



# meteor

TIT URÁNIA CSILLAGVIZSGÁLÓ

87/7-8

július-augusztus



# Tartalom

# Contents

SN 1987A - maximum után	1
Üstökös hírek	3
Tallózás a csillagászati folyóiratok "felső tízezerében"	4
A pulzáló vörös óriások periódusairól	9
A fotoelektronos fotometria hazai lehetőségeiről	12
A csillagászati fényképezés alapjai	16
<hr/>	
Megfigyelések	
Nap	22
Bolygók	
Kisbolygók	25
Uránusz- és neptunuszholdak	27
Meteorok	
Az Ursidák kitörése 1986-ban	30
Nyári teleszkopikus program	33
Meteoros hírek, érdekességek	38
Okkultációk	41
Változócsillagok	
Mira-észlelés binokulárral	43
Változócsillag-megfigyelések beküldése az AAVSO-nak	46
Változós hírek, érdekességek	51
A hónap változója: R Scuti	52
Kettőscsillagok	53
Mély-ég objektumok	56
Jelenségnaptár	60
Abstracts	61

SN 1987A - after its maximum	1
Comet news	3
Subscription fees of astronomical periodicals	4
On periods of pulsating red giants	9
Possibilities of photoelectric photometry in Hungary	12
Fundamentals of astronomical photography	16
<hr/>	
Observations	
The Sun	22
Planets	
Minor planets	25
The satellites of Uranus Neptune	27
Meteors	
The outburst of Ursids in 1986	30
Summer telescopic program	33
Meteor news	38
Occultations	41
Variable stars	
Observing Miras with binoculars	43
Sending variable star observations to the AAVSO	46
Variable star news	51
The variable star of the month: R Scuti	52
Double stars	53
Deep-sky objects	56
Astronomical calendar	60
Abstracts	61

Cimlapunkon

PAPP JÁNOS FELVÉTELE

XVII. évf. 7-8.(133-134.) szám

Közlemény lezárta: JÚLIUS 17.

## SN 1987A – maximum után

Május folyamán a szupernóva fényesedése lelassult, majd leállt. Az IUE adatai szerint a fényesség maximuma május 20-án következett be 3,0 magnitúdónál. A földi vizuális észlelők a maximumot kissé fényesebbnek, 2<sup>m</sup>,8-snak látták. Aki tehette, délre utazott, megnézni ezt a nem mindennapi látványosságot. David Levy, a kétszeres üstökös-felfedező pl. Mexikó déli részén figyelte meg ezt a fényes szupernóvát. John Griesé (Hartford, USA) pedig Tahitiről észlelte, május 18-21. között. Leírása szerint "a szupernóva fényes volt, mind egyik éjszakán könnyen látszott. A három nap során 2,9-2,8 magnitúdó közöttinek mutatkozott." Az objektum elég fényes volt ahhoz, hogy állókamerás felvétel készülhessen róla. John Griesé alapobjektívvel, Konica 1600-as (33 DIN-es) filmre fényképezte le a szupernóvát, május 20-án. A fotón nemcsak az SN 1987A, hanem anyagalaxisa, a Nagy Magellán Felhő is tisztán kivehető. A látványt kissé zavarják az égen húzódó fátyolfelhők. A felvétel igen jól adja vissza az objektum szabadszemes látványát (az előtérben egy öböl vízen ringó csónakok láthatók - nagy kár, hogy nem közelhetjük a fotót kielégítő minőségben!). A szupernóvát Colin Henshaw is megfigyelte Zimbabwében. A legfrissebb megfigyelések azt mutatják, hogy az SN 1987A valóban túljutott maximumán: fényessége június 25-én már csak 4,3 magnitúdó volt.

Mindeddig nem észlelték az objektumból eredő gamma- és röntgensugárzást. A kutatók úgy vélik, hogy ezek a sugárzások később még jelentkezhetnek, amikor az explózió "mélyebb" rétegeit is észlelhetjük. Ha a robbanás során pulzár keletkezett, jelenlétét lüktető gamma-emisszió fogja bizonyítani.

A rádiócsillagászok kíváncsian várják az objektum rádió-aktivitásának újabb jeleit. Az összeomlás kezdetekor csak egy igen rövid rádiókitörés mutatkozott. A sugárzás viszonylag gyenge volt, és csak azért észlelhetették, mert a Nagy Magellán Felhő viszonylag közeli objektum. A II típusú szupernóvák jelentős rádiósugárzást mutatnak, de csak hónapokkal maximumuk után. Ma még kérdéses, észlelhetünk-e még ilyen erős rádiósugárzást az SN 1987A irányából.

Ha a táguló héj méretnövekedését rádió- és optikai interferométerekkel észlelhetnénk, az igen jelentős eredményekhez vezethetne. A mérési adatokat a tágulási sebességgel kombinálva kaphatnánk meg a Nagy Magellán Felhő távolságát - függetlenül minden eddigi távolságmeghatározási módszertől. Az eredmény egy, az eddiginél pontosabb kozmikus távolságskála lenne.

Ez a szupernóva több szempontból számít különlegesnek: halvány abszolút fényesség; nagyon gyors felszálló ág; gyors kezdeti lehűlés és spektrális változások; nagy tágulási sebesség - és ami a legmeglepőbb: egy kék szuper-

óriás robbant fel! A felsorolt furcsaságok eredete valószínűleg ez utóbbi tényben gyökerezik. A csekély optikai- és rádióemisszió oka pedig abban keresendő, hogy a szupernóva körül meglepően kevés cirkumsztelláris anyagot észleltek. Az is szerepet játszhatott, hogy a Nagy Magellán Felhőben igen kevés héliumnál nehezebb elem található. Az újabb elméleti munkák azt boncolgatják, hogy egy nagytömegű, fémszegény csillag sohasem válhat vörös szuperóriássá (ezeket a csillagokat tartották korábban a II típusú szupernóvák "szülőobjektumának").

A Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics kutatói egy nagyon közeli komponenszt találtak az SN 1987A mellett. Március 25-én és április 2-án sikerült észlelniük foltinterferometriával, 0,057 ívmásodpercnyi távolságra. Vörös fényben mért fényessége  $6^m$  volt, abban az időpontban a szupernóva után a Nagy Magellán Felhő második legfényesebb csillagának számított. Ezt az észlelést április 14-én erősítette meg egy függetlenül dolgozó angol kutatócsoport. A komponens valószínűleg a szupernóva "fény-visszhangja".

Az SN 1987A alacsony luminositása megmagyarázhatja, miért észlelhetünk az irreguláris törpegalaxisokban olyan kevés II típusú szupernóvát annak ellenére, hogy ezek a csillagrendszerek viszonylag gazdagok nagy tömegű csillagokban. Most úgy tűnik, hogy a szupernóva-kitörések meglehetősen gyakoriak, de viszonylagos halványságuk miatt nem szerzünk róluk tudomást a távoli, halvány galaxisokban.

A tudományos világ egyik legégetőbb problémája a neutrínó maradék tömegének érté-

kével kapcsolatos becslések - az SN 1987A-tól észlelt 19 neutrínó becsapódás alapján. Közben a legtöbb fizikus úgy véli, ez a tömeg a nullával egyenlő - erre nincs semmi bizonyítékuk. Ha bebizonyosodik, hogy a neutrínók tömeggel rendelkeznek, ez megmagyarázná az univerzum "hiányzó tömegének" kérdését.

Feltűnő, hogy a csillagászkok meglehetősen pontossággal jelezték előre az SN 1987A neutrínó-emisszióját. Ez a tény elsősorban a "nap-neutrínók problémája" miatt érdekes. Bizonyos okokból - úgy tűnik - jobban értjük a szupernóvák magjában zajló folyamatokat, mint saját, nagyon is átlagos Napunk "működését"!

MIZSER ATTILA

**Föld és Ég**  
augusztusi  
számának  
tartalmából

Jubiláló planetáriumok

A több ezer éves  
óriásfényők földjén

Felfedező utak  
az északi pólushoz

New England  
amatőr csillagászata

Az Antarktisz  
gleccsereinek  
sebessége

**CÍMLAPUNKON**

Papp János Cygnus-  
felvétele látható.  
Készült: 1979. október  
12-én, 1,7/55-ös Chinon  
objektívvel, ORWO NP 27  
filmre, R1 vörös szűrővel,  
27 perces expozícióval.

## ÜSTÖKÖSÖK

### ④ P. Tempel (1987g)

T. Gehrels és E. Scotti fedezte fel a Kitt Peak Observatórium 91 cm-es távcsövével készített felvételeken. Az 1986. december 26-án és 1987. január 25-én készült CCD-felvételeken a Leo-ban 20 magnitúdós halvány fénypontként volt azonosítható. Az 5,29 éves keringési periódusú üstökös az újonnan meghatározott pályaadatok szerint 1988. szeptember 16-án, a Naptól 1,38 CSE-re kerül perihéliumba.

### ④ P. Howell (1987h)

A.C. Gilmore és P.M. Kilmartin fedezte fel 1987. március 6-án a Mount John Egyetem Observatóriumában, Új-Zélandon. Fényessége 18 magnitúdó volt. A jelenleg a Sagittariusban tartózkodó üstökös 1987. április 14,5487 ET-kor került perihéliumba, amikor is a Naptól való távolsága 1,612268 CSE volt. Az 5,933 éves keringési idejű égitest március-július között mindvégig  $17^m$  körüli marad.

### ④ P. Klemola (1987i)

J. Gibson fedezte fel 1987. február 16-án 19 magnitúdós fényességű égitestként a Palomar Observatórium 1,5 m-es távcsövével készített CCD-képeken. Az üstökös képe teljesen csillagszerűnek bizonyult. Március 17-re viszont PA 210-270 fok irányába már 15" hosszúságú csóvát fejlesztett, melyben számos szálal szerkezetű képződményt is meg lehetett figyelni. Az üstökös 1987. július 22-én, a Naptól 1,77 CSE-re kerül perihéliumba, mindössze hat héttel oppozíciója előtt. Ha fényességmenete az eddig tapasztalathoz hasonló marad,

augusztus végére  $11^m$  körülire fényesedhet, s így az amatőr műszerek számára is elérhető lesz.

### ④ Torres (1987j)

Carlos Torres (Chilei Egyetem Csillagászati Tanszéke) fedezte fel a Cerro el Roblén levő távcsövel. A március 28-i felfedezéskor 15 magnitúdós volt. Csak parabolikus pályát lehetett számítani rá; teljes észlelhetőségi időszakában kívül marad az amatőr műszerek teljesítőképességén.

### ④ P. D'Arrest (1987k)

E régen ismert periodikus üstökös K.J. Meech és D.C. Jewitt fedezte fel a Kitt Peak-en 1987. március 31-én. A mindössze 23 magnitúdós égitestet a KPNO 2,1 m-es távcsövére szerelt CCD-érzékelővel sikerült detektálni, az előrejelzéseknek megfelelő helyen.

### ④ P. Reinmuth (1987l)

J. Gibson azonosította a Palomar Observatórium 1,5 m-es reflektorával készített felvételeken. Az április 11-én felvett CCD-képek az üstökös az előrejelzett helyen, 19 magnitúdós fényességűnek mutatták.

### ④ P. Brooks 2 (1987m)

Ezt is április 11-e éjszakáján fedezte fel J. Gibson a Palomar Observatóriumában. Az 1,5 m-es reflektorral készült CCD-képek tanúsága szerint pontszerű, 20 magnitúdós égitest, az előre számított-hoz nagyon közeli helyen.

(A The Astronomer 1987 áprilisi és májusi, valamint a Heelal 1987 májusi száma alapján összeállította: Papp János)

# Tallózás a csillagászati folyóiratok „felső tízezerben”

A napokban kezembe került a Magyar Posta által kiadott "Import folyóiratok katalógus (árjegyzék)" III. kötete, mely az összes, hazánkban megrendelhető, tőkés országokban megjelenő folyóirat részletes listáját tartalmazza. Érdeklődéssel lapoztam fel a közel 350 oldalas jegyzéket, természetesen elsősorban csillagászati lapok után kutatva. Lelkeseδέsem nem tartott sokáig. Ennek oka nem az volt, hogy a hazánkban terjesztett csillagászati folyóiratok skálája nem túl széles, hanem az, hogy néhányuk éves előfizetési díja igazából csillagászati.

Elsőként a két híres amerikai lap, a Sky and Telescope és az Astronomy "paramétereit" kerestem meg. Az előbbi 4.246, az utóbbi 2.265 ft-ba kerül évente. Bár már ezeken az árakon is elcsodálkoztam, az igazi meglepetések csak ezután következtek. Kikerestem az Astrophysical Journalt, és döbbsenten láttam, hogy előfizetési díja egy évre 35.959 ft! Ezután pedig olyan élményben volt részem, amit megosztok a Meteor olvasóival, közreadva a fénymásolatot:

NSZK		
A sajtótermék neve	GW ISSN	Evi előfizetési díj (irányár)
o ARCHIV FÜR PSYCHIATRIE UND NERVENKRANKHEITEN	003—9373	20 022,—x
o ARCHIVE FOR RATIONAL MECHANICS		45 156,—
o ARCHIV FÜR RECHTS UND SOZIALPHILOSOPHIE (ARSP)	0008—2343	4 544,—x
o ARCHIV FÜR REFORMATIONSGESCHICHTE	0003—9381	4 718,—x
ARCHIV FÜR DAS STUDIUM DER NEUREN SPRACHEN UND LITERATURES	0003—8970	3 700,—xx
o ARCHIVES OF TOXICOLOGY	0340—5761	25 205,—x
o ARCHIV DES VÖLKERRECHTS	0003—892x	7 029,—x
ARCHIV UND WIRTSCHAFT DER ARCHIVAR	0003—9500	847,—x 1 500,—x
o ARCHIVUM		2 414,—x
DAS ARGUMENT	0004—1157	2 300,—x
ART		5 900,—x
ARTIS	0004—3842	2 840,—x
ARZNEIMITTELFORSCHUNG	0004—4172	14 910,—x
ÄRZTLICHE LABORATORIUM	0001—526	2 840,—x
AS (ARBEIT UND SICHERHEIT)		966,—x
DIE ASPHALTSTRASSE	0722—812x	3 890,—x
o ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS	0004—6361	66 385,—
o ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS + SUPPL. SERIES		100 000,—x
ATEMWECHSEL UND LUNGENKRANKHEITEN	0341—3055	6 926,—x

Ezek után már semmin sem csodálkoztam. Mellékelten közreadom a kötetben felsorolt összes csillagászati folyóirat árát - előfizetésükkel kapcsolatban azonban nem adhatok tanácsot...

Meg kell azonban jegyezni: kétségtelen tény, hogy hazánkban eddig is igen szegényes volt a nemzetközi csillagászati irodalom skálája. Észlelőink - annak ellenére, hogy országunk amatőr csillagászati kultúrája világviszonylatban is fejlettnek nevezhető - eddig sem könnyen jutottak hozzá a szükséges irodalomhoz. Szakköreink, klubjaink éves költségvetése szintén nem csillagászati, eddig is kis számban tudták megrendelni a lapok némelyikét. Az pedig, úgy vélem, gyorsan összeszámolható lenne, hányan tudják saját maguk előfizetni ezeket a valóban fontos információkat tartalmazó folyóiratokat.

Hogy e téren mi a jövő útja? Érzésem szerint az eddig is szerény számú előfizetők (intézmények, szakkörök) a jövőben kétszer is meggondolják, előfizetik-e megszokott lapjaikat. Bizalmunk csak abban lehet, hogy tovább szélesednek csoportjaink, és amatőrreink nemzetközi kapcsolatait, s partnerkapcsolatok révén megszerezhetik a drágább lapokat. És most lássuk az ígért táblázatot:

---

#### Anglia

---

Advances in Space Research	56.160 Ft
Chinese Astronomy and Astrophysics	27.000 Ft
Comments on Astrophysics	25.830 Ft
Irish Astronomical Journal	1.620 Ft
Journal of British Astronomical Association	2.945 Ft
Journal of the History of Astronomy	6.361 Ft
Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society	5.184 Ft

---

#### Ausztrália

---

Proceedings of the Astronomical Society of Australia	3.855 Ft
--	----------

---

#### Dél-Afrika

---

Astronomical Society of Southern Africa Monthly Notes	1.755 Ft
---	----------

---

#### Franciaország

---

Air et Cosmos	12.147 Ft
L'Astronomie	5.813 Ft
Enviroment Cosmique Terrestre, Astronomique et Geologique Extrater	14.742 Ft

---

Hollandia

---

Astrophysics and Space Science	91.331 Ft
Earth, Moon and Planets	22.550 Ft
Earth and Planetary Science Letters	37.740 Ft
Solar Physics	50.949 Ft
Space Science Reviews	25.475 Ft

---

Japán

---

The Publications of the Astronomical Society of Japan	9.827 Ft
---	----------

---

Kanada

---

Royal Astronomical Society of Canada Journal (incl. Observers' Handbook)	4.467 Ft
---	----------

---

NSZK

---

Astronomy and Astrophysics	66.385 Ft
Astronomy and Astrophysics + Supplement Series	100.000 Ft
Kosmos	3.645 Ft
Sterne und Weltraum	2.600 Ft

---

Olaszország

---

Memoria della Societa Astronomica Italiana	4.914 Ft
--	----------

---

Svájc

---

Journal of Astrophysics and Astronomy	6.121 Ft
Solar Cells	27.783 Ft

---

USA

---

Annual Review of Astronomy and Astrophysics	3.560 Ft
Astronomical Journal	12.232 Ft
Astronomical Society of the Pacific	11.558 Ft
Astronomy	2.265 Ft
The Astrophysical Journal Supplement Series	11.387 Ft
Aviation Week and Space Technology	7.438 Ft
Bulletin of the International Astronomical Society	4.281 Ft
Circulars of the International Astronomical Union	5.606 Ft
Skydiving	2.426 Ft
Sky and Telescope	4.246 Ft
Vistas in Astronomy	12.415 Ft

Összeállította: SZÓKE BALÁZS

# Felhívás



A TIT Csillagászati és Űrkutatási Országos Választmánya, a TIT Budapesti Szervezetének Csillagászati és Űrkutatási Szakosztálya, a TIT Budapesti Planetárium és Uránia Csillagvizsgáló, az OFOTÉRT Vállalat, a Föld és Ég valamint az Élet és Tudomány c. folyóiratok szerkesztősége

## CSILLAGÁSZATI (FIZIKAI) FELADATMEGOLDÓ PONTVERSENYT

indít az említett lapok hasábjain 1987. november hónaptól kezdve.

A verseny havonta egy, összesen hat fordulóból áll. Minden hónap második hetében 5 kérdésből álló feladatsort, majd december hónaptól azok megoldásait is közöljük a forduló legjobb helyezettjeinek nevével együtt.

A pontversenyre benevezetteknek a 3. forduló után és a verseny végén - a később közölt időpontok szerint - a TIT Budapesti Szervezete Kossuth Klubjában - neves szakemberek részvételével konzultációt tartunk. 1988. májusában, a második konzultáció alkalmával adjuk át ünnepélyes keretek között a legjobb helyezést elért versenyzőknek az értékes tárgyjutalmakat.

### ➔ A versenykategóriák és az egyes díjak (tárgyjutalmak) névértéke:

	"Felnőtt" (18 év felett)	"ifjúsági" (14-18 éves kor között)
I. díj	4000 - 9500 Ft	3000 - 5000 Ft
II. díj	3000 - 4500 Ft	2000 - 3000 Ft
III. díj	2000 - 3500 Ft	1000 - 2000 Ft

Különdíjak kb. 2500 - 7000 Ft névértékben.

A pontversenyben való részvétel 190 Ft nevezési díj befizetésével jár. A versenyt csak kellő létszámú, a nevezési díjat befizető résztvevő esetében tudjuk indítani, illetve a résztvevői létszám növekedésével lehetőségünk van arányosan emelni az egyes díjak nagyságát.

### ➔ A pontversenyre való jelentkezés és a benevezés lehetőségei:

- levélbeli (postacím: 1372 Budapest, PF. 479.) vagy telefonon (136-890, 341-360/11-es mellék) bejelentett igényre a TIT Budapesti Szervezete a részletes információkat kérő nevezési lapot és a nevezési díj befizetésére szolgáló csekket küld az érdeklődőknek.

- a Kossuth Klubban (Bp. VIII., Múzeum u. 7.) lehetőséget adunk a közvetlen nevezésre is: szeptember 1-18-a között munkanapokon 15-18 óráig a nevezési díj befizethető és a csekk feladóvevényével együtt a nevezési lap helyben leadható.

A pontversenyben csak az arra benevezettek vehetnek részt!

Nevezési határidő: 1987. október 12.

Azok között, akik szeptember 18-ig nevezésüket (a befizetés igazolásával együtt) a TIT-hez eljuttatják, 20 db. 200 Ft-os könyvtalványt sorsolunk ki a 36. Csillagászati Hét megnyitóján, október hónapban.

## ➔ A játék szabályai

- Az ifjúsági kategóriában az adott forduló 5 kérdéséből az első 3-ra, míg a felnőttek esetében a további 2 kérdésre is kívánatos válaszolni.
- Az ifjúsági kategóriába tartozó jó képességű diákoknak lehetőségük van arra, hogy a magasabb értékű díjakért versenyezzenek. Ezt az igényt a nevezési lapon jelezniük kell. Ebben az esetben azonban mind az öt kérdésre célszerű választ adniuk.
- A válaszok beküldési határideje általában a megjelenést követő hónap 4-5. napja. A pontos dátumot minden alkalommal közöljük. (A válaszok megadására eszerint kb. 10-14 nap áll a versenyző rendelkezésére.)
- A beküldési határidő után érkezett megoldásokat a verseny keretében nem értékelhetjük. A nem kellő módon bérmentesített (ún. portós) leveleket sem vehetjük át.
- Az egyes feladatok megoldásait indokolni kell, nem elegendő egy igen-nem válasz vagy egy számszerű végeredmény. Egy adott feladat egynél több megoldására jutalompontokat adunk.



## Hold-dóm program

A hatvanas évek végén az ALPO és a BAA közös program keretében kezdte meg a hold-dómok katalogizálását. Sajnos, a Lunar Orbiterek és az Apollók eredményes küldetése után az észlelők érdeklődése megszűnt e program iránt, és a munka sohasem fejeződött be. Nemrégiben John Westfal, Harry Jamieson és James Phillips az eddig összegyűlt adatok alapján 594 dóm listáját állította össze. Céljuk a dómok osztályozása és tulajdonságaik leírása, majd az adatok katalógus formájában való publikálása. A szervezők arra kérik az amatőröket, vegyenek részt a hold-dóm program befejezésében. Az érdeklődők számára 20-25 ilyen objektumot jelölnek ki távcsöves észlelésre (a dómok térképek és fotók alapján is ellenőrizhetők). A hold-dóm program iránt érdeklődők az alábbi címre írjanak:

JAMES H. PHILLIPS, M.D.  
65 Gibbes St.  
Charleston, S. C. 29401, USA

# A pulzáló vörös óriások periódusairól

Az elmúlt két évben 5 mira és 9 félszabályos pulzáló változócsillagnak a PVH által gyűjtött vizuális fényesség adatait dolgoztuk fel. Az adatsorok hossza 3140-6740 nap közötti, a 10 napos átlagokkal kapott pontok száma 244-559. A fénygörbék előállítását követően a periódusmeghatározást a diszkrét Fourier-transzformációval végeztük el, amely matematikailag megegyezik a fénygörbék színusz függvényekkel való közelítésével a legkisebb négyzetek módszere segítségével. Most röviden összefoglaljuk a kapott eredményeket.

A táblázatban szereplő adatok: a H-szám (Harvard-szám), a HD katalógusszám, a változócsillag neve, típusa, a maximális és minimális vizuális fényesség, a színeképtípus és luminozitási osztály, az adatsor pontjainak száma (N) és hossza (T), a periódusok, ezek amplitúdója magnitúdóban (az adott periódusú színuszgörbe amplitúdója!), végül a Meteor év/szám, ahol a feldolgozás megjelent.

Néhány kivételtől eltekintve a fénygörbe szigorú értelemben nem periodikus, azaz több, egymással nem összemérhető periódusú változással írható le. Számos csillagnál jelentkezett hosszú, 1000-6000 napos ciklus. A rövid, 100-400 napos periódusok között sokszor előfordult, hogy egy nagy amplitúdójú periódus mellett a mintegy fele akkora periódus is kimutatható volt, többé-kevésbé kisebb amplitúdóval. A WZ Cas, AF Cyg, AH Dra és TX Dra esetében a legnagyobb amplitúdójú változás két, egymáshoz nagyon közeli periódussal történik, melynek következménye a hangtanból ismert hosszú ciklusú amplitúdómoduláció, a lebegés.

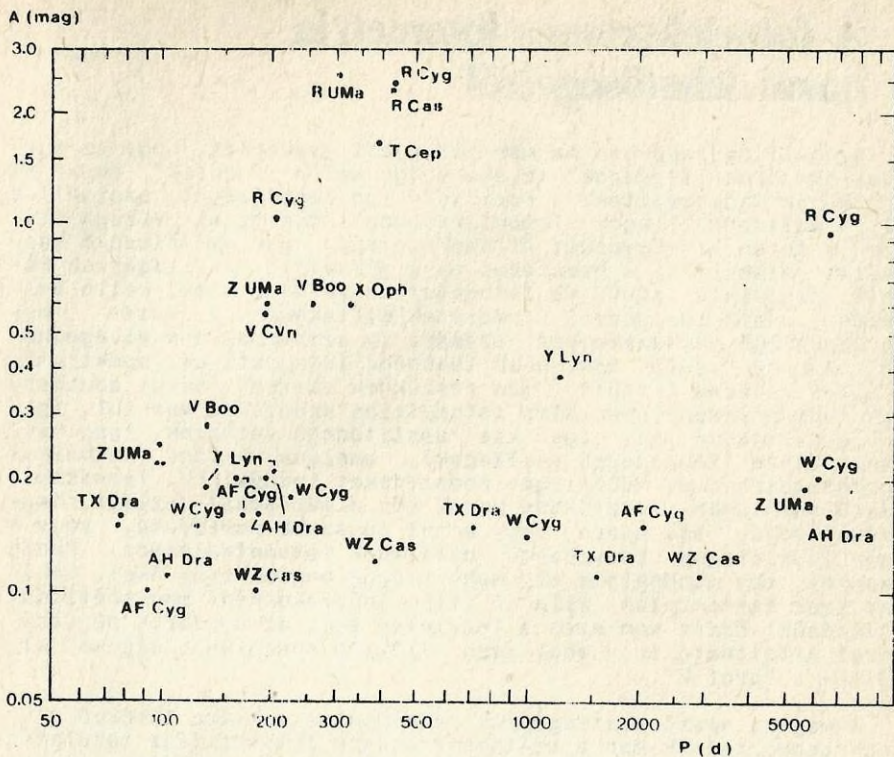
Az ábra 14 csillag periódus-amplitúdó összefüggését mutatja logaritmikus skálán. A mira csillagok (R Cas, T Cep, R Cyg, R UMa) 300-430 napos pulzációs periódusa nagy amplitúdójú. A V Boo, V CVn, X Oph SRa csillagok a mirákhoz hasonló szabályossággal változtatják fényességüket mintegy 0,6 magnitúdó amplitúdóval. Az Y Lyn SRC típusú csillagnál a hosszú periódus, a TX Dra esetében a legrövidebb periódus dominál. Az SR változók többségénél 0,1-0,3 magnitúdó amplitúdóval 2, 3 vagy 4 ciklus-hossz mutatható ki.

Különösen érdekesek - nemzetközi mércével is - az Y Lyn és az AH Dra periódusmeghatározásánál kapott eredmények, ugyanis a GCVS-ben szereplő periódusértékek e két csillagnál teljesen rosszak.

Az R Cas, WZ Cas, R Cyg és X oph vizuális kettős egyik komponense, az X Oph biztosan kettős rendszer tagja, ismert a keringési periódusa is.

A mirák esetében O-C diagramokat készítettünk, melyek a periódus lassú változására utalnak.

<u>H-szám</u> HD	<u>Csillag</u> Típus	<u>Max. Min.</u> (viz.mag)	<u>Szinkép</u>	<u>N</u> T (d)	<u>P(d)</u>	<u>A(m)</u>	<u>Meteor</u>
072046 58521	Y Lyn SRC	6,4- 8,3	M5Ib-II	244 3130	1215 205 133	0,38 0,21 0,19	85/2.
103769 92763	R UMa M	6,7-13,4	M3-9III	393 5110	300,3	2,57	87/4.
115158 103681	Z UMa SRb	6,5- 9,1	M5e III	559 6620	5680 194,9 101,1 99,0 97,1	0,19 0,60 0,22 0,25 0,22	86/11.
131546 115898	V CVn SRa	6,5- 8,6	M4-6eIII	349 4260	191,4	0,56	86/7-8.
142539 127335	V Boo SRa	7,0-12,0	M6e	335 4490	259,8 135,2	0,60 0,28	86/7-8.
163360 150077	TX Dra SRb	6,8- 8,4	M4-5eIII	392 4630	1540 720 77,4 76,0	0,11 0,15 0,16 0,15	87/3.
164657 152152	AH Dra SRb	7,1- 8,6	M7	318 4510	6660 194,2 185,1 104,2	0,16 0,20 0,16 0,11	87/3.
183308 123744	X Oph M	6,9- 9,3	M5-9e	244 3420	329,1	0,60	87/2.
192745 184008	AF Cyg SRb	6,0- 8,1	M5-7III	535 6740	2083 168,9 162,1 91,7	0,15 0,16 0,20 0,10	86/9.
193449 185456	R Cyg M	6,2-14,5	S4-6e	272 4730	6580 432,9 214,6	0,94 2,44 1,03	87/2.
210868 202012	T Cep M	5,2-11,0	M5-8e	424 5540	394,2	1,68	86/2.
213244 205730	W Cyg SRb	5,6- 7,1	M4-5eg	374 4070	6060 1000 227 127	0,20 0,14 0,18 0,15	85/6.
235350 224490	R Cas M	5,0-12,9	M6-10e	269 4540	431,8	2,37	86/12.
235659 224855	WZ Cas SRb	6,9- 8,5	C9 N1	385 4630	2940 384 183	0,11 0,12 0,10	86/7-8.



Amikor a pulzációs módus fajtája (pl. alaprezgés vagy első felharmonikus) azonosítható volt, a pulzációs állandó elméleti értékén keresztül a csillag számos fizikai paramétereit (tömeg, sugár, luminozitás, felszíni hőmérséklet és gravitációs gyorsulás, abszolút fényesség) meg tudtuk határozni, alkalmazva többek között a periódus-fényesség relációt és a Stefan-Boltzmann törvényt.

A feldolgozásoknál munkatársaim voltak: Mizser Attila, Kovács István, Bakondi Gábor, Dömény Gábor és Fidirich Róbert.

SZATMÁRY KÁROLY  
 JATE Kísérleti Fizikai Tanszék  
 6720 Szeged, Dóm tér 9. (62)11-622



# A fotoelektromos fotometria hazai lehetőségeiről

I. rész

Nyugati országokban ma már elterjedt gyakorlat, hogy az igényes amatőr csillagászok tevékenységükkel a "profik" munkáját próbálják megközelíteni. Erre igen jó lehetőséget szolgáltat pl. a változócsillagok fotoelektromos fotometriai vizsgálata. Ezen a téren az Egyesült Államokban egy igen gyümölcsöző kapcsolat alakult ki a hivatásos és a műkedvelő csillagászok között. Megfelelő távcső és fotométer beszerzése után, kellő észlelési, adatfeldolgozási ismeretek birtokában a mérés egy jó képességű nem-szakember számára is színvonalasan elvégezhető! A nagy "profi" távcsövek többsége fotografikus, spektroszkopikus munkára készült, más részüknek viszont (helyi adottságok függvényében) speciális fotometriai programja van (pl. igen rövid periódusú vagy igen kis amplitúdójú változók, igen halvány látszó fényességű csillagok), amelyek kitűnő technikai berendezéseket és különleges módszereket igényelnek. Természetesen kisebb százalékban kerül sor a már sokat észlelt, nagy amplitúdójú, egy napos, vagy annál hosszabb periódusú, vagy a nagy látszólagos fényességű csillagok fotometrálására. Pedig ezekről sem mondhatjuk el, hogy eléggé megismertük őket. Sohasem lesz haszontalan állandó (ill. időszakonként megismétlődő) kimérésük! Ezért ezen a területen egy, az amatőrök segítségével kitölthető űr, ahol igen előnyös munkalehetőségeket kínálnak a "profik".

A magyar amatőr csillagászok színvonalas munkára törekvő szűkebb csoportjának épp a változócsillagok fotometriája területén van lemaradása. Mindeddig szinte kizárólag vizuális (tehát szemmel történő) összehasonlításra alapul a fényességbecslés.

Korábban a hivatásos csillagászok is ezt alkalmazták - jobb híján. E módszer pontossága szürke ég vagy szabályozható fényességű műcsillag alkalmazásával némiképp javítható. A tudomány igényei azonban hamar túlnőtték a vizuális becslés adta lehetőségeket. A fényképezés feltalálása után a fototechnika egyik legelső felhasználója a csillagászat lett. Az objektív fényességmérés először került elérhető közelségbe. Persze a fotolemezek fotometriai kiértékelése akkoriban (de több obszervatóriumban még századunk második felében is) szemmel történt. Változós amatőrreink között is vannak páran, akik ezt a módszert követik. Bár sokkal megbízhatóbbak az így kapott becslések, de az objektivitás itt sem teljesül. A végső összehasonlító detektor itt is a szem. Végül egy új, korábban nem ismert fizikai jelenség, a fotoeffektus felfedezése adta az objektív fotometria kulcsát a csillagászok kezébe. Megjelentek a fotocellák, majd a tudományos igényű méréseket lehetővé tevő fotomultiplierek. A fotomultiplier érzékelőjű fotométerekkel nemcsak a közvetlen csillagfény, de a fotolemezen létrejött feketedés is objektív módon kimérhető! A fizikai kutatások és a technikai fejlődés termékeként napjainkban már a fotoelektromos detektorok új generációja hódít teret a csillagászati fotometriában: a fotodiódák és más, fényérzékelésre, fénymérésre alkalmas félvezető eszközök.

Ma már a jobb anyagi lehetőségekkel rendelkező nyugati amatőrök bármikor megvásárolhatnak komplett fotoelektromos fotométereket, vagy a megfelelő alkatrészeket. Sajnos idehaza - főleg anyagi okokból, de részben megfelelő központi program meghirdetése hiányában - nemhogy elterjednek nem mondható a fotoelektromos észlelés, hanem egyenesen "profi kiváltság". (Az elmúlt években történtek amatőr próbálkozások is fotoelektromos fotométer építésére: pl. Farkas Ernő, Sári Gyula kísérletei - a szerk.) Holott, tekintve a változásban érdekelt képzettségét (érettségizett fiatalok, egyetemi hallgatók természettudományi karokon, végzett villamos- és gépészmérnökök...) hasznos kiegészítő tevékenység végzésére lenne képességük megfelelő műszerek birtokában.

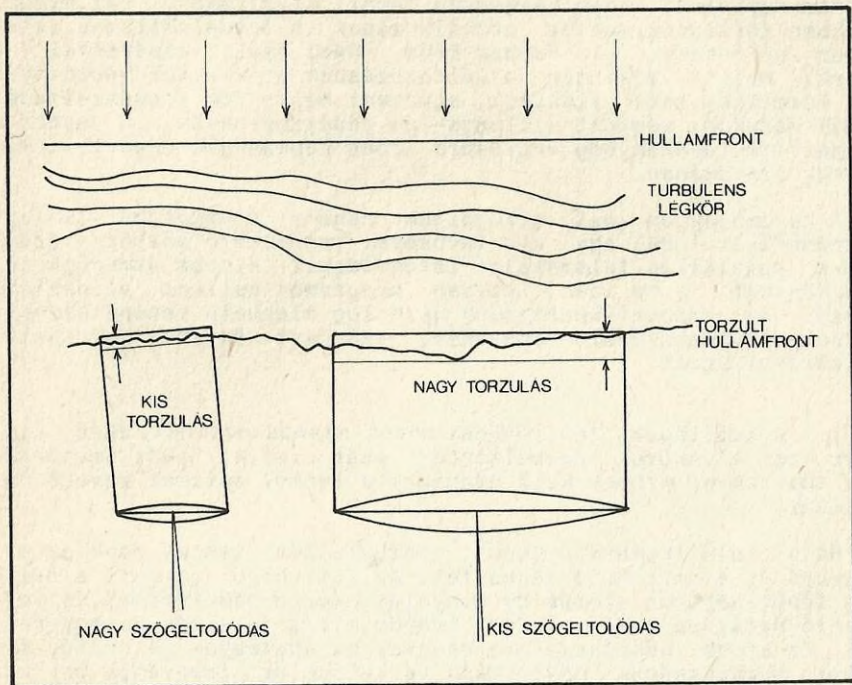
A továbbiakban azt vizsgáljuk néhány szempontból, milyen hátrányokkal indul egy kis távcsővel rendelkező amatőr - érdekes-e egyáltalán felszerelni fotométerrel kisebb átmérőjű teleszkópokat, s ha igen, milyen programot kellene választani hozzá. Pár szóban ismertetünk jelenleg elérhető fotométereket, fotoelektronsokszorozó csöveket, szűrőket és ezek forrásait, beszerzési árait.

1.) A csillagok fényességét mérni szándékozóknak, akár kis, akár nagy távcsővel rendelkeznek, akár profik, akár amatőrök, egy tényezővel szembe kell nézniük: a légkör optikai zavaró hatásával.

Ha a Föld légköre nyugodt, mozdulatlan lenne, csak az extinkció és a refrakció lépne fel. Az extinkció jelenti a csillag fényességének szórás és elnyelés okozta csökkenését, a refrakció hatására pedig a fény légkörbeli útja eltér az egyenestől. Ez utóbbi következménye nemcsak az égitegek látóhatár feletti magasságának növekedése (a látóhatár irányában már kb. fél fokkal emeli meg a csillagot), hanem kis többletet ad az extinkcióhoz (hosszabb utat fut be a fény a légkörben). Azonban a Föld légköre nem nyugodt, hanem különféle léptékű horizontális- és vertikális mozgásokat végez, és állandó örvényképződés is jellemzi (azaz: turbulens). A hőmérséklet és a sűrűség tér- és időbeli változásaival a légkör optikai tulajdonságai (törésmutató, elnyelési együttható) is megváltoznak. Ebből ered a csillagok képének eltorzulása és ugrálása (szcintilláció). Mennyire zavarja ez a jelenség a kis- és nagy távcsövekkel történő megfigyeléseket?

A Földet elérő csillagfény közelítőleg síkhullám (egy adott hullámhosszú elektromágneses hullám azonos fázisú pontjai párhuzamos síkok). Ezek a síkok a turbulens légkörön való áthaladás után helyről helyre (és időben is) véletlenszerűen ingadozó, bonyolult felületekké válnak (1. ábra). Ebből egy nagyobb átmérőjű távcső nagyobb területet "lát". Nagyobb területen pedig nagyobb valószínűséggel fordul elő erős eltérés az eredeti síktól, azaz a zavarok amplitúdója nagy - a csillag képe elkenődött lesz. Viszont nagyobb területen kiátlagolva a zavarokat, az eredeti síktól nem túlságosan eltérő (és időben kissé válto-

zó "átlagos" síkokat kapunk (1. ábra). Azaz a csillagok látszó iránya csak kissé változik meg. Összefoglalóan azt mondhatjuk, hogy nagy távcsőben a csillagok képe ugyan szétkenődött (ez nem is baj a fotometria számára), de nyugodt lesz (ez pedig határozottan előnyös)!



Kiseb távcső kisebb területről gyűjti be a fényt, a zavarok várható amplitúdója kisebb - a csillagok képe élesebb, "pontszerűbb". Azonban nagyobb valószínűséggel kapunk a kiátlagolás után az eredeti síkaktól erősebben elhajló "átlagsíkot" (1. ábra). Tehát a kisebb távcsőben a csillagok képe élesebb ugyan, de erősen "ugrál", a fókusz síkban jobban változtatja a helyét. Ez pl. korlátozni fogja a használható legkisebb rés méretét, és okvetlenül gondoskodni kell pontosan kiszámított paraméterekkel rendelkező Fabry-lencséről, amely a fotokatódon képes tartani az "ugráló" csillag képét! Tehát a légkör optikai zavarai sajnos jobban megnehezítik a kis távcsövekkel észlelők dolgát.

2.) A határfényesség szintén nagymértékben meghatározza lehetőségeinket. Fotometriai méréskor a távcsőobjektív keresztmetszetén áthaladó fényteljesítményt mérjük (ez legyen  $H$ ). Ez az egységnyi keresztmetszeten áthaladó teljesítmény ("fluxus",  $\phi$ ) és a távcső keresztmetszetének ( $A$ ) szorzata:

$$(1) H = \phi \cdot A$$

Ez természetesen nemcsak a távcsőre, hanem bármely érzékelőre (pl. a szemre is) fennáll.

A távcsővel olyan csillagokat tudunk vizsgálni, amit az okulárba pillantva meg is látunk. Ahhoz pedig, hogy valamit megláthassunk, az adott környezeti megvilágításhoz akkomodált szemünkbe egy bizonyos minimális  $H_{\min}$  fényteljesítménynek be kell jutni. Ezt az  $A$  felületű távcső egy  $\phi_{\min}$  fluxusú csillagról képes begyűjteni. Ezeket a mennyiségeket beírva az (1) egyenletbe, kis átalakítás után (a csillagászati magnitúdó definícióját felhasználva) kapjuk:

$$(2) \text{const.} = m_h - 2,5 \cdot \log A.$$

A konstans az adott megvilágításhoz alkalmazkodott szemre jellemző mennyiség (értéke itt most nem érdekes), az  $m_h$  az  $A$  szem határmagnitúdója. Ugyanezt a távcsőre és a szemre, mint fényfelfogóra is felírva, kis átrendezés után:

$$m_h = m_{sz} + 2,5 \cdot \log \frac{d_T^2}{d_{sz}^2} \approx 6,5 + 2,5 \cdot \log \frac{d_T^2 [\text{mm}^2]}{64 [\text{mm}^2]} \quad [\text{magn.}]$$

ahol  $d_T$  a távcső átmérője milliméterben, a  $d_{sz}$  a pupilla átmérője (éjszaka közelítőleg 8 mm), és  $m_h$  a távcső-, míg  $m_{sz}$  a szem határmagnitúdója. A (3) formula alapján néhány távcsőátmérőre az alábbi határfényességet kapjuk:

$d_T$ (mm):	40	80	100	200	300	400	500	600
$m_h$ (magn.):	10,0	11,5	12,0	13,5	14,4	15,0	15,5	15,9

Ezek természetesen csak elméleti értékek, a távcső gyakorlati vizuális határfényessége rendkívül sok tényezőtől függ. Lehet jobb (jó légköri átlátszóság, ill. érzékenyebb szemű észlelő esetén  $m_{sz} > 6,5$ ), de rosszabb is (nem 100%-os tükörreflexiók, lencsék fényelnyelése, rosszabb légköri átlátszóság, idősebb észlelőknél  $d_{sz} < 8$  mm) a táblázatban foglalt értékeknél.

Tehát kisebb távcsővekkel csak fényesebb csillagokat érhetünk el fotometriai vizsgálataink számára. Pl. egy 20 cm-es távcsővel az előbb említetteket is belekalkulálva, biztonságosan csak minimumban kb. 9<sup>m</sup>-nál fényesebb csillagokat tudunk majd fotoelektromosan észlelni!

HEGEDÚS TIBOR

## KÖZLEMÉNY

Jelen számunk nyomdai munkálatai a fotós melléklet miatt elhúzódtak, ezért lapunk csak jelentős késéssel jelenhetett meg. Kérjük előfizetőink szíves megértését.

A szerkesztőség

# A csillagászati fényképezés alapjai

A távcsőbe tekintők többségét az első pillanatban megragadja az égitestek látványa, melyet majd' mindenki már az első pillanatban szeretne lefényképezni, mintegy "eltéve" a látványt borús napokra. Arról sem szabad elfeledkezni, hogy a fotoemulzió bizonyos szempontból jobb teljesítőképességű mint a szem - bár vannak olyan területek, ahol az utóbbi egyértelműen hatékonyabb. Azt hiszem, nincs is olyan amatőr, aki legalább egyszer meg ne próbálkozott volna csillagászati felvétel készítésével - melyet aztán az esetek nagy százalékában kiábrándulás követ, különösen, ha az első próbálkozások eredményeit színes külföldi magazinokban közölt felvételekkel hasonlítjuk össze. Az összetett optikai rendszerek, a kvarc- vagy számítógép vezérlésű távcsövek, hűtött emulziók, a nálunk nehezen beszerezhető érzékeny filmek, a speciális szűrők alkalmazása mind-mind azt sugallja, hogy egyszerű módszerekkel nem sok remény van komoly eredmények elérésére.

A valóság azonban teljesen más, s ezzel kapcsolatban szeretném ismertetni az elmúlt 15 asztrofotós esztendő során összegyűlt tapasztalataim egy részét, maximálisan szem előtt tartva, hogy a kezdő, vagy majdnem kezdő amatőrtársaimnak nyújtsak segítséget.

Ami a legfontosabb: egy-egy asztrofotó elkészítésekor előre döntsük el, hogy a képet esztétikai vagy tudományos célokból exponáljuk. Az utóbbi esetben ugyanis mind a módszereket, mind a műszereket a kiválasztott feladathoz kell igazítani, s figyelembe kell venni a nemzetközi szabványokat is (pl. szűrőtípusok). A pusztán esztétikai célból készített képekkel szemben támasztott legfőbb igény, hogy "minél szebbre sikerüljenek" - s az már csak plusz eredmény, ha egy nagylátómezejű felvételre esetleg egy nóva is rákerül.

Az esztétikai célból készített képekhez általában színes diát célszerű használni. Egy bolygóegyüttállás, egy vékony holdsarló, egy holdfogyatkozás, egy pólusra állított géppel készített "csíkhúzás" felvétel színesben mindenképpen szebb, mint fekete-fehérben, bár vannak olyan témák, ahol ez utóbbi különösebb hátránnyal nem bír. A fekete-fehér képek mellett szól az, hogy otthon, házilag is kidolgozhatók - ennek jelentőségéről a későbbiekben még esik szó. Vegyük most sorra, melyek azok a legfontosabb követelmények, melyeket a csillagászati fényképezés során figyelembe kell vennünk.

Lényegében teljesen mindegy, hogy milyen gépet használunk (egy- vagy kétaknásat, esetleg egyszerű boxgépet), mert a munka megkezdése előtt úgymint próbatekereset kell készíteni. Asztrofotózáskor a mattüvegen vagy a távolságskála végtelen jelenél beállított fókuszok teljesen használhatatlanok. Hogy képeink a lehető legjobban sikerüljenek, tudnunk kell, hogy mikora látómezejük, s milyen esetleges látómező- és leképezési hibákkal terhelték. Ne használjunk makróobjektívet (mely síkfelület síkra leképezésére konstruált), egyéb célra készített lencsét (pl. diavetítő-objektívet), bármennyire is csábító a rajta feltüntetett akár 1:1-es fényerő, vagy ismeretlen eredetű lencsét! A ZOOM rendszerek képe a mozgó tagok miatt általában lágy, bár ezekkel az optikákkal még nincs gyakorlati tapasztalatom. Az általánosan használt fotoobjektívek kisfilmre leképezett látómezejét az alábbi táblázatból olvashatjuk ki (a bal oldali oszlopban az optika fókusza mm-ben, a jobb oldaliban a látómező fokokban került megadásra):

18	67.4 × 90.0
24	53.1 × 73.7
28	46.4 × 65.5
35	37.8 × 54.4
50	27.0 × 39.6
75	18.2 × 27.0
100	13.7 × 20.4
135	10.2 × 15.2
150	9.15 × 13.7
200	6.87 × 10.3
300	4.58 × 6.87
400	3.44 × 5.15
500	2.75 × 4.12

Ha több objektívünk van, akkor ezeket a fotózni kívánt objektum méretének vagy a legjobb kép kivágásnak megfelelően természetesen váltogatni lehet.

Ma már általánosan elterjedtek a nagy fényerejű objektívek. Igaz, hogy ezek aránylag rövid expozíciós idővel képezik le az égitesteket, de a lencsehibák is hatványozottan jelentkeznek. A 2/a fotó egy 2,8/29 mm-es Pentacon objektívvel készült, végtelen jelre állítva, 5 perc expozíciós idővel, Fortepan 400 filmre, s gyakorlatilag az összes hibát kiválóan mutatja. A vignettálás igen erős, a kép jobb felső sarkán levő égerület még alulexponált, de a bal alsó sarok már beégett. Ezen a hibán blendézéssel lehet segíteni. Mindenkinék ajánlom az f/4-es, sőt inkább az f/5,6-os rekesz használatát. Egy mai érzékeny filmmel ez nem

jelent lényeges expozíciós idő növekedést. Az egész képen masztos pereműek, kiterjedtek a csillagkorongok, ami egyrészt az objektív kromatikus aberrációjának, másrészt rosszul fókuszáltságnak a következménye.

A legjobb fókusz próbafelvételek készítésével állapíthatjuk meg. Ennek menete a következő: válasszunk ki a végtelen jel mellett egy tetszőleges rekesznyílás- vagy mélységélesség jelet. Ezzel szembe ragasszunk egy kb. 15 mm hosszú milliméterpapír darabkát. Állítsuk gépünket az égi egyenlítő vidékére, s végezzünk úgy sorozatexpozíciót, hogy a kioldott zárú géppel 10-20 s-ig exponálunk, majd kb. ugyanennyi ideig az objektív sapkával lefedjük az objektívet. A következő expozíció megkezdése előtt az objektívet csavarjuk el egy 1 mm-es osztásnyi távolsággal. Az eljárást 10-12 alkalommal ismételjük meg, majd a filmet hívjuk elő. Ne feledjük, hogy az utolsó expozíciót kétszer akkorának kell választani, mint az elsőt, hogy a sorrend megállapításával ne legyen gond. Az előhívott filmet mikroszkóppal vagy diavetítővel nagyítva megállapítható a legélesebb fókusz. Tekerjük ide objektívünket, s az egymáshoz képest elmozduló tagokon ejtsünk egy közös vonalat borotvapengével. A továbbiakban így mindig éles csillagászati fókuszt lehet beállítani, szinte észrevehetetlen jelünk segítségével. Nagyon lényeges, hogy az eljárást minden egyes, általunk használt színszűrőre is elvégezzük, mert még a legjobban optimalizált lencsék színfókuszai is nagy szórást mutatnak. Ezt mutatja a bal alsó fotó, melyet ugyancsak 2,8/29 mm-es objektívvel készítettem, de sötétvörös R1 szűrővel. Látható, hogy a csillagok sokkal kisebbek, az ún. "kék halót" teljesen ki lehetett szűnni, s bár a kocka peremén a csillagok vonallá torzultak, látványuk sokkal kevésbé zavaró, mint a korongoké.

Nagyon lényeges, hogy adott expozíciós idővel, adott filmmel, s adott égi szennyezettséggel milyen fényes csillagot lehet még lefényképezni. Ezt legegyszerűbben kísérleti úton lehet megállapítani, a Polaris környezetének lefényképezésével. A mellékelt térkép a pólus környezetének standard csillagait mutatja kb. 14 fényrendig. A kisebb számok a fotovizuális (sárga tartományú), míg a nagyobbak a fotografikus (kék) fényességeket adják meg, teadmagnitúdóban. A 2,1 (V) magnitúdótól kezdődő összehasonlító sorozat minden teleobjektívvel dolgozó amatőrt kielégíthet.

Az eltérő filmek és nyílásviszonyok, filmérzékenységi mutatók természetesen befolyásolják azt, hogy milyen halvány csillagot tudunk lefényképezni. Az alábbi három táblázat segítségével mindenki meghatározhatja az adott műszerrel elméletileg lefényképezhető leghalványabb csillagot, bár ezt a légkör és a helyi fényviszonyok nagyban befolyásolják.



merőlegességével, bár az Ib ellensúlytartó tengelyének stiftes rögzítése rugalmas elhajlásokhoz vezet a meridiánon való áthaladás után, s ezért azt célszerű menetesre átalakítani.

S (ASA)	M
50	- 3.0
100	- 2.3
200	- 1.5
400	- 0.8
800	0
1600	- 0.8
3200	- 1.5

2. táblázat. Korrekciós magnitúdóértékek 800 ASA-tól eltérő érzékenységű filmekre (M=magnitúdó).

T	M
10 s	- 1.6
30 s	- 0.6
1 m	0
2 m	+ 0.6
5 m	- 1.4
10 m	- 2.0
20 m	- 2.6

3. táblázat. Korrekciós értékek 1 perctől eltérő expozíciós időkre. (M=magnitúdó).

Nagyon lényeges, hogy a fényképezőgépek fixen, biztosan legyenek távcsővünkhöz rögzítve! Aki nem akar később bosszankodni, egy méretre esztergált felfogócsonkkal tudja kivédeni a további problémákat. Nincs annál idegesítőbb, mint amikor egy hosszú ideig gondosan vezetett képről előhívás után kiderül, hogy a fényképezőgép megcsúsztatása miatt teljesen használhatatlan. Az alsó középső kép egy ilyen "eredményt" mutat be: a szigetelészalaggal rögzített gép az expozíció idején saját súlya alatt hirtelen megcsúszott, kettős képet eredményezve.

Lényeges szempont, hogy a vezetett felvétel exponálásakor optimális vezetónagyítást alkalmazzunk. Az alacsony nagyítás a vezetés megbízhatóságát csökkenteti - mint pl. az alsó sor jobb oldali képén látható. Itt az expozíció alatt a csillagok rektaszenciában elhúzódtak - míg a szükségtelenül nagyra választott vezetónagyítás hosszabb időn át rendkívül fázasztó lehet. Általában elmondható, hogy az optimális vezetónagyítás a használt objektív cm-ben kifejezett fókuszának kétszerese, azaz egy 135 mm-es teleobjektívnél 27-szeres, egy 500 mm-esnél 100-szoros. A megfelelően vezetett és helyesen exponált felvételeken a csillagok képe pontszerű, a peremen sem túlságosan lágy vagy éleetlen, s a legfényesebb csillagokat az emulzió hátoldaláról visszaverődő fény halója veszi körül (ld. a jobb oldali álló képet).

Végül, de nem utolsósorban essen pár szó a labormunkáról is. Egy régi, maximálisan igaz asztrofotós mondás szerint "egy jó kép 10 perc expozíció - és 100 perc labormunka!" A gondos, precíz labormunka a siker ugyanolyan elengedhetetlen feltétele mint a jó mechanika, a pontos vezetés és a precíz fókuszálás. Színes anyagoknál sajnos nincs sok választási lehetőség a korlátozott házi laborlehetőségek miatt. Ha pedig valaki mégis megpróbálkozik ezzel, s eredményként piros eget és zöld csillagokat kap, még mindig lehet mondani azt, hogy "ez direkt ilyen kép, s csak nehézségek árán lehetett előállítani a hamis színeket!"

A fekete-fehér laborban való munka első alapszabálya az abszolút tisztaság! Egy olyan apró karc vagy az emulzióba tapadt porszemcse, mely a hétköznapi felvételeken észrevehetetlen, jelentéktelen apróság, egy asztrofotó teljes használhatatlanságát eredményezheti. A vizet szűrőbetéttel ellátott kifolyón kell áttereszteni, vagy még jobb az ionmentesített desztillált víz használata. A vegyszereket minden használat előtt szűrőpapíron kell áttereszteni az előző felhasználás óta keletkezett helyeszerlepedők eltávolítása céljából. Az előhívott képeket szárítóba helyezés előtt feltétlenül mossuk meg folyóvízben - hacsak nem RC papírokról

van szó - s ezt követően egyáltalán ne fordítsuk felfelé. A nagyítógép üveglemezeit minden új negatív behelyezése előtt mind a két oldalukon tisztítsuk meg - erre a legjobb egy alkoholos ún. frissítő papírzsebkendő - s a nagyítani kívánt filmkockát is portalanítsuk finom mókusszűr ecsettel.

Az alapobjektíves vagy kis teleobjektíves vezetett és állókamerás expozíciók rengeteg lehetőséget biztosítanak. Alapszinten pár másodperc alatt meg lehet örökíteni a csillagképeket, érdekesebb együttállásokat, a nagyon ritka sarki fényeket, világító felhőket, végül a mesterséges holdakat és a meteorokat. Haladó szinten munkaterületként kínálkozik a változócsillagok rendszeres fényképezése, esetleges nóvakeresésre, mesterséges hold megsemmisülések megörökítésére. Külön perspektívát rejtenek magukban a színszűrős képek, a H-alfa régiók, sötét ködök fényképezése, nagylátószögű objektívvel készített Tejút-panorámák, stb.

E rövid összefoglalóban természetesen nagyon sok dologról nem esett szó, de a cél nem is az volt, hogy „mindjárt a csúcokat hódítsuk meg - az alapok ismerete legalább olyan fontos mint a haladó technikák alkalmazása!

PAPP JÁNOS

## Kis hiba – nagy bosszúság

Úgy vélem, közérdeklődésre tarthat számot az, hogy egy apró, egyébként jelentéktelen hiba mennyi bosszúságot okozhat egy amatőrcsillagásznak, főleg, ha egy eléggé speciális munkaterület iránt érdeklődik.

Sok éve fényképezem rendszeresen a Napot, s ehhez a munkához egy 80/1200-as Zeiss objektívet használok. Fő célom a napfoltok részletdús megörökítése. Nem is volt semmi problémám - egészen 1983. február 5-ig, akkor azonban - stílszerűen - a Napnál is világosabb volt, hogy valami gond van (ld. az 1. fotót). Az NP 22-es kisfilmre Praktina II/a géppel készült fotó az 1/500 s expozíciós idő ellenére valami egészen megkapó mozaikmintázatot mutatott!

Megkezdődött a hiba oknyomozása. Hamarosan kiderült, hogy a labormunka tökéletes, marad tehát hibaforrásként a távcső. Gondosan megtisztítottam az FSO napszűrőt, hátha a rajta lévő por fényszórása okozza a hibát. Megtisztítottam - ugyancsak hasonló okokból - a távcsőobjektívet is. A Soligor fókuszkezszerelőt is tüzetes vizsgálat alá vetettem - a legcsekélyebb eredménnyel! A további sorozatfelvételek makacsul mutatták a "mozaikmintát". Sok csillagász és fotóamatőr barátomat megkérdeztem, mi a véleménye a jelenségről, s bár tippeket szép számmal kaptam, arra nem sikerült rájőnni, hogy valójában mi is okozza ezt a sok bosszúságot és fejfájást okozó problémát. Magában a fényképezőgépben egyébként nem kerestem a hibát, mert az egyeb személy- vagy tárgyfelvételeknél, a mindennapi használat során, sőt még az egyéb jellegű égfelvételek esetében is minden kifogástalanul működött! Közben az egyik napfelvétel rosszabb lett mint a másik, pedig elég sok készült belőlük. Ez annál jobban bosszantott, mert központi égitestünk akkoriban igen aktív volt és vizuálisan számtalan szép foltot láttam felszínén. Megörökíteni őket viszont sajnos nem sikerült. Sok fejtörés után végre alaposan megvizsgáltam a gépet, s csak ekkor derült ki, hogy hol is lakik az engem oly sokáig bosszantó kisördög! Kiderült, hogy a

gép gumírozott redőnyzárán több apró, lényegében mikroszkopikus méretű lyuk van. Ezek feltehetőleg a redőny előregedése eredményeként jöttek létre. Gondot különben nem jelentettek, egészen addig, amíg az erős hőhatással járó napfényképezésre került sor. Valószínűleg az intenzív hőemelkedés hatására a gumiredőny meglágyult, s az apró lyukakon átszűrő kővetlen napsugárzás hozta létre a becsillanásokat.

A hiba megtalálása után haladéktalanul kicseréltem a gép redőnyzárát - s az eredmény engem igazolt: 1984. április 11-én készült el az első, ismét hibátlan felvétel, melyet azóta számos, minden szempontból kifogástalan expozíció követett (2. fotó). Nem hiszem, hogy az enyémhez hasonló hiba tipikus, márcsak az új, fém redőnyzárás gépek elterjedése miatt sem. Arra azonban tanulságos példaként szolgálhat, hogy az amatőr fotósokat érhetik olyan "balesetek", melyeket hosszú ideig nem tudnak megmagyarázni, s a megoldás végülis olyan helyen van, melyet józan ésszel senki sem tud elképzelni. A leghetetlenebbek tűnő eshetőségeket is figyelembe kell venni - különben csak a további bosszúság marad!

FARKAS LÁSZLÓ

A FELVÉTELEK ADATAI:

1. fotó

Nap - redőnybecsillanással

1983. február 5. 11:00 UT

80/1200 Zeiss AS refraktor + Soligor kétszerező + FSO napszűrő

ORWO NP 22 film

Praktina II/a

1/500 s

Hívás: R09; 20°C; 27 perc

Papír: BNO; Hívó: Fenofort pozitív

Fotó: Farkas László, Budapest

2. fotó

Nap - kijavított redőnyvel

1984. április 11. kb. 13:00 UT

80/1200 Zeiss AS refraktor + Soligor kétszerező + FSO szűrő

ORWO NP 20 film

Praktina II/a

1/500 s

Hívás: A49; 20°C; 20 perc

Papír: BNO; Hívó: Fenofort pozitív

Fotó: Farkas Lászlóné, Budapest



# Nap megfigyelések

május

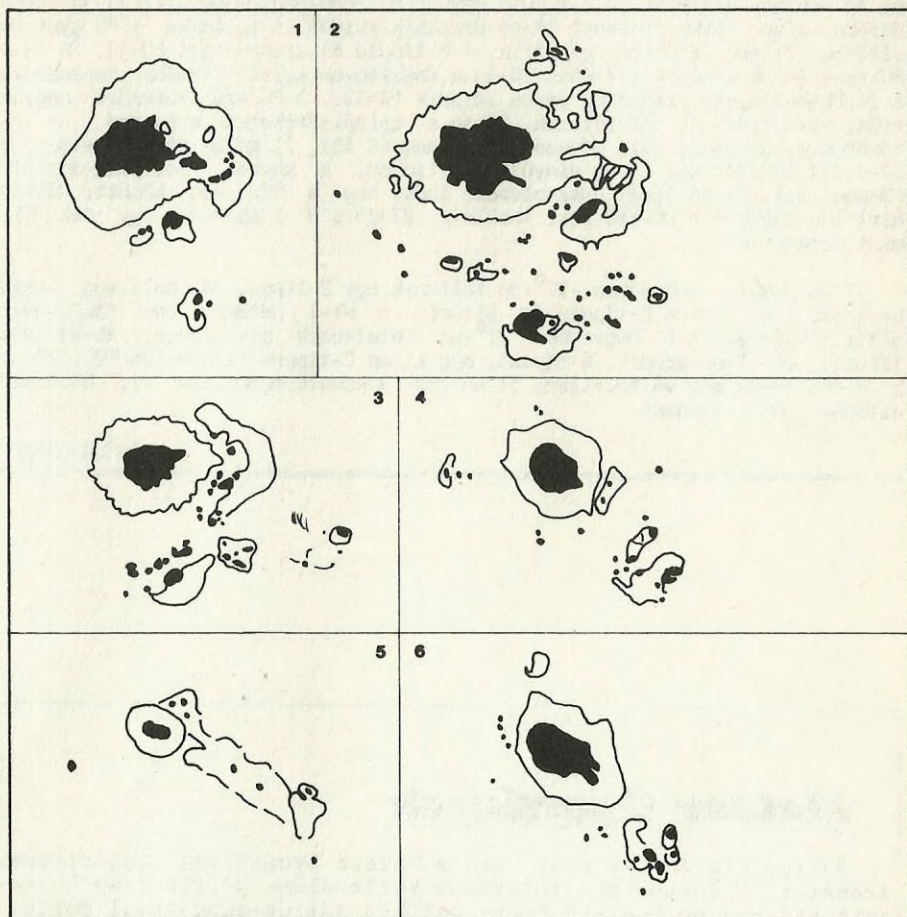
Borsos János (Jászapáti)	1	15,6 T	v
Busa Sándor (Harkakötöny)	8	7,0 L	v,r
Csóti István (Budapest)	3	5,0 L	v,r
Farkas László (Budapest)	10+2	10,0 L	v,r,f
Fekete János (Felsőzsolca)	12	6,3 L	pr,r
Forgács József (Oroszlány)	4	6,3 L, 12 T	v,r
Földesi Ferenc (Veszprém)	6	5,0 L	v,r
Házi László (Jászapáti)	1	4,0 L	pr,r
Iskum József (Budapest)	15+3	10,0 L	pr,r,f,tá
Jahn, Jost (Mölln, D)	10	5,0 L	tá
Kocsis Antal (Balatonkenese)	1	5,0 L	v,r
Kondorosi Gábor (Pécs)	11	6,0 L	v,r
Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta, R)	10	6,3 L	r
Léhárt János (Oroszlány)	7	4,0 L, 6,3 L	v,r
Mogyorósi Imre (Budakeszi)	4	11 L	v,r
Monoki István (Jászapáti)	1	6,3 L	v
Dr. Prehoffer Elemér (Budapest)	20	8,0 L	pr,r
Ravaszbálint (Gyopárosfürdő)	2	5,0 L	pr,r
Réti Lajos (Győr)	4	10 T	v,r
Szeiber Károly (Budapest)	5	7,2 L	v,r

Észlelések száma:	135	Inaktív napok száma:	0
Észlelt foltcsoportok száma:	57	Foltcsoport MDF:	1,96
Észlelt napok száma:	29	Fáklyamező mdf:	2,04

Először is köszönjük az észlelőknek a sok beküldött anyagot és a szép részletrajzokat. Úgy látszik, a Nap is aktivizálódik, áprilisban nem volt inaktív nap. Kilenc csoport közül négy látszott az északi félgömbön a 17-37<sup>o</sup>-os szélességek között. A fáklyamezők is magas szélességeken látszóttak, többségük kis területű, fényes, egybefüggő volt (3-I-3). Meglepő volt az azonosság a "májusi nagy folt" és az 1977.06.23.-07.25. között látható emlékezetesen nagy folttal. Mindkettő a minimum után kb. fél évvel, hasonló alakkal, azonos félgömbön és hasonlóan magas szélességen (21<sup>o</sup>) jelentkezett. Annak idején a Föld és Ég is közölte róla Iskum József fotóit. Erről úgyszintén jó minőségű fotó készült, amit talán sikerül valahol közreadni. Most lássuk az aktivitás krónikáját.

2-án az 5<sup>o</sup>-on, 3-án a -26<sup>o</sup>-on elhelyezkedő B-típusú AA hal el a nyugati perem előtt. Áprilisban kelt egy monopolár folt -22<sup>o</sup>-on, a PU széle sötétebb és csipkézett. 6-án van a CM-en, mérete csökkenőben, 7-én elpusztul. 4-én kel -32<sup>o</sup>-on, G típusú, szögben hajlik a tengelye az egyenlítőhöz. Fényes, szálas a fáklyamezeje. A vezető folt kisebb, több U-ja van és 8-án tőle É-ra pórusok keletkeztek. 9-én a vezető folt darabolódik, környékén sok a pórus. A követő egybefüggő U-ja barna szegmenseket mutat. 10-én a követő folt körül is pórusok alakulnak ki. 11-én a CM-en. C-típusú, vezetője csaknem elhalt. A

követő U-jából U-szal szeli át a PU-t DDK irányban. 12-én csak monopolár folt, U-ja korallszerű, ágas-bogas. 14-én mérete csökkenőben, hosszú fáklyaszalag kíséri DNY-ról. 17-én nyugszik.



#### RAJZOK:

(Különböző képskálák, a foltméretek nem következtethetők!)

1.	1987.05.17.	08:00 UT	Mogyorósi I.
2.	19.	16:25	Iskum J. (fotó alapján)
3.	20.	15:57	Iskum J.
4.	23.	15:20	Fekete J.
5.	24.	07:00	Léhárt J.
6.	26.	10:30	Mogyorósi I.

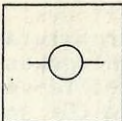
10-én feltűnik a DK-i negyedben -21<sup>o</sup>-on egy póruscsozó, mely két nap után elhal. 12-én +27<sup>o</sup>-on a CM után keletkezik egy B-típusú AA, mely szintén elpusztul másnapra. 15-én két csoport tűnik fel a K-i peremen -22<sup>o</sup>-on egy J és 30<sup>o</sup>-on egy H-típusú. A J-típusú egy É-D irányban megnyúlt, U-ja több darabos lánc. Ritka látvány! 19-re szétesik különálló foltokká, a PU gyorsan eltűnik, 21-ére (a CM-en) eloszlik. A H-típusú AA szakadozott PU-jú, ÉK felé PU-fosztlányok kísérik (17-én). 19-én a fosztlányok spirál formába rendeződve a fő PU-hoz olvad, rengeteg pórús látszik (R=52). A PU szálszerkezet nagyon erős, vizuálisan is jól látszik. 20-án a spirálszerkezet megmarad, az AA tömörödik, szabadon álló pórúsok nincsenek (R 40), 21-én CM-en. PU átmérője 19-e óta 40 ezer km. 23-án elnyúlt, D-típusú, a követő rész szakadozott PU-kból áll. 24-én ismét összeolvadás indul meg a két vég között; 26-án hirtelen csökken a követő rész területe. 27-én a NY-i peremen úgy néz ki, mint amikor kelt.

17-én a DNY-i negyedben -17<sup>o</sup>-on feltűnik egy B-típusú AA, mely még aznap D-típusú lesz. 19-én B-típusú és eltűnik a NY-i peremen egy fáklyamező alatt. 25-én az ÉK-i negyedben 21<sup>o</sup>-on keletkezik egy pórús, 26-án nem látszik, de 27-én erősít, B-típusú, még aznap C-típusú (a követőn PU). 28-án a CM-en; 29-én még változatlan; 31-én csak a követő monopolár él, 06.02-án eltűnik a NY-i peremen.

ISKUM JÓZSEF

## **Meteor Gyorshírek**

Július elején küldtük ki a Meteor Gyorshírek legfrissebb számát az igénylőknek. Időszakos körlevelünk július 3-án keltezett száma a periodikus Encke-üstökös július-augusztusi pozícióit tartalmazza Tóth Imre számításai alapján. A Meteor Gyorshírekben többnyire az előre nem jelezhető, váratlan égi jelenségekről tudósítunk (pl. üstökösök, növőák), így a dolog természetéből adódóan a megjelenés rendszertelen, az égi eseményektől függ. Mindazok, akik kapni szeretnék a Meteor Gyorshíreket, küldjenek szerkesztőségünkbe 5 db., saját nevükre megcímezett, 4 Ft-os bélyeggel ellátott borítékot.



# Bolygók

## kisbolygó

Megfigyelő	kisbolygó	megf. módja	műszer
Csukás Mátyás (Nagyszalonta, R)	(5) Astraea	V.P.	15,6 T
Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta, R)	(5) Astraea	V.P.	15,6 T
Papp Sándor (Kecskemét)	(2) Pallas	V.P., V.F.	15,2 T
Toone, John (Boothstown, GB)	(2) Pallas	V.F.	12x50 B

(rövidítések: V.P.: vizuális pozícióbecslés; V.F.: vizuális fotometria)

Az elmúlt hónapokban közölt keresőtérképek, összehasonlító sorozatok eredményének tulajdonítható, hogy lehetővé vált egy kisbolygó megfigyeléseket összefoglaló cikk megírása. Ez az első kísérlet még meglehetősen kiforratlan, a rövidítések, a feldolgozás szempontjai az elkövetkező hónapokban még változhatnak, finomodhatnak, de a fő cél jelen esetben az, hogy olvasóink erről a témáról is tájékoztatást kapjanak.

### (5) ASTRAEA

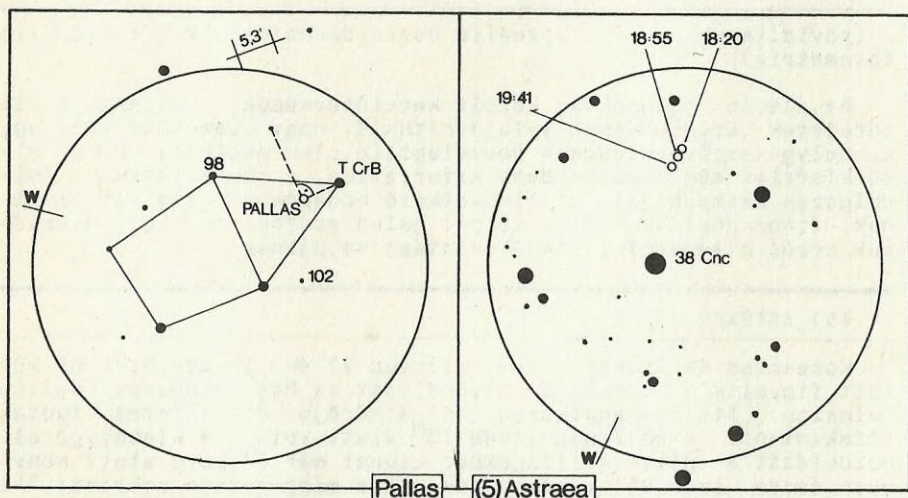
Kósa-Kiss és Csukás 1987. március 27-én 18:20-19:41 UT között figyelte a kisbolygó átvonulását az M44 (Praesepe) nyílt-halmazon. 54x-es nagyítással 40' átmérőjű égterületet tudtak áttekinteni. A határmagnitúdó  $10^m$  alatt volt. A kisbolygó elmozdulását a háttércsillagokhoz képest már 30 perc alatt könnyen észre lehetett venni. Kósa-Kiss megjegyzése szerint: "Az Astraea megkeresésekor a Meteor címlapján közölt M 44 halmazfotó sokat segített, többet, mint a belül található pályarajz!"

### (2) PALLAS

A kisbolygót John Toone és Papp Sándor észlelte. Toone még a láthatóság elején, áprilisban végzett róla fényességbecsléseket, míg Papp május 19-én és 20-án vizsgálta. Adatsorozata egészen egyedülálló, így méltán érdemes arra, hogy részletesebben foglalkozzunk vele.

1987. május 19-én 20:40 UT-kor (átlátszóság 3,5-4; nyugodtság 7) 152/1470-es Newton-távcsővel készült az első megfigyelés. A használt nagyítások: 59x, 147x, 245x. A precíz és könnyen kiértékelhető látómezőrajz mellé részletes leírás is társul: "A (2) Pallast a T CrB "rutin" észlelése közben találtam meg, s az első pillanatban feltűnt, mivel a memorizált LM-csil-

lagokat már jól ismertem. Kitűnt erősen narancssárga színével - ami éles ellentmondásban volt a többi ÖH-csillag színárnyalatával! (A (2) Pallast mind a mai napig U-típusú kisbolygóként klasszifikálják. Felszínét valószínűleg olivin és magnetitásványok borítják, melyek egy bizonyos akondrit meteorokhoz (C4 jelű) tartozó családba sorolhatók. A (2) Pallas színindexe (U-B=0,29, B-V=0,65) egyébként megerősíti a színbecslés helyességét. - a szerk.) A kisbolygó fényességét a közeli pontos ÖH-k segítségével 9,1-9,2 magnitúdóra becsültem. A T CrB-től 5,3-5,4-re, PA 305-307 fokra helyezkedett el. Pozícióját a 15,2 cm-es Newtonra nem kalibrált pozíciós mikrométerrel (86x-os nagyításnál) is megkíséreltem meghatározni, mely munkát megkönnyítette, hogy az észleléskor PA+0,5-1<sup>o</sup> pontosságon belül derékszögű háromszöget alkotott a T CrB és a 9<sup>m</sup>,8-s ÖH mellett DK-re fekvő kb. 10<sup>m</sup>,5-s csillaggal. Elmozdulást 40 perc múltán tudtam észlelni. Ennek mértéke 1,5-2"0 között lehetett PA 306-305<sup>o</sup> körül.



Külön fényességbecslést végeztem 24,4 cm-es Newtonnal is. Ezzel 9,1 magnitúdós fényességet becsültem, apertúrakorrektció nélkül, de az okulár extrafokálisra húzásával 8,4 és 9,8 magnitúdós összehasonlítókat figyelembe vételével.

7x50-es binokulárral az aszteroidát nem sikerült egyértelműen észlelni. A távcsövekhez használható maximális nagyítások (245x-ös a 15,2 cm-es Newtonnál és 400x-os a 24,4 cm-esnél) nem mutatták a kisbolygó korongjának esetleges felbontását.

1987. május 20-án 19:40 UT-kor - 4-es átlátszóságnál és 6-os fokozatú nyugodtságnál - 15,2 cm-es Newtonnal észleltem az aszteroidát. 59x-es és 147x-es nagyításokat használva 9,3 magnitúdóra becsültem fényességét. Előző napi helyzetéhez képest 14-14,5 elmozdulást tapasztaltam, ami az alig eltelt 23 óra alatt igen komoly értéket jelent! A 9<sup>m</sup>,8-s ÖH-től 5,5-re É-ÉNY-ra, tőle PA 350<sup>o</sup> irányban van. Színe: prégnáns narancssárga!"

Mint azt a fenti megfigyelések talán egyértelműen igazolják, gondos, precíz munkával a kisbolygók témájában is igen sok és szép eredményt lehet elérni. Az eddig beküldött - és megfelelő pontosságúnak tűnő - látómezőrajzok kiméréséből származó pozíciós adatokat a jövőben folyamatosan továbbítjuk az ALPO Kisbolygó Szekciójára vizuális pozíciós asztrometriával foglalkozó vezetőjének, dr. Fred Pichernek. Az eredményeinkkel kapcsolatos reagálásokról - a többi rovathoz hasonlóan - be fogunk számolni.

PAPP JÁNOS

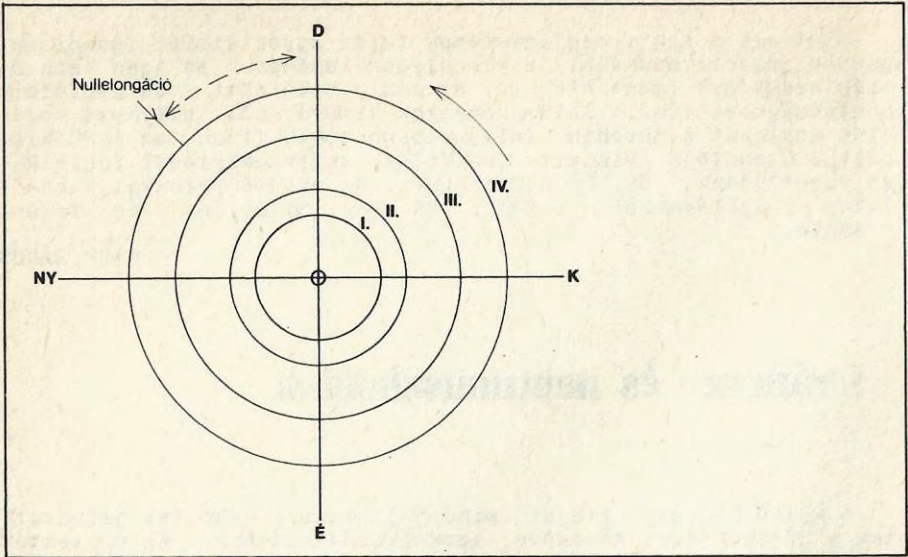
## Uránusz- és neptunuszholdak

A külső bolygók holdjai mindig is komoly kihívást jelentettek a 20 cm körüli távcsővel rendelkezők számára. Az égitestek halványsága, egy aránylag fényes anyaobjektumhoz való közelsége, s mind a mai napig eléggé nehéz pozícióelőrejelzésük mind-mind megnehezítette az ambiciózus megfigyelők dolgát. Az alábbiakban az Uránusz és a Neptunusz holdjainak megfigyeléséhez próbálunk segítséget nyújtani - előre bocsátva, hogy ebben az esetben nem annyira bolygómegfigyelői, mint inkább változó- vagy kettőscsillag-észlelői tapasztalatokra van szükség! (Ez alatt a halvány égitestek megfigyelését és a PA-becslések végzését kell érteni.)

### AZ URÁNUSZ HOLDJAI

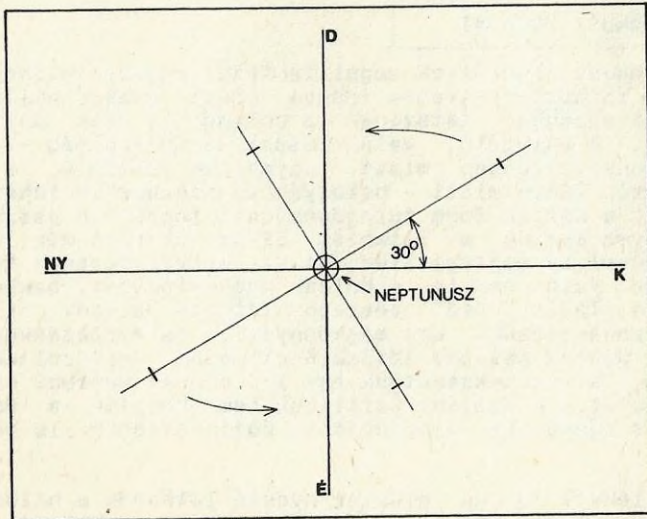
Az Uránusz kísérőinek megpillantását nagyban elősegíti, hogy a bolygó forgástengelyének iránya miatt gyakorlatilag mindig azonos távolságban látszanak a bolygótól, csak pozíciószögük változik. A bolygótól való látszó szögtávolság - a változó Föld-Uránusz távolság miatt - ugyancsak változik, s ennek - a bolygó erős fénye miatt - befolyásoló szerepe is lehet. Táblázatunkban a holdak főbb tulajdonságait foglaljuk össze. Kedvező körülmények esetén a Titanidét és az Oberont már 12,5-15 cm-es távcsővel is megfigyelték, de ez extrém esetnek tekinthető. A fő gond talán nem is a holdak megpillantása, hanem - tekintettel a Tejút "sűrű" részein látható halvány csillagokra - biztos azonosításuk! Ezt megkönnyíti, ha észleléskor a bolygó melletti összes halvány látómezőcsillagot berajzoljuk észlelőlapunkra, s ezt összevetjük egy 2-3 nappal későbbi megfigyelési vázlattal. A halvány csillagok nem követik a bolygót égi útján, s egymáshoz viszonyított pozíciószögük is változatlan marad.

A mellékelt ábrán méretarányosan láthatók a holdak egymáshoz viszonyított pályái, s ez feltehetően sokat segít majd a holdak megfigyelésével kísérletezőknek.



### NEPTUNUSZHOLDAK

A Neptunusz holdjai közül egyedül a Triton észlelhető amatőr műszerekkel. Általában nem ismert, hogy fényesebb bármelyik uránuszholdnál, s mivel az anyabolygó fénye is gyengébb, ez az égitest aránylag könnyen észlelhető.





## Az Ursidák kitörése 1986-ban

1986. december 22/23-a éjjelén szokatlanul nagy, az 1945. évivel összevethető Ursida aktivitást tapasztaltak az észlelők. Ezt belga rádiós és vizuális, valamint norvég vizuális észlelések is megerősítették.

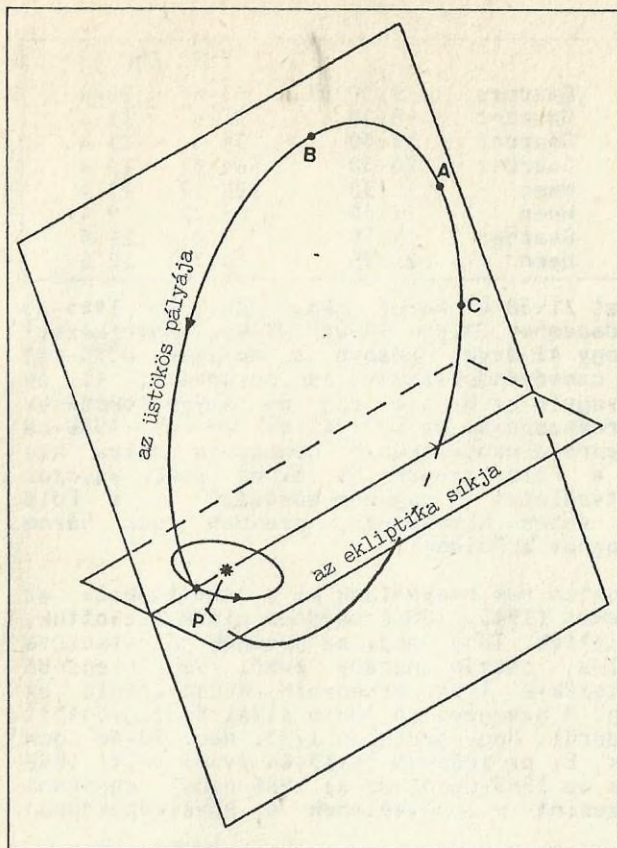
### VIZUÁLIS ÉSZLELÉSEK

Luc Gobin szokásos rádióészlelést végzett december 22-én, s ennek során kivételesen magas, az akkori sporadikus aktivitás 2,5-szeresét észlelte 20<sup>h</sup> UT-kor ( $\lambda = 270^{\circ}17'$ ). Erről az időszakról sajnos sem vizuális, sem más rádiós észlelés nem érkezett. Az első megerősítést George Spaldingtól, a BAA Meteor Szekciójának vezetőjétől kaptuk: "Dec. 22-én csak részben volt tiszta az idő, de az Ursidák aktivitása a legnagyobb volt, amit valaha is láttam. Az észlelés második órájában 7 perc alatt négy meteorot észleltem. Azt gondoltam, csak véletlenül jött össze ennyi meteor, nem tulajdonítottam a dolognak különösebb jelentőséget. Azonban mások is észleltek erős aktivitást. R. Robert 5 perc alatt hat Ursidát, H. Davies 6 perc alatt négyet, míg M. Flowen ugyanezen idő alatt 2 egyéb meteor mellett 15 Ursidát látott." Az észlelésekből az áramlat aktivitására 87+29 ZHR, míg a sporadikusokéra 15+11 adódott.

Trond Erik Hillestand elküldte a norvég meteor szekció teljes anyagát. A megfigyelések csaknem ideális körülmények között készültek, az egyetlen nehézséget a hideg tél jelentette. Az egyik legaktívabb észlelő, Kal Gaarder dec. 22-én 4 óra alatt 17:00-21:00 UT között 94 Ursidát látott (a 60°10'-es szélességi körön észlelt!). A másik, Lars Trygve Heen egy óra alatt (21:00-22:00 UT) 54 Ursidát számolt (58°08' szélességi körről). Több Ursida tűzgömböt is láttak. A következő éjszaka már kevés meteor hullott.

Fényességeloszlás	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6
Gaarder (hmg 6,2)	1	2	3	4	5	7	11	17	20	14	7	3
Heen (hmg 6,1)	1	2	1	2	1	7	6	13	10	13	11	8

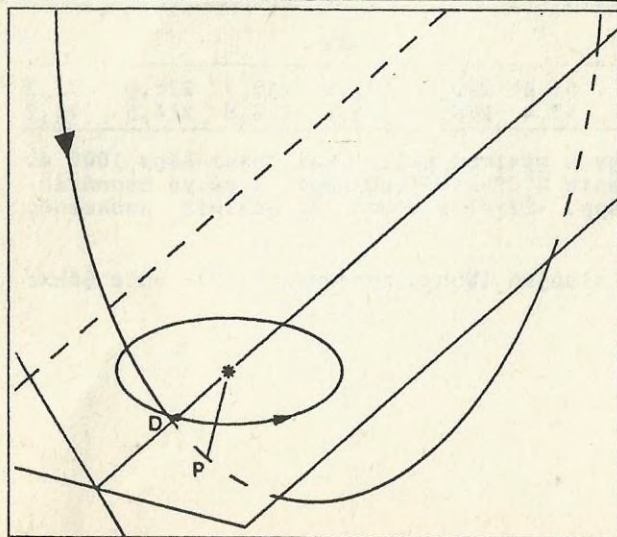
A meteorok 18%-a volt fehértől eltérő színű; 17,1%-a hagyott nyomot. Ezek alapján a belgák által számított ZHR-értékek:



Az Ursidák meteorraj anyaiüstökösének, a periodikus Tuttle-üstökös és a földpálya kölcsönös elhelyezkedése.

Jelmagyarázat:

- P: a Tuttle-üstökös perihéliuma
- D: az üstökőspálya leszálló csomója
- A: az üstökös helyzete 1986. dec. 22-én
- B: az üstökös helyzete 1990. dec. 22-én
- C: egy olyan porrészecske helyzete 1990. dec. 22-én, mely 1986. dec. 22-én haladt át a D ponton



A D pont a földpályán kívül esik. Az üstökös eddig észlelt perihéliumai mind a földpályán kívülre estek. A következő perihélium-átmenet 1994. jún. 27-ére várható,  $q=0,994$  Cs.E. távolságban, ami még mindig a földpályán kívül esik, hiszen ekkor a Föld távolsága a Naptól csak  $0,984$  Cs.E. lesz.

			ZHR	ZHR (spo.)
1986. dec. 22/23.	Gaarder	17:30 UT	43+5	20+6
	Gaarder	18:30	31 8	11 4
	Gaarder	19:30	34 8	15 4
	Gaarder	20:30	64 11	13 4
	Heen	21:30	122 17	17 5
	Heen	22:30	57 12	9 4
1986. dec. 23/24.	Gaarder	19:30	7 4	14 4
	Heen	21:30	4 3	12 5

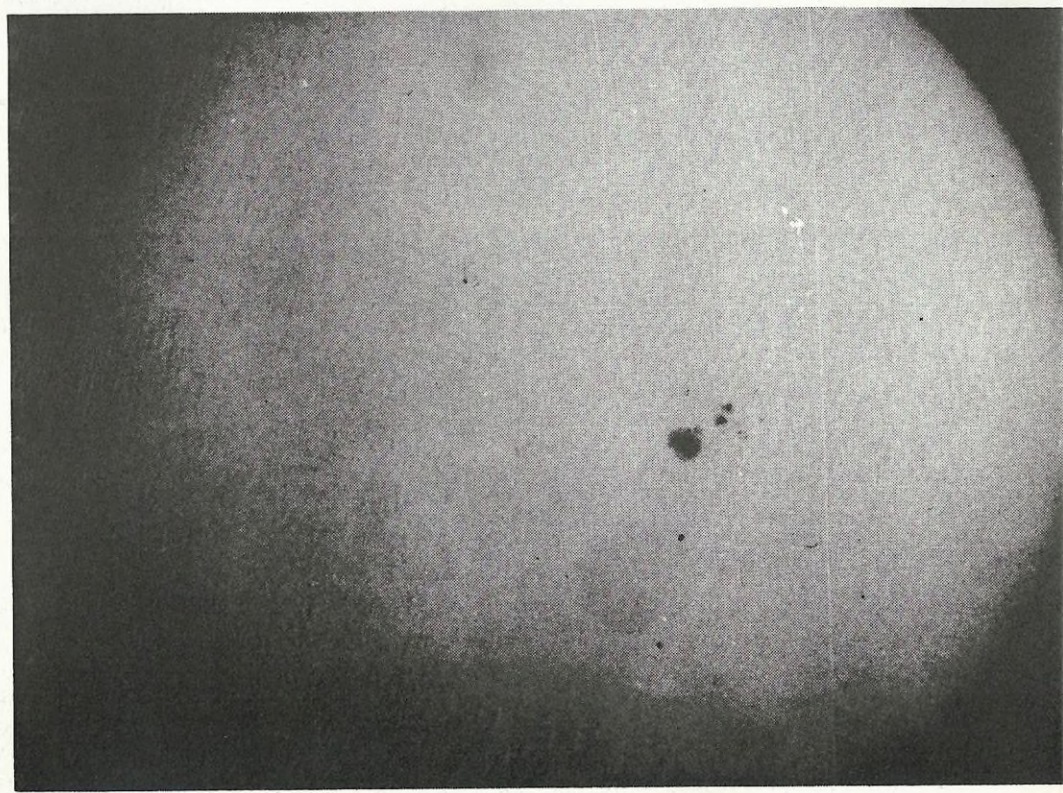
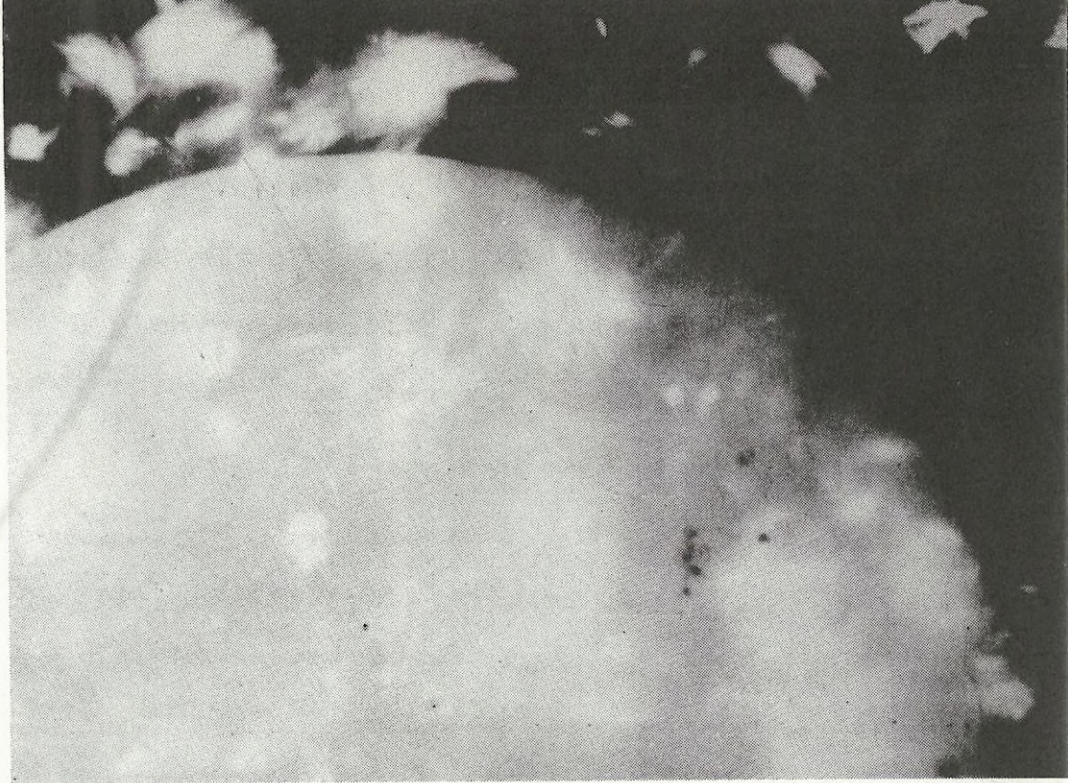
A legnagyobb hullást 21:30 UT körül jegyezték. Az 1945-ös kitöréskor a maximum december 22-én 18:00 UT-kor következett be. Ez azt jelenti, hogy 41 évvel később a maximum 0,30-kal korábban tetőzött. Ez csomóvándorlásnak is betudható, 41 év pontosan 3·13,66 év, vagyis az Ursida raj és anyaüstökösének keringési idejének háromszorosa. Ha az 1945-ös és az 1986-os hullásért felelős meteoroid koncentráció csupán a pálya kis részén oszlott el, a Föld minden 41 évben csak egyszer keresztezheti a sűrű területet. A nagyobb sűrűségű öv a Föld pályáját minden 13,66 évben keresztezi, azonban csak három fordulatonként találkozhat a Földdel.

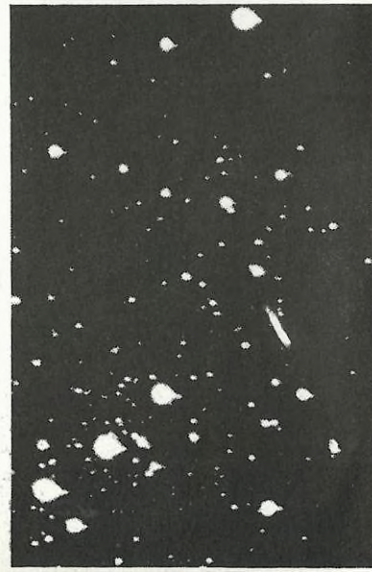
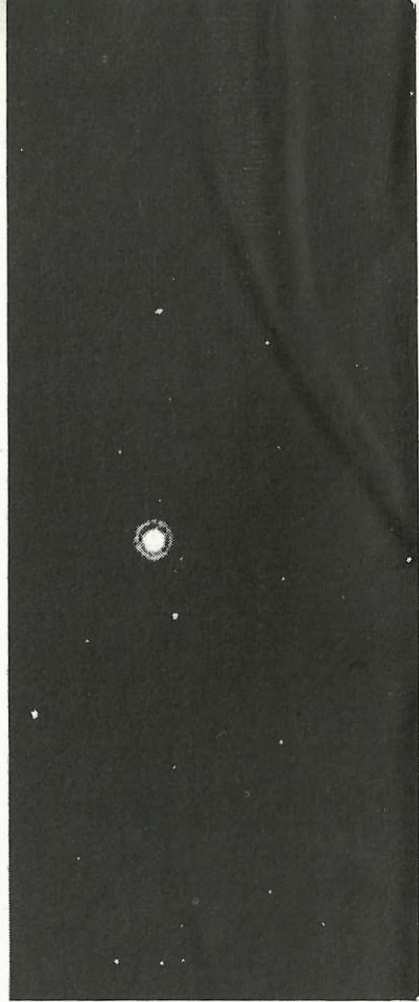
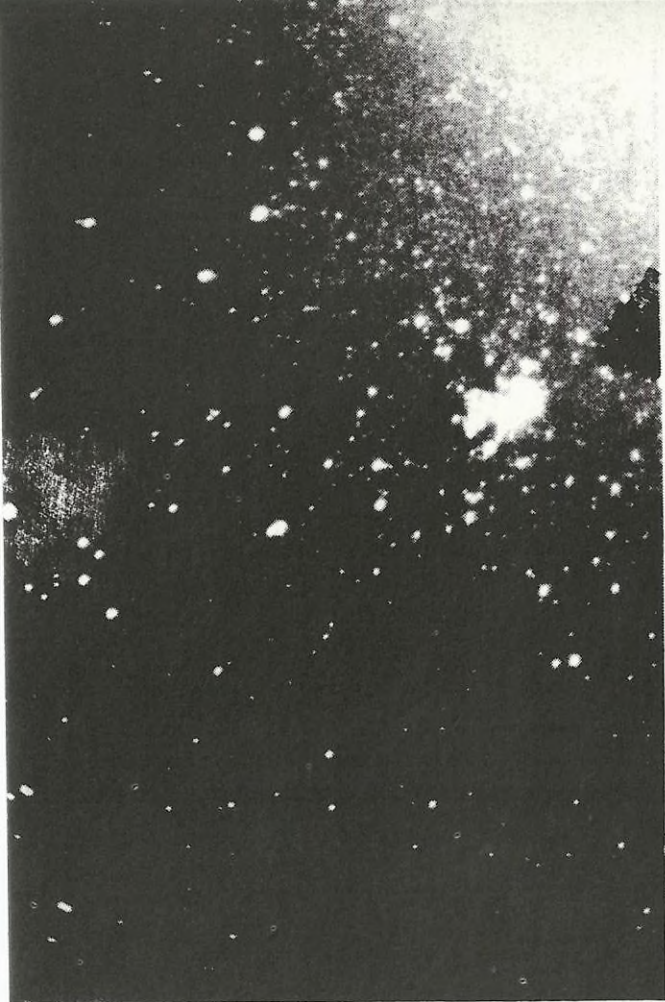
Egy lehetőséget azonban nem hagyhatunk ki a számításból: az eddigi Ursida kitöréseket (1945, 1986) majdnem elszalasztottuk, hiszen csak néhányan látták. Tény, hogy az Ursidák jelentkezése idején kevés az észlelés, csupán néhány évről van elegendő adat. Kérdés, hogy létezik-e több meteoroid koncentráció az Ursidák pályája mentén? A Hasegawa és Imoto által összegyűjtött régi észlelésekből kiderül, hogy Japánban 1795. dec. 20-án igen erős hullást észleltek. Ez az időpont 14:13,64 évvel volt 1986 előtt, és az aktivitás az 1945-ösnél és az 1986-osnál egyaránt nagyobb volt. Fox szerint a pályaelemek a következőképpen változtak:

	a	e	i	max				
Ma	5,70	0,85	53,6	270,7	205,8	269,7	225,0	78,2
1000 éve	5,86	0,83	53,4	276,1	205,4	276,8	214,5	73,2

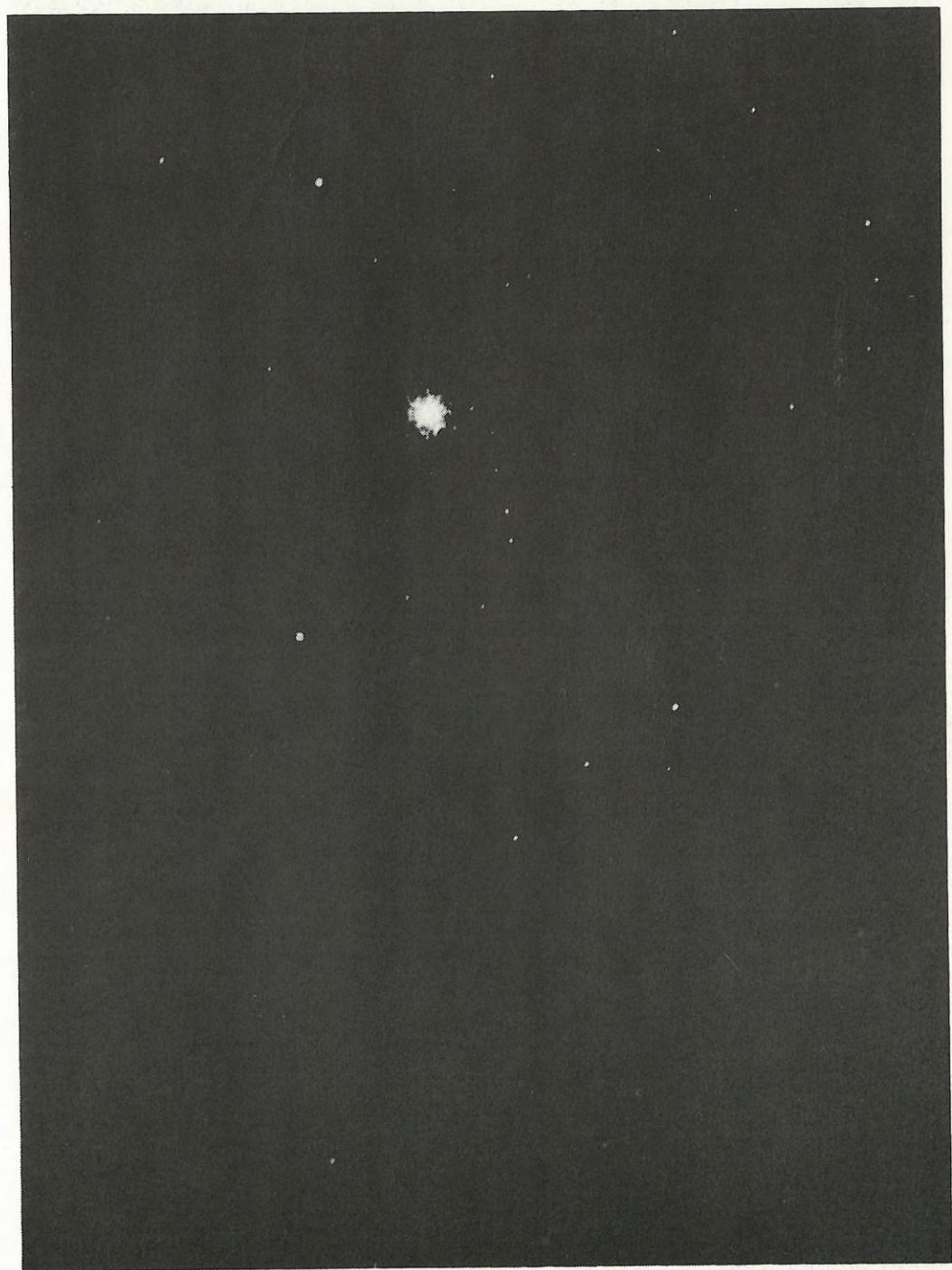
Ez azt jelenti, hogy a maximum ekliptikai hosszúsága 1000 év alatt 7,1 fokkal (évente 0,29-kal) csökkent a pálya csomóvándorlásának eredményeképp. Ezzel szemben az észlelt csökkenés évi 0,38 fok.

Paul Roggemans cikke alapján (Werkgoepnieuws 87/2): Süle Gábor









## Szimultán meteorfotózási időpontok

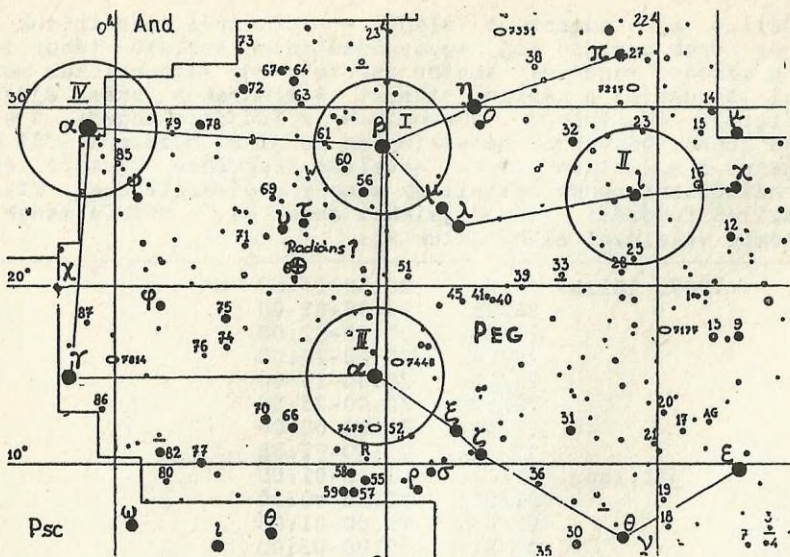
Július végén-augusztus elején - mint arról már írtunk - az ország három pontján fog nagyszabású meteorészlelő tábor folyni, s számos "magányos" amatőr ígérte, hogy fotografikus munkájával támogatja a kampány sikerét. A táborokon egész éjszakás megfigyelés fog folyni, amennyiben az időjárás engedi, s kívánatos lenne, hogy más helyszíneken is minél hosszabb időt észleljenek a szimultán időszak növelése érdekében. Egyedül, esetleg hétköznapi munka mellett ez komoly erőfeszítéseket kíván - szimultán fotózási időpontjainkat ennek és a holdfázisnak figyelembe vételével alakítottuk ki:

1987. július	23/24.	20:30-23:00	UT
	24/25.	20:30-02:00	
	25/26.	20:30-02:00	
	26/27.	20:00-23:00	
	27/28.	20:00-23:00	
	28/29.	20:00-23:00	
	29/30.	21:00-00:00	
	30/31.	21:00-02:00	
júl./aug.	31/01.	22:30-02:00	
	01/02.	22:30-00:30	
	02/03.	23:00-01:00	
	03/04.	00:00-02:00	

## Nyári teleszkopikus program

Bár a tavasz időjárása nem kényeztetett el bennünket, reménykedjünk, hogy az előttünk álló hónapok másként alakulnak. A július végi nagyszabású vizuális és fotografikus meteormegfigyelési tervek mellé ezúttal teleszkopikus programunkat tesszük közé. Kicsit "kusza" a kép a július végén jelentkező meteorrajok (Aquaridák, Capricornidák, Lacertidák, stb.) körül - rádiósaik pontosítását nagymértékben segítenék a "kisebb léptékű", így pontosabb távcsöves meteormegfigyelések. Különös fontossága lenne ezeknek a további megerősítésre váró alig tíz éves áramlat, az Űpszilon Pegasidák esetében.

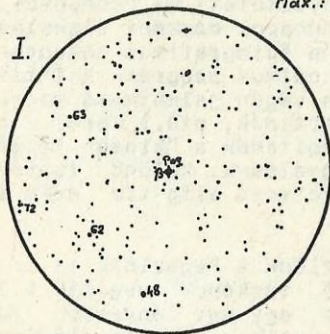
A továbbiakban 12 égterületet közlünk a Pegasidák és az Aquaridák nyomon követésére. Áttekintő térképek segítik a 7<sup>0</sup>-os égterületek betájolását - közepükön egy-egy fényesebb (görög betűs) csillag található. A teleszkopikus megfigyelő-lapokra (amelyek a rovatvezető címen kérhetők) elég méretarányosan be rajzolnunk a látómező-körök fényesebb csillagait. A teleszkopikus észlelés módszertanáról a Meteor 1985/10. számában olvashattunk, az útmutató különlenyomatban is megjelent, amely Tepliczky István címen kérhető. Az MMTÉH-n belül a teleszkopikus megfigyeléseket Csizsár Tibor és Tiborné koordinálja (címük: 7632 Pécs, Enyezd u. 12).



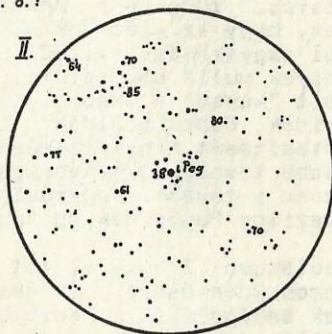
ÜPSZILON PEGASIDÁK

Júl. 24. - Aug. 22.

Max.: Aug. 8. ?



LM: 7°  
LM.Közep: 23<sup>h</sup>01<sup>m</sup> + 27,8°

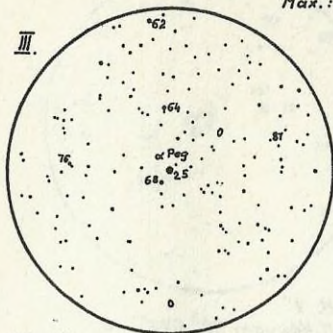


LM: 7°  
LM.Közep: 22<sup>h</sup>05<sup>m</sup> + 25,1°

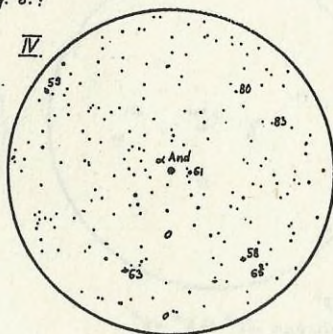
ÜPSZILON PEGASIDÁK

Júl. 24 - Aug. 22.

Max.: Aug. 8.?

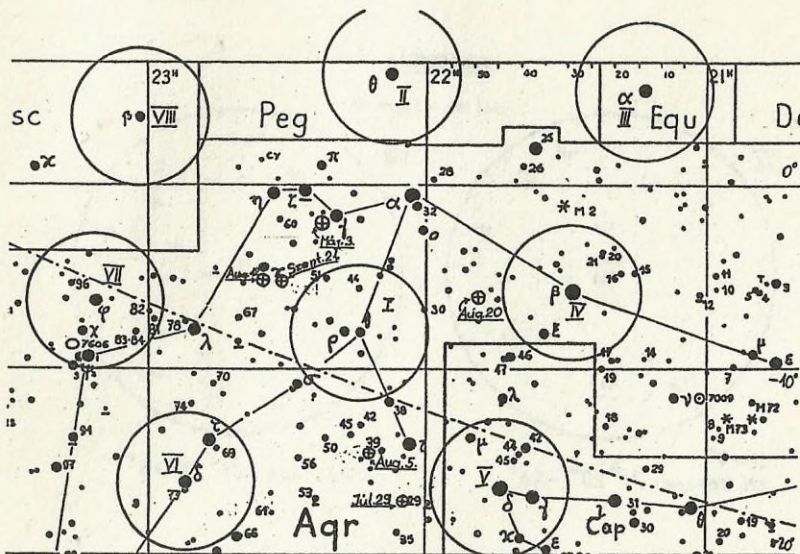


LM.: 7°  
LM. Közepe: 23<sup>h</sup> 02<sup>m</sup> + 44,9°



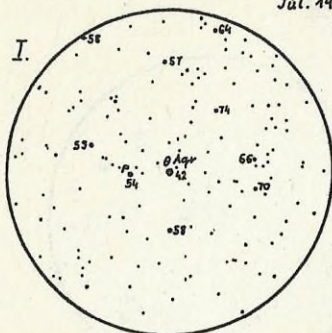
LM.: 7°  
LM. Közepe: 00<sup>h</sup> 05,5<sup>m</sup> + 28,8°

→ : Kékös-csillagok  
○ : Galaxisok

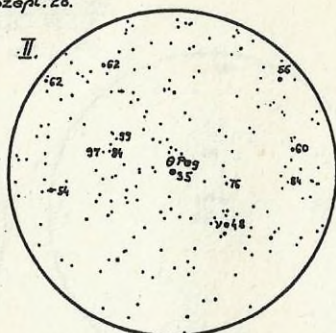


AZ AQUARIDÁK KOMPLEX  
VIZSGÁLATA

Júl. 14. - Szept. 28.



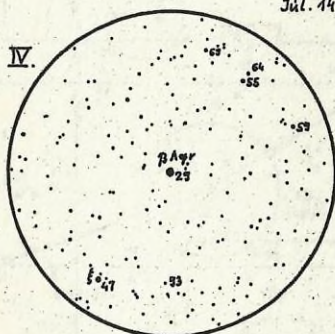
LM.:  $7^\circ$   
LM. Közepe:  $22^h 14,5^m - 8^\circ$



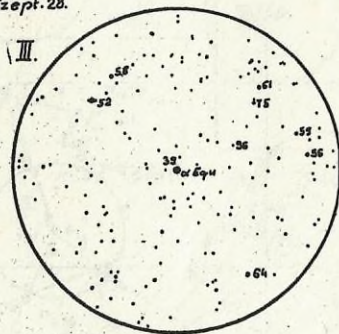
LM.:  $7^\circ$   
LM. Közepe:  $22^h 07,5^m + 6^\circ$

AQUARIDÁK

Júl. 14. - Szept. 28.



LM.:  $7^\circ$   
LM. Közepe:  $21^h 29^m - 5,8^\circ$

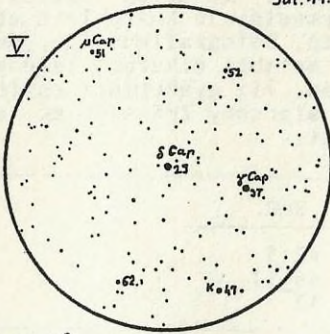


LM.:  $7^\circ$   
LM. Közepe:  $21^h 13^m + 5^\circ$

AQUARIDÁK

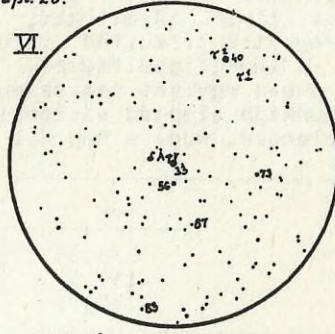
Júl. 14. - Szept. 28.

V.



LM.: 7°  
LM. Közepe: 21<sup>h</sup> 44<sup>m</sup> - 16,3°

VI.

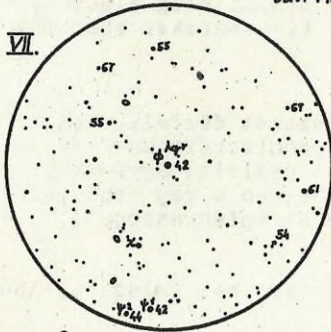


LM.: 9°  
LM. Közepe: 22<sup>h</sup> 52<sup>m</sup> - 16,1°

AQUARIDÁK

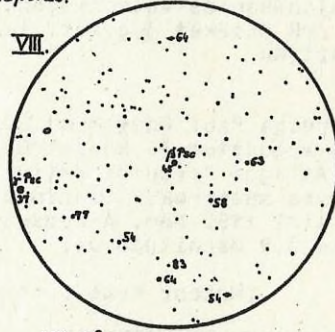
Júl. 14. - Szept. 28.

VII.



LM.: 7°  
LM. Közepe: 23<sup>h</sup> 11<sup>m</sup> - 5,7°

VIII.



LM.: 7°  
LM. Közepe: 23<sup>h</sup> 01<sup>m</sup> + 3,6°

# Meteoros hírek, érdekességek

## 1986-OS KÜLFÖLDI PERSEIDA ÉSZLELÉSEK

A jugoszláv Varasdi Csillagászati Társaság tagjai 1986. augusztus 11-14. között két, egymástól 30 km-re levő észlelőhelyen végeztek szimultán vizuális, fotografikus (forgószeke-toros) és rádiómegfigyeléseket. Öt meteort sikerült lefényképezniük, azonban egyiket sem szimultán. Tíz gyakorlott észlelő vizuális munkája alapján viszonylag alacsony ZHR-értékek adódtak annak ellenére, hogy a hmg 6,1 volt:

SL	ZHR
138,55	47+5
139,52	60+13
140,42	42

A varasdi csoport a múlt évben végzett először rádiós meteorészlelést, melynek során 12dB nyereségű VHF antennát, közönséges FM tunert és érzékeny feszültségmérőt használtak. A megfigyeléseket 94,7 MHz-en (Lille-i adó, Franciaország) és 102,5 MHz-en (Dél-Anglia) folytatták. A rendszert most számítógépesítik. A raj rádiós maximuma  $SL=139,302\pm 0,003$ -kor volt (ekkor óránként 468 meteort számláltak). A nappali órákban további erős aktivitási csúcst találtak  $SL=139,927-139,990$  között (350 db/óra), azonban ennek nem a Perseida-raj a forrása.

Nemrégiben két új meteorszekció alakult a spanyolországi Barcelonában és Valenciában. Az utóbbi elég alacsony - 60 körüli - ZHR értéket jegyzett fel. Ezt amerikai eredmények is alátámasztják.

A belga Paul Roggemans 20 éjszakát észlelt végig 1986. július 26-augusztus 16 között Dél-Franciaországban, Haute-Provence-ban. Átlagos Perseida aktivitást észlelt, ugyanakkor hiányoztak a fényes meteorok. Szerinte 1986-ban a raj több meteort produkált mint 1985-ben. A Perseidák átlagfényessége 3,1, a sporadikusoké 3,9 magnitúdó volt.

(Meteor News 1986-os számaiból válogatta: Süle Gábor)

## A MAYERTHORPEI METEORIT

Körülbelül 20 évvel ezelőtt a kanadai Mayerthorpe városától nem messze egy farmer meglehetősen nagyméretű, kemény követ szántott ki a földből. Méretéhez képest azonban igen nehéz volt, így azonnal bevitte a helyi egyetemre, ahol megvizsgálták, s a kő egy 8,7 kg-os vasmeteoritnak bizonyult. Az egyetem

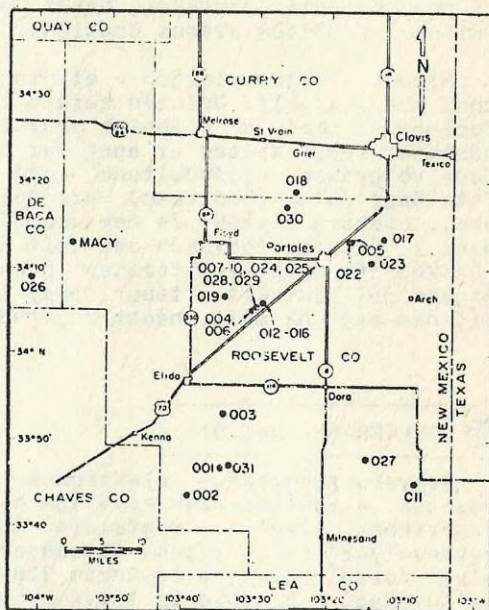
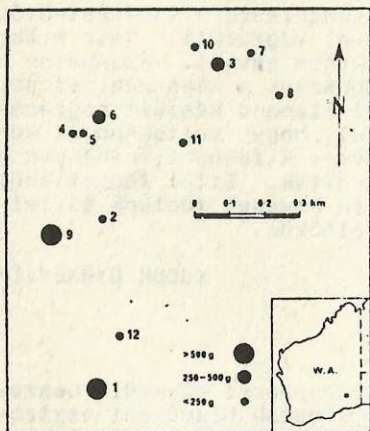
által végzett további kutatások során egy további, kisebb, 3,9 kg-os példányt is találtak. 1982-ben a farmer - feltételezhetően nem kis bosszúságára - ismét keresztülszántott egy 5 kg-os darabon, alig 100 m-re az első lelőhelytől.

Nemrégiben az Albertai Meteor Csoport tagjai fémkereső detektorokkal "felfegyverkezve" vonultak ki a farmer földjére újabb darabok után kutatva. Kétnapi munkájuk eredménye: három tucat szög, egy tucat drótdarab, csavarok, kalapácsok és egyéb fémtárgyak. Minthogy meteorikus eredetű testeket nem találtak, így a mayerthorpei meteoritmező továbbra is nyitva áll a kutatók előtt.

### CAMEL DONGAI METEORITOK

1984 májusában egy enkrit meteoritot találtak a Transz-Ausztráliai Vasút nurinai vonalától 75 km-re északra. A tizenkét, összesen 2,92 kg-nyi tömegű kődarab jól jelzi a pálya déli irányát. Mellékelt térképünk mutatja meg hozzávetőleges elhelyezkedésüket (ld. a bal oldali térképet).

### ROOSEVELT MEGYE METEORITJAI



1964 óta több mint 160 meteoritot találtak a Roosevelt megyében (Új-Mexikó, USA). Térképünk az 1973-84 közötti 30 új lelet helyét mutatja (ld. a jobb oldali térképet).

(Meteor News, 1987. jan.)

## ☐ ÉSZLELŐHÉTVÉGE VINYÉN

1987. április 29-május 3. között meteoros hétvégét rendeztek a győri amatőrcsillagászok Vinyén, a győri Volán SC turistaházában. A hét éve alakult Fornax szakkör tagjai évente többször is kibérelik a minden kényelemmel (hideg-meleg víz, hűtőgép, televízió) felszerelt üdülőt. Ezen alkalommal a szakkört heten képviselték, és a táborra más amatőrök is meghívást kaptak Budapestről, Tatáról, Veszprémből és Kajdacsról.

Vinye a Bakony északi részén található, Veszprémtől 34 km-re. A tábor első napján nagyjából mindenki megérkezett, volt aki végig maradt, volt, aki csak egy éjszakára. Napközben gyönyörű idő volt, de csak akkor... Észlelésre csak az első éjszaka nyílt lehetőség, a többin befelhősödött. Csütörtök este a társaság nyolc tagja felcihelődött, és felmászott a Kopasz-hegyre, amely egy-másfél kilométernyi gyaloglásra található Vinyétől. Nagyon kellemes út vezet az észlelőhelyig, a végén van csak egy kis emelkedő. A hegy tetejéről tökéletes a körpanoráma, a dolog szépséghibája csak annyi, hogy a kukoricatábla közepén meglehetősen göröngyös a terep.

Az első éjszaka gyönyörű ég volt, zavaró fények alig, tehát semmi panasz nem lehetett (csak a terep ellen). Alul kissé párács légkör, de a határmagnitúdó +6,3 körüli. Hét észlelő feküdt ki egy központi írnokkal, három és fél óra alatt 72 meteort láttunk, közöttük számos Bootidát.

Másnap - május elsején - ellátogattunk Bakonyszentlászlóra, ahol majális volt. Délután került megrendezésre a Budapest-Győr focimeccs, amely az előbbieket győzelmével végződött. Este hiába néztünk rendszeresen az eget, az csak nem javult. Szombaton a Cuha völgyében kirándultunk, majd megnéztük a cseszneki várat. Este Bagl Jutka (Debrecen) vezetésével slambuc készült bográcsban. (Sokáig főzték, és nem árulták el, hogy voltaképp mi készült.) Ezen az éjszakán sem volt érdemes kifelé menni, néhányan a ház közelében asztrofotózással próbálkoztak. Ettől függetlenül nagyon jól sikerült a tábor; hogy ilyen keveset tudtunk észlelni, nem rajtunk múlt, hanem a galád felhőkön.

KUDOR GYÖNGYVÉR

## ☐ SAULTER-ÓRA AKCIÓ!

Nagyobb mennyiségű elektromos kapcsolóórát sikerült beszerezni. A Saulter-órák kiválóan használhatók óraműként asztrokamerákhoz, illetve - megfelelő mechanikai kialakítással, kiegyensúlyozással - kisebb távcsövek hajtására. Tengelyük 24 óra alatt fordul egyet, a felhúzás 220 V-os motorral történik, egy felhúzással 6-8 napig is folyamatosan járnak.

Kísérletünk lehetővé teszi, hogy az érdeklődőknek is juttassunk az órákból. Tepliczy István címén igényelhetők, darabonként 100 Ft-os áron. Tervezzük, hogy később komplett asztrokamerákat is készítünk, önköltségi áron. Beszerző akciónk a Magyar Amatőr Csillagász Társaság támogatásával történt, s külön köszönet illeti Csabai Lászlót fáradozásaiért.



# Okkultációk

A késői adatbeküldés miatt néhány régi észleléssel kell kezdenünk:

Elsőként Földesi Ferenc (Veszprém) két február elsején készített fényképéről kell említést tenni. 16:16 és 16:20 UT-kor 50/540-es refraktorral készült felvételein a Hold és a Jupiter konjunkcióját örökítette meg. A két égitest ekkor kb.  $1^{\circ}$ -ra volt egymástól.

Az április 4-i ZC 885 okkultációról még két észlelés futott be: Kósa-Kiss Attila Nagyszalontán (Románia) 156/1500-as reflektorával figyelte a jelenséget. A fedés 19:55:53 UT-kor következett be PA  $128^{\circ}$ -nál. Vaskúti György (Vaskút, N  $46^{\circ}06'36''$ , E  $-18^{\circ}59'10''$ ) 200/1120-as reflektorral dolgozott. A belépést 19:57:16,8 UT-kor PA  $132^{\circ}$ -nál látta. A kibukkant csillagot 20:53:41 UT-kor vette észre  $20''$ -re a holdperemtől (PA  $244^{\circ}$ ).

Április 5-én a SAO 78636 ( $6^m,5$ ) fedését Kósa-Kiss Attila Nagyszalontán észlelte. A csillag 17:29:05 UT-kor PA  $69^{\circ}$ -nál tűnt el a Hold mögött.

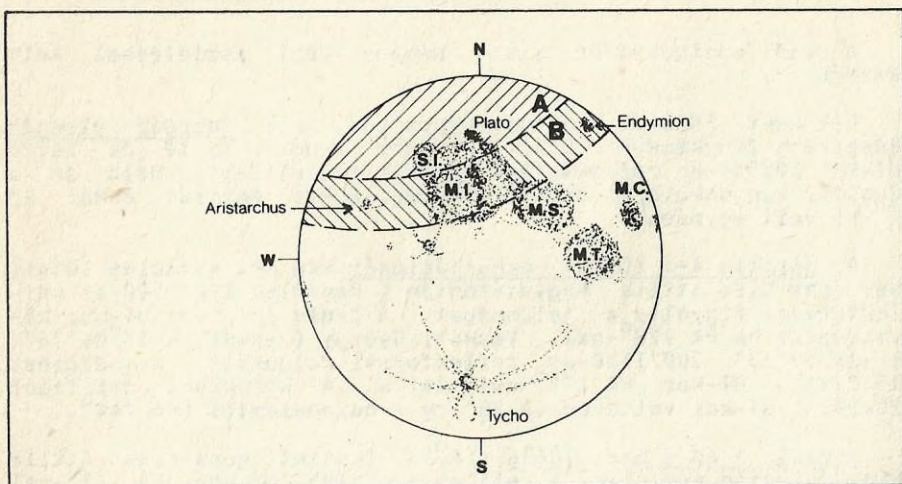
Az április 14-i Spica-okkultációról is érkezett még egy megfigyelés. Bíró Levente és Csukás Mátyás Nagyszalontán 56/1500-as reflektorral észlelte az eltűnést, mely 2 másodpercig tartó fokozatos halványodás után (!) PA  $97^{\circ}$ -nál 02:34:57 UT-kor következett be.

(Ilyen hosszú idejű egyenletes halványodás, tekintve, hogy a csillag szinte merőlegesen bújt a holdperem mögé, nehezen magyarázható. Nem okozhatta a Spica piciny átmérője, sem a súroló fedéseknél ismert jelenségek. Egy holdi porfelhő jelenléte sem túl valószínű, így az okot a földi légkör nyugtalanságában, vagy az észlelők szemének fáradtságában kell keresnünk.)

Májusi megfigyelés csak egyetlen érkezett. Elsején Zajáczy György (Debrecen, N  $+47^{\circ}33'07''$ , E  $-21^{\circ}37'03''$ , h=107 m) a csillagában 63/840-es Telementorral véletlenül megfigyelte a SAO 77224 okkultációját, mely 19:27:52 UT-kor, PA  $80^{\circ}$ -nál következett be.

Az április 14-i félárnyékos holdfogyatkozás idején hazánk területének nagy részén fátyolfelhős volt az égbolt, így a gyenge elhomályosodás megfigyelését lehetetlenné tette. Bíró Levente és Kósa-Kiss Attila azonban Nagyszalontán 156/1500-as reflektorral tiszta ég mellett észlelhették. Először csak gyanítható volt, 01:53 UT-kor azonban már meglehetősen tisztán látszott a Hold északi részén a félárnyékos homályosodás.

Az október 7-i félárnyékos holdfogyatkozás már kedvezőbb megfigyelhetőségű lesz, hiszen a Hold teljesen belemerül a földárnyékba. Azonban a jelenség előrehaladtával egyre alacsonyabbá válik horizont feletti magassága, s a legnagyobb fázis után az egyre világosodó égbolt fogja nehezíteni az észlelést.



1987. 04. 14-én 01:53 UT-kor a félárnyékban levő Holdon Kósa-Kiss Attila és Bíró Levente a következő színárnyalatokat tapasztalta: az "A" jelű terület határozottan szürkés, a körülötte található "B" jelű csak sejtethető homályként húzódott, magába foglalva az Aristarchus és Endymion krátereket, és a Mare Imbrium közel 90%-át (ld. a fenti ábrát).

SZABÓ SÁNDOR

---

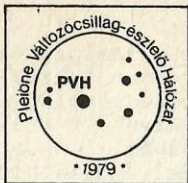
### OKKULTÁCIÓÉSZLELŐK FIGYELMÉBE!

---

A Meudon Observatóriummal kialakult kapcsolat újabb eredményeként a jövőben folyamatosan kapunk okkultáció-előrejelzéseket Jean Schwaenentől (holdfedések, sűrű okkultációk, holdprofil tanulmányozási fedések) és Roland Boninsegnától (kisbolygó-okkultációk és -közelítések). A napokban érkezett meg az első, hazánkra vonatkozó előrejelzési lista, mely közel 200, 7,5 magnitúdónál fényesebb csillag fedését tartalmazza.

Az előrejelzések iránt érdeklődőknek a lista xerox másolatát 40 Ft postautalványon történő befizetése ellenében küldi meg szerkesztőségünk. (A csekk hátoldalán kérjük feltüntetni az összeg rendeltetését.) Az érdeklődők lakhelyétől 50 km-es körön belül húzódó sűrű fedésekről és hold-profil fedésekről térítésmentesen küldünk adatokat! Minden előrejelzés-sorozathoz egyoldalas tájékoztatót mellékelünk.

A SZERKESZTŐSÉG



# Változócsillagok

## Mira - észlelés binokulárral

Ha egy baráti beszélgetés során binokulár-változók kerülnek szóba, bizonyára mindenki azokra a félszabályos és szabálytalan változókra gondol, melyek fényessége 5-8 magnitúdó közé esik. Ezek azok a csillagok, melyek nem túlságosan nagy - de azért még kellő pontossággal észlelhető - amplitúdójuk révén nem is nagyon kerülnek ki az említett fényességtartományból. A legtöbb binokulártulajdonos változóészlelő talán azért is figyeli őket, mert többségük az ég könnyen megjegyezhető részén látható, követésükhöz pedig mindenkor elegendő egy átlagos - 7x50-es - binokulár.

A csillagászati megfigyelésekhez használt - többnyire 50 mm objektívátmérőjű - binokulár gyakorlati határfényességét 8-9 magnitúdó közé szokás tenni, főként azért, mert az észlelés állvány használatával nélkül, a műszert kézben tartva történik. Egy jó 50 mm-es akromát (a binokulárokba pedig a gyárak ilyen optikákat szerelnek be) elméleti határfényessége jóval  $10^m$  alá esik, a gyakorlatban ideális körülmények között és megfelelő észlelői képességekkel  $12^m$  is észlelhető velük (pl. az 50/540-es Zeiss objektívvel az SS Cyg minimumban is "elcsíphető"). Ezt a tisztas eredményt nemcsak az állványzat hiánya miatt nehéz elérni. (Ez egyszerűen megoldható a binokulár fotoállványra szerelésével, de sokszor az is elég, ha - az általánosan elterjedt gyakorlat szerint - műszert tartó kezünket megtámasztjuk pl. asztalon, oszlopon vagy házfalon.) A fő probléma az, hogy a binokulár nagyítása "túl kicsi"; fényerős műszerünk nemcsak a halvány csillagok fényét, hanem az éjszakai ég sokszor nem csekély szórt fényeit is hatékonyan gyűjti össze. Ha a távcsövek határfényességét legjobban Hold- és városfénytől mentesen lehet kihasználni, ez a binokulárokra sokszorosan igaz. A fixen épített okulárokot nem lehet cserélni, így nem használhatjuk ki a nagyobb nagyítás égi háttér és az észlelt csillag közötti kontraszt növelő hatását sem. Ezzel szemben nagy előny a két szemmel való betekintés, mely növeli a határmagnitúdót. Ha próbaképp először csak egy szemmel figyeljük az eget, majd mindkét szemmel folytatjuk a szemlélődést, nemcsak több csillagot látunk, hanem a látómező is szinte "kitágul".

Kellő tapasztalattal, rögzített binokulárral, holdfénytől mentes, de egyébként közepes minőségű égnél könnyen végezhető  $10^m$  körüli észlelések is! Változóadatokra természetesen telehold körüli időszakban is szükség van. Ne feledjük: a Hold fénye megnehezíti ugyan a változóészlelést, de nem teszi lehetetlenné - nem úgy, mint bizonyos mély-ég objektumok megfigyelése vagy kényesebb asztrofotós feladatok végzése esetében.

Hogyan lehet binokulárunkat mira-észlelésre is használni? Az észlelés menete - természetesen - teljesen megegyezik a "klaszszikus" binokulár-változók észlelésével. Nem elhanyagolható azonban a különbség az azonosítás terén. Főleg olyankor kell jobban oda figyelni, mikor az észlelt mira halványabb; ilyenkor az azonosítás is nehezebb a kis nagyítás és a sok, egymáshoz közel látszó halvány mezőcsillag miatt. Megkönnyíti a további munkát, ha a csillag maximumakor is megkeressük a fénybecslés szempontjából egyébként éppen érdektelen, halvány összehasonlíthatókat. Ne észleljünk binokulárral olyan mirákat, amelyekhez zavaróan közel fényes csillag vagy összehasonlítható van (pl. R Cyg, Z Cyg, U Cyg vagy az SRA típusú RS Cyg). Hagyjuk meg ezeket a csillagokat a nagyobb távcsővel, nagyobb nagyítással észlelő amatőrtársainknak! Lévéen a mirák vörös változók, erre a tényre binokulár-észleléseknél is figyelemmel kell lennünk. A mirákat - és minden más vörös színű változót - csak rövid ideig nézzük a fénybecslés során (ez a gyakorlatban egy-két másodpercet jelentsen), így küszöböljük ki a Purkinje-effektus hatását. Szintén eredményesen használható az extrafokális módszer. Ekkor a csillag fénye nagyobb felületen jut a szemünkbe, a zavaró vörös színérzet is gyengül, esetleg megszűnik. Ezen kívül felületek fényességviszonyait könnyebben becsüljük meg, mint pontszerű fényforrásokét.

Természetesen ne számítsunk arra, hogy a teljes fénygörbét végig tudjuk észlelni, ez még a minimumban egyébként fényes csillagok (T Cep, Mira Cet, R Leo, R Lep, stb.) esetében is nehéz feladat. A mirák esetében is a fénygörbe "kritikus pontjának", a maximumnak az észlelése a legfontosabb. Időpontjának ismeretében lehet megkapni az O-C értékeket (az előre számolt és a ténylegesen észlelt maximum idejének különbségét).

A Sky and Telescope minden hónapban közli azoknak a miráknak a listáját, melyek átlagos maximuma  $8^m$ -nál fényesebb, és éppen maximum közelében észlelhetők. Az égbolt tőlünk megfigyelhető részén számuk 50-60. (Ezek a csillagok a Meteor mira-előrejeléseiből is "kiválogathatók".) Egy időben mindig tudunk 5-10 mirát maximum körül észlelni - és az éppen megfigyelhető csillagok "mezőnye" folytonosan cserélődik. Micsoda változatosság ez a "hagyományos" binokulár-változók "megbízható" fényességéhez képest!

David Levy hasonlított a egy ízben az Orion-köd változóit egy pontosan együtt játszó zenekarhoz. Nos, valami ehhez hasonló gondolat merül fel az észlelőben, ha a sokkal harmonikusabban "együtt játszó", de az ég minden pontján megtalálható mirákat észleli.

Az utóbbi évek térképkiadása, program módosításai és "észlelési propagandája" egyértelműen kedvezett a mira típusnak; ma már sokkal nagyobb százalékban részesülnek az összes észlelésből, mint 5-10 évvel ezelőtt. Fontos viszont, hogy ne a binokulár-változók helyett, hanem azok mellett kövessük a legfényesebb mirákat.

Mint minden amatőrök által követett változócsillag-típusra, a mirákra is igaz, hogy észlelésüket rendszeresen kell végeznünk, az egész év során, vagy láthatóságukat maximálisan kihasználva (heti egy-két észlelés már elegendő). A mirák nem igényelnek a törpe nóvák észleléséhez hasonló állandó "készenlétet", a napi egy észlelést. Különösen fontosak a szürkületi, ezen belül is a hajnali megfigyelések. Az ilyen nehéz, horizont közeli megfigyeléseknél nagy hasznát vehetjük a könnyen kezelhető binokulárnak mint észlelőműszernek, de ha a csillag túl halvány, jó segítséget nyújt a nagyobb távcső számára, az esetleg régen látott csillagmező azonosításánál. Az ilyen, szürkületi égen végzett észlelések természetesen kevésbé pontosak, mint a magasabb égi helyzetben készültek, azonban a teljes fénygörbe szerkesztésénél szükség van rájuk. Még mindig jobb egy kevésbé pontos adat, mint a semmilyen! Szürkületi észlelés során az extinkció és a nem egyenlően világosodó háttér miatt csak közeli összehasonlítókat használjunk!

Az utóbbi évek hazai mira-észleléseiben mutatkozó fejlődés ellenére viszonylag kevesen észlelnek olyan könnyen azonosítható, fényes csillagokat, mint pl. az R Hydrae, a T Cephei vagy a Mira Ceti. Ez utóbbi csillag minden maximuma idején szabadszemes objektum! (Ebbe persze az évszakos hatások is belejátszanak. A télen látható változókról mindig is kevesebb észlelés készül, mint nyári megfelelőikről, ami nemcsak a kevesebb derült égnak, hanem kényelmi szempontoknak is "köszönhető".

Láthatjuk tehát: a mirák észlelése terén binokulárral észlelők számára is bőven akad tennivaló. Reméljük, hogy ezzel a mindenki számára elérhető műszerrel mind többen fognak hozzá a legnépesebb változócsillag típus, a mirák észleléséhez.

MIZSER ATTILA

#### MAGYAR ÉSZLELÉSEK AZ AAVSO-NÁL

Megérkezett az AAVSO visszaigazolása az 1985/86-s AAVSO-évben kiküldött magyar észlelésekről. Eszerint 36 észlelő 10306 megfigyelést küldött ki az 1985. szeptember 1.-1986. augusztus 31. közötti észlelési időszakról. 118 "inner sanctum" észlelést végeztünk (ezek a 13,8 magnitúdó alatti becslések). A múlt év júliusával kezdve központilag továbbítjuk az AAVSO-nak a PVH-hoz érkező adatokat. Azok, akik egyénileg is kiküldik megfigyeléseiket, feltétlenül tudassák azt a PVH-val. Tájékoztatásul közöljük, hogy 1986 szeptembere és 1987 májusa között 5740 hazai észlelést továbbítottunk központilag.

MZS

# Változócsillag - megfigyelések beküldése az AAVSO-nak



A magyar változóészlelők az idők során a külföldi testvérszervezetek közül az AAVSO-val (American Association of Variable Star Observers = Amerikai Változócsillag Észlelők Egyesülete) alakították ki a legszorosabb kapcsolatot. Az AAVSO-hoz való adatküldés 1948 óta folyik. Az adatküldés szabályai speciálisak, minden más amatőr észlelési témától eltérnek, ráadásul - igaz, kismértékben - folyamatosan változnak. Legutóbb 1978-ban jelent meg tájékoztató a beküldés szabályairól (Meteor 78/3), így indokolt az ott leírtakat feleleveníteni, illetve kiegészíteni. A legfontosabb szabály: lehetőleg havonta küldjük ki észleléseinket, mégpedig olyan gyorsan, ahogyan csak lehet.

Az AAVSO néhány éve új észlelőlapot vezetett be, melynek mindkét oldalára összesen 59 megfigyelés vezethető fel. (Az azt megelőző formanyomtatvány egyoldalú volt, 50 észlelés beküldésére volt alkalmas - a PVH számára is modellként szolgált.) Ezt a múlt évben kismértékben tovább módosította, most ezt a legfrissebb változatot ismertetjük.

Példánkban José Ripero kitöltött észlelőlapját mutatjuk be.

A jobb felső sarokban látható MIRA RED... pecsét egy spanyol változós szervezetet jelez, nem tartozik a hivatalos AAVSO-beküldőlapoz. (José Ripero a PVH-hoz is AAVSO-beküldőlapon továbbítja adatait.) E "nemhivatalos" jelzés alatt az első kitöltendő rovat, "AAVSO Observer Initials" az észlelő AAVSO (és nem PVH!) névkódja, amelyet az AAVSO Igazgatóság ad. Ne próbálkozzon tehát senki "fantázia-névkódokkal", mert az komoly kavarodást okozhat. Az AAVSO-névkód csupa nagybetűből áll.

Ez alatt, a bekeretezett, "For AAVSO HQ Use Only" feliratú rubrikákba semmit ne írjunk, ezt az AAVSO Igazgatóság tölti ki.

Térjünk át az észlelőlap bal felső részére. Az első kitöltendő rovat a "Sheet of". Ennek akkor van jelentősége, ha észleléseink nem férnek ki egy beküldőlapra. José Ripero észlelőlapján a "Sheet 1 of 2" jelentése "a két lapból az első".

A "Report No." azt jelzi, hogy az AAVSO-évben hányadszor küldünk észlelési beszámolót. Az AAVSO észlelési év szeptember 1-től augusztus 31-ig tart, amit az AAVSO az október 1 és szeptember 30 között beérkezett beszámolók alapján adminisztrál. Az AAVSO minden esetben azt könyveli el, hogy mikor érkezett be az észlelés, nem pedig azt, hogy mikor készült. A bemutatott észlelőlapon pontatlanul került feltüntetésre, mivel - folyamatos, havonkénti adatküldés esetében - nem a naptári év szerinti hónap sorszámát kell ide beírni. Az áprilisi beküldés sorszáma helyesen 8, nem pedig 4.

"For month of \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_". Itt a hónap és az év következik. A hónapok angol neve:

január=January	május=May	szeptember=September
február=February	június=June	október=October
március=March	július=July	november=November
április=April	augusztus=August	december=December

Angolul a hónapok nevét mindig nagy kezdőbetűvel írjuk.

Az "Observer" rovatba a beküldő neve kerül. A keresztnév kerüljön előre, azt kövesse a vezetéknev. A Street rovatba lakcímnévből az utca és a házszám, a "City" feliratúba pedig a helység neve és irányítószáma kerüljön. Angolul nemcsak az emberek neve, de a címe is "fordított"... Érdemes erre figyelni, mert különben meglepő névkódok születhetnek - ahogy az már megesett néhány hazai észlelővel. A "City" rovatval egyvonalban következik a "State", de ez csak az USA-beli észlelőkre vonatkozik, esetükben az 52 állam valamelyikének neve kerül ide. A "Country" rovatba "Hungary" irandó. A "Zip Code" ismét amerikaiaknak van fenntartva, ide kerül az ötjegyű USA-beli irányítószám.

"Time Used, GMAT or \_\_\_\_\_": itt húzzuk alá a GMAT-ot (Greenwich Mean Astronomical Time = Greenwich-i Csillagászati Középidő), melyet a PVH is használ. A GMAT nem 0 óraker, hanem 12:00 UT-kor kezdődik. Ennek az időszámításnak az az előnye, hogy az éjszaka folyamán - legalábbis Európában - nem kell dátumot váltani, kezdete pedig megegyezik a Julián Dátum kezdetével.

"Instrument(s)": ide a használt műszer(ek) megnevezése kerül. (A leggyakoribb műszertípusok: reflector, refractor, binoculars - nevének magyar fordítása nem szükséges.) Az átmérőket írhatjuk cm-ben is, (pl. 15-cm reflector), a binokulárok paramétereit a megszokott módon (pl. 7x50 binoculars).

És most következik a dolog érdemi része, az adatok észlelőlapra vezetése. A "Designation" nem más, mint a PVH Katalógusból és a Változócsillag Atlaszból is megtudható Harvard-szám, a csillag 1900-ra vonatkozó koordinátáinak kerekített értéke. A "Variable" rovatba a változó hivatalos elnevezését írjuk. "Jul. Day + Dec.": az észlelés Julián Dátuma tizednappal kiegészítve. A JD a mindenkori Csillagászati évkönyvből megtudható. "Magn.": a becsült fényességérték. Ha az észlelés valamilyen okból bizonytalan, azt kettősponttal jelöljük; ha a változó távcsövünkben nem látható, egy "(" (halványabb mint...) jellel jelezzük és a leghalványabb, a változó környezetében még látható összehasonlító számértékét tüntessük fel. "Comp. stars": a becsléskor használt összehasonlítókat kell itt felsorolni, tehát nem a fokozatbecslés írásbeli rögzítését kérik. Ezt a rovatot csak a kezdő AAVSO-észlelők töltsék ki. "Remarks": az észlelés körülményeivel kapcsolatos és egyéb megjegyzések (pl. köd, szél, holdfény, bizonytalan összehasonlító).

A megfigyelés idejét többnyire elegendő egytized nap pontossággal megadni. Bizonyos gyors jelenségeket mutató változóknál



THE AMERICAN ASSOCIATION OF VARIABLE STAR OBSERVERS  
VARIABLE STAR OBSERVATIONS

MIRA  
RED DE OBSERVADORES  
DE ESTRELLAS VARIABLES

Sheet 1 of 2 Report No. 4

For Month of APRIL Year 1987

Observer JOSE RIVERO

Street LA PRENSA, 6. 1-4. (CARR. PABLO IGLESIAS)

City 28529 RIVAS VACIABARRIO / MADRID

Country SPAIN Zip Code \_\_\_\_\_

Time Used, GMT or \_\_\_\_\_

Instrument (s) FINDER 12x65. 13.5" DOBSONIAN  
OR AN TELESCOPE WF 35mm.

AAVSO Observer Initials  
OR

For AAVSO HQ Use Only

Received \_\_\_\_\_

Entered \_\_\_\_\_

Verified \_\_\_\_\_

DESIGNATION	VARIABLE	JUL. DAY + DEC	MAGN.	COMP STARS	REMARKS
032343	GK PER	6,901.33	12.9	12.9(3)/(3.5) 13.2	13.1" - wf 35mm. x100. 20 <sup>h</sup> 00
		2.34	"	"	" " " " 20 <sup>h</sup> 05
		3.34	"	"	" " " " 20 <sup>h</sup> 05
		10.34	"	"	" " " " 20 <sup>h</sup> 05
		6.35	"	"	" " " " 20 <sup>h</sup> 30
032458	AF CAM	6,901.34	(13.9)		" " " " 20 <sup>h</sup> 03
		2.34	(13.7)		" " " " 20 <sup>h</sup> 06
		3.34	"		" " " " 20 <sup>h</sup> 07
		10.34	(13.9)		" " " " 20 <sup>h</sup> 07
		6.36	"		" " " " 20 <sup>h</sup> 35
040053	XX CAM	6,901.34	7.4	7.5(3)/(3.5) 7.8	FINDER 12x65. 20 <sup>h</sup> 06
		2.34	"	"	" " " " 20 <sup>h</sup> 07
		3.34	"	"	" " " " 20 <sup>h</sup> 09
		10.34	"	"	" " " " 20 <sup>h</sup> 10
		6.36	"	"	" " " " 20 <sup>h</sup> 38
040150	FO PER	6,901.34	(13.7)		13.1" - wf 35mm. x100. 20 <sup>h</sup> 07
		2.34	"		" " " " 20 <sup>h</sup> 08
		3.34	"		" " " " 20 <sup>h</sup> 10
		10.34	"		" " " " 20 <sup>h</sup> 11
		6.36	"		" " " " 20 <sup>h</sup> 39
060547	SS AMR	6,901.34	11.3	10.8(3)/(3.5) 11.8	" " " " 20 <sup>h</sup> 10
		2.34	11.4	10.8(4)/(2.5) 11.8	" " " " 20 <sup>h</sup> 10
		3.34	11.5	10.8(4)/(2) 11.8	" " " " 20 <sup>h</sup> 11
		10.34	11.2	11.8(3.5)/(2) 11.5	" " " " 20 <sup>h</sup> 15
		6.36	(11.5)		" " " " 20 <sup>h</sup> 45

TOTAL NUMBER INNER SANCTUIMS\* 36.- TOTAL NUMBER OBSERVATIONS REPORTED 84.-

\*An Inner Sanctum is an observation which is magnitude 13.8 or fainter, or <14.0 or fainter.

Observations should be sent to AAVSO Headquarters, 25 Birch Street, Cambridge, MA 02138, USA, as soon as possible after the first of each month.

MAY 1987 (Report no.9)  
 Attila Mizser (MZS)  
 1114 Budapest, Bartók Béla út 11-13  
 Hungary  
 Instr.: 19-cm refractor  
 Time used: GMAT

Eruptive and cataclysmic stars

095968	CH UMa	926.5	(12.7
120539	NGC 4151	916.5	12.2
145441	TT Boo	926.5	(12.6
154428a	R CrB	917.4	5.9
		926.4	6.0
		944.4	5.9
		945.4	5.9
164025	AH Her	926.4	11.9
183949	AM Her	916.6	13.5
		926.5	(13.1
183915	Nv.Her'87	916.6	11.0
		926.6	11.6:
184137	AY Lyr	916.6	(14.2
		926.6	(13.3
184826	CY Lyr	916.6	(14.0
191929	BF Cyg	916.6	11.2
192150	CH Cyg	926.6	8.0
		945.4	7.9
192227	PW Vul	916.6	(13.9
193430	EM Cyg	916.6	13.6
195035	Nv.Cyg'86	916.6	12.8
213843a	SS Cyg	916.6	8.3
214612	AG Peg	916.6	8.3
230746	Nv.And'86	916.6	12.7
232543	DX And	916.6	(13.0

Mira variables

084803	S Hya	917.3	9.0
094211	R Leo	917.3	9.2
103769	R UMa	926.4	12.0
123160	T UMa	917.4	8.0
		926.4	8.0
123961	S UMa	917.4	8.2
		926.4	8.4
142584	R Cam	926.4	8.1
143227	R Boo	926.4	9.3
		945.4	8.3
151731	S CrB	926.5	11.3
153378	S UMi	926.4	8.2
154615	R Ser	926.5	7.0
		944.4	6.6:
160118	R Her	926.4	12.0
160210	U Ser	926.4	12.7:
162119	U Her	926.4	11.8

183308	X Oph	916.6	8.3
185032	RX Lyr	916.6	13.9
210868	T Cep	916.6	6.1
		926.6	5.7
230759	V Cas	916.6	8.0

Semiregular variables

062938	UU Aur	926.4	5.5
072046	Y Lyn	926.4	6.7
115158	Z UMa	917.4	8.1
		926.4	8.0
		944.4	7.2
		945.4	7.2
131546	V CVn	926.4	7.8
		945.4	7.9
133674	V UMi	926.4	8.1
162542	g Her	926.4	5.3
163360	TX Dra	917.4	7.7
		926.4	7.7
164055	S Dra	917.4	9.3
164657	AH Dra	917.4	7.6
		926.4	8.0
171036	UW Her	916.6	8.2
192745	AF Cyg	926.4	7.0
		945.4	6.9
200938	RS Cyg	916.6	7.8
203317	EU Del	916.6	6.5
204017	U Del	916.6	7.4
213244	W Cyg	916.6	6.2
		926.4	6.0
213937	RV Cyg	916.6	7.9
235659	WZ Cas	916.6	7.0

RV Tauri stars

181621	AC Her	916.6	7.9
		926.6	8.0
184205	R Sct	916.6	5.3
		926.6	5.5

Total number  
 inner sanctums 3  
 Total number observations  
 reported 76

(pl. törpe nóvák felszálló ága) 3 jegyre adjuk meg. A Magyarországon szóba jöhető tízednapok az alábbi táblázat alapján változtak át:

16:48-19:12 UT	= .2	00:00-02:24	= .5
19:12-21:36	= .3	02:24-04:48	= .6
21:36-00:00	= .4	04:48-07:12	= .7

Szándékosan írtunk tízedespontot a tízedesvessző helyett, mivel az angol helyesírás szerint az előbbi a kötelező.

Az észlelőlap(ok) kitöltése során az utolsó feladat a legalsó két rovatba az ún. "Inner Sanctum" észlelések - ha vannak ilyenek - számát és az összes beküldött észlelés darabszámát beírni. Előbbi a bal oldali, "Total Number Inner Sanctums" elnevezésűbe kerül, utóbbi a "Total Number Stars Reported"-be. Az "Inner Sanctum" (szó szerinti fordításban: "belső szentély") a 13,8 magnitúdós és ez alatti pozitív, valamint a 14,0 magnitúdós és halványabb negatív fénybecsléseket jelenti. A dolog természetéből adódóan a műszert és az észlelőt egyaránt próbára tevő megfigyelésekről van szó, ezért a külön adminisztrálás. Az AAVSO újabban nem kéri az észlelt csillagok számát. AAVSO-észlelőlapok a következő címen igényelhetők (célszerű a kívánt darabszámot is megadni): AAVSO, 25, Birch Street, Cambridge, Mass. 02138, USA.

Nem kötelező a fenti nyomtatványt használni. A beküldés során azonban igen lényeges szempont a legfontosabb előírások betartása: csillagainkat Harvard-szám szerint sorba szedve, észleléseinket JD-ben, időrendben csoportosítva küldjük ki. Természetesen a külalak is lényeges. Lehetőleg gépelve, de mindenképpen olvasható kivitelben küldjük ki adatokat. Az észlelések a PVH által kért, típusonkénti csoportosításban is kiküldhetők (a Harvard-szám és a JD a lényeg). Gépelt formában kevesebb lapot felhasználva több adatot küldhetünk ki, ami a légipostai díjszabásnál sem elhanyagolható tényező... (Erre láthatunk példát a 49. oldalon.)

Végül két további AAVSO-specialitás. Az észlelési anyag feladogatásakor az AAVSO a miránál egy észlelőtől tíz naponként csak egy adatot dolgoz fel. Ennek e csillagok lassú fényváltozása az oka, a cél pedig az, hogy ne "deformálják" a fénygörbét azoknak az adatai, akik nap mint nap észlelik a mirákat. Hasonló a helyzet az Orion-kód változókkal. Itt egyszerűen elosztják a beérkezett észlelések számát tízzel, tehát tíz Orion-kód változó észlelése "ér fel" egy máshol elhelyezkedő változó adatával. A magyarázat itt az, hogy az Orion-kód változóit kis gyakorlattal igen hatékonyan, gyorsan lehet észlelni.

Továbbra is él a PVH "AAVSO programja", tehát folyamatosan továbbítjuk a hálózatunkhoz érkező hazai észleléseket. Megvan a lehetősége az egyéni kiküldésnek is, azonban arra kérjük az érintetteket, hogy ezt feltétlenül tudassák a PVH-val, a kettős adatküldés elkerülése végett.

MIZSER ATTILA

# Változós hírek, érdekességek

## NOVA CIRCINI 1987

A Ginga Team all-sky monitorja röntgen nóvát detektált a RA: 13:55,3; D: -64<sup>o</sup>4 pozíciónál. Az F. Makino irányításával működő csoport február 25-én 300 mCrab-os sugárzást mért. H. Pedersen, S. Ilovaisky és M. van der Klis azonosították az objektum optikai megfelelőjét egy március 28,3 UT-kor, a ESO 1 m-es Schmidt-távcsövével készült lemezen. A csillag március 29,5 UT-kor 16,9 magnitúdós volt. A La Silla 1,54 m-es távcsövével, CCD fotometriával 46 órás periodikus, 0,3-0,4 magnitúdós modulációt, valamint szekuláris, 0,04 magnitúdó/nap ütemű fényességnövekedést észleltek. Április 7-i fényessége 17<sup>m</sup> volt.

IAU C. 4357, 4362

## NOVA SAGITTARII 1987

A nóvát Robert McNaught fedezte fel egy május 18,79 UT-kor készült felvételen, mely 85 mm-es kamerával készült, Tri-X filmre, 10,5 magnitúdós fényességnél. Az objektum május 11-én még 11,5<sup>m</sup> alatti volt. Maximális fényességét május 24-25 körül érte el, 10<sup>m</sup>-nál. Nem sikerült azonosítani a pre-nóvát. Egy 1976. április 28-i UK Schmidt-felvételen 21 (B) magnitúdó alatti volt. A Nova Sgr helyzete: RA: 17:56; D: -32<sup>o</sup>16' (1950), így hazánkban halványasága miatt észlelhető.

IAU C. 4397, 4398

## T LEONIS

Ismét kitört a T Leo. A következő észlelések jelentek meg az IAU Circularban: ápr. 28 (13<sup>m</sup>,7 (Lubbock, GB); máj. 1,12 UT:10,5 (G. Dyck, USA); 1,90:11,2 (Lubbock); 2,08:11,8 (P. Dombrowski, USA).

IAU C. 4382

## DX ANDROMEDAE

A DX And különleges törpe nóva 1985 augusztusa óta ez év májusáig nem mutatott kitörést. A csillag május 7-én 12,0 magnitúdós volt.

IAU C. 4387

A különleges változó gyors elhalványodását észlelte a Dél-Afrikai D. Pollaco. Május 19-én még 12,3 magnitúdós volt, de 28-ára már 15,5-re halványodott.

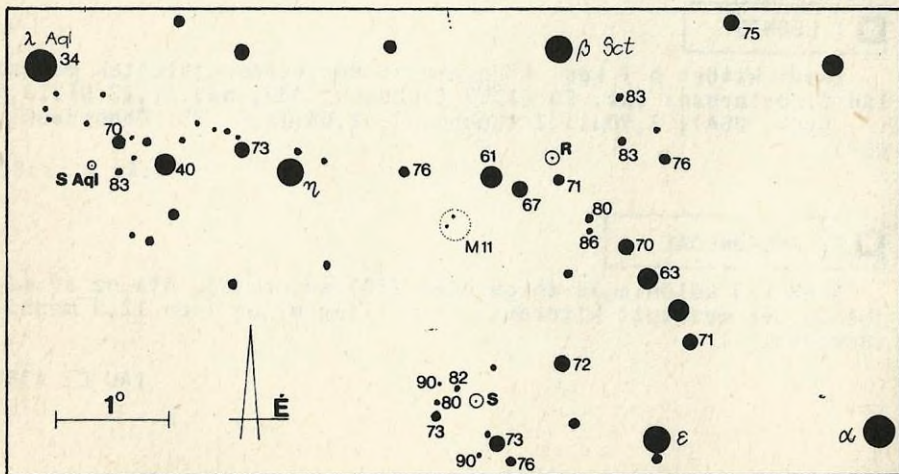
IAU C. 4399

A hónap változója

# R Scuti

A változóészlelő amatőrök egyik kedvelt, binokulárral is könnyen észlelhető csillaga az R Scuti. Fényváltozását E. Pigott fedezte fel 1795-ben. Már több évre visszamenőleg figyelte, de csak az 1795-96-os megfigyeléseit jelentette meg. Később csak a maximumok és minimumok fényesség- és időpontadatainak közlésére szorítkozott. Időrendben az R Scuti volt a tizenegyedikként felfedezett változó. Periódusát Pigott 61,5 napnak, Argelander 71,09 napnak találta. A Koch és J. Schmidt a két fő-minimum között eltelt időt 132 és 148 nap közöttinek számította. H. Ludendorff a csillagot mint az RV Tauri osztály tipikus képviselőjét tartotta nyilván. A mai adatok szerint az R Scuti periódusa 140,1 nap, míg fényváltozása 4,5-8,2 magnitúdó között zajlik. 4-5 naponként érdemes észlelni, a főminimum kezdetekor azonban áttérhetünk a naponkénti észlelésre. Az R Scuti közelében két további észlelésre érdemes felszabályos változót találunk, az S Scutit (amplitúdó:  $7^m,0-8^m,0$ ; periódus: 148 nap) és a V Aquilaet (amplitúdó:  $6^m,6-8^m,4$ ; periódus: 353 nap). Mindkét változó igen vörös színű, ezért fénybecsléskor csak rövid ideig pillantsunk rájuk. Észlelésük hetente egyszer ajánlott.

SZŐKE BALÁZS





# Kettőscsillagok

Kettőscsillag-észlelések 1984 - 1987. április

Általában minden tevékenység során szokás időnként visszatekinteni, összegezni az elért eredményeket és felmérni a hiányosságokat is. A kettőscsillag-rovat esetében erre most kerül először sor azon nevezetes alkalomból, hogy beérkezett az 1000. megfigyelés - amint azt a múlt havi számban olvashattuk.

A lap oldalain rendszeresen és szeparáltan 1984. októbere óta jelentkezik kettősrovat, minden páros hónapban. Önkritikusan meg kell állapítanunk, hogy a Meteor - az Albireóhoz hasonlóan - nem halmozta el a kettősészlelőket különféle információkkal sem a rovatban, sem különkiadványok útján. Ennek oka az, hogy sajnos a rovatvezető sem rendelkezik ezekkel, és ami még szomorúbb: egyenlőre a helyzet megváltoztatására sincs kilátás.

A második rovatban (Meteor 1984/12) beharangozott észlelőlap nem készült el, remélhető, hogy az nem gátolta a munkát, bár kétségkívül előrelépést jelentett volna. A rendelkezésre álló Meteor Atlasz jóvoltából a térképgond többé-kevésbé megoldottnak tekinthető. Katalógussal sajnos nem tudjuk segíteni az erre igényt tartókat.

A mély-ég-, üstökös-, bolygó-, stb. észlelési útmutatóhoz hasonló füzet nem áll a kettősészlelők rendelkezésére. Ezen a területen pozitív kilátásokról tehetünk említést: előrehaladott stádiumban van az amatőr megfigyelőknek szánt kézikönyv, amely - természetesen minden témakörre kiterjedően - az észleléssel megismerkedni kívánók és kezdők számára bírhat nagy jelentőséggel. A kettősmegfigyelésről szóló részt Berente Béla írta, amiért ezúton is köszönetet mond a rovatvezető.

Mélyebb elemzés tárgya lehetne az eddig leírtak összefüggése az észlelőgárda összetételével. Az eddigi tizenhat kettősrovat több mint felénél mindössze három észlelő neve szerepelt (igaz, ezek minden alkalommal!): Berente Béla, Papp Sándor és Vaskúti György, akik korábban is állandó jelleggel foglalkoztak a csillagászat eme területével. A többi 19 beküldő részben kezdőként jelentkezett. Ez utóbbiak megmaradása a kettős témakörben még ezután fog eldőlni. A rovatvezetőt megkereste néhány érdeklődő amatőr, akik a fentebb leírtak szerint "csak" szóbeli segítséget kaphattak - ezt viszont a jövőben is ígérhetjük mindenki számára!

A levelek tanúsága szerint 28 fő végzett kettősészleléseket a Meteor számára, míg beküldésre 22 amatőr vette a fáradságot. Az eddig eltelt idő alatt összesen 1042 észlelés érkezett be, melyből a feldolgozás során 3 bizonyult használhatatlannak (ezek az eredeti listákban is szerepelnek, de az összesítésben már nem). Előfordult néhány közös beküldés különféle kombinációkban; ezek a tényleges beküldő nevén kívül a szekundáns neve mellett zárójelben szerepelnek.

Az alábbiakban a megfigyelők neve és lakhelye mellett a végzett észlelések/beküldések száma következik.

Aszódi Zoltán (Debrecen)	(7)	Kocsis Antal (Balatonkenese)	19/1
Ágai Szabolcs (Budapest)	37/4	Kovács Zsolt (Vecsés)	3/1
Bagó Balázs (Kalocsa)	15/4	Mizser Attila (Budapest)	10/3
Berente Béla (Kocsér)	185/16	Papp Sándor (Kecskemét)	260/16
Bíró Tibor (Jászapáti)	8/1	Rideg László (Vaskút)	6/2
Bolvári Gábor (Dusnok)	(6)	Sápi Csaba (Lajosmizse)	6/1
Cabai Anica (Újvidék, YU)	(5)	Sipos László (Dusnok)	30/4
Dankó Csaba (Debrecen)	34/3	Sipos Mihály (Baja)	19/5
Dankó István (Nyíregyháza)	9(5)/2	Tóth Géza (Budapest)	(8)
Erdélyi József (Nagykőrös)	16/5	Túróczy Gábor (Monor)	6/2
Erdélyiné Bekő Ildikó	(7)	Ujvárosy Antal (Aggtelek)	42(7)/7
Erdélyiné Szendi Terézia	2/1	Vaskúti György (Vaskút)	302/16
Fidrich Róbert (Bakonycserrnye)	4/1	Zana Ernő (Nagykőrös)	(7)
Iskum József (Budapest)	10/1	Zarco Ruzic (Újvidék, YU)	5/1

Összesen: 1039 megfigyelés, 97 beküldés. A rovatban közölt észleléseket számbavéve megállapítható, hogy 152 objektumról (az éta CrB-ről és a mű Cyg-ről két-két alkalommal) végzett 329 megfigyelés került publikálásra, azaz a beérkezettek közel 1/3-a. A közlésre történő kiválasztás főbb szempontjai voltak:

- a Meteor kettősészlelő "profilja"
- egy párról végzett észlelések száma
- a megfigyelés érdekessége

(Azért lehetőleg igyekeztünk minden beküldőtől legalább egy-egy észlelést közölni. Ez magyarázza néhány "kommersz" kettős nem különösebben érdekes látványának leírását.)

Az induláskor meghirdetett profilkak megfelelően előnyt élveztek az "ismeretlen" párokról végzett megfigyelések. Ezt a témakört egyesek megkérdőjelezték, ám az észlelőgárda sajátos összetétele és egyebek folytán létjogosultsága vagy elvetése nem derült ki egyértelműen. Szükséges viszont leszögezni, hogy ezekben az esetekben nem új felfedezésről van szó - noha természetesen ez sem kizárt. Kevésbé félrevezető általunk nem ismert nevű pároknak nevezni ezeket. (Kettős csillag-felfedezésről beszélni egyébként sem egyértelmű - gondoljunk az optikai párokra -, inkább katalógizálásnak nevezhetnénk, ami viszont a "profil" privilégiuma.) A rendelkezésre álló katalógusadatok gyarapodásával párhuzamosan csökken ezen amatőr észlelések száma, így - Berente Béla Sky 2000.0 katalógusa jóvoltából - a kilenc koordináta szerint publikált párból időközben a következők váltak ismertté:

19050-2655 Sgr = S 711 (1986/12)  
23056+3111 Peg = Bu 78 (1985/2)

A törzsgárda főműszerei: 24,4 cm (Papp) illetve 20 cm (Vaskúti) apertúrájú tükrös távcső, míg Berente 12,5 cm-ről indulva egyre nagyobb műszereket épített - jelenleg 25,4 cm-es Cassegrain-nél tart. Ezek a teleszkópok megfelelő körülmények mellett az 1"-nél kisebb szögtávolságú párok észlelésére is alkalmasak. Kár, hogy kisebb méretű tükrös illetve lencsés távcsövekkel folyamatosan és megfelelő számban végzett kettős anyag nem áll rendelkezésre. Ezért most szeretnénk az érdeklődőket ezirányú megfigyelésekre kérni és biztatni. Kívánunk ehhez jó egészséget és jó eget!

VASKÚTI GYÖRGY



## Tájékoztató

Helyszűke miatt sajnos csak vázlatosan van módunk az alig három hónapja megalakult Magyar Amatőrcsillagászati Társaság eddigi munkáját ismertetni. A jelenleg 56 főt számláló egyesület egyik fő célja egy komoly műszerekkel és kiegészítő berendezésekkel felszerelt észlelőbázis létrehozása. A terv megvalósításához szükséges anyagiakat természetesen nem fedezik a tagsági díjak és egyéni hozzájárulások, így pályázatok útján ill. jogi személy tagok toborzásával kívánjuk azokat előteremteni. (Eddig két pályázatunkat fogadták el, és három jogi személy támogatónk van.)

A Társaság részt vesz a bicskei Nagy Károly-féle csillagvizsgáló felújításában, s a területen oktató- és észlelőközpontot hoz létre, melynek üzemeltetését és fenntartását a MACSIT, a Bicske Városi Tanács és a Poligon Szövetkezet az előzetes szerződés alapján közösen fogja ellátni. Emellett legkésőbb a jövő év második feléig sor kerül egy telek ill. tanya megvételére is - elképzelhető, hogy a Börzsönyben -, amit a Társaság a későbbiekben "kulcsosház" formájában bocsát az észlelők rendelkezésére.

Ez év július 3-5. között rendezte a MACSIT első találkozóját Szolnokon, a Tiszamenti Vegyiművek Művelődési Központjában és csillagvizsgálójában. A fő téma a Naprendszer égitestjeinek kutatása és megfigyelése volt; meghívott szakcsillagász előadók és amatőrök számoltak be kutatási területeikről, s esténként észlelésre is lehetőség nyílt. Itt alakult meg a MACSIT meteorfotós szakcsoportja Berkó Ernő vezetésével, az üstökösfigyelő szakcsoport Zalezsák Tamás vezetésével, és a számítástechnikai és műszerépítő szakcsoport Steiner András vezetésével. Szeretnénk elkezdni egy fotoelektromos fotométer tervezését, s egy országos meteorfotós hálózat kialakítását - ezekben a programokba is minél több érdeklődőt kívánunk bevonni. A találkozón lehetett megtekinteni az időközben megérkezett 110/805-ös gyári Newton-reflektorokat, melyeket ez év második felétől kezdődően kölcsönözni is lehet (részletes tájékoztatás írásbeli megkeresésre), s melyekből elképzelhető, hogy jövőre egy nagyobb tételt is sikerül behoznunk.

(folytatás az 58. oldalon)



# Mély-ég objektumok

április - május

Baráth Attila (Ajka)	1
Berente Béla (Kocsér)	3
Dóczi Ottó (Budapest)	3 (fotó)
Fodor Ferenc (Békéscsaba)	3
Glász Gábor (Környe)	4
Kereszty Zsolt (Miskolc)	2
Mizser Attila (Budapest)	1
Molnár Zoltán (Torda, R)	3
Papp Sándor (Kecskemét)	7
Rideg László (Vaskút)	1
Sápi Csaba (Lajosmizse)	1
Szauer Ágoston (Pápa)	4+4 fotó

Összesen: 12 észlelő 30 megfigyelése és 7 fotó érkezett be feldolgozásra.

Ez a két tavaszi hónap sem bővelkedett derült éjszakákban, ennek ellenére szép számú észlelést küldtek be az amatőrcsillagászok. Az észlelési anyag eléggé szórványos, kevés átfedés van az egyes megfigyelők között, ami a feldolgozást megnehezíti. A nyári égbolt rengeteg izgalmas észlelésre váró mély-ég objektumot tartalmaz, ezek közül választottunk néhányat az ajánlat-listára.

## M5 (NGC 5904) GH Ser

Berente Béla	25,4 Cass.
Glász Gábor	15x50 B
Papp Sándor	15,2 T, 10,6 L
Sápi Csaba	6,0 L

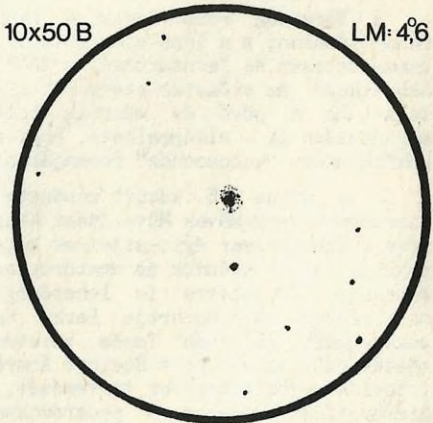
15x50 B: Fényes, könnyen észrevehető halmaz. Kerek, valamivel kisebb, mint az M 13. Központi sűrűsödés csak hosszabb idő után látszik, akkor is csak halványan.

6,0 L, 60x: Fényes gömbhalmaz, a sűrű mag jól látható a ködszerű folt közepén, felbontás nélkül.

10,6 L, 156x: Nagyméretű, majdnem 10'-es, fényes gömbhalmaz. Figyelmesebben nézve a peremeken részleges bontás nyomai, talán 20 csillaga látszik.

10x50 B

LM: 4,6



15,6 I, 147x: Legfeltűnőbb itt is a nagy, 5'-es mag, amely háromszög alakúnak sejthető, a perifériák mindenütt szemcsézettek É-on kifelé görbülő csillagsorral. A belsőbb részeken további csillagsorok láthatók 254x-es nagyítással, mely nagyítást könnyen bírja!

25,4 Cassegrain, 157x; 310x: Gyönyörű látványt nyújt e csaknem teljesen felbontott gömbhalmaz! A periféria teljesen bontott, a belsőbb részeken is rengeteg a csillag. A magvidék ívelt oldalú háromszögre hasonlít, erősen "grízes" benyomást kelt a szemlélőben a nagy csillagsűrűség miatt.

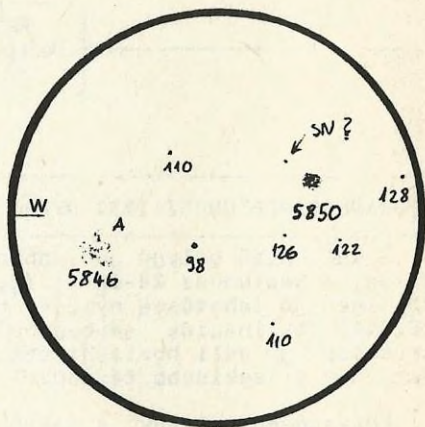
Megj: A fenti észlelésekben jól követhető, hogyan bomlik fel csillagokra, mutat egyre több részletet egy gömbhalmaz egyre nagyobb apertúrájú távcsöveket használva.

### NGC 5846 - NGC 5850 GX-pár a Virgo-ban

Az alábbi észleléseket Berente Béla, Mizser Attila és Papp Sándor végezte a kecskeméti 24,4 cm-es Newton- és a kocséri 25,4 cm-es Cassegrain-távcsövekkel. A galaxisok észlelésére az adott indítékot, hogy a hírek szerint Robert Evans szupernóvát fedezett fel az NGC 5850 galaxisban, amely szupernóva az SN 1987B elnevezést kapta. A továbbiakban adjuk át a szót Papp Sándornak, mivel ő próbálkozott a legtöbbet az SN 1987B észlelésével, s mindenben megfelel annak, amit a másik két észlelő látott.

"A Vir/Ser határon fekvő, nem túlzottan "fényes" GX-párt az SN 1987B-ről kapott információ alapján kerestem meg, első alkalommal ápr. 18-án. Az SN helyzetéről, fényességéről nem kaptam adatot, azonban ekkor EL-KL határon egy 13,5 körüli csillagot figyeltem meg az NGC 5850 GX diffúz perifériájá mentén 1-1,5-re kb. PA 200° pozíció-nál. Azóta sem sikerült pozitív visszajelzést kapnom az észlelés helyességéről, ti. hogy tényleg ez a csillag volt-e a szupernóva.

NGC 5850: Rendkívül diffúz, és a látómezőben egyidejűleg észlelhető NGC 5846-tal vizuálisan lényegesen halványabb köd. Centruma jelentéktelen és rendkívül halvány, nem lehet eldönteni, csillagszerű-e. A köd igen jó látásnál (Ko-



NGC 5846-5850 Vir GX  
LM: 20,4, 120x

csér, május 1-én) is legfeljebb 1'5-es, talán kissé elliptikus. A két galaxis között egy halványabb csillagsor van.

NGC 5846: Már 74x-es nagyításnál elég kontrasztos, a katalógus-adatoknak nagyjából megfelelő kb. 11<sup>m</sup>-s köd, érezhetően kiterjedt, de nem túl fényes centrummal. Mérete legfeljebb 0,8-0,9-es, valóban körszerű, perifériái is határozottak. Kecskeméten két alkalommal lehetett érezni (de akkor erről nem volt információ) a D-i periférián található szabálytalanságot (dudort), amely valójában az NGC 5846 13<sup>m</sup>-s társgalaxisa! Ezt teljesen egyértelműen KL-sal csak a kocséri 25,4 cm-es f/15-ös Cassegrainnal 157x-es nagyításnál lehetett látni, de sajnos ekkor már nem sikerült egyértelműen az SN-t észlelni. Mizser Attila igen találóan "halvány kulcslyuk"-ként jellemezte az NGC 5846A és NGC 5846 ködpárt."

BERENTE BÉLA

(folytatás az 55. oldalról)

Végezetül pár szó ezévi terveinkről. Ősszel szervezünk egy Orionida-tábort és egy fotometriai tanfolyamot. Ősztől indul be körlevelünk, mely kéthetente jelenik meg a csillagászat legfrissebb eredményeivel, lapszemlével és észlelési útmutatókkal. A körlevelet tagjaink illetményként kapják, érdeklődők azonban megrendelhetik. Pontos árkalkuláció még nincs, ezért csak előzetes jelentkezéseket várunk, hogy fel tudjuk mérni az igényeket. Ezúton szeretnénk felajánlani sokszorosító kapacitásunkat kluboknak, szakköröknek, csoportoknak. Körlevelek, füzetek kiadását ily módon is segíteni kívánjuk. Továbbra is várjuk az érdeklődők kérdéseit, javaslatait új címünkön:

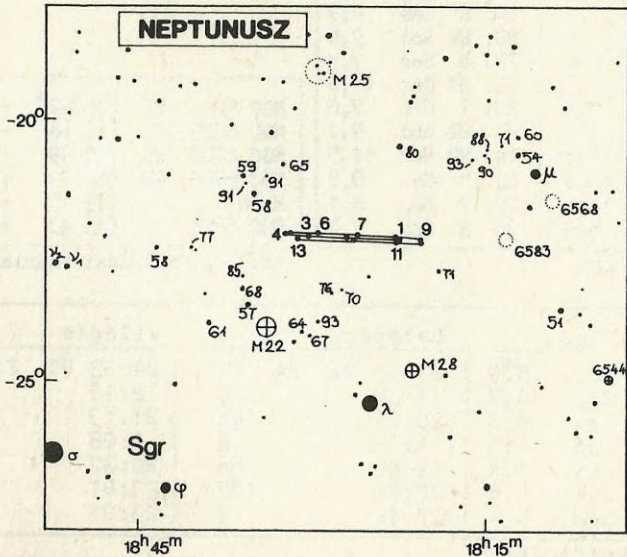
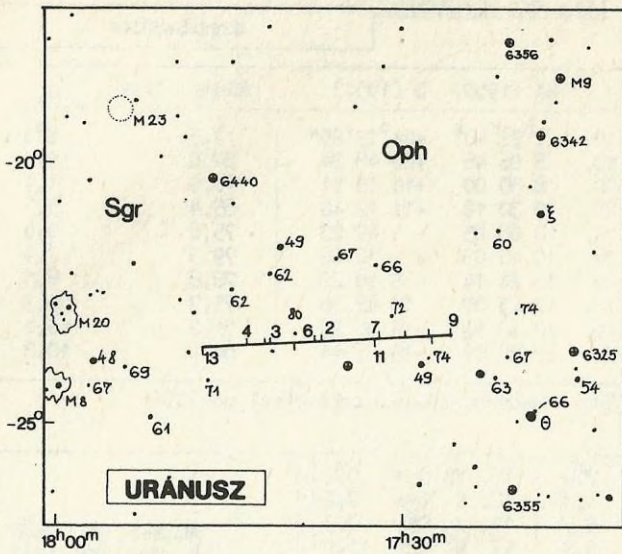
MACSIT  
Budapest 1387  
PF. 36

#### URÁNUSZ-NEPTUNUSZ-1987 NYARA

A két külső bolygó júniusban került oppozícióba - az Uránusz 16-án, a Neptunusz 28-án -, így megfigyelésükre az éjjeli óráktól igen jó lehetőség nyílik. Bár mindkét bolygó a -20- -25 fok közötti deklinációs sávban helyezkedik el, megfigyelésük, felderítésük jó déli horizont esetén nem jelenthet különösebb gondot. Már a legkisebb távcsővel, binokulárral is azonosíthatók.

Fényességbecslésük a mellékelt térképekkel könnyen elvégezhető. A nagyobb távcsővel dolgozó megfigyelők számára talán nem árt megjegyezni, hogy 30-40-szeres nagyításnál nagyobbat ne alkalmazzanak, hogy az égitest képe még pontszerű maradjon. A térképeken SAO összehasonlítókat tüntettünk fel, ügyelve arra, hogy a bolygók várható fényességtartományain belül legalább 0,2 magnitúdós lépésekben legyenek összehasonlítóik.

PAPP JÁNOS



Észlelők  
figyelmébe!

# Jelenségnaptár

AZ ADATOK VILÁGIDŐBEN!

szeptember

	RA (1950)	D (1950)	Elong. (fok)	$m_1$
07.10.	7 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	+24°13'25"	7,5	6 <sup>m</sup> 3
07.15.	8 06 46	+20 48 24	24,0	5,0
07.20.	8 50 00	+16 18 51	46,9	4,9
07.25.	9 30 18	+11 12 40	65,4	5,6
07.30.	10 08 25	+ 5 49 23	75,6	6,6
08.04.	10 46 03	+ 0 16 02	79,3	7,6
08.09.	11 24 14	- 5 19 20	78,8	8,5
08.14.	12 03 09	-10 42 36	75,7	9,3
08.19.	12 42 19	-15 36 29	71,2	10,1
08.24.	13 20 51	-19 46 44	66,2	10,8

Az Encke-üstökös július-augusztusi pozíciói

02. S Lyn	7 <sup>m</sup> ,2	17. VZ Cas	9 <sup>m</sup> ,3
04. R Aqr	5,8	17. R Lyn	7,2
06. T Peg	8,7	17. R CMi	7,3
07. X Oph	5,9	17. WX CMi	11,0
07. X Aql	8,3	17. U UMi	7,4
08. SV Her	9,1	17. AG Del	10,7
08. WX Cyg	8,8	18. X CrB	8,5
08. X Peg	8,8	19. RT Cyg	6,0
09. RV Cas	7,3	19. TU Peg	8,2
09. V Cam	7,7	19. R Cas	4,7
09. SS Del	11,6	20. UW And	9,4
10. RT Boo	8,9	22. U Ser	7,8
11. W CrB	7,8	23. ST Gem	11,0
12. Y And	8,2	23. T CVn	7,6
12. khi Cyg	3,3	24. UZ And	9,1
12. ST Sge	11,5	24. WZ Her	11,5
13. U Psc	10,3	26. R Equ	8,7
14. W Psc	11,4	28. X Cep	8,1
16. X Aur	8,0	30. R Oph	7,0

AC Her	30.	8 <sup>m</sup> ,6
R Sge	02.	10,2
RV Tau	09.	10,5:
V Vul	15.	9,4

RV Tau minimumok

NGC 6210	PL	(16 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> +23°53')
NGC 6229	GH	(16 46 +47 37)
NGC 6709	NY	(18 49 +10 17)
NGC 6760	GH	(19 09 + 0 57)
M 56	GH	(19 15 +30 05)
NGC 6826	PL	(19 43 +50 24)

Mira maximumok

Mély-ég észlelési ajánlat

csillag			belépés			kilépés		
09.06.	50 Aqr	5 <sup>m</sup> ,9	23:33	UT PA	77°	24:33	UT PA	211°
09.08.	- Aqr	6,3	1:30		6	2:13		280
09.08.	- Psc	6,3	20:09		43	21:13		245
09.10.	71 Psc	4,3	1:19		6	2:08		279
09.13.	59 Tau	5,4	19:46		66	20:37		259
09.16.	47 Gem	5,6	22:18		127	23:01		235
09.16.	- Gem	6,4	23:10		7	23:21		345

Okkultációk

# Abstracts

## ON PERIODS OF PULSATING RED GIANTS (p.9)

In the last two volumes of "Meteor" we published period analyses of 5 Mira and 9 semiregular variables using data collected by the "Pleione Variable Star Observing Network". Period determinations were carried out with Discrete Fourier Transformation method.

We present the summary of our results in table 1 (see p. 10) and give a period-amplitude relation for the above mentioned variable stars (see p. 11). The pulsational period of Mira stars (R Cas, T Cep, R Cyg, R UMa) have large amplitudes. SRA-type stars (V Boo, V CVn, X Oph) vary similarly to Miras with an average amplitude of  $0^m.6$ . In the case of Y Lyn the most dominant period is the longest one, while the variation of TX Dra is determined by the shortest one. Our most interesting results are connected with semiregular variables. We found that the periods of Y Lyncis and AH Draconis given in the GCVS are completely wrong. For more details contact Károly Szatmáry, JATE Kísérleti Fizikai Tanszék, 6720 Szeged, Dóm tér 9, Hungary.

## THE SUN (p. 22)

This May twenty observers sent observations to "Meteor". The Sun became more active, we couldn't detect inactive surface. Four of the nine observed groups were on the Northern Hemisphere latitudes between  $17-37^\circ$ . We present six sketches on the largest Active Area observed in May (see p. 23).

## DEEP-SKY OBJECTS (p. 56)

During April-May 12 members observed deep-sky objects. They sent in 39 visual and 7 photographic observations. Two objects are discussed in detail, globular cluster M 5 in Serpens, and the galaxy pair NGC 5846-NGC 5850 in Virgo. A supernova was discovered in the latter's vicinity by R. Evans in February, and named SN 1987B. Three observers, B. Berente, A. Mizser and S. Papp tried to see this object, without possessing its exact position (see the sketch on p. 57). The faint 13-magnitude companion galaxy of NGC 5846 was also observed as a faint hump on the Southern periphery of NGC 5846. The observations were carried out with a 24.4-cm f/4.9 Newtonian.

# Meteor

A TIT Csillagászat Baráti Köre megfigyelési tájékoztatója szakkörök, illetve észlelő amatőrcsillagászok számára

Monthly Circular for the Amateur Observers and Groups of Astronomy

FŐSZERKESZTŐ

**Zombori Ottó**

FELELŐS SZERKESZTŐ

**Mizser Attila**

TÖRDELŐSZERKESZTŐ

**Szőke Balázs**

OLVASÓSZERKESZTŐK

**Tepliczky István  
Kolláth Zoltán**

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

**Elnök: Ponorí Thewrewk Aurél**

**Titkár: Zombori Ottó**

**dr. Both Előd, Holl András, dr. Horváth András  
Ifj. dr. Kálmán Béla, dr. Kelemen János  
Nagy Sándor, Orha Zoltán, Szatmáry Károly**

KIADJA: A TIT URÁNIA CSILLAGVIZSGÁLÓ

FELELŐS KIADÓ: **dr. Horváth András**

A szerkesztőség levélcíme

Budapest, Pf. 36. H-1253  
Telefon: 869-171, 869-233

A folyóratot a CSBK pártoló tagjai illetménylap-  
ként kapják.

Előfizethető a szerkesztőség címén, díja egy évre:  
250 Ft

ROVATVEZETŐK

**NAP**

ISKUM JÓZSEF  
Budapest, Tito u. 48. III/18. 1041

**BOLYGÓK, KISBOLYGÓK**

PAPP JÁNOS  
Budapest, Katica u. 11. 1191

**ÜSTÖKÖSÖK**

ZALEZSAK TAMAS  
Pecs. Erika u.1. 7632

**METEOROK  
(MMTEH)**

TEPLICZKY ISTVAN  
Tata, Baji u. 42. 2890

**FOGYATKOZÁSOK, OKKULTÁCIÓK**

SZABÓ SANDOR  
Boly, István u. 8. 7754

**KETTŐCSILLAGOK**

VASKÚTI GYÖRGY  
Vaskút, Damjanich u. 83 6521

**VÁLTOZÓCSILLAGOK  
(PVH)**

MIZSER ATTILA  
Budapest, Bartók Béla út 11-13. 1114

**MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK**

BERENTE BÉLA  
Kocsér, Dózsa Gy. u. 9.  
2755

**SZABADSZEMES OBJEKTUMOK**

KESZTHELYI SÁNDOR  
Pécs, Alkotmány u. 3. 7624

HU ISSN 0133-249X

TIT Nyomda - 87/1746 - 1000 pld.