárgás, alig eltérő csillagok. PA 0–5. (1988)

Vaskúti (20 T, 220–280x): 1983-ban és 1988-ban egy-egy sikertelen kísérlet: bontás nincs.

)– Gyors pályamozgású binary, P= 199 év. Az évezred végére szögtávolságuk nő, a PA csökken. A főcsillagot különböző katalógusok A ill. F színképosztályba sorolják.

## Béta = 19 Ori

05121-0815 (1950)  $0^m,1+6^m,9$   $9^h,5$   $202^{\circ}$  1954 AB= STF 668  
05145-0812 (2000)  $15,0$   $43,9$   $1$  1921 AD= BU 555  
 $7,7+7,7$   $0,1$  BC

Babcsán (16 T, 63x): Néha elvesz a főcsillag sugaraiban a közeli és halvány társ. 174x: A legjobb látvány: a tündöklő kékesfehér Rigeltől PA 205 irányban van a kísérő  $7^m$ -s pöttye.

Kocsis (8 L, 200x): Biztosan és jól látható a fényesen ragyogó Rigeltől távol, szélesen bontva látszó halvány társ. Fantasztikusan nagy fényességeltérés! A főcsillag kékesfehér. PA 200. (15,5 T, 206x): Az alacsony horizont feletti magasság miatt gyengébb a látás. A sziporkázóan fényes, ragyogó fehér főcsillag fényözönén kívül, a diffrakciós tuskék között kényelmes, elég jó bontásban látszik a kis társ. Igen jelentős a fényességeltérés,  $6^m-7^m$ . Mindenképpen érdekes látvány, ezzel a nagytávolsággal könnyűnek mondható. PA 195-200.

Mizser (27 T, 147x): Igen eltérő pár kékesfehér és fehér tagokkal. PA 220.

Papp (27 T, 147x): A kékesfehér, sziporkázó főcsillag mellett könnyen észlelhető a  $7^m$ -val halványabb, fehéres társ. PA 210.

Vicián (25 T, 250x): Rendkívül eltérő, standard pár. A főcsillag sárga, a kísérő kékesnek tűnik. A fényességeltérés kb.  $5^m-6^m$ . PA 210.

)- Felbontásának sikere nagymértékben függ a légkör nyugodtságától. Fix pár (AB), a B komponens spektroszkopikus binary. Az általánosan elfogadott B8 és B9 spektrum ellenére szinte az összes klasszikus észlelő más színűnek becsülte a csillagait. Sir John Herschel: "fehéres-sárga, a társ nem ad színt"; Kitchener: "halvány piros"; Dembowski: "azúrkék"; Espin: "kék"; Webb: "kék árnyalat a nagy csillagban, gyönyörű objektum"; Sadler: "sárgás", Fahy: "6,3 cm-es refraktorral fehér mindkettő, 30 cm-essel a társ kékes". A 900 fényévre levő rendszer felbontása jó kistávcsöves teszt; már 50/540-es Zeiss-refraktorral is megkísérélhető a társ megpillantása.

## 23 Ori

05202+0330 (1950)  $5^m,0+7^m,1$   $32^h,0$   $30^{\circ}$  1973 = STF 696  
05228+0333 (2000)

Balogi (5 L, 34x): Szélesen bontott, kékesfehér és narancs csillagok,  $2^m$  fényességkülönbséggel. PA 30.

Kocsis (8 L, 83x): Jól, szélesen bontott pár, már kissé túl távoli a társ. Eltérő fényességűek, a magnitúdókülönbség  $1,5-2,0$ . Fehér és vörös. PA 20.

Kónya (11 T, 169x): Fehér és lilás színű csillagok. Igen eltérő fényű, széles kettős. PA 30.

Ladányi (5 L, 54x): Szélesen bontott. A sárgásfehér A komponenstől PA 40 irányban látszik a  $2^m$ -val halványabb B.

Szentaskó (19,5 T, 100x): Szép kettős, az A fehér, a B zöldes-szürkés színű, PA 40.

)- Fix pár. Webb halványsárgának és tiszta kéknek látta csillagait, megjegyezve, hogy "gyönyörű színek".

## Wnc 2

05213-0055 (1950)  $6^m,7+7^m,1$   $2^h,1$   $161^{\circ}$  1970 AxBC  
05239-0052 (2000)  $7,8+7,9$   $0,1$   $142$  1991 BC= A 847

Babcsán (16 T, 63x): Nehezen látszik kettőssége. 214x: Kellemes pár, könyvedén szétbontja közel azonos fényességű, sárga csillagokra. PA 155—160. 10,2 L, 60x: Szép, szoros, narancs pár, hajszálnyi réssel bontva. 175x: A távolság most kétkorongnyi, és a csillagok különböző sárgáknak tűnnek; világosabb és narancsos árnyalatúak. PA 170.

Rideg (12 T, 52x): Megnyúlt kép, kétoldalt kissé bevágva. 103x: Nyugodt pillanatokban nagyon kis réssel bontva. 129x: Határozottan bontott, közel azonos fényességű, nagyon szoros kettős. Sárgásfehér csillagok, PA 160.

Szentaskó (19,5 T, 100x): Hajszál rés látszik. 166x: Korongnyi réssel bontott, közel egyenlő fényes csillagok. Szép, kékesfehér pár. PA 170.  
 )- A B komponenes 48 év periódusú binary. Feltételezik, hogy maga az AxBC pár is binary. A Webb Society kézikönyve fehér és sárga színeket említi.

## STF 761

05361-0236 (1950)	9 <sup>m</sup> ,1+ 9 <sup>m</sup> ,6	68,2	202°	1931	AB
05385-0235 (2000)	9,5+10,3	72,6	208	1914	AC
	9,1	33,8	310	1932	AD
	10,1+10,6	8,9	267	1931	BC

Balogi (5 L, 67x): Az AB szélesen, a BC réssel bontott. Kissé eltérő fényességű a három csillag. A zavaró Hold miatt színek nem látszanak. PA (AB) 190, (BC) 270.

Kocsis (8 L, 200x): Igen érdekes látvány és szép LM! Középen látszik a Szigma Ori négyes rendszer, tőle K felé egy magányos csillag, Ny felé pedig az STF 761 három csillaga. Az egész egy miniatűr Sagitta csillagképre hasonlít. Az STF 761 szélesebb komponensei igen távolian, nagyon szélesen bontottak, a délebbi komponens pedig egy szoros, közeli, egyenlő fényű párnak látszik. PA (AB) 200, PA (BC) 275.

Ladányi (5 L, 22x): EL-sal már felbomlik a BC pár is az A-tól távol. A Szigma Ori hármasával együtt egy laza aszterizmusra hasonlít. 67x: A BC tagok biztosan felbomlanak, távolságuk kb. 8". 8<sup>m</sup>,5 körüli, alig eltérő csillagok. Kb. 1'-re van a kissé fényesebb, kékes A komponens. PA (AB) 210, PA (BC) 270.

Rideg (12 T, 52x): A 8<sup>m</sup>,5-s főcsillagtól PA 200 irányban, kb. 1'-re van az azonos fényességű B és C társ, egymástól 5"—6"—re. PA (BC) 100/280.

)- A Szigma Ori-val egy mezőben levő fix pár. Webb mindhárom komponensét fehérnek látta. A feltüntetett, IDS-ből vett fényességértékek az észlelések ismeretében túl halványnak tűnnek.

## 52 Ori

05453+0626 (1950)	6 <sup>m</sup> ,1+6 <sup>m</sup> ,1	1,6	214°	1973	= STF 795
05480+0627 (2000)					

Babcsán (8 L, 170x): Ovális alakú diffrakciós kép, kétoldalt kis bevágással. 1,4-nél valamivel szorosabb, sárgásfehér pár. Kissé eltérők. PA 220. 10,2 L, 205x: Egyenlő, igen szoros, sárga pár. Többnek tűnik, mint 1,2 (a Kézikönyv katalógusadata), de nem sokkal. PA 20/200.

Bagó (15,2 T, 147x): Egyenlő fényességű kékesfehér csillagok, igen keskeny, de határozott réssel bontva. PA 40/220. 24,4 T, 196: Egyenlő fényű csillagok, színük kékesfehér, jól bontva. PA 230.

Nagy Z. (20 L, 121x): Csak megnyúlt, de nem bontja. Sárgás színű, talán PA 200.

Papp (15,2 T, 147x): Érintkező korongos kép, időnként réssel is bontja a majdnem egyenlő, sárgásfehér csillagokat. PA 230. 24,4 T, 240x: Réssel bon-

tott, 1<sup>m</sup>2—1<sup>m</sup>3 körüli aranyárga, alig eltérő pár. PA 210—215. Egy 11<sup>m</sup>-s csillag van 1<sup>m</sup>5-re, PA 10 irányban.

Szentaskó (19,5 T, 100x): Mintha megnyúlt volna. 166x: Kicsi rés van az egyenlően fényes, szürkés—kékes csillagok között. PA 40/220.

Vicián (25 T, 150x): Már ezzel a nagyítással bontottnak tűnik a nagyon szoros kettős. 200x: Biztos réssel bontott, azonos fényességű, kék színű pár. Szögtávolságuk 1" körüli. PA 220.

)— Valószínűleg hosszú periódusú bináry. Egyenlő 6<sup>m</sup>1-s komponensei miatt kitűnő tesztobjektum. Bowyer sárgásnak és tompa sárgának észlelte színeit.

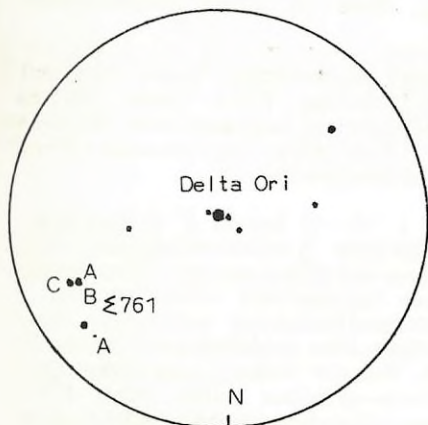
## STF 817

05522+0702 (1950) 8<sup>m</sup>8+8<sup>m</sup>9 18<sup>h</sup>5 73° 1935  
05549+0702 (2000)

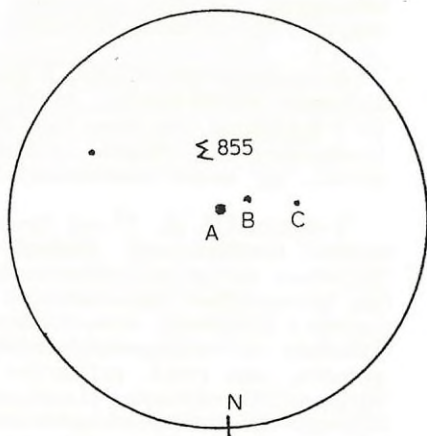
Kocsis (8 L, 20x): Egy LM-ben a ragyogóan fénylő Betelgeuse-zel, attól D-re. Már ez is bontja, egyenlő fényű csillagok szoros párja. 83x: Jól bontott, egyenlő fényű, sárga csillagok. PA 80.

Ladányi (5 L, 34x): Az Alfa Ori "árnyékában" bújik meg ez a halvány kis pár. Már szépen felbontott. 67x: Halvány, standard pár, kb. 15"-cel, alig eltérő, 9<sup>m</sup> körüli csillagokból. Fehéresnek, ill. tompa narancsnak tűnnek, de túl halványak a valós színbecsléshez. PA 70.

)— Fix pár az Alfa Ori-tól 20'-cel D-re, és egy kicsit Ny-ra. G. F. Chaple-t idézve: "Kis gyémántok, közel a káprázatos vörös-narancs Betelgeuse-höz".



8,7 L LM = 13' N = 200x



11 T LM = 35' N = 169x

## STF 855

06064+0231 (1950) 6<sup>m</sup>0+7<sup>m</sup>0 29<sup>h</sup>6 115° 1973 AB  
06090+0230 (2000) 8,9 88,5 107 1973 AC

Babcsán (8 L, 42x): Pazar, nyílt pár. Fél magnitúdó eltérésű sárgásfehér és halványkék csillagok alkotják. PA 105. Egy harmadik csillag is látható a

B-től 50"-re, PA 100 felé. Ezt a 9<sup>m</sup>-s csillagot nem vettem észre 5 cm-es refraktorral egy régebbi észlelésem során.

Balogi (5 L, 54x): Szélesen bontott pár. 169x: Eltérő fényű, széles kettős. Az A komponens zöldes, a B kékes színű. PA 110.

)- Az AB közös sajátmozgású (cpm) pár. A Webb Society kézikönyve szerint a tagok színei: fehér, kék és fehér. Kónya mellékelt LM rajzán szerepel a C komponens is, bár az észlelőnek nem volt tudomása arról, hogy a rendszerhez tartozik. Ezért is hasznos lehet a kettősöknel a LM-rajz készítése!

LADÁNYI TAMÁS

## Vizuális érdekességek a Leo-ban

Az ekliptika tavaszi csillagképei közül áprilisban a koraesti órákban már magasan látható a DK-i égen a Leo, az Oroszlán csillagkép. Az ívelt, trapézszerű csillagképből K-re és Ny-ra egyaránt háromszögek "nyúlnak ki". Ha megnézünk egy csillagtérképet, láthatjuk, hogy a Leo fent említett, jellegzetes főalakzatán túl É--D-i irányban is igen kiterjedt (+32°—-6°).

A hazai amatőrcsillagászok többsége — remélhetőleg — rendelkezik Az észlelő amatőrcsillagász kézikönyvével, így utána nézhet, hogy a II. kötet katalógusai milyen objektumokat kínálnak megfigyelésre (összesen 18 kettőscsillag, 9 változó és 71 mély-ég objektum — kivétel nélkül galaxisok!). Nem csekély persze az egyéb katalógusok kínálata sem, így pl. a Burnham-féle Celestial Handbook kb. 80 kettőscsillagot sorol fel. Szinte hemzsegek a halvány galaxisok a Leo-ban. Ezek jó része természetesen nagyobb, 15—30 cm-es távcsövet igényel.

Az Oroszlán főcsillaga, a Regulus biztos tájékozódási pont, ráadásul közismert kettőscsillag. Az 1,3<sup>m</sup> fényességű főcsillag 7,9<sup>s</sup>-s társa 180"-re (3') található, így bármilyen kis távcsővel, sőt egy megtámasztott 10x50-es binokulárral is látható. Létezik ugyan egy 13<sup>m</sup>-s társ is, azonban 3"-en belüli, így amatőr műszerekkel lényegében elérhetetlen.

A Regulustól kb. 5°-kal Ny-ra található a 18—19 Leo és a 21 Leo által bezárt kis háromszög alakzat. Ha van egy jobb 5 cm-es távcsövünk, (pl. 50/540-es refraktor), akkor a 19 Leo-tól D-re egy 9,0<sup>s</sup>-s és egy 9,6<sup>s</sup>-s csillag társaságában megtalálhatjuk a csillagkép legismertebb változóját, az R Leo-t. A közismert, erősen vörös színű mira áprilisban már a leszálló ágon látható, de a fényességbecslésnél lehetőleg "ne csodálkozzunk" rá élénk színére, csak rövid pillantást vessünk rá. Nem árt tudni, hogy az erősen vörös színű változók vizuálisan a Purkinje-effektus miatt néha 1,0—1,5<sup>m</sup>-val tűnnek fényesebbnek, mint valójában. Ilyenkor a gyors rápillantás vagy az extrafokálisra állított csillagkorongok összehasonlítása ad korrektebb eredményt.

Az imént említett csillagalakzat K-i tagja a 21 Leo. Nyílt, de erősen eltérő kettős, a társ kb. 12,5<sup>m</sup>-s, változógyanús. Akinek kedve van pl. egy Mizárral vagy egy jó 10 cm-es refraktorral már próbálkozhat a közeli X Leo törpe nóva észlelésével — hátha maximumban van. Erre megvan az esély, hiszen a csillag átlag havonta jut 12<sup>m</sup>-s maximumba. Megbízható észleléséhez azonban legalább 15 cm-es távcső kell. Szélsőértékei: 11,4 és 15,7<sup>m</sup>, így nagyobb távcsövek határmagnitúdó-teszteléséhez is jól használható a VA 12-ben megjelent észlelőtérképe. A változósok által olyan sokat emlegetett

határmagnitúdó ismerete egyébként minden amatőrnek hasznos információ lehet saját műszere teljesítőképességével kapcsolatban.

Gyancsak ide kívánczik, hogy valóban lehetséges-e az ún. elméleti határmagnitúdók átlépése, vagyis a különböző szakkönyvekben megadott értékeknél halványabb csillagok korrektt észlelése adott átmérőjű távcsövekkel. Erre a kérdésre a gyakorló változós többnyire "igen"-nel válaszol, ami természetesen kitűnő optikájú távcsőre és fényszennyezéstől mentes égboltra igaz. Így pl. lehetséges, hogy 15 cm-es távcsővel vizuálisan elérjünk  $14^m,0$ -t, s készséggel elfogadom, hogy pl. W. S. Houston 15 cm-es Clark-refraktorával láthatta a Lyra-gyűrűsköd központi csillagát. Természetesen ez az észlelés sem egy fényszennyezett nagyváros periferiájáról történt.

Érdekes mindezt figyelembe venni annak, aki a Leo galaxisainak észlelésére adja fejét. A katalógusértékek néhány Messier-galaxis (M65—66, M105, M96) kivételével többnyire  $10^m,0$  alattiak. Ez azt jelenti, hogy  $11^m,5$ -s galaxisok még elérhetők városi észlelő számára, ha sikerül közvetlen fényektől mentes helyet találunk távcsövineknek (mely legalább 15 cm-es legyen).

A térképről láthatjuk, hogy a Leo területén két nagyobb galaxiscsoport található. Az egyik az M65—66 vidéke, melyről Babcsán Gábor írt az 1989/5. Meteorban kitűnő ismertetést. A másik ilyen csoport az 52 Leo-tól D-re húzódik. Közöttük a  $9^m,1$ -s M96 a legfényesebb, ám a jóval kompaktabb ( $2' \times 2'$ -es)  $9^m,2$ -s M105-öt mégis könnyebb észlelni. A két Messier-galaxis 5 cm-es refraktorral már 20x-os nagyítással is jól látható kitűnő égnél, míg az M105-től 7'-re lévő NGC 3384-hez már 10 cm-es műszer kell. A közvetlenül az 52 Leo "alatt" fekvő NGC 3367, 3377 galaxisok városi megfigyelése igazi kihívást jelent a 10 cm körüli távcsövek számára, tekintettel az NGC 3367  $12^m,1$ -s összfényességére. A bőséges galaxiskínálatból mindenki választhat távcsövének és égének megfelelő objektumot.

Városi égnél a kis nagyítás mellett világos égi háttérrel a nagyítás növelésével elég jól ellensúlyozhatjuk. Kecskeméten 24,4 cm-es távcsővel 74x-es nagyítás alkalmas keresésre, de ha az objektum halvány vagy túl nagy felületű, úgy 120x-os kell a kereséshez és 200x-os az esetleges részletek megpillantásához. Városi vagy fényszennyezett háttérű vidéki égnél a kisebb fényerejű műszerek alkalmasabbak galaxisok és ködös objektumok megfigyelésére, mint az RFT-k.

Befejezésül egy nehéz, de nem elérhetetlen kettőscsillagot szeretnék ajánlani a kitűnő optikájú távcsövek tulajdonosainak. Az Iota Leo (ST 1536) 1960-ban  $1^m,0$ -es, 1980-ban pedig  $1^m,2$ -es volt, ám  $3^m,9/7^m,1$ -s komponenseivel még a 15 cm-es profi optikájú távcsöveket is keményen próbára teszi. A 190 év keringési idejű kettős jelenlegi adatait — az előrevárás elkerülésére — nem közöljük.

Külön említést érdemel az Iota Leo színe, amelyről több múlt századi észlelő, pl. Flammarion, de maga Burnham is említést tett. A társ valószínűleg változó, míg a színárnyalatok a sárgától az indigóig (!) terjednek. A kettős felbontásához legalább 250—300x-os nagyítás szükséges. Pozitív észlelést (de a negatívát is!) küldjük az új kettőscsillag rovatvezetőnek, Ladányi Tamásnak!

PAPP SÁNDOR



# Csillagászat történet

## Foucault-inga kísérletek Szombathelyen

Az "Eppur si muove" mondás állítólag Galileitől származik, de valószínűbb, hogy csak a legenda szerint mormolta az inkvizíció döntése után az agg tudós: "És mégis mozog". De ahogy teltek az évszázadok, úgy ült el a világkép-harcok és hitviták zaja, ellobbantak az eszméikért életükkel fizető gondolkodók máglyái, s ma már egy kisdíák számára is világosak a Föld alapvető mozgásai.

De hogyan lehetne bolygónk tengelyforgását a nagyközönség számára is látványosan bizonyítani? A választ 1851-ben Foucault híres ingakísérlete adta meg a párizsi Pantheonban. Bemutatójának elve egyszerű: az inga lengési síkja állandó, tehát a Föld elfordul alatta a talajon lévő jelölésekkel együtt. Ha a sarkokon végeznénk ilyen kísérletet, a fokbeosztás kiindulópontjai 24 óra alatt érnének vissza a lengési sík alá, alacsonyabb szélességeken ugyanehhez hosszabb időre van szükség. Az egyenlítőn ingánkkal nem járnánk eredménnyel.

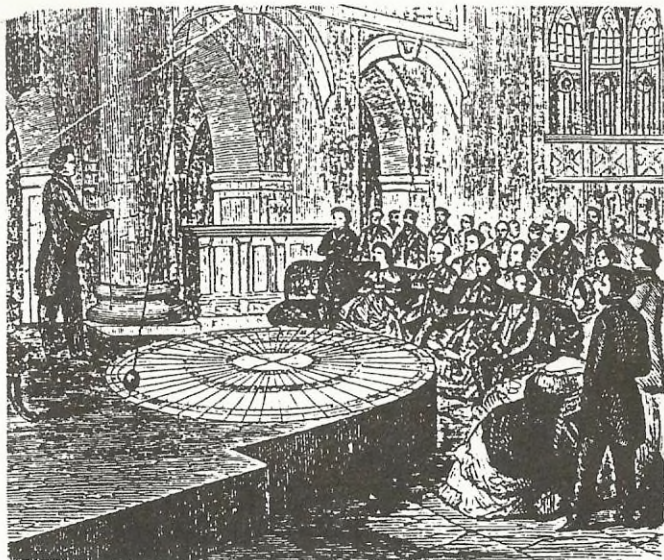
Foucault, aki Párizsban 67 m-es, 28 kg tömeggel rendelkező ingát használt, később követőkre talált. A tudománytörténet többnyire Flammariion párizsi, Schwerd speyeri és Garthe kölni bemutatóját említi, pedig már 1880-ban magyar természetbúvárok léptek a francia tudós nyomába.

A vállalkozás főszereplője a 39 éves Kuncz Adolf, a csorna-premontrei kanonokrend prépostprelátusa volt. Matematika és fizika tanár volt, gazdagon felszerelte a szombathelyi főgimnázium fizikai szertárát. Később a főgimnázium igazgatója és Szombathely országgyűlési képviselője lett. A Gothard fivérek tanítványai voltak, tőle nyerték a csillagászat iránti szeretetüket. Kuncz Adolf kihasználta a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók XXI. nagygyűlését, és 1880. augusztus 25-én bemutatót tartott a szombathelyi székesegyházban. Mondandóját egy 30 m hosszú és 30 kg tömegű vasgömbbel felszerelt Foucault-ingával szemléltette. Az inga Gothard Jenő és Sándor herényi műhelyéből került ki. Gothard Jenő szerelte fel az ingát három segéd segítségével a kupolaterben.

5 foknyi kiemelési szöggel indult útjára az 1,2 mm-es acélhuzalra szerelt súly, amely a 10 fokos ívet 5 méteres lengéshosszal 5 másodperc alatt írta le. A 2000 fős közönség számára a látványt a fokbeosztás mentén elhelyezett kis homokhegyek emelték ki. Kuncz a kísérlet közben Gothard kremaklitron elnevezésű modelljével szemléltette az inga viselkedését a sarkoktól az egyenlítőig. Szombathely szélességén 32 óra 42 percre van szükség ahhoz, hogy a szerkezet egy teljes fordulatot tegyen meg. (A körülfordulási idő  $T = 24 \text{ óra} / \sin \varphi$ , ahol  $\varphi$  a hely földrajzi szélessége, itt  $47^{\circ}14'$  értékű.)

Hatvan évvel később, 1940. december 10-én a premontrei gimnázium fizika-tanára, Haigli Szilárd megismételte a kísérletet Szombathelyen. Simonffy

Jenő igazgató lelkesen fogadta az ötletet, és maga is segédkezett az előkészületeknél. A tornaterem gerendájára függesztett ingájuk nehezékét egy falba vert szöghöz kötötték, és a rögzítő zsinórt elégetve indult el a vasgolyó. Eleinte pontosan a megrajzolt É—D irányú vonal fölött lengett. A vonal fél méter sugarú kört metszett ketté, melynek mentén bábukat helyeztek el. 5—6 perc eltelte után láthatóvá vált az eltérés a lengési sík és a vonal között. Feldől a első bábu és a tanulók kórusban kiabálták: "És mégis mozog a Föld!"



Foucault ingakísérlete a párizsi Pantheonban

A szombathelyi tanárok példája is bizonyítja az ismeretterjesztők, pedagógusok, amatőrök számára: egy látványos, és egyszerű eszközökkel végzett bemutató az emberek százainak teheti felejthetetlenné a természet — könyvekben csak rideg képletekkel leírt — törvényeit.

SZAUER ÁGOSTON

## Hell Miksa és Sajnovics János bibliográfiája I.

Hell Miksáról és Sajnovics Jánosról itthon és külföldön egyaránt sokat írtak a haláluk óta eltelt két évszázadban. Mégis nehéz helyzetben van az érdeklődő, aki szeretne megismerkedni a rájuk vonatkozó irodalommal, mert sok esetben alig hozzáférhető, ritka kiadványokról van szó, és nyelvi problémákkal is számolni kell. Ezen a gondon kívánunk segíteni a személyükről és vardói csillagászati expedíciójukról szóló könyvek, tanulmányok és cikkek válogatott bibliográfiájának közreadásával.

Teljes egészében, sajnos, mind a mai napig feltáratlan, és ezért áttekinthetetlen a két 18. századi csillagászról és 1768—69. évi észak-norvégiai útjukról megjelent irodalom. Ehhez több ország, sőt talán egész Európa kétszáz éves sajtóját kellene tüzetesen átnézni, ami szinte lehetetlen vállalkozás. Herman Ottótól tudjuk például, hogy tudósainkról az 1880-as években a "Vadső Amstitende" című újság több cikket közölt, melyeknek pontos bibliográfiai adatait ma sem ismerjük. (Vadső a Vardöhoz legközelebb fekvő nagyobb település.) S ki tudja, hány ismeretlen írás rejtőzik még más norvég lapokban, nem is beszélve Ausztriáról, Csehszlovákiáról és bizonyos főkig Magyarországról. Egyelőre meg kell elégednünk azzal, hogy a feltárt anyagból terjedelmi okok miatt itt csak a legfontosabbakat, legérdekesebbeket közöljük.

Ismeretes, hogy Sajnovicsot a csillagászat mellett a nyelvtudomány is magáénak vallja a lapp—magyar nyelvrokonság bebizonyítása, illetve "Demonstratio..." című műve okán. A vele kapcsolatos munkák elsősorban nyelvészeti vonatkozásúak. Mivel ezek igen sok életrajzi adatot tartalmaznak, és a vardői utazás részleteiről is szólnak, feltétlenül helyük van összeállításunkban.

Reméljük, hogy fáradozásunk nem volt hiábavaló, és sikerül felkeltenünk az érdeklődést szaktudományunk e két kiválóságának élete és munkássága iránt.

- ALSZEGHY Zsolt: Adatok Sajnovics János életéhez. = Egyetemes Philologiai Közlöny, 1908. 248.p.
- ASHBROOK, J.: The reputation of father Hell. = Sky and Telescope, 21.4.1961.dec.
- BARTHA Lajos, ifj.: Hell Miksa vardö-i expedíciója és a napparallaxis problémája. = Csillagászati Évkönyv 1969. Bp.1968.
- BARTHA Lajos, ifj.: Sajnovics János -- a csillagász (születése 250. évfordulójára). = Föld és Ég, 1983.5.sz. 134--137. p. 6 kép
- BERGSLAND, Knut: Sajnovics János és Hell Miksa norvégiai vonatkozásai. = Gulya J.--Szathmári I. (szerk.): Sajnovics János. Bp. 1974. 77--81. p.
- CAVALLONI Ferenc: Hell Miksa, a magyar jezsuita csillagász. = Katolikus Szemle, 1939. 31--36.p.
- CSUPOR Tibor: Csillag és ősi szó. Móra Kiadó, 1977. 215.p. ill. (Ifjúsági ismeretterjesztő mű Sajnovicsról és a vardői expedícióról.)
- CSUPOR Zoltán Mihály: Sajnovics János életrajzához. = Magyar Nyelv, 1958. 517--522. p.
- CSUPOR Zoltán: Kétszáz éves a Demonstratio. = Magyar Nyelv, 1969. 501--504. p.
- DÖBRENTÉI Gábor: Hell Maximilian élete. = Erdélyi Múzeum, 1817. 88--95. p.
- ERDŐDI József: Kétszáz éve történt... = Élet és Tudomány, 1969. 988.p. (Hell és Sajnovics vardői Vénusz-átvonulás megfigyelése.)
- ERDŐDI, J(ózsef): Sajnovics, der Mensch und der Gelehrte. = Acta Linguistica, 1970. 291--322.p. -- klny.is.
- ERDŐDI József: Sajnovics János, az ember és a tudós. = Magyar Nyelvőr, 1970. 133--149.p.
- FERRARI D'OCCHIEPPO, Konradin: Maximilian Hell und Placidus Fixlmillner. Die Begründer der neuern Astronomie in Österreich. = Österreichische Naturforscher, Ärzte und Techniker. Hrsg. von Fr. Knoll. Wien, 1957. 27--31.p.
- GULYA János -- SZATHMÁRI István (szerk.): Sajnovics János. Sajnovics János emlékünnepe és tudománytörténeti szimpozion. (Székesfehérvár--Tordas, 1970. május 12--14.) Bp. 1974. 157.p. (A Magyar Nyelvtudományi Társaság

Kiadványai 131.)

HÁM Sándor: Sajnovics János élete és Demonstratiója. = Magyar Sion, 1889. 20--34., 124--139., 205--214., 273--281. p. Klny. is: Esztergom, 1889. 49. p. Hell Miksa levelei. = Irodalomtörténeti Közlemények, 1893. 212--224., 237--241. p.

HERMAN Ottó: Hell Miksáról. = Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz, 1891. 51--64. p.

HERMAN Ottó: Az északi madárhegyek tájáról. Bp. 1893. 572. p. (311--321. p.: Péter Hell és társának nyomai; 482--550. p.: Függelék. Hell és Sajnovics magyar csillagvizsgálókról.)

HORSKY, Zdenek: Maximilián Hell. = Vesmír, Praha, 1970/7. 210--211. p.

HORSKY, Zdenek: Vedecké dielo Maximiliána Hella. = Maximilián Hell 1720--1792. Banská Stiavnica, 1970. 71--101. p.

HORVÁTH Árpád: Hell Miksa. = Csillagok Világa, 1948. 112--114. p.

HÓKE Lajos: Hell, Sajnovics és a magyar jezsuiták. = Athenaeum, 1873. II. 1472--1475. p.

JANOTA, Dusan: Maximilián Hell. Tatrapress, Bratislava, 1970.

JANOTA, Dusan: Zivot Maximiliána Hella. = Maximilián Hell 1720--1792. Banská Stiavnica, 1970. 45--69. p.

KESZTHELYI Sándor: Hell Miksa sírjánál jártam. = Meteor, 1989. 12. sz. 43--45 p.

KISBÁN Emil: Hell Miksa, a magyar csillagász. = Jezsuita Történeti Évkönyv, 1942. 189--204. p. -- Klny.: Publicationes ad historiam S.J. in Hungariam illustrandam. Lucubrationes 27.

KISBÁN Emil: Tordasi és kálózi Sajnovics János. 1733--1785. Debrecen--Bp. (1942.), 56. p. 5 t.

KISBÁN Emil: Johann Sajnovics. Leben und Werk eines ungarischen Bahnbrechers und Gelehrten. (Bp.) 1943. 76, 4 p. 4 t. (Publicationes ad historiam S.J. in Hungariam illustrandam. Lucubrationes 34.)

KISBÁN Emil: Jean Sajnovics, voyageur et savant hongrois du XVIII e siècle. Bp. (1944.) 61, 3 p. 5 t. (Publicationes ad historiam S.J. in Hungaria illustrandam. Lucubrationes 35.)

KRAGEMO, Helge: Pater Hells Vardöhusekspedisjon. Belyst ved Pater Sainovic dagbok 1768--1769. = Willoch, G.I. (red.): Vardöhus festning 650 ar. Jubileumsskrift. Oslo, 1960. 184--

LAKÓ György: János Sajnovics und seine Demonstratio. = Acta Linguistica, 1970. 269--289. p. -- Klny. is.

LAKÓ György: Kétszáz éves Sajnovics János Demonstratioja. = Nagyvilág, 1970. 1071--1072. p.

LAKÓ György: Sajnovics János Demonstratiója. = A Magyar Tudományos Akadémia Nyelv- és Irodalomtudományi Osztályának Közleményei, 1971. 3--20. p.

LAKÓ György: Sajnovics János és a korabeli összehasonlító--történeti nyelvészet. U.o. 1971. 407--435. p.

LAKÓ, György: Marcus Völdike ja János Sajnovics vertalievian kielitieteen uranuurtajina. = Commentationes Fenno--Ugricae in honorem Erkki Itkonen sexagenarii... Helsinki, 1973. 189--195. p.

LAKÓ György: Sajnovics János. Akadémiai Kiadó, Bp. 1973. 248. p. (A múlt magyar tudósai.)

LAKÓ György: Tévedések a Sajnovics Jánosra és Demonstratiójára vonatkozó irodalomban. = Zalai Tükör, Zalaegerszeg, 1975. 2. sz. 33--41. p.

LAKÓ, György: Von der Frage nach Beziehungen der Eskimosprache zum Ungarischen bis zur Erschliessung der Ungarisch--Lappischen Sprachverwandtschaft. = Fenno--Ugrica Suecana. Uppsala, 1979. 75--84. p.

HADOBÁS SÁNDOR

Észlelők  
figyelmébe!

# Felenségnaptár

AZ ADATOK VILÁGIDŐBEN!

MÁJUS

1.	X Aur	8,6	VA 3
3.	R Equ	9,3	
4.	R Del	8,3	
4.	RT Peg	9,9	VA 4
9.	V Vir	8,9	VA 4
9.	RT Her	9,4	
9?	EG Cyg	9,1	VA10
12.	S Ser	8,7	VA 4
12.	T Sgr	8,0	
14.	X Oph	6,8	VA 2
14?	RX Del	(9,7p)	
15.	V Tau	9,2	VT 9
16.	Y And	9,2	VA 7
16.	RT Cyg	7,3	VA 5
20.	R CMi	8,0	VA13
22.	SY Her	(8,4p)	VA13
23.	T Aqr	7,7	VA 5
25?	SY Vir	(9,6)	
28.	T UMi	9,2	VA 4
30.	T Vir	9,6	
31.	R Cet	8,1	VA 3

Mira maximumok

7.	00:46	utolsó negyed
14.	04:36	újhold
20.	19:46	első negyed
28.	11:37	telehold

Holdfázisok

29. 2,6 UT

Algol-minimum

02.	00:21	XX CEP	P	20.	01:48	AD HER	P
02.	22:52	TX HER	P	20.	23:20	MR CYG	P
05.	00:18	TX HER	P	21.	21:27	RS CVN	P
05.	00:54	V373 CAS	P	21.	23:14	AG LAC	P
05.	01:40	AD CAS	P	22.	00:07	EK CEP	P
07.	01:45	TX HER	P	22.	01:33	V885 AQL	P
08.	01:11	W DEL	P	22.	23:20	V453 CYG	P
08.	01:24	HS HER	P	23.	01:12	XX CEP	P
09.	00:38	XX CEP	P	23.	02:54	Y CYG	P
09.	01:00	V428 Lyr	P	24.	00:24	V1136 CYG	P
10.	00:04	V1143 CYG	P	24.	21:09	TX LMA	P
10.	00:07	Y CAM	P	24.	23:27	AG LAC	P
10.	22:54	GP WJL	P	26.	00:05	MR CYG	P
11.	23:41	GP WJL	P	26.	01:41	HS HER	P
12.	02:48	AD CAS	P	26.	02:49	Y CYG	P
12.	23:18	HS HER	P	27.	22:40	TX LMA	P
13.	00:28	GP WJL	P	27.	23:39	AG LAC	P
14.	01:15	GP WJL	P	29.	02:51	RZ CAS	P
15.	00:38	FQ WJL	P	30.	01:30	XX CEP	P
15.	02:02	GP WJL	P	30.	02:03	V373 CAS	P
16.	00:55	XX CEP	P	30.	22:37	V1136 CYG	P
16.	02:48	GP WJL	P	30.	23:35	HS HER	P
17.	02:11	V1136 CYG	P	30.	23:52	AG LAC	P
17.	21:11	HS HER	P	31.	00:50	MR CYG	P
18.	01:47	MZ LAC	P				
18.	23:02	AG LAC	P				
19.	01:59	V453 CYG	P				
19.	22:08	Y CAM	P				
19.	23:36	EK CEP	S				
20.	01:48	AD HER	P				

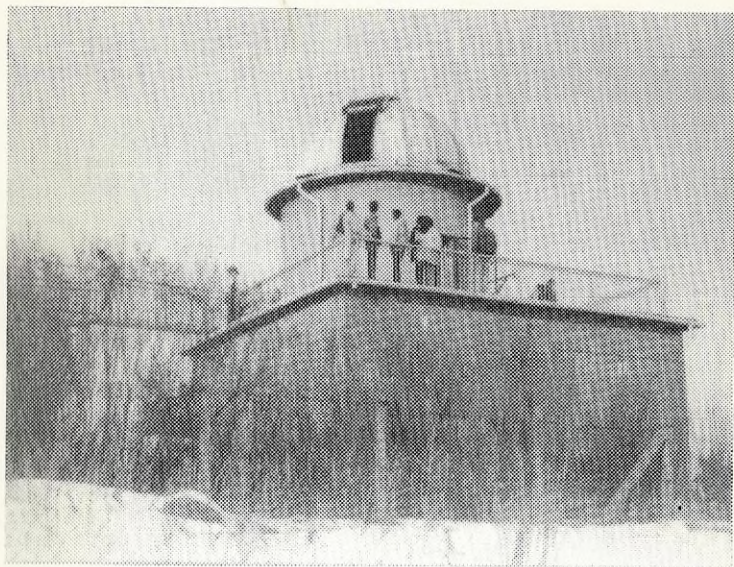
Fedési változó minimumok  
(P= főminimum, S= másod-  
minimum)

01.	14 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> ,3	+7 <sup>o</sup> 48'	11 <sup>m</sup> ,3
11.	13 58,5	+8 22	11,1
21.	13 53,1	+8 18	11,0
31.	13 50,5	+7 34	10,9

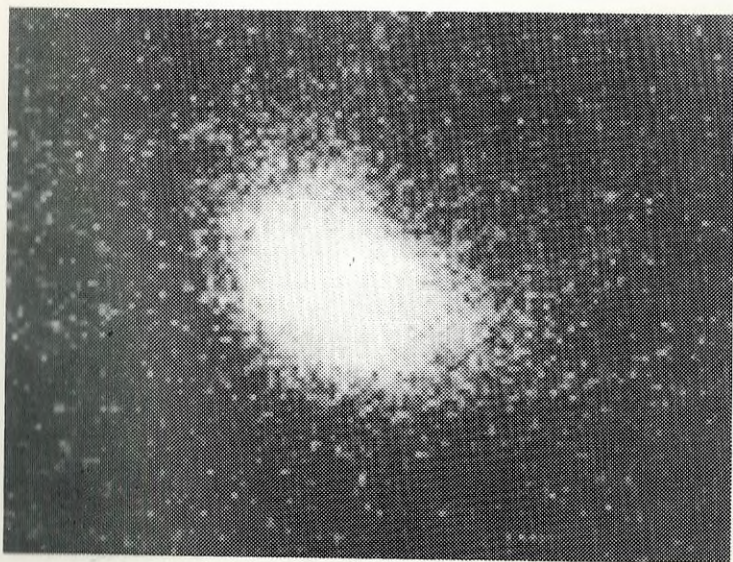
A periodikus Takamizawa-  
üstökös koordinátái

ZC-szám	belépés	kilépés	név
04.	2719	5 <sup>m</sup> ,8	00:03,9 231 <sup>o</sup> 126 B Sgr
18.	1241	6,4	21:03,6 180 80 +18 <sup>o</sup> 1882
20.	1468	4,9	19:25,3 100 pi Leo
30.	2672	2,9	22:07,8 106 23:25,8 242 lambda Sgr
31.	2678	6,2	00:27,6 268 CD -25 <sup>o</sup> 13170

Csillagfedések Budapestre

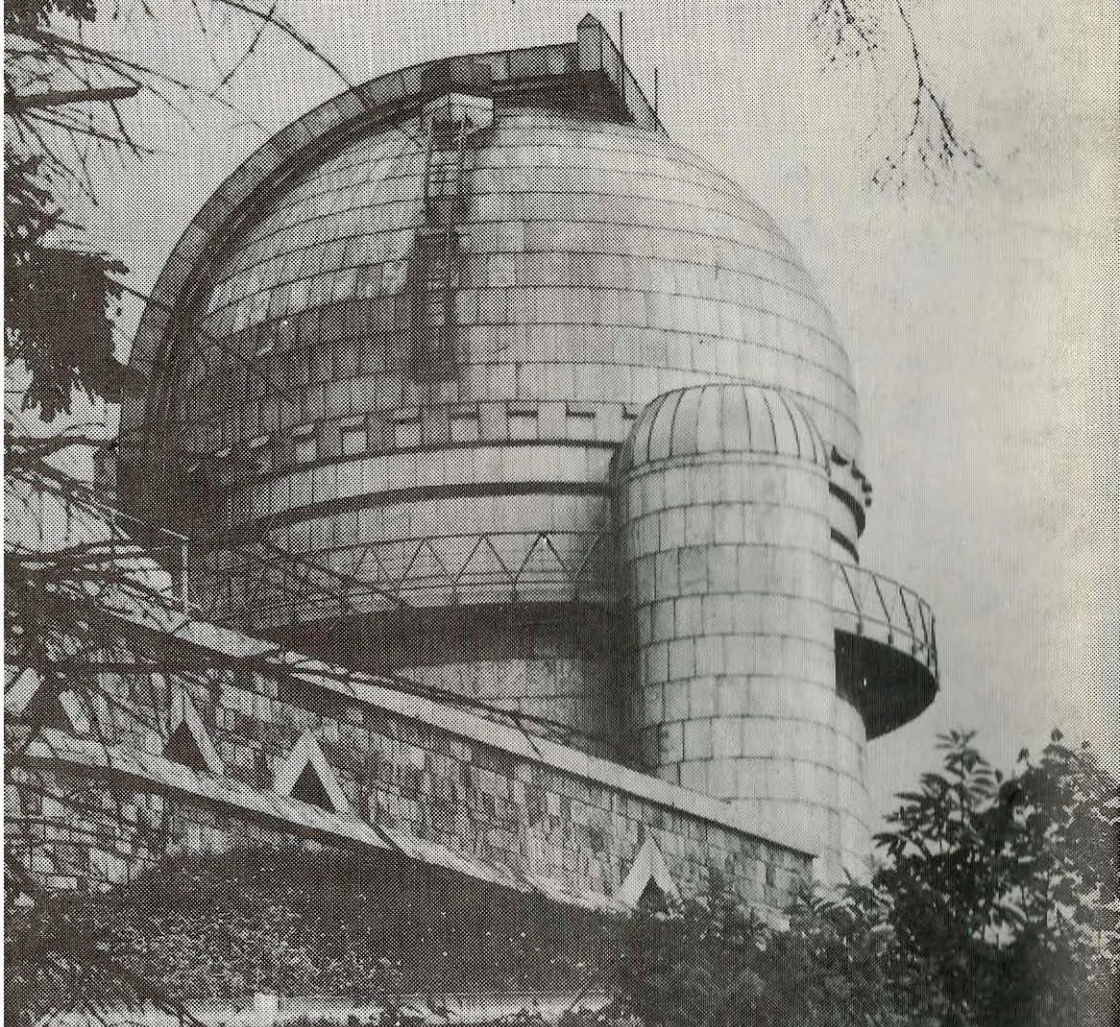


Ismét működik az ózdi Elek Imre Csillagvizsgáló.  
Felvételünk a február 23-i MCSE-kiránduláson  
készült.



A Halley-üstökös februári kitöréséről készült  
első CCD-felvétel (O. Hainaut és A. Smette,  
1,54 m-es refl.). Bővebben l. Csillagászati  
hírek c. rovatunkat. (ESO fotó)

Observatory of the Hungarian Academy of Sciences,  
Piszkéstető (Hungary)  
Astrodome with 10 m in diameter  
Architects : Csaba CSONTOS, Miklós DOBOZI



**KÖZTI (Architectural and Engineering Co.) offers consultancy services and project management for all kinds of public buildings, such as offices, cultural, sports and health establishments, etc.**

**Address:** KÖZTI (Középülettervező Vállalat)  
H-1053 Budapest, Kecskeméti u. 10-12.  
**Phone:** 117-4411  
**Telex:** 22-4344  
**Fax:** (36-1) 118-3821  
**P.B.:** Budapest Pf. 445

