



meteor

MCSE * URÁNIA

91/2

február

meteor

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

HU ISSN 0133-249X

Főszerkesztő:
Zombori Ottó

Felelős szerkesztő:
Mizser Attila

Olvasószerkesztők:
Dr. Kolláth Zoltán, Tepliczky István

Szerkesztőbizottság:

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

Előfizetési díja 1991-ben 700 Ft

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

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

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

Az MCSE bankszámla száma:
MNB 219-98344/18617

Felelős kiadó az MCSE elnöke.

meteor

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

Redaction:
H-1399 Budapest, PO. Box 701/29., Hungary

ROVATVEZETŐINK :

- ❖ **NAP**
Iskum József
Budapest, Tito u. 48. III/18. 1041
- ❖ **HOLD**
Kocsis Antal
Balatonkenese, Kossuth u. 2/a. 8174
- ❖ **BOLYGÓK**
Babcsán Gábor
Budapest, Alsóvölgy u. 13. 1021
- ❖ **ÜSTÖKÖSÖK**
Sármeckzy Krisztián
Budapest, Kádár u. 9-11. fsz. 3. 1132
- ❖ **METEOROK (MMTÉH)**
Tepliczky István
Tata, Baji út 42. 2890
- ❖ **CSILLAGFEDÉSEK**
Szabó Sándor
Bóly, István u. 8. 7754
- ❖ **KETTŐSCSILLAGOK**
Ladányi Tamás
Balatonfűzfő, Balaton krt. 71. 8175
- ❖ **VÁLTOZÓCSILLAGOK (PVH)**
Mizser Attila
Budapest, Bartók B. út 11-13. 1114
telefon: (361)-186-2313
- ❖ **MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK**
Papp Sándor
Kecskemét, Csokonai u.1. 6000
- ❖ **SZABADSZEMES JELENSÉGEK**
Kereszturi Ákos
Budapest, Komjádi B. u. 1. 1/5. 1023
- ❖ **CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET**
Keszthelyi Sándor
Pécs, Alkotmány u. 3. 7624
- ❖ **CSILLAGÁSZATI HÍREK**
Dr. Both Előd
Budapest, Sánc u. 3/b. 1016
- ❖ **TÁVCSŐÉPÍTÉS**
Dán András
Budapest, Mészáros u. 18. 1016

Tartalom

Contents

Így kezdődött	2
Évkönyv-história	4
Csillagászsorsok Sztálin alatt	6
Hol kel fel a Hold?	8
Távcsőkészítés	
Egy lépés a léptetőmotoros óramű felé	10
Tapasztalatok egy 20x50-es monokulárral	11
Csillagászati hírek	12
Megfigyelések	
Nap (november—december)	15
Hold (november—december)	16
Üstökösök	
A 80-as évek üstökösei	19
1991 fényes periodikus üstökösei	21
Csillagfedések	22
Meteorok	
Quadrantida-maximum — rádióval	23
Változócsillagok	
A titokzatos SU UMa csillagok	29
Változós hírek	34
Kettőscsillagok (nov.—dec.)	35
Csillagászat-történet	
Holdórák és egyéb mechanikus csillagászati óraművek	38
A Gemini vizuális érdekeségei	41
Kettőscsillagok az M45-ben	43
Jelenségnaptár (március)	47

Early years of the HAA	2
The story of yearbooks	4
Astronomers under Stalin	6
Where is the moonrise?	8
Telescope making	
One step to stepping motor clockworks	10
Experiences with a 20x50 monocular	11
Astronomical news	12
Observations	
Sun (November–December)	15
Moon (November–December)	16
Comets	
Comets in the 80's	19
Bright periodic comets in 1991	21
Occultations	22
Meteors	
Quadrantids' radio maximum	23
Variable stars	
The mysterious SU UMa stars	29
Variable star news	34
Double stars (Nov.–Dec.)	35
History of astronomy	
Moondials and other astronomical clockworks	38
Gemini's objects for the visual observers	41
Double stars in M 45	43
Astronomical calendar (March)	47

Így kezdődött

Kulin György a Csillagok Világa 1947-es Évkönyve köszöntőjében kifejtette, hogy a magyar csillagászati egyesülések története tragikus magyar sorsunk tükré; hogy a háborúk pusztításai és a gazdasági krízisek következtében a tudományos egyesületek és folyóiratok sorra összeroppantak. A pusztítás után azonban mindig van erőnk újrakezdeni, és ez biztató öröm.

Mindezek a szavak ráillenek a 45 éve alakult s két éve újjáalakult Magyar Csillagászati Egyesületre.

Az 1923-ban létrehozott Stella Csillagászati Egyesület a 30-as évek gazdasági depressziója következtében pusztult el. Az 1944-ben a Természettudományi Társulat Csillagászati Szakosztálya keretében szerveződött Alosztály a csillagászat barátait és műkedvelőit gyűjtötte össze. Folyóirata, a Csillagok Világa, mintegy 800 előfizetővel rendelkezett. A hazánk földjén dúló harcok ezt a szép munkát is megszakították.

Az 1945-ben szerveződött Szabadegyetem csillagászati előadásain összegyűlt sok régi alosztály-tag sürgette a csillagászat barátai új társulásának megalakulását. A leendő egyesület egyik fő célját az ismeretterjesztésben látva elengedhetetlennek tartotta egy székház léteét, ahol állandó távcsöves bemutatás folyhat, és kellő méretű előadóterem áll rendelkezésre.

Az Egyesület alakuló ülésére 1946. november 11-én, a Magyar Általános Hitelbank dísztermében került sor.

A történeti hűség kedvéért nem hallgatható el, hogy abban az időben Kulin György még a Szabadság-hegyi Csillagvizsgáló Intézet kötelékében adjunktusként dolgozott, és az Intézet igazgatója, Detre László levelet intézett az alakuló közgyűléshez. Levelében főlőlegesen ítélté az MCSE megalakulását, mert a nagyközönség, mint addig is, az Intézetet szabadon látogathatja

kellő szakmai vezetés mellett, a meghirdetett időpontokban.

A több mint 400 főnyi hallgató-ság tudomásul vette a levél tartalmát, de nem állt el a tervezett Egyesület megalakításától.

A Magyar Csillagászati Egyesületnek már megalakulása pillanatában 403 tagja volt. Volt köztük — az alapító ügyvezető elnökön kívül — csillagász szakember (Csada Imre, Guman István, Kolbenheyer Tibor, Ponori Thewrewk Aurél, Róka Gedeon), műszertervező (Lajtai István, Orgoványi János, Sanyó Lajos) és sok más amatőrön és csillagászatkedvelőn kívül néhány neves művész is (Medgyessy Ferenc, Vavrinecz Béla).

A tisztikar a Ganz igazgatóján, dr. Deák András elnökön kívül az ügyvezető elnökből, az 5 választott és a szakosztályok részéről delegált 18 (!) alelnökből, jegyzőből, pénztárosokból, ellenőrből és könyvtárosból állt. Megalakult a számvizsgáló-, a szerkesztő és kiadó-, továbbá az Uránia bizottság, és jóváhagyták a 23 (!) szakosztály vezetőségét is.

Az ezt követő időben a tagság létszáma egyenletesen nőtt. 1946 végén 660, 1947 őszén 1500, 1948 tavaszán már 2000, és 1949 áprilisában 2270 volt az aktív tagok száma.

A megalakulás idején az Uránia épületéül még a Nap-hegyi Csakó utcai romos iskolát szemelte ki a vezetőség, de 1947 elején a Kultuszminisztérium — Ortutay Gyula miniszter meggyerése következtében — a jelenlegi Sáro utcai villaépületet ajándékozta az Uránia céljaira. Az Egyesület ebben talált otthont. A felújított épületet 1947. 09. 22-én mutatták be a sajtó képviselőinek, és a másnapi közgyűlés után adták át rendeltetésének. A Szabadság-hegyi Csillagvizsgáló két nagyobb műszert ajándékozott az Urániának. A 20 cm-es Heyde-refraktor ma is az Uránia főműszere.

CSILLAGOK VILÁGA

Felelős kiadó és felelős szerkesztő: DR. KULIN GYÖRGY — Szerkesztőség és kiadóhivatal: Budapest, XI., Sánc-u. 3/h	A MAGYAR CSILLAGÁSZATI EGYESÜLET NÉPSZERŰ FOLYÓIRATA Megjelenik: kéthavonta Előfizetési díj nem tagoknak egy évre 30 forint A M. Cs. E. tagjai tagdíjelményként kapják	Telefon: 238-268 Hivatalos órák hétköznaponként délután 4-7-ig — Postatakarékpénztári csekkzámla: 29.092 Magyar Csillagászati Egyesület, Budapest BOLTI ÁRA 6 FORINT
---	--	--

A belső berendezés jórészt magánosok adományaiból, társadalmi munkában készült el. Még abban az évben megkezdődött a rendszeres távcsöves bemutatás és megindult a csütörtöki előadássorozat. Ugyancsak 1947-ben a Csillagok Világa az évkönyvön kívül még két kiadvánnyal jelentkezett: Kulin: Az élet csillagászati feltételei, ill. Kulin-Kolbenhayer: Rádió, radar, rakéta címmel. Maga a folyóirat 1948-ban indult kéthavi lapként. Érdekes cikkeket és cikksorozatokot között a csillagászati alapfogalmak, a változócsillagok, a kozmobiológia és asztrometeorológia, a rádiós meteorészlelés, a távcsőépítés és a csillagászat történet tárgyköréből. Minden számban olvasható a tagság az MCSE életéről, az Urániáról és a benne rendezett programokról, de megtalálható volt bennük az új tagok listája is.

1948 őszén indultak meg az Urániában az ún. művészek, amelyekben hivatásos színészek, előadóművészek, operaénekesek léptek fel, s amelyeken olyan látogatók is jelen voltak, mint Illyés Gyula, Szabó Lőrinc vagy Kodolányi János.

A szakosztályok közül a változócsillag-, a Hold-, a Nap-, a rádió-megfigyelő (meteorészlelő), a kozmobiológiai, a távcsőépítő és az asztrológia-kritikai szakosztály munkássága érdemel említést. Ez utóbbi keretében Baktay Ervin 1948 elejére előadássorozatot hirdetett meg. Kulin György a Csillagok Világa 1948 áprilisi számában szűkés- gesnek tartotta egy ilyen vonatkozású cikkének — Egyesületünk viszonya az asztrológiához — megjelentetését. Ebben világosan rögzíti

az Egyesület álláspontját: nem elméleti vitákat, hanem objektív statisztikai adatokon alapuló vizsgálatokat szeretne látni. Az általa rendezett csillagász-asztrológus találkozók és párbeszédok a legteljesebb sikertelenség jegyében zajlottak le, így az Egyesület 1948 szeptemberében megszüntette az asztrológia-kritikai szakosztályt.

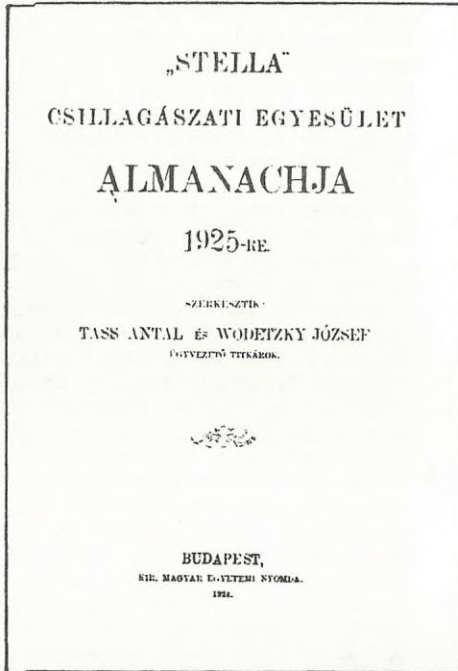
1949 elején komor felhők gyülekeztek az Egyesület égboltján. A (Társadalom- és) Természettudományi Társulat akkori főtitkára, Mariska Zoltán a Szabadság-hegyi Csillagvizsgáló Intézet képviselői jelenlétében közölte az Egyesület két vezetőségi tagjával, hogy az Egyesület vezetősége, munkája és folyóirata ellen súlyos kifogások merültek fel, így az Egyesület vagy oszlojon fel, vagy olvadjon a Társulat Csillagászati Szakosztályába. Hiába utasították vissza a vádak az Egyesület képviselői, néhány egyeztető tárgyalás után az 1949. április 9-i közgyűlés — nyilvánvalóan nem önszántából — kimondta a Társulattal való fúziót. Az ígéretek ellenére az Egyesület minden hatásköre megszűnt. Kulin Györgyöt eltávolították az Uránia éléről, és az amatőr élet részben magánosok többé-kevésbé elszigetelt munkájában, részben a társulat szakosztályában, szűkös keretek között folyt tovább.

Hogy "mindig van erőnk újrazedeni", bizonyította be az Egyesület két évvel ezelőtti újjáalakulása. Tőlünk függ, hogy milyen, múltjához méltó eredmények kísérik életét.

PONORI THEWREWK AURÉL

Évkönyvhistoria

Az utóbbi évek gyakori beszédtemája a magyar nyelvű csillagászati évkönyv kiadása. Mint tudjuk, a Gondolat Kiadó 1988-tól jelentősen csökkentette az Évkönyv terjedelmét, 1990-ben pedig egyszer s mindenkorra megszüntette kiadását.



A Csillagászati évkönyv 1952 óta jelent meg közismert formájában (első részében közhasznú táblázatok, a másodikban pedig cikkek, beszámolók voltak olvashatók). A hazai csillagászati évkönyvek kiadása azonban nem 1952-ben, hanem 1924-ben kezdődött. Ekkor jelent meg a Stella Csillagászati Egyesület 1925-re szóló Almanachja. Természetesen 1924 előtt is számos csillagászati vagy csillagászati részt is tartalmazó évkönyv szerkesztésében működtek közre csillagászaink (lásd pl. Meteor 1990/3. 43. o.), a Stella Almanach megjelenésével azonban egy napjainkig folyamatosnak te-

kinthető sorozat indult útnak.

A szerkesztők — Tass Antal és Wodetzky József — előszavában azt olvashatjuk, hogy nem a francia vagy német, évszázados múltú, a szűk szakmának szóló évkönyvek lebegtek szemük előtt példaként, hanem a nagyközönség igényeit kívánják kielégíteni. A Stella Almanach szerkezete szinte ugyanolyan volt, mint a jól ismert Csillagászati évkönyveké. Az első részben található a csillagászati táblázatok, a várható jelenségek előrejelzései, a második részben pedig többnyire magas szintű csillagászati ismeret-terjesztő cikkek olvashatók (és természetesen a Stella Csillagászati Egyesület tevékenységével kapcsolatos beszámolók). Sok külföldi évkönyvet jellemez még ma is ez a szerkezet.

A Stella Almanach 1932-ig jelent meg, ekkor a névadó egyesület — gazdasági nehézségek miatt — beolvadt a Természettudományi Társulatba (TTT). Csillagászati ill. csillagászatot is tartalmazó évkönyv azonban továbbra is megjelent, a Társulat kiadásában. A TTT 1927-ben indította saját évkönyvét, kurta csillagászati táblázattal és a Társulat működésével kapcsolatos, meglehetősen dagályos hírekkel. A táblázatos részt bővítették ki 1933-tól olyanná, hogy azt a csillagászat iránt érdeklődők is használhassák. Ugyancsak ekkortól jelentek meg rendszeresen hosszabb csillagászati cikkek, jórészt Detre László és Balázs Júlia tollából. 1934—1944 között a "Stella Almanach" felirat is szerepelt az évkönyv alcímében.

1945-re és 1946-ra — érthető okokból — nem jelent meg csillagászati évkönyv. A háború után a frissen alakult Magyar Csillagászati Egyesület jelentetett meg elsőként ilyen kiadványt, a Csillagok Világa első számaként. A Kulin György szerkesztette füzet csak a legfontosabb információkat tar-

talmazta. Még kétszer jelentet-
tett meg az MCSE évkönyvet, szintén
a Csillagok Világa kibővített szá-
maként. 1950-re ismét a TIT adott
ki egy évkönyvszerű, A/4-es formá-
tumú vékony füzetet, Csillagászati
Értesítő címmel. Ez már két cikket
is tartalmazott. A Csillagászati
évkönyv tulajdonképpen 1951-ben je-
lent meg először, ekkor azonban
formátuma még A/4-es volt. Itt kö-
zöltek először intézményi beszámó-
lókat, és néhány cikk is helyet ka-
pott, melyek jórészt a szovjet
csillagászat eredményeit hangsú-
lyozták. Az Évkönyvet 1952-től a
Művelt Nép, 1956-tól pedig a Gondol-
lat adta ki. A táblázatos részt az
Uránia Csillagvizsgáló, majd az MTA
Csillagászati Kutatóintézete állí-
totta össze.

A
KIRÁLYI MAGYAR
TERMÉSZETTUDOMÁNYI
TÁRSULAT
ÉVKÖNYVE

1944-RE
(STELLA-ALMANACH)
NAPTÁRRAL
ÉS CSILLAGÁSZATI TÁBLÁZATOKKAL



KIBINYI ÁGOSTON. ELNÖK: 1844-51.



KIADJA A KIRÁLYI MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI
TÁRSULAT, BUDAPEST VIII, ESTERHÁZY-UTCA 14-16.

1991-re eljutottunk oda, hogy
ismét egy vékonypénzű csillagászati
egyesület, az újjáalakult MCSE adja
ki a magyar nyelvű csillagászati
évkönyvet, melynek megjelentetése a
Gondolat számára veszteséges volt.

A Meteor csillagászati évkönyv 1991
előzményei közé tartozik, hogy az
Uránia már 1988-ban megjelentetett
egy vékony kis füzetet "Csillagá-
szati adatok 1989-re" címmel. A
szerkesztők szándéka az volt, hogy
olyan táblázatok jelenjenek meg eb-
ben a füzetben, melyek nem találha-
tók meg a "hivatalos" évkönyben. Az
MCSE Meteor évkönyv 1990 c. kiadá-
nya már sikeresebb vállalkozás
volt. A vásárlók már nemcsak a ki-
maradt táblázatokat, hanem egy tel-
jes évkönyvet kaphattak a pénzü-
kért.

A Meteor csillagászati évkönyv
célja a hagyományos csillagászati
évkönyv szerkezetének visszaállítá-
sa, amint erről előfizetőink is
meggyőződhetnek. A táblázatos rész-
nél azonban inkább az amatőr igé-
nyeknek kívánunk megfelelni, a
Gondolat évkönyvénél sokkal több
információval szolgálunk (pl. üstö-
kösök, kisbolygók, csillagfedések
előrejelzései). Az évkönyv második
részében ismét jórészt magas szintű
ismeretterjesztő írásokat találunk,
és újra helyet kaptak a beszámó-
lók.

Az évkönyv tartalmával kapcsol-
tatban minden kérést, ötletet, meg-
jegyzést szívesen veszünk, hiszen
az a célunk, hogy minél jobban kie-
légítsük a felhasználók igényeit.
Az évkönyvet ugyanis el kell ad-
nunk, egyesületünk nem vállalhat
semmilyen anyagi kockázatot.

Sajnos az országos könyvterjesz-
tő hálózatok nem vállalják az Év-
könyv terjesztését. Arra hivatkoz-
nak, hogy "nincs rá igény". Buda-
pesten a Planetáriumon és az Uráni-
án kívül csak néhány nagyobb köny-
vesboltban kapható évkönyvünk, vi-
déken pedig még rosszabb a helyzet.
Csak néhány bemutató csillagvizsgáló
vállalta az árusítást (Debrecen,
Eger, Kecskemét, Kiskunhalas, Sal-
gótarján, Szeged, Székesfehérvár,
Szombathely). Épp ezért minden, az
Évkönyv terjesztésében szerepet
vállaló amatőrtársunknak különös
köszönettel tartozunk.

MIZSER ATTILA

Csillagászsorsok Sztálin alatt

"A Nagy Októberi Szocialista Forradalom 19-ik évfordulója alkalmából rendezett ünnepségen tartóztatták le." Így kezdődik Sklovszkij emlékiratának egy kivonata, amit a népszerű szovjet tudományos folyóiratban, az Enyergijában tettek közzé nemrégiben. Akiről írt, Nyikoláj A. Kozirjev (1908—83), a pulkovói csillagvizsgáló 27 éves asztrofizikusa, a csillagatmoszféra-kutatás már akkor jól ismert szaktekintélye. Az időpont: 1936. november 6.

Az előzetes nyomozás során a vizsgálótiszt kiverte Kozirjev fogait, nem hagyta aludni és azzal fenyegette, hogy egy életre nyomorékká teszi.

Kozirjev letartóztatása csak röpképező epizódja a 16 "régi bolsevik" 1936 őszi kirakatperét követő tisztogatásoknak.

1936 szeptemberében Nyikoláj Jezsov lett az NKVD vezetője, amivel kezdetét vette egy 1938 nyaráig tartó hírhedt, véres időszak.

Bár az NKVD a letartóztatásokat gyakran keretszámok alapján végezte, úgy tűnik, volt, ami a csillagászat felé terelje figyelmét. Sklovszkij szerint a leningrádi csillagászokat a helyi hatóságok túl büszkének és önállóknak tartották, "gyanús" külföldi kapcsolataikat sem nézték jó szemmel.

Anélkül hogy tudták volna, maguk a csillagászok is sok "ötletet" adtak az NKVD-nek. A tisztogatásokra látszólag a pulkovói intézet igazgatója, Geraszimovics és a többi, jórészt fiatal kolléga rossz személyes viszonya, valamint a tudományos "csalások" adtak okot. Mindkét kategóriát jól szemlélteti a következő eset.

1935-ben egy 22 éves égimechanikus, Nyikoláj H. Voronov Pulkovóba került. Korábban, amikor a taskenti obszervatóriumban dolgozott, gyors kisbolygó-pálya-meghatározási módszerrel hívta fel magára a figyelmet. A Vestával kapcsolatos elmélete elismeréseként az IAU a meridi-

áncsillagászati bizottság tagjává választotta.

Am hamarosan kiderült, hogy Voronov család. A pulkovói obszervatórium körlevele 1936 februárjában azt vélte tudni, hogy Voronov a kérdéses eredményeket idegileg terhelt állapotban, egy idegösszeomlást megelőző időszakban érte el. Ebből következik — így a körlevél —, hogy eredményei hibásak, nem vehetők figyelembe. Voronovnak azonnal távoznia kellett.

Voronov korábbi főnökét, a taskenti obszervatórium igazgatóját, Alekszandr I. Posztejevet heteken belül eltávolították posztjáról, és letartóztatták. Posztejev később úgy emlékezett vissza erre, hogy ellenforradalmi szervezkedésben való részvétellel vádolták. Jogi eljárás mellőzésével koncentrációs táborba szállították.

Nem Voronov volt az egyetlen, akit 1936 elején elbocsátottak Pulkovóból. Geraszimovics úgy érezte, eljött az idő, hogy megszabaduljon két fiatal kollégától, Kozirjevától és Eropkintól. A vád szerint egy felsőatmoszféra-kutató expedíció során dupla fizetést vettek fel. A két fiatal csillagász bírósághoz fordult és visszanyerte állását.

1936 nyarán a pulkovói botrányok híre elérte a sajtót. Több cikk is elítélő hangon szólt az obszervatóriumról és igazgatójáról, a leningrádi Pravda pedig kijelentette: "Itt az idő, hogy igazi bolsevik rendet teremtsünk az obszervatóriumban". Ez nem volt üres fenyegetés.

1936 őszén megkezdődtek a letartóztatások. Decemberben a taskenti obszervatórium 9 csillagásza közül 6 az NKVD kezei közé került. 1937 májusára Geraszimovics egy kihalt intézet igazgatója lett. Ekkor már ő is észbe kapott, és mindent megtett a megmaradt személyzet védelme és a bebörtönözöttek szabadon bocsátása érdekében — csekély sikerrel. 1937. november 30-án őt is halálra ítélték, és az ítéletet meg

aznap végrehajtották.

A mintegy 25–30 letartóztatott csillagász többsége a pulkovói, a taskenti és a leningrádi csillagvizsgáló munkatársa volt. A leningrádtól távolabb eső helyeket jó részt elkerülték ezek a viharok.

A legtöbb csillagászt bírói ítélet nélkül kényszermunkára ítélték vagy kivégezték. Sajnos Szibériából sem tértek haza sokan. Csupán Posztejev és Kozirjev kerültek ki élve a munkatáborból, néhányukat pedig még korábban elengedték.

Az elítéltek feleségére is hasonló sors várt. Csak Geraszimovics és Borisz V. Numerov feleségéről tudjuk biztosan, hogy életben maradtak.

A szabadlábbon maradt szovjet csillagászok számára a veszély 1937 nyarával elmúlt, bár a tisztogatások még 1938 végéig folytak.

A magyar olvasó számára szükség-telen bármilyen epilógus vagy magyarázat, hiszen mindenki ismeri a ma sem teljesen nélkülözött sztálini eszköztárat és azt a folyamatot, aminek eredményeképp ma már nem csak a sztálinizmus örökségét, hanem a tények feltárásának hábor-zongató érzését is ismerhetjük.

A Sky and Telescope 1989 októberi száma alapján: Dán András

?

Programajánlat

MCSE-programok

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

Március 1. Megtekintjük hazánk legnagyobb amatőrtávcsövet, a csepeli 50 cm-es Newton-reflektort. Találkozunk 18 órakor, a Boráros téri HEV-végállomásnál

Március 23. 10 órától MCSE-közgyűlés! A tervezett színhely a Középpülettervező Vállalat tanács-terme. Címe: V. ker. Kecskeméti u. 10–12. (a Kálvin térnél, az új Korona szálló mögött). Minden tag-társunk részvétele fontos!

Világjáró csillagászok
(előadássorozat az Urániában)

Március 1. Űstökén az űstököst!
(Videofilm az Uránia krétai expedíciójáról. Házigazda: Zombori Ottó)

Március 8. Csillagászati expedíció a fáraók földjén (Both Előd)

Március 22. Magyar csillagászok Egyiptomban (Videofilm az Uránia egyiptomi expedíciójáról. Házigazda: Both Előd)

Az előadások kezdete 18:30.

Címlapunkon

Fernando Paniagia Sánchez protuberancia-felvétele látható. 1989. aug. 15-én készült, a madri di plantárium 15 cm-es Zeiss-Coudé refraktorával, TP 2415-ös filmre, 2 mp. expozíciós idővel. A felvételt José Ripero bo-csátotta rendelkezésünkre.

Hol kel fel a Hold?

Régóta izgatja az embereket, hogy egy-egy égitest mikor és hol kel fel. Sokan és sokféle módszerrel határozták meg ezen adatokat, többkevesebb sikerrel. A legtöbbit a Nap és a Hold kelésének és nyugvásának kiszámítása foglalkoztatta elődeinket.

Az érdeklődők és a kezdő amatőr-csillagászok számára nincs nagyobb élmény, mint a Hold kráterei között sétálni — legalábbis képzeletben, távcső segítségével. Ugyanakkor a halvány csillagokra és ködökre vadászók a pokolba kívánják a Holdat. Még szerencse, hogy a természet megoldotta ezt a problémát, és van olyan éjszaka, amikor egyáltalán nem látszik a Hold.

Ma már szinte minden napilapban leközlök a Nap és a Hold kelési és nyugvási időpontját kisebb-nagyobb megbízhatósággal. A csillagászati évkönyvek adataiban már jobban megbízhatunk, ám más ország évkönyvei nem használhatóak. A szomszédos országok évkönyveinek adataiban előfordulhat egy órás eltérés is, de egy tengerentúli évkönyv számunkra már teljesen használhatatlan. A Meteor évkönyvében az ilyen adatok Budapestre vonatkoznak. Mivel ilyen kis ország vagyunk, az adatokban az eltérés nem nagyobb negyed óránál.

A bemutatott program BASIC nyelven készült, és segítségével bárki kiszámíthatja a Hold kelési és nyugvási időpontját a saját észlelőhelyére vonatkozóan. A földrajzi koordinátákat leolvashatjuk bármely forgalomban lévő térképről. A számításához 0,1 pontosság már megfelelő. A programnak a szélességet és hosszúságot tizedfokban adjuk meg, tehát a 47,5 fok nem 47°50', hanem 47°30'. A Közép-Európai Időzóna -1, nyári időszámítás esetén -2. A földrajzi hosszúság Greenwich-től keletre pozitív, nyugatra negatív, a szélesség a déli féltekén negatív.

A megadott adatok után a program néhány másodperc alatt kiszámítja az adatokat. A Budapestre kiszámí-

```
10 REM
15 GOSUB 170
20 INPUT "SZELESSEG,HOSSZUSAG : ";B5,L5
25 INPUT "IDOZONA (ORA) : ";H
30 L5=L5/360;Z0=H/24
35 GOSUB 760:T=(J-2451545)+F
40 GOSUB 245:T=T+Z0
45 REM
50 REM
55 FOR I=1 TO 3
60 GOSUB 495:M(I,1)=A5
65 M(I,2)=D5:M(I,3)=R5:T=T+.5
70 NEXT I
75 IF M(2,1)>M(1,1) THEN 85
80 M(2,1)=M(2,1)+P2
85 IF M(3,1)>M(2,1) THEN 95
90 M(3,1)=M(3,1)+P2
95 Z1=R1*(90.567-41.685/M(2,3))
100 S=SIN(B5*R1):C=COS(B5*R1)
105 Z=COS(Z1):M8=0:W8=0:PRINT
110 A0=M(1,1):D0=M(1,2)
115 FOR CO=0 TO 23
120 P=(CO+1)/24
125 F0=M(1,1):F1=M(2,1):F2=M(3,1)
130 GOSUB 225:A2=F
135 F0=M(1,2):F1=M(2,2):F2=M(3,2)
140 GOSUB 225:D2=F
145 GOSUB 285:A0=A2:D0=D2:V0=V2
150 NEXT CO
155 GOSUB 450
160 END
165 REM
170 REM
175 DIM M(3,3)
180 P1=3.14159265:P2=2*P1
185 R1=P1/180;K1=15*R1*1.0027379
190 S$="HOLD NYUGSZIK : "
195 R$="HOLD KEL : "
200 M1$="NINCS HOLD KELTE "
205 M2$="NINCS HOLD NYUGTA "
210 M3$="HOLD EGESZ NAP A HORIZONT ALATT "
215 M4$="HOLD EGESZ NAP A HORIZONT FELETT "
220 RETURN
225 REM
230 A=F1-F0:B=F2-F1-A
235 F=F0+P*(2*A+B*(2*P-1))
240 RETURN
245 REM
250 T0=T/36525
255 S=24110.5+8640184.813*T0
260 S=S+86636.6*Z0+86400*L5
265 S=S/86400:S=S-INT(S)
270 T0=S*360*R1
275 RETURN
280 REM
285 REM
290 L0=T0+C0*K1:L2=L0+K1
295 IF A2<A0 THEN A2=A2+2*P1
300 H0=L0-A0:H2=L2-A2
305 H1=(H2+H0)/2
310 D1=(D2+D0)/2
315 IF CO>0 THEN 325
320 V0=S*SIN(D0)+C*COS(D0)*COS(H0)-Z
325 V2=S*SIN(D2)+C*COS(D2)*COS(H2)-Z
330 IF SGN(V0)=SGN(V2) THEN 440
335 V1=S*SIN(D1)+C*COS(D1)*COS(H1)-Z
```

tott időpontok az Évkönyvben található adatoktól egy kicsit eltérhetnek (a kerekítési hibák miatt), de ez nem haladhatja meg az egy percet.

A következőkben megadok egy tesztadatot a program kipróbálásához:

SZELESSEG,HOSSZUSAG : ? 47.5,19.1
 IDOZONA (ORA) : ? -1
 EV,HONAP,NAP ? 1990,12,20

HOLD KEL :
 9 : 38
 AZIMUT : 119.1583
 HOLD NYUGSZIK :
 19 : 5
 AZIMUT : 243.3974

A program nem csak a Hold kelési és nyugvási időpontját, hanem azimutját is kiszámítja. Ennek segítségével már a kelés időpontja előtt be lehet állítani távcsöviünket vagy a fényképezőgépet a megfelelő irányba. Ezt leghatékonyabban a holdsarlóvadászok hasznosíthatják.

Aki szeret programozni, egy kis módosítással átalakíthatja a programját úgy, hogy táblázatos formában egy hónapot vagy akár a teljes évet is kinyomtathatja. Így nem kell kivinni az évkönyvet az észlelőhelyre, és ha ez a papír elázik az éjszaka folyamán, bármikor újat lehet nyomtatni. Én is készítettem ilyen kis táblázatot a program segítségével. Ennek néhány sorát mutatom be példának.

ZALESZÁK TAMÁS

Dátum	Kel	Az	Nyugszik	Az
1990 12 1	14:47	53	6:10	305
1990 12 2	15:40	50	7:31	310
1990 12 3	16:48	50	8:42	311
1990 12 4	18:06	54	9:38	308
1990 12 5	19:29	60	10:19	302
1990 12 6	20:51	68	10:50	295
1990 12 7	22:08	77	11:15	287
1990 12 8	23:21	86	11:35	278
1990 12 9			11:53	269
1990 12 10	0:32	95	12:10	261

```

340 A=2*V2-4*V1+2*V0:B=4*V1-3*V0-V2
345 D=B*B-4*A*V0:IF D<0 THEN 440
350 D=SQR(D)
355 IF V0<0 AND V2>0 THEN PRINT R$
360 IF V0<0 AND V2>0 THEN M8=1
365 IF V0>0 AND V2<0 THEN PRINT S$
370 IF V0>0 AND V2<0 THEN W8=1
375 E=(-B+D)/(2*A)
380 IF E>1 OR E<0 THEN E=(-B-D)/(2*A)
385 T3=C0+E+1/120
390 H3=INT(T3):M3=INT((T3-H3)*60)
395 PRINT H3;"":M3
400 H7=H0+E*(H2-H0)
405 N7=-COS(D1)*SIN(H7)
410 D7=C*SIN(D1)-S*COS(D1)*COS(H7)
415 A7=ATN(N7/D7)/R1
420 IF D7<0 THEN A7=A7+180
425 IF A7<0 THEN A7=A7+360
430 IF A7>360 THEN A7=A7-360
435 PRINT "AZIMUT : ";A7
440 RETURN
445 REM
450 REM
455 IF M8=0 AND W8=0 THEN 475
460 IF M8=0 THEN PRINT M1$
465 IF W8=0 THEN PRINT M2$
470 GOTO 485
475 IF V2<0 THEN PRINT M3$
480 IF V2>0 THEN PRINT M4$
485 RETURN
490 REM
495 REM
500 L=.606434+.03660110129* $T$ 
505 M=.374897+.03629164709* $T$ 
510 F=.259091+.03674819520* $T$ 
515 D=.827362+.03386319198* $T$ 
520 N=.347343-.00014709391* $T$ 
525 G=.993126+.00273777850* $T$ 
530 L=L-INT(L):M=M-INT(M)
535 F=F-INT(F):D=D-INT(D)
540 N=N-INT(N):G=G-INT(G)
545 L=L*P2:M=M*P2:F=F*P2
550 D=D*P2:N=N*P2:G=G*P2
555 V=.39558*SIN(F)
560 V=V+.082*SIN(F)
565 V=V+.03257*SIN(M-F-N)
570 V=V+.01092*SIN(M+F+N)
575 V=V+.00666*SIN(M-F)
580 V=V-.00644*SIN(M+F-2*D+N)
585 V=V-.00331*SIN(F-2*D+N)
590 V=V-.00304*SIN(F-2*D)
595 V=V-.0024*SIN(M-F-2*D-N)
600 V=V+.00226*SIN(M+F)
605 V=V-.00108*SIN(M+F-2*D)
610 V=V-.00079*SIN(F-N)
615 V=V+.00078*SIN(F+2*D+N)
620 U=1-.10828*COS(M)
625 U=U-.0188*COS(M-2*D)
630 U=U-.01479*COS(2*D)
635 U=U+.00181*COS(2*M-2*D)
640 U=U-.00147*COS(2*M)
645 U=U-.00105*COS(2*D-G)
650 U=U-.00075*COS(M-2*D+G)
655 W=.10478*SIN(M)
660 W=W-.04105*SIN(2*F+2*N)
665 W=W-.0213*SIN(M-2*D)
670 W=W-.01779*SIN(2*F+N)
675 W=W+.01774*SIN(N)
680 W=W+.00987*SIN(2*D)

```

```

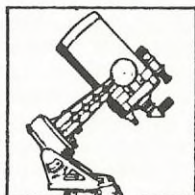
685 W=W-.00338*SIN(M-2*F-2*N)
690 W=W-.00309*SIN(G)
695 W=W-.0019*SIN(2*F)
700 W=W-.00144*SIN(M+N)
705 W=W-.00144*SIN(M-2*F-N)
710 W=W-.00113*SIN(M+2*F+2*N)
715 W=W-.00094*SIN(M-2*D+G)
720 W=W-.00092*SIN(2*M-2*D)
725 REM
730 REM
735 S=W/SQR(U-V*V)
740 A5=L+ATN(S/SQR(1-S*S))
745 S=W/SQR(U):D5=ATN(S/SQR(1-S*S))
750 R5=60.40974*SQR(U)
755 RETURN

```

```

760 REM
765 INPUT "EV,HONAP,NAP ";Y,M,D
770 G=1:IF Y<1582 THEN G=0
775 D1=INT(D):F=D-D1-.5
780 J=-INT(7*(INT((M+9)/12)+Y)/4)
785 IF G=0 THEN 805
790 S=SGN(M-9):A=ABS(M-9)
795 J3=INT(Y+S*INT(A/7))
800 J3=-INT((INT(J3/100)+1)*3/4)
805 J=J+INT(275*M/9)+D1+G*J3
810 J=J+1721027+2*G+367*Y
815 IF F>=0 THEN 825
820 F=F+1:J=J-1
825 RETURN

```



Távcsőkészítés

Egy lépés a léptetőmotoros óramű felé

A Sky and Telescope korábbi számaint lapozgatva találtam rá a következőkben ismertetendő léptetőmotor meghajtó áramkör leírására. Mivel egy példányt már elkészítettem, a berendezés működőképessége garantált. Előnye a korábban ismertetett típussal szemben az, hogy egyszerűbb, és itthon is kapható elemekből áll.

Az áramkör 8x10 cm-es nyák-lemezen elfér és lehetővé teszi a motor üzemeltetését lépésfelező módon, különböző fordulatszámokon. A motor természetesen még is állítható és a forgás iránya is változtatható. Az a tény, hogy a fordulatszám egy potméter segítségével finoman állítható, lehetővé teszi a vezetett fotózásakor szükséges követés végzését is. És mindez nem kerül többé öt-hatszáz forintnál, leszámítva a motor árát.

Aki szeretné elkészíteni az áramkört, annak — 50 Ft posta- és másoltatási költség megküldése ellenében — részletes leírást küldök. Az is bátran írjon, aki még soha nem foglalkozott hasonló témával: külön kérésre általános tájékoztatást és útmutatót mellékelek. Ha a Meteor megjelenésétől számított egy hónapon belül tíznél több — a témában járatlan — amatőrtársam jelzi érdeklődését, akkor vállalom a nyák-lemezek elkészíttetését, az alkatrészek beszerzését és külön egyeztetés esetén azok beültetését is. A motor beszerzése azonban mindenképp a jelentkező feladata.

Az áramkört ismertető cikk a Sky and Telescope 1988 júliusi számában található; további hasznos információ pedig a 1986 júliusi számában olvasható.

DÁN ANDRÁS

Tapasztalatok egy 20x50-es monokulárral

Ínséges időkben jól tesszük, ha megbecsülünk minden olcsó és jóminőségű optikát, legyen az egy kis binokli vagy netán egy komolyabb távcsőalkalmatosság. A jutányos Zeiss-objektívek ideje — sajnos — végképp lejárt. Olcsón csupán a Szovjetunióból szerezhetünk be távcsöveket, amelyek közül a 11 cm-es Mizar reflektor és a 20x60-as Tento binokulár örvendő népszerűségnek amatőr körökben.

A "szuper mély-egező" 20x50-es monokulárra Orha Zoltán hívta fel a figyelmemet évekkkel ezelőtt — nem véletlenül.

A szovjet gyártmányú, háromrészes (összetelhető) teleszkóp a fővárosi ofotértekben 1600 Ft-os áron kapható (1990 decemberi adat). Egyszerűen felcsavarozható egy fotóállványra, használata praktikus.

A legvékonyabb cső foglalja magába az okulárt és a fordítótagot. Noha a műszer eredetileg is alkalmas észlelésre, mégis érdemes kissé átalakítani, ha vannak hozzá jó okulárjaink. (Ügyeljünk arra, hogy ne vignettáljon az objektív fénykúpja!) Így azonnal hozzájuthatunk egy 15 mm-es szimmetrikus okulárhoz, melynek látómezeje kb. 55° .

Az objektív 50/350-es ragasztott akromát, amelynek vastag bíbor bevonata ránézésre is biztató.

Minőségi, 11x-es nagyítást adó okulárral a látómező mérete 5° . A kép tiszta és torzulásmentes, a csillag még a látómező peremén is pontszerűek. Asztigmatizmusnak vagy színezésnek nyoma sincs — ellentétben az $f/4$ körüli akromátok (pl. kommersz binokulár-objektívek) képalkotásával. Ez a nagyítás igazán csak sötét égen használható ki. Ekkor viszont 11^m -ig biztosan láthatóak a csillagok, és könnyedén jönnek az olyan rejtőzködő objektumok, mint pl. a Hellix- vagy a Cirrusz-köd. Közepes nagyításokkal (30–60x) észlelhető az összes Messier-objektum. Lakóhelyem közepesen fényszennyezett égen is $12^m,2$ volt a határfényessége csillagokra.

Jól bírja a kis objektív a nagyobb nagyításokat. Az Epsilon Lyr már 75x-ósszal is "kétszer kettő". A diffrakciós kép kifogástalan. A kis nyílás miatt az $f/7$ -es fényerő ellenére sem zavaró a színi hiba. Csupán enyhe ibolya színgyűrű látszik a Hold körül, melynek felszínéről még a fókusznyújtással elért 150x-es nagyítás is éles képet adott.

Persze ez a kis refraktor nem azoknak az amatőröknek való, akik nem tudnak megalkudni $1''$ -nél szélesebb kettősökkel vagy 14^m -nál fényesebb változócsillagokkal. Viszont jó választás lehet mindazoknak, akik egy olcsó, praktikus és kitűnő távcsővel

- akarnak megismerkedni az égbolttal, vagy
- szeretnék kiegészíteni nagyobb műszerüket,

hiszen egy RFT előnye mellett szinte egy 50/540-es Zeiss-refraktor tökéletességét nyújtja.

BABCSÁN GÁBOR



Csillagászati hírek

A Tejútrendszer új kísérője

Brit csillagászok 280 000 fényév távolságban a Tejútrendszer új kísérőgalaxisát fedezték fel. Az újonnan felfedezett galaxis a Sculptor típusba tartozik. Ezzel együtt a Tejútrendszer kísérői közül nyolc tartozik ebbe a csoportba, átmérőjük 3000 és 20 000 fényév közötti. Michael J. Irvin és kollégái az Ausztráliában lévő brit Schmidt távcső egyik felvételén, a Szextáns csillagképben találták. Az 1 fok látszó átmérőjű objektum felületi fényessége túl halvány ahhoz, hogy a fotólemezen vizuálisan észre lehessen venni. A csillagok enyhe koncentrációját a lemez számítógépes feldolgozásával mutatták ki, melynek során az automatikus berendezés a 35 cm-es lemez mintegy 250 000 csillagának pozícióját meghatározta.

A galaxis csillagait a HRD-n ábrázolva a törpe szferoidális galaxisokra jellemző eloszlást kapunk. Emellett a galaxis nagyjából egy síkban helyezkedik el a Tejútrendszer többi törpe kísérőgalaxisával. Egyes csillagászok ebből arra gyanakodnak, hogy a törpe galaxisok a Tejútrendszer halójából szakadhattak ki, amikor valamelyik Magellán Felhő túl közel haladt el hozzájuk. Irvin és munkatársai a Schmidt-lemezek automatikus átvizsgálásával újabb hasonló kísérőgalaxisokat szeretnének felfedezni. (Sky & Tel., 1990. szeptember — B.E.)

Kép a láthatatlan anyagról?

A kozmológusok szerint a Világegyetem anyagának 90–99%-a láthatatlan. Az úgynevezett sötét anyagnak

még a mibenléte is rejtély, létezéséről csupán más égitestekre gyakorolt gravitációs hatása alapján szerezhethetünk tudomást. Most rádiócsillagászok olyan képet állítottak elő, amelyen talán feltűnik ez a titokzatos anyagfajta.

A különös alakzatot Edward B. Fomalont (Nemzeti Rádiócsillagászati Obszervatórium) és munkatársai az NGC 1316 jelű, pekuláris elliptikus galaxissal kapcsolatban álló Fornax A rádióforrásban találták. A látható galaxisból két rádiósugárzó nyúlvány indul ki. Sugárzásuk erősen polarizált, ám egyes tartományok a velük szomszédosaknál jóval kevésbé polarizált sugárzást bocsátanak ki. Az egyik ilyen tartomány egybeesik az NGC 1310 jelű, szintén a halmazhoz tartozó galaxissal, még alakjuk is megegyezik. A felfedezők véleménye szerint a depolarizált tartományokat az okozhatja, hogy a rádiónyúlványok sugárzása mágneses térrel áthatott plazmán halad át, ahol Faraday-rotációt szenved. Feltehetőleg, hogy az NGC 1310 a rádiónyúlvány és a Föld között fekszik, valamint hogy a galaxis belsejében található plazma részlegesen ionizált és turbulens szerkezetű, a rádiónyúlvány sugárzásának polarizációja a galaxison való áthaladáskor eltorzul. A kép érdekessége, hogy egy másik depolarizált tartomány is található rajta, amely azonban egyetlen látható objektummal sem azonosítható. Márpedig ha feltételezzük, hogy ezen a területen is a Faraday-rotáció okozza a depolarizációt, akkor a láthatatlan objektumnak legalább galaxisnyi tömegűnek kell lennie.

Az objektum létezése több fontos kérdést vet fel. Honnan ered a több

milliárd naptömegű sötét anyag? Mi okozza a Faraday-rotációhoz szükséges ionizációt? Találhatóak-e hasonló objektumok másutt is, vagy a most felfedezett objektum egyedülálló a maga nemében? A kutatók már keresik a választ a kérdésekre. (Sky & Tel., 1990. szept. — B.E.)

A Mars trójai kisbolygója?

Mint tudjuk, a kisbolygók egy csoportjának pályája erősen kötődik a Jupiteréhez, ugyanis ezek az égitestek a Nap—Jupiter rendszer trianguláris Lagrange-pontjai környékén, vagyis nagyjából a Jupiter pályája mentén, de mindig 60 fokkal az óriásbolygó mindenkori pozíciója előtt vagy mögött tartózkodnak. A kisbolygónak ezt a családját trójaiaknak nevezik, mert legtöbbjük a trójai háború hőseiről kapta a nevét.

Úgy tűnik, hogy a Nap—Mars rendszerben is sikerült egy "trójai" kisbolygót találni. Június 19-én éjjel Henry E. Holt és David Levy a Palomar-hegyi 45 cm-es Schmidt-távcsővel készített egyik felvételen 17 magnitúdós égitestet fedezett fel. Az 1990 MB jelű kisbolygóról Edward Bowell (Lowell Observatórium) későbbi megfigyelései alapján kiderült, hogy a Nap—Mars rendszer 5. Lagrange-pontja közelében található. Az égitest pályáját további megfigyelésekkel igyekeznek pontosabban meghatározni. (A felfedezés elsősorban a Mars nagyon kis tömege miatt meglepő, ugyanezen ok miatt az viszont nem lenne meglepő, ha a pálya nem bizonyulna stabilnak. — B.E.) (Sky & Tel., 1990. október — B.E.)

Buborékok és ürességek világegyeteme

A Világegyetem nagyléptékű szerkezete a hagyományos csillagászati felvételeken alig fedezhető fel. Az elmúlt öt év során a csillagászok az égbolt több kisebb területén mintegy 25 000 galaxis térbeli helyzetét vizsgálták meg. Ebből arra a következtetésre jutottak, hogy sok

tízmillió fényéves léptékkel nézve Világegyetemünk óriási, egymással érintkező buborékok felületén elhelyezkedő galaxisokból áll. A buborékok belsejében elképzelhetetlenül nagy üregek találhatók.

A közelmúltban brit csillagászok olyan térképet készítettek, amelynek segítségével könnyebb elképzelni a Világegyetem nagyléptékű szerkezetét. Az égbolt 10 százaléka kék szűrővel feltérképezték a 20,5 magnitúdónál fényesebb galaxisokat, vagyis mintegy 2 milliárd csillagrendszert. A térképen a galaxisok százait vagy ezreit tartalmazó foltok között hosszú, fényes fonalak kanyarognak, a galaxisokból álló buborékfalak két dimenzióra vetülő képei. Köztük hatalmas ürességek helyezkednek el, ahol alig vagy egyáltalán nem fordulnak elő galaxisok.

Steve J. Maddox és munkatársai (Oxford Egyetem) az Ausztráliában lévő, 1,2 m-es brit Schmidt-távcsővel készített 185 felvételt használták fel munkájukhoz. A lemezek kiértékelésére, a galaxisok és a csillagok megkülönböztetésére és a galaxisok pozíciójának meghatározására automatikus berendezést használtak. A legtávolabbi feltérképezett galaxisok 2 milliárd fényévre vannak (feltéve, hogy a Hubble-állandó értéke 100 km/s/Mpc). Becslésük szerint a Világegyetem csak 150 millió fényévnél nagyobb léptéken vizsgálva tekinthető homogénnek.

Eközben a kozmológusok azon törik a fejüket, hogy mi okozhatta a Világegyetem ilyen nagymértékű inhomogenitását. A mikrohullámú háttérsugárzás vizsgálatából arra következtethetünk, hogy az Ősrobbanást követően néhány százezer éven keresztül a Világegyetem nagyon sima volt. Mi okozhatta ezután néhány milliárd év alatt a megfigyelt csomósodást? Legújabbban a Princetoni Egyetemen Changbom Park és Richard J. Gott, valamint tőlük függetlenül David Weinberg és James Gunn számítógépes modellel talán talált egy lehetséges választ a fenti kérdés-

re. Mindkét szimuláció a mostanában oly divatos "hideg sötét anyag" hipotéziséből indult ki, mely szerint a Világegyetem anyagának 90, de esetleg 99 százaléka láthatatlan, csak közvetett hatása alapján szerezhetünk tudomást létezéséről. A sötét anyag véletlenszerű, kicsiny sűrűség-ingadozásai jelenthették közvetlenül az Ősrobbanás után azokat a magvakat, melyekből a galaxisok keletkeztek.

Mindkét kutatócsoport mintegy két millió próbatestet tételezett fel egy nagyjából egymilliárd fényév oldalú, óriási kockában. Feltételezték, hogy a kezdeti sűrűség-ingadozásokra csak a gravitáció hat. A modellszámítások eredményei szerint a galaxisok néhányszor tíz vagy száz millió fényév nagyságú lemezekbe vagy száalakra gyűlnek össze. Park megállapítja, hogy a hideg, sötét anyag hipotéziséből nem következik az ilyen száalok kialakulása, ám azok mégis létrejönnek. (Sky & Tel., 1990. szeptember — B.E.)

Csillagközi szárazjég

A csillagközi térben talált molekulák száma évről évre gyarapszik. A csaknem száz molekulát tartalmazó lista a legegyszerűbb hidrogénmolekulától (H_2) olyan bonyolultakig terjed, mint például az etanol (CH_3-CH_2-OH), azonban mindeddig hiányzott a sorból egy meglehetősen egyszerű és a Naprendszerben gyakori molekula, a szén-dioxid (CO_2).

A csillagászok bizonyosak voltak abban, hogy a szén-dioxid molekula a csillagközi térben is előfordul; tudjuk, hogy a világűrben a porzemcsék felületére kifagyó szén-dioxidnak két erős abszorpciós sávja van, 4,3 illetve 15,2 mikrométeren. A földfelszíni távcsövekkel azonban éppen a Föld légkörében előforduló szén-dioxid zavaró hatása miatt nem lehet ezeket az elnyelési sávokat kimutatni. Ezért a közelmúltban Louis B. d'Hendecourt (Párizsi Egyetem) és Marie Jourdain de Muizon (Leiden Obszervatórium)

az IRAS csillagászati műhold kis felbontású színeképeiben kezdte a szén-dioxid nyomát keresni.

A két kutató az IRAS észlelései közül elsősorban a protocsillagokra és az ionizált hidrogénből álló kompakt felhőkre vonatkozóakat választotta ki. Ezek között legalább három objektum esetében sikerült kimutatni a szén-dioxid 15,2 mikrométeres abszorpcióját, bár minden esetben a víztől eredő, szélesebb abszorpciós vonalra szuperponálódva. Az IRAS spektrómétere csak 8 mikrométerig működött, így a 4,3 mikrométeres hullámhossz vizsgálatára nem volt alkalmas, tehát ily módon nem tudták megfigyeléseiket ellenőrizni. Ehelyett laboratóriumban vízjégből és szárazjégből (szén-dioxidjégből) álló keveréket készítettek, amelyet a csillagfényt utánzó ibolyántúli fényvel világítottak meg. A laboratóriumban kapott színek jó egyezést mutatott a megfigyeléssel, ami bizonyítékul szolgál a csillagközi szén-dioxid létezése mellett. (Sky & Tel., 1990. október — B.E.)

Új üstökösök

Az év első üstökösét — P. Metcalf-Brewington (1991a) — az amerikai Howard J. Brewington fedezte fel január 7, 18 UT-kor vizuálisan, 41 cm-es reflektorral. Valójában a periodikus Metcalf (1906 VI) üstökös újrafelfedezéséről van szó. A TA EWC 119-ben közölt pályaelemek szerint perihéliumátmenete január 5-én volt. Az üstökösről a Meteor Gyors hírek 1991/1. számában adtunk hírt. Koordinátáit a Jelenségnaptárban is közöljük.

A japán M. Arai jan. 5–6-i fotókon fedezte fel az Arai (1991b) üstökösöt. Felfedezésekor 12^m -s volt. Perihéliumátmenete jan. 5-én volt; január végére 11^m alá halványodott. (IAU C. 5158)

Az év harmadik üstökösét, a periodikus Swift-Gehrels (1991c)-t T. Seki fedezte fel újra fotografikusan, jan. 7-én. Fényessége $16^m,5$ volt. (IAU C. 5164)



Nap

november – december

Észlelő	Vizu.+Fotó	Módszer	Műszer
Bozány Imre (Csitár)	9	v	10 T
Farkas László (Budapest)	13	v	8 L
Gyenizse Péter (Komló)	1	v	8 L
Pap Csaba (Veszprém)	1	v	5 L
Dr. Prehoffer Elemér (Budapest)	13	pr	8 L
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	2	pr, r	5 L
Vincze Iván (Pécs)	5	pr	5 L
Észlelések száma:	44	Foltcsoport MDF:	6,7
Észlelt napok száma:	26	Fáklyaterület mdf:	3

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

Novemberben nagyon kevés észlelés történt, azok is főleg a hónap elején. A foltok száma is csökken, 20 csoport volt látható.

6–7-én van a legtöbb folt a Napon, 10 AA-val. Lassan csökken és 3–6 között ingadozik a hónap folyamán. A látható csoportok I és D típusúak, nem látványosak. Egy visszatért terület van 10-én a CM-en. 3–4 csoport alkotja a 10° körüli szélességen. 7-én kel -28° -on egy folt. 9-ére D típusú, nagy vezetővel, több U-val. 11-én van a CM-en, további adat nincs róla. Kb. 13-án kel, de csak 16-án észleltük először azt a nagy foltcsoportot, mely 19–20-án van a CM-en 18° -on. Hatalmas szabadszemes csoport. 16-án vezetője kisebb, két darabból áll, követője kb. háromszor akkora, szabálytalan amőba alakú, sok kis U-val. 25-én nyugszik, hasonló méreteken. Az AAVSO szerint 18-án területe 9300 millió km^2 , a jelenlegi napfoltciklus legnagyobb foltja. December 17–23-a között kilenc M kategóriájú röntgenfolt produkált.

Decemberben az észlelések száma negatív rekordot ért el. A derült napok száma is igen alacsony volt. A legtöbb csoport 3-án látható 12 AA-val, ezután felére csökken számuk, de 11-én újra 10 AA észlelhető, és a további szórványészlelések szerint 4–5 AA látható. A hőeleji sok folt pozíciója nem határozható meg a vizuális észlelések alapján. Típusuk D, I és B.

2-án kel két, nagyobb foltokból álló csoport, sok bennük a pórús; szétesőben vannak. 11-én csak I típusúak. 11-én kel kb. 20° -on a 6368. sz. terület, melynek környéke 20-ára aktívabb lett. A területet egy D és egy H típusú AA jellemzi. Külföldi jelentés még nem érkezett róla. A terület 23-án nyugszik, átmérője kb. 50000 km. 21-én kel a DK-i negyedben egy csoportalmaz, kis területen kb. 8 foltból és több apró pórusból áll. 26–28-án van a CM-en -10° és -20° között. 31-én csaknem elhal, három apró csoport alkotja. Ekkor rajta kívül még a K-i félgömbön látható két I és egy B típusú AA.

ISKUM JÓZSEF



Hold

november – december

Észlelő	R	L	HK	F	Műszer
Bozány Imre (Csitár)	1	-	-	-	10 T
Czövek Gyula (Debrecen)+	1	1	-	-	5 L
Farkas László (Budapest)	-	-	-	6	15 C
Görgei Zoltán (Tamási)	1	1	-	-	7 L
Jurek Zoltán (Debrecen)	1	1	-	-	5 L
Kelley István (Miskolc)	3	3	-	2	20 T
Kiss László (Horgos, YU)	1	6	-	-	10 T
Kocsis Antal (Balatonkenese)	2	2	3	-	15,5 T
Litkei István (Budapest)+	3	-	-	-	7 L
Pap Csaba (Veszprém)+	6	-	-	3	5 L
Petrovics Péter (Budapest)	1	1	-	-	5 L
Presits Péter (Budapest)	3	6	-	-	6 L
Sáray Csaba (Miskolc)	1	1	-	-	5 L
Széles Attila (Balatonkenese)	1	1	-	-	5 L

Összesen: 14 észlelő 62 megfigyelést végzett. Rövidítések: R=részletrajz, L=szöveges leírás, HK=holdkráter keresztmetszet, HF=holdfázis, F=fotografikus észlelés, T=tükrös távcső, L=lencsés távcső, S=léggöri nyugodtság, T=léggöri átlátszóság, +=új észlelő.

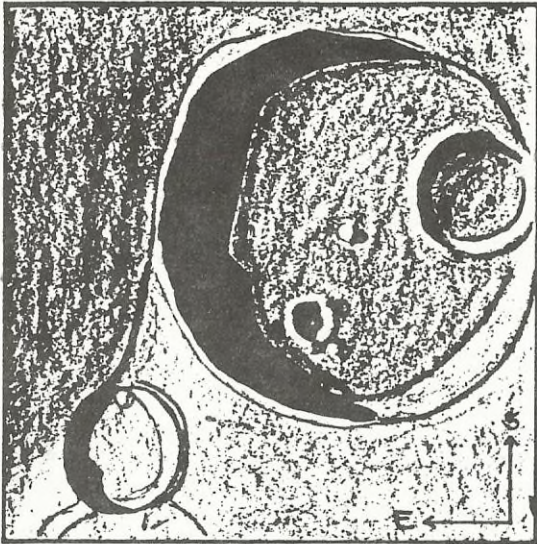
A kedvezőtlen időjárás ellenére szépszámú megfigyelő küldte el adatait, sőt négy új észlelőt is köszönhetünk rovatunkban, ami a téma iránti további érdeklődést bizonyítja. Sajnos kevés alkalommal volt kedvező a légkör holdészlelésre, így a megfigyelések száma alacsony. Külön ki kell emelni Farkas László nagy felbontású felvételeit, melyeket még augusztusban készített 150/2250-es Cassegrain-reflektorával. Köszönjük Bozány Imre segítségét, aki havonta 5–6 észlelőt tud ellátni beküldőlappal. A többieknek továbbra is azt javaslom, hogy A/4 méretű írólapra készítsék rajzaikat, leírásaikat.

Arzachel és Alphonsus kráter

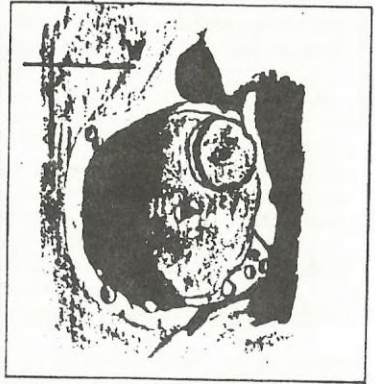
1990.12.24. 19:32–20:05 UT HF= $07^{\text{d}}15^{\text{h}}03^{\text{m}}$ 100/1100 refl. S= 5 T= 3–4
225x: Az Alphonsus mintegy 90%-os árnyékoltságú. A központi csúcs kiugrik az árnyékból, amelynek széle tele van a beöblösödésekkel. A K-i kráterfal kívülről több kis kráterrel határolt, egyenetlen felszínű. Az Alphonsus és Arzachel közötti krátercsoport és hegyvidék szinte teljesen árnyékban van. Az Arzachel kb. 80%-os árnyékoltságú. A Ny-i sáncfalára rátelepült két kis kráter. A kissé excentrikus helyzetű központi csúcs magasan kiáll a sötét részből. K-re két kisebb kráter és egy dómszerű kiemelkedés. A D-i fal egyenetlen. (Kiss László)

Hansteen kráter

1990.11.29. 16:35–16:55 UT HF= $12^{\text{d}}04^{\text{h}}42^{\text{m}}$ 70/500 refr. S= 6 T= 4
60x: Közepes méretű, feltűnő kráter az Oceanus Procellarum DNy-i szélén. A perspektivikus torzítás miatt elliptikus alakú. A terminátor már jóval túlhaladta, ezért belsejének nagy részét már megvilágítja a Nap. A kráter



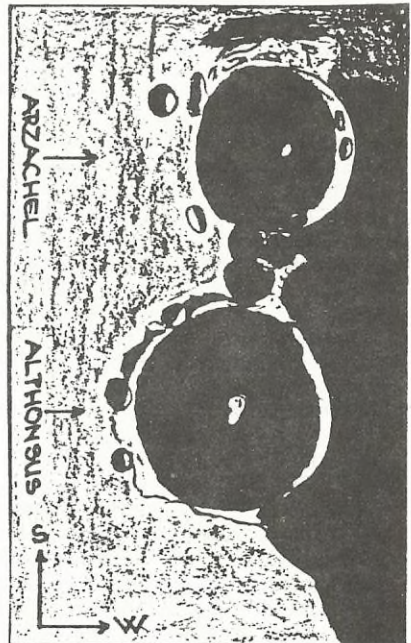
Albatengius—Klein 1990.12.24. 16:00—16:24 UT
60/500 refr., 60x (Presits Péter)



Albatengius—Klein
1989.01.14. 15:57—16:12 UT
155/1500 refl., 150x
(Szántó Szabolcs)



Darwin-kráter, dóm és Sirlasis-
rianás 1989.09.13. 18:30—19:00 UT
250/3000 refl., 150x (Vicián Zoltán)



Arzachel—Alphonsus 1990.12.24.
19:32—20:05 UT, 100/1100 refl.,
225x (Kiss László)

falának árnyékai csak vékony csíkként szegélyezik a falakat. A központi csúcs hosszúkás alakú, ennél a kis nagyításnál nem mutat tagoltságot. A kráter környékén több kisebb-nagyobb hegy emelkedik. (Görgei Zoltán)

Mösting kráter

1990.12.25. 17:59—18:15 UT HF= 08^d13^h53^m 200/1390 refl. S= 5 T= 4
231x: Jól látható, közepes méretű, kerek kráter a Flammariontól ÉNy-ra, mellyel egy kiemelkedés köti össze. Kb. 60%-os árnyékoltságú, részleteket nem mutat. A kráterfalak erősen barázdáltak, a Ny-i fal némi árnyékot is vet. ÉNy-ra egy hólyagszerű kiemelkedés látszik, amely domszerű. A terület részletekben gazdag, tagolt. (Kelley István)

Albategnius és Klein kráter

1990.12.24. 16:00—16:20 UT HF= 07^d11^h58^m 60/400 refr. S= 7 T=4
60x: Feltűnő, hatalmas, közel kör alakú kráter. A terminátor már túlhaladt rajta. Jól látható a környező hegyvidék is, amely nagyon tagolt, részletes. É-ra a nagyobb Hipparchus, D-re a kisebb Parrot helyezkedik el. A K-i magas, teraszos kráterfal vékony, íves árnyékot vet, amelyben kis öblösödés látható. A központi csúcs a kráter centrumában található, Ny-ra jellegzetes alakú árnyékot vet. A DNy-i falba ékelődik a kisebb Klein, amelynek ötödét árnyék borítja. A központi csúcstól ÉÉK-re a kisebb B jelű kráter található, felét még árnyék borítja. Tőle DNy-ra, a külső fallal érintkezve a kicsi C jelű kráter. (Presits Péter)

Apianus kráter

1990.12.24. 17:02—17:19 UT HF= 07^d12^h57^m 50/700 refr. S= 5 T= 3
140x: Közepes méretű, jellegzetes alakú kráter, a WALTER-től ÉK-re. Belsejében már csak kevés árnyék látszik, az sem szabályos alakú. A K-i kráterfalán az árnyékba ágyazódva 2 kisebb kráter látszik, melyek teljesen árnyékkal teltek. A Ny-i kráterfal rendkívül fényes, szemben éri a megvilágítás, D-i részén két kisebb dudorodás látszik, Ny-ra kevés árnyékkal. Az ÉNy-i falhoz csatlakozik a Krusenstern lepusztultabb fala, felső részét éri megvilágítás, Ny-ra vetett árnyéka viszont háromszög alakú. Jól látszik az A jelű kráter is. Az Apianust É felé egy fal köti össze a Playfairral, amely tulajdonképpen a P jelű romkráter Ny-i falszakasza. Ez szabálytalan árnyékot vet. A felföldön még sok részlet látszik. (Petrovics Péter)

Darwin kráter

1989.09.13. 18:30—19:00 UT HF= 13^d13^h16^m 250/3000 refl. S= 6 T= 5
150x: Feltűnő, nagyméretű kráter, a Hold Ny-i pereméhez közel, így alakja erősen megnyúlt a rálátás miatt. Belsejének nagy részét árnyék borítja, amiből egy fényes csúcs emelkedik ki. Sánca tagolt, erősen töredezett, és sok apró kráter települt rá. É-i részében látszik a *dóm*, amely feltűnő, nagy, elnyúlt objektum. Erős árnyékot vet a falig. Tetején vagy mélyedés vagy kráter látszik, 3/4 részében árnyékkal fedve, míg egy kis kráter van K-i pereméhez közel és egy csúcsocska É-on. A kettő között egy gerinc húzódik. Körülötte sok részlet, intenzitáskülönbség látszik. Érdekes még a Sirsalis-rianás is, amely könnyen látható K-re a Darwintól. Hosszan követhető, a D-i faltól indul. Áthalad a kisebb A jelű kráteren, és egészen a Sirsalisig követhető. (Vicián Zoltán)



Üstökösök

A 80-as évek üstökösei

Igen bő termést hozott az elmúlt évtized az üstökösök terén. A vizuális felfedezések száma körülbelül az előző évtizedek szintjén alakult, ám fotografikus téren hatalmas a fejlődés, kétszer annyi üstököst fedeztek fel ezen a módon, mint a 70-es években.

A CCD-k elterjedése, az egyre több távcső, a speciális észlelési programok — pl. kisbolygókereső programok — valamint az újból megindult Palomar-hegyi égboltfeltérképező program tette lehetővé a felfedezések növekedését. Az elmúlt tíz évben 206 üstökösfelfedezést hitelesítettek, ami nyilvánosan 180 üstököst jelent. Ez majdnem kétszer annyi, mint a hetvenes évek termése. 64 már ismert periodikus üstökös visszatérését regisztrálták, 116 új üstököst találtak, melyekből 40 rövid-, 17 hosszúperiódusú, 7 pedig hiperbolikus pályát mutat. A fennmaradó 52 üstökösre csak parabolikus pályát tudtak számolni. Elgondolkodtató, hogy a felfedezések fele az Egyesült Államokban történt, J. Gibson és J.V. Scotti újrafelfedezéseinek köszönhetően. Előbbi az 1,5 m-es Palomar-hegyi reflektorral, utóbbi a 91 cm-es Kitt Peak-i Spacewatch kamerával dolgozik. Ugyancsak sok felfedezés született a 46 cm-es palomari Schmidt-kamerával.

Több területen történt nemzedékváltás. A 70-es évek végén több évtizedes munka és 77 periodikus üstökös újrafelfedezése után adta át a stafétabotot Elizabeth Roemer a már említett két amerikai csillagásznak. W. A. Bradfield sikersorozata is alábbhagyott. Bradfieldet talán David Levy követi, bár az "utód" nem tekinthető igazán amatőrnek. Az előző évtizedben a Palomar-hegyi 122 cm-es Oschin-Schmidt körül dolgozókra mosolygott leggyakrabban a szerencse. A 80-as években egy kupolával arrébb osztották a babérokat, a 46 cm-es Schmidt-nél — legalábbis a tények ezt mutatják.

Vizuális téren továbbra is Japán a nagyhatalom. Minden évben hozzájárulnak pár felfedezéssel az éves lajstromhoz. Fotografikus felfedezések számát tekintve Carolyn és Eugene Shoemaker volt a legsikeresebb 18 felfedezéssel, bár az első csak '83-ban történt. Vizuálisan a már említett Levy nyújtotta a legtöbbet 6 felfedezéssel, bár ő csak az évtized közepétől volt sikeres.

Nem feledkezhetünk meg arról, hogy már nem csak földi eszközökkel, hanem műholdakkal is fedeztek fel üstökösöket. Az IRAS műhold 1983-ban fél év alatt 6 csekély abszolút fényességű, porban gazdag üstököst regisztrált elsőként. A Solwind, majd később az SMM műhold összesen 15 "napsúroló" üstököst talált, melyek kivétel nélkül megsemmisültek a perihélium környékén. Szintén a teljes szétporladás lett sorsa Donald Machholz két üstökösének is, az 1985e-nek és az 1988j-nek. Bár ezek nem voltak "napsúrolók", mégis elég közel, 0,15 Cs.E. távolságban haladtak el a Nap mellett.

Ha nem is ilyen tragikusan, de azért a mag felbomlásával végződött a P/DuToit 2 és a Wilson (19861) üstökös perihéliumátmenete. Az előbbit Malcolm Hartley fedezte fel újból, a Sinding Spring-i 122 cm-es UK Schmidt teleszkóppal, 1982-ben. Érdekes, hogy már a felfedezéskor két üstökös látszott a lemezeken, így a végleges elnevezés P/DuToit—Hartley (1982b, 1989c) lett. A Wilson-üstökös felbomlásáról már olvashattunk a Meteorban (1988/5. szám).

Észlelési szempontból egyértelműen a Halley-üstökös volt a sztár. Bár volt néhány hasonlóan szép üstökös, sajnos amolyan igazi, krónikákba illő égi látványosságnak nem lehetünk tanúi. Úgy tűnik, az amatőrcsillagászok újabb nemzedéke csak a jövőben ismerheti meg a látóhatár alól felemelkedő porcsóva vagy a Naptól pár fokra látszó "fénydorong" látványát.

1981-ben és 1982-ben kevés és halvány üstököszt találtak, ez alól kivétel volt az Austin (1982g), melynek csóvája fényképeken a 4° -ot is elérte. A következő évben két "földszűrő" üstökös is távcsővégre került, melyek közül az IRAS-Araki-Alcock (1983d) olyasféle, bár jóval fényesebb látványt nyújtott a szabadszemes észlelő számára, mint a Levy-üstökös a múlt augusztusban. Néhány év kihagyás után a Bradfield (1987s) üstökös nyújtott némi látványosságot, majd a Liller (1988a) mutatta 1° -os görbült csóváját. Azon kevesek, akik látták, nem akartak hinni a szemüknek, amikor megpillantották az Aarseth-Brewington (1989a₁) üstököszt. Kevéssel a horizont felett is 2° -os csóvát mutatott. Végezetül a Levy (1990c) üstökös vonult végig méltóságteljesen a fél égbolton, mintegy lezárva a 80-as évek üstököskrónikáját.

SÁRNECZKY KRISZTIÁN

Kérések az észlelőkhöz

Az elmúlt hónapok beszámolóai alapján néhány kéréssel fordulunk észlelőinkhez. Amennyiben rajzot is készítünk, ne felejtjük el feljegyezni az üstökös kórátmérőjét és csóvahosszát. Amennyiben ez nem történik meg, legalább a látómező átmérőjét írjuk az észlelőlapra, hogy a látómezőváltozatról lemérhetőek legyenek az adatok — bízva a rajz méretarányosságában. A kóma sűrűsödési fokának becslésénél is akadnak ellentmondások. Nagyon fontos, hogy DC-becslésnél ne csak a magot vegyük figyelembe, hanem az egész kómát! Az ide vonatkozó rajzok a Kézikönyv I. kötetében található, de az egyéni tapasztalat elengedhetetlen. Ismételten felhívjuk az észlelők figyelmét a beküldési határidő (minden hónap 6-a) betartására, bár minden észlelést örömmel fogadunk. A jövőben az elkésett beszámolókat nem a havi rovatokhoz csapjuk hozzá, hanem bizonyos időközönként, külön számolunk be róluk. Ehhez azonban türelmet kérünk.

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

1991 fényes periodikus üstökösei

1991-ben nem lesz kimagaslóan fényes visszatérő üstökös. Talán négy lesz olyan, amely kisebb távcsövek számára is elérhető.

P. Wild 2

Ez az üstökös a célpontja a CRAF űrszondának. Perihéliuma 1990. december 16-án volt, 1991 első hónapjaiban lesz jól észlelhető kb. $10^{m,5}$ -s csúccsal, s a júniusi oppozícióig nem fog 12^m alá halványodni. (Mivel a legutóbbi két megjelenése idején perihélium előtti megfigyelések készültek, a várt értékek még eléggé bizonytalanok.)

P. Hartley 2

1986-ban fedezték fel, s a mostani lesz az első visszatérése. Perihéliuma szeptember 17. ($q = 0,95$ Cs.E.), kb. júniusra fényesedik 12^m – 13^m -ra, s augusztus-szeptember környékén lesz a legfényesebb, kb. 9^m – 10^m -nál. (Előrejelzés az Évkönyvben.)

P. Wirtanen

Idei visszatérése hasonló lesz az 1986-oshoz, csak nem az esti, hanem a hajnali égen. 1986-ban elérte a 10^m -t, s ez várható a szeptember 20-i perihélium idejére is. Szeptember 28-án a P. Hartley 2 11 fokkal nyugatra halad el a P. Wirtanen mellett.

P. Faye

Valószínűleg ez lesz 1991 legrövidebb periódusú üstököse. Perihéliuma november 16-án lesz, oppozíciója pedig ez előtt kb. egy hónappal. Várható legnagyobb fényessége 9^m – 10^m lesz a perihélium környékén.

P. Machholz

Ezt a szokatlan üstököst 1986 májusában fedezték fel. Az ismert rövidperiódusú üstökösök közül legkisebb perihéliummal rendelkezik (5,25 év és 0,13 Cs.E.). Pályája meglehetősen stabilnak tűnik, bár perihélium távolsága folyamatosan csökken. Az eddigi tanulmányokból az derül ki, hogy egyetlen aktív foltja van a forgási pólus közelében. Július 22-i perihéliuma előtt a hajnali égen látszik, de csak a déli félgömb észlelői számára. Augusztus második hetében válik láthatóvá az északi félgömbön az esti égen. Elongációja elég kicsi marad és a láthatóság időszaka is elég rövid lesz. Fényességének előrejelzése eléggé bizonytalan, így szolgálhat meglepetésekkel. (Előrejelzés az Évkönyvben.)

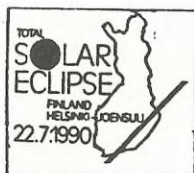
P. Takamizawa

1984-es felfedezésekor 9^m – 10^m -s objektum volt, s a mostani az első visszatérése. Perihéliuma augusztus 18-án lesz. Oppozícióba április közepén kerül, s elongációja mindvégig elég nagy lesz. Csúcsfényessége elérheti a 10^m -t április és augusztus között, de valószínűleg halványabb lesz ennél. (Efemeridák az Évkönyvben.)

P. Chernykh

Várható perihéliuma 1992. jan. 27., csúcsfényességét október-november táján éri el $11^{m,5}$ -val.

(ICQ.1990. Nov. — Szs)



Csillagfedések

Finn hírek a napfogyatkozásról

Felhő, felhő és felhő — így jellemezték a finn amatőrök a nyári napfogyatkozást. Egész Finnország területét keletről érkezett felhőzet foglalta el, csak kisebb lyukakat hagyva az eget kémlelőknek. Legszerencsésebb megfigyelőhelynek a Pielinen-tó bizonyult, ahol végig tudták követni az eseményt.

A legtöbb tudományos kutatóprogram is megghiúsult. Csak féleredmények születtek az élővilágra tett hatás megfigyelésénél is (a kiválasztottak a kutya, a barázdabillegető, a hangya és a lóhere voltak). A megfigyelt kutyáknak kb. a fele elcsendesedett, de néhányuk izgágább lett és elkezdett ugatni. Persze bizonytalan az, hogy a kutyák a fogyatkozásra reagáltak, vagy megfigyelőjük viselkedésére. A kisebb madarak elcsendesedtek, a nagyobbak (pl. sirály, szarka) épp ellenkezőképpen viselkedtek: nyugtalanok és idegesek lettek a hirtelen sötétség miatt. A hangyákra is bizonyítottan hatott a fogyatkozás: aktivitásuk csökkent a totalitás alatt. A lóhere a várakozásnak megfelelően viselkedett: összecukta leveleit, mintha leszállt volna az éj. A megfigyelt méhek és darazsak odújukba bújtak, vagy amelyek kinn maradtak, elvesztették tájékozódó ösztönüket. Az éjjeli lepkék előkerültek, és nagyon kellemes meglepetésként a szúnyogok eltűntek a teljesség alatt. A kisebb rovarok rászálltak a víz felszínére, mire a halak izgatottá váltak az élelem hirtelen megnövekedése miatt.

A napméret meghatározásához sok észlelőhely kontaktusadatai kellettek volna. S bár az amatőrökön kívül még az iskolák is bekapcsolódtak a programba, az érdemi munka teljesen megghiúsult a felhőzet következtében.

A gravitációs pajzs elmélete szerint egy tömeg, amely elfed egy másikat, elnyeli a másik gravitációs hatásának egy részét. Ezt már 1919—22 között vizsgálta O. Majorana és egy kis effektust ki is mutatott. Azóta is számos mérést végeztek főként napfogyatkozások alkalmával. Finnországban három helyszínen mértek a gravitációs gyorsulás egymilliárdod részével megegyező pontossággal, de semmilyen eltérést nem találtak a laboratóriumi adatoktól.

Rengeteg érdeklődő érkezett Finnországba, Joensuu városába a napfogyatkozást megnézni. Több napon át műsorokkal, előadásokkal várták az érdeklődőket a szervezők, s az összes napszűrőt, napfogyatkozásos pólót és képeslapot sikerült eladniuk. Az esemény hétvégéjén kb. 20—30 ezer ember fordult meg a városban. Kilenc megtelt repülőgépet indított a Finnair a fogyatkozás megfigyelésére. Ezeken kívül még kb. 100 menetrendszerinti járat volt a totalitás sávjában. Sajnos a légi megfigyelés volt az egyetlen lehetséges módszer, ott azonban pontos méréseket nem lehetett végezni.

A fogyatkozás után megrendezett Cygnus 90 nemzetközi tábornak kb. 300 résztvevője volt 21 országból. 16 szekcióban folyt a munka, mely a légköri jelenségektől a mély-ég megfigyelésekig terjedt. (Táhdet ja Avaruus 6/90)

Quadrantida-maximum – rádióval

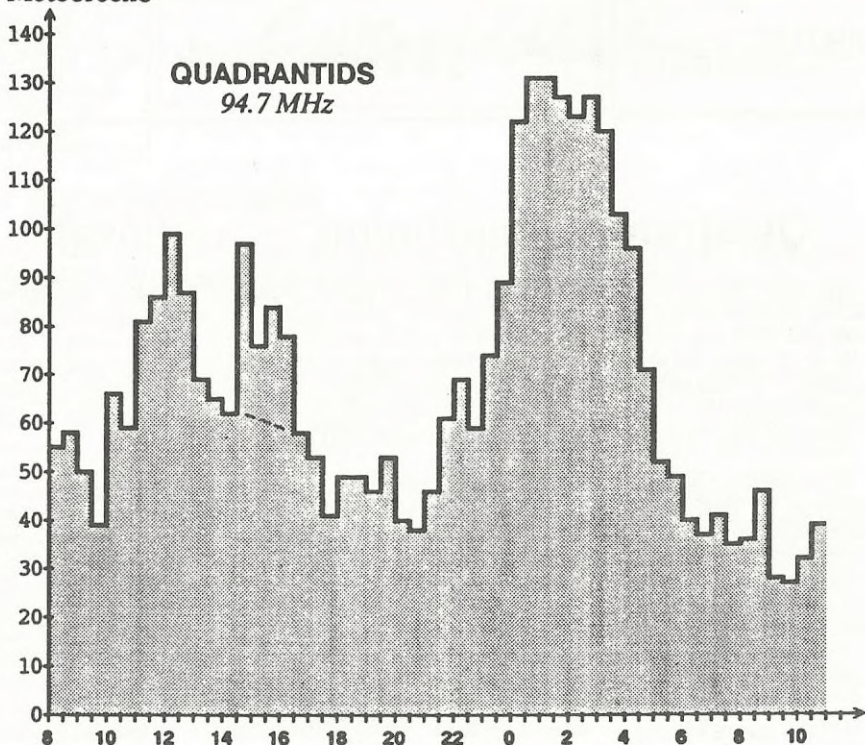
A legendás meteorraj január 3-ról 4-re virradó éjszakára várt tetőzését rádiós számlálással kísértük figyelemmel Budapestről. A már hagyományosnak mondható akcióra ezúttal is sikerült kellő számú amatőrt mozgósítani, úgy, hogy a 27 órás folyamatos megfigyeléssorozat alatt félóránként válthattuk egymást. A csapat nemzetközinek tekinthető, hárman Erdélyből, Székelyudvarhelyről érkeztek, s a vengégeskedést – akárcsak augusztus végén – ezúttal sem "úszták meg" észlelőmunka nélkül.

A technikai felszerelés lelke – a megfigyelők fülét nem számítva – egy Videoton RT 7300 S digitális (szintérezes) rádióvevő, amelyhez egy, a padlón elhelyezett dipólantenna csatlakozott, koaxális kábellel levezve. Más példákkal ellentétben nem többemeles, irányított antennát használunk, az egyszerű dipól vételi körkarakterisztikája – már amennyire a környezeti tárgyak módosító hatására kör marad – képes nagyjából a bármely irányból érkező meteorvisshang felfogására. Az antennát a megfigyelési kampány előtt némileg meg kellett reparálnunk, ami a padlón, a "galambjárta" környezetben nem volt egyszerű. A csatlakozások eloxidálódása az idő haladtával "meteorszűrőként" viselkedett: a hagyományos állomások vételében alig jelentett gyengülést, de a rendbetétel után a visszhangok száma jelentősen megnőtt. (Ez fontos tanulság rádiómeteoros társaink számára!)

A megfigyeléssorozat jan. 3-án reggel 08:00 UT-kor kezdődött. 94,7 MHz-en végeztük a számlálásokat, feljegyezve egy-egy visszhang pontos időpontját, időtartamát és relatív intenzitását. Sajnos az említett frekvencián mostanában a megfigyelés helyszínén (Budapest-Angyalföld) különböző zavarok jelentkeznek, elsősorban a nappali órákban. Nem elsősorban elektromos zavarokról van szó, ezek ellen a rendszer jól védett. Kis részben CB-rádiók be-zavarása, nagyrészt pedig ismeretlen okból a Kossuth rádió műsorának időszaksos áthallása. A fel- és leszálló repülőgépek okozta távoli adótükörzödések hanghatása jellegzetes, az előbbi zavarok viszont néha félreismerhetőek, meteorvisshangnak gondolhatók. Talán ezért olyan összetett a 3-án nappali időszak aktivitásmenete, amint az a diagramon is látszik. (A valószínűsíthető menetet szagatott vonallal jelöltük.)

A Quadrantidák maximumát megelőző és követő időszakban az átlagos (sporadikus) aktivitás kb. 30 meteorbeütés volt félóránként, erre rakódik rá a rajmeteorok száma. Az egyébként cirkumpoláris radiáns az esti órákban kerül alsó delelésbe, ekkor tartózkodik legalacsonyabban a horizont felett. A 21 órai (UT) minimum után ismét nőni kezdett az meteorszám, majd 4-én éjfél környékén ugrásszerű változás történt!

Meteorecho



1991. január 3-4.

Bár a rádiós meteorészlelési módszer sokak számára "borzalmas", s a zaj és az odafigyelés valóban fárasztó kisé, mégis a maximum néhány órájára kellemesen emlékszünk vissza. Egymást érték a rövidebb-hosszabb beütések, különböző — éjszaka lévén túlnyomórészt zenei — műsorokat "tükrözve". Egy alkalommal pl. az éppen soros észlelő másodpercekig élvezte a Pink Floyd Falának egy jellegzetes részletét. Több egymást követő alkalommal "folytatásokban" hallhattunk latin táncokat vagy éppen valamilyen keleties zenét (hiszen antennánk éppúgy érzékeny kelet felé, mint nyugati irányban). Az órák elején pedig híreket vettünk különböző nyelveken — igaz, kissé "töredékesen"! Az észleléssorozat alatt különben több kazettaillusztráció készült, amely az érdeklődők számára rendelkezésre áll a rovatvezető címén. Hinnünk kell a meteoros szakirodalomnak, amely szerint a Quadrantidák éles raj, és az intenzív hullási időszak nem több 4-6 óránál. Ezt diagramunk gyönyörűen mutatja! A lecsengés hajnali időszakra esik, amikor a sporadikus szint éppen a legnagyobb lenne, és amikor a radiáns a legmagasabban van.

Ha nem lett volna holdtölte, nagy szerencsénk lett volna! A maximum éjszakájára kiderült az ég, legalábbis Budapesten és környékén. A kellemes, enyhe időjárásban csodálatos vizuális élményben lehetett volna részünk. Hajnaltájt ki-kiálltunk az angyalföldi bérház gangjára, s volt, aki három meteort is látott minden környezeti körülmény dacára. A hírek szerint történt egy rövid, de "tudatos" meteorozás is Budapestről, szép eredménnyel.

(Legutóbb 1987 elején készültünk Ráktanyán a maximumra. Akkor is az éjszakai órákra esett a tetőzés, azonban éjfélkor egy gyors hidegfront felhőzete meghiúsította a további munkát.)

Jövőre a holdfázis szerencsésebben alakul, csak az esti órákban zavar. A maximum kora reggel fog kezdődni, így lehet, hogy nem lesz annyira látványos vizuálisan. Rádiósan viszont "végighallgathatjuk", meghatározhatjuk pontos időpontját. Reméljük, hasonlóan lelkes csapatot tudunk majd összehívni (nevek az észlelési időtartam sorrendjében): Tepliczky István, Vetési Attila, Bálint Csaba, Fekete János, Sárneckzy Krisztián, Nagy Zoltán, Kereszturi Ákos, Bálint Huba, Voith Petra.

TEPLICZKY ISTVÁN

Ha "nyugtalan" Nap süt az antennára...

A rádiós meteorozás "gyönyöreibe" sokszor vegyül bosszúság, a nemvárt eseményeknek gazdag tárháza létezik (készülékhiba, hálózatkimaradás, légköri zavarok, E-sporadikus terjedés, zavaró CB-adók). S ezek rendszerint az észleléssorozat legkritikusabb időszakaiban szoktak bekövetkezni. Ilyen élményben volt részem 1989-ben, mindannyiunk kedvenc rajának, a Perseidáknak megfigyelésekor. Folyamatos, több napos regisztrálást végeztem 94,7 MHz-en (3,16 m) a következő összeállítással: 4 elemes Yagi-antenna (nyeresége 5,5 dB), amely a talaj felett 4,7 m (1,5 λ) magasságban helyezve pontosan nyugatra volt irányítva. A vevőkészülék egy 1 μV érzékenységű tére-rősségmérő volt, melyhez egy logaritmusos regisztrálókészülék csatlakozott.

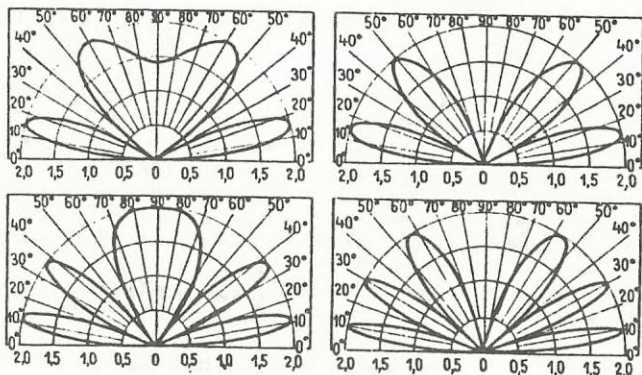
Augusztus 9-én délután, megtekintve az automatikusan működő készüléket, megdöbbenve tapasztaltam, hogy nagymértékben megnőtt a rendszer zajszintje. Mindent átvizsgálva és ellenőrizve kiderült, hogy a magas zajszint az antennáról érkezik, és semmit sem lehet ellene tenni. Elsősorban a légköri elektromosság potenciáljának megnövekedésére gondoltam, ami nyáron nagyon gyakori és kellemetlen jelenség, majd később ionoszféra-zavarokra kezdtem gyanakodni. Végül megnyugtattam magamat azzal, hogy a maximum még messze van, és addig elmúlik a zavar. De nem múlt el, augusztus 12-én is vidáman megvolt — nem lehetett semmit tenni, mert nem akartam a mérési sorozat homogenitását megbontani. Inkább vállaltam, hogy a méréseket a zajszint miatt nehezebben fogjuk kiértékelni.

Az igazságra jóval később, a mérések feldolgozásakor derült fény, amikor már a teljes regisztrátum áttekinthető volt. Kiderült, hogy a zajszint növekedése a napszaktól függött, a déli órákban kezdődött, és délután 18—19 órákor megszűnt. Ebből arra következtettem, hogy a zavaró zajforrás csakis a Nap lehet.

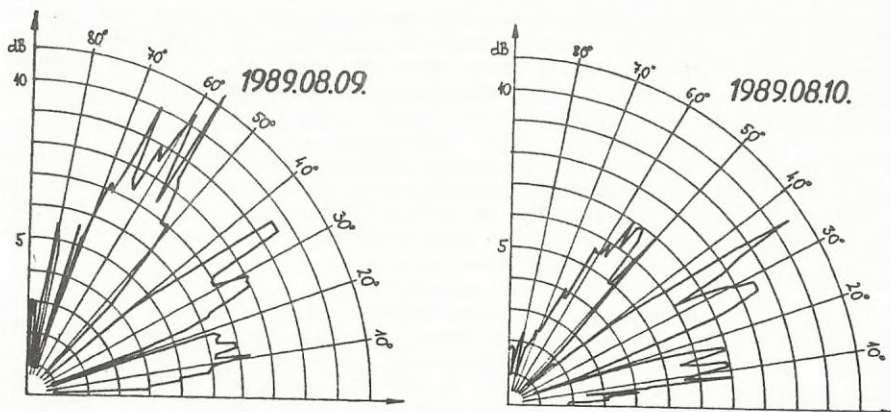
Miután az antenna pontosan nyugati irányba néz és az ún. "előre-hátra viszonya" 15 dB (azaz egy keletről érkező jelnek 5,6-szor erősebbnek kell lennie ugyanolyan jelszint keltéséhez), így, ha egy mozgó jelforrás (zajforrás) körbejárja az antennát, és közben lényegesen nem változtatja intenzitását, akkor fogjuk csak észlelni, amikor már az a déli iránytól nyugat felé halad. A körbejárás alatt ki kell rajzolódnia az antenna iránykarakterisztikájának, illetve annak negyedének (délről nyugatig).

A regisztrátumokból 4 percenként (1 fok) leolvasott zajszintértékeket polárkoordináta-rendszerben ábrázolva meg is kaptam antennám iránykarakte-

risztikájának rajzolatát. Természetesen modulálva a napsugárzás intenzitásának ingadozásaival. Az 1. ábrán láthatjuk az aug. 9-én és 10-én mért értékekből kirajzolódtott karakterisztikát, amelyen 0° a nyugati, 90° a déli iránynak felel meg. Képzletben kiegészítve az ábrát (tükrözve a vízszintes tengelyre) megállapítható, hogy a karakterisztika hat nyalábból áll, amelyek a $+10^\circ$, $+30^\circ$, $+60^\circ$ -os irányba néznek, és a nyalábok szélessége 15° – 20° . A 2. ábrán látható összehasonlítás céljából egy, a talaj felett 1 – $1,5\lambda$ magasságban álló dipólus függőleges iránykarakterisztikája. A két ábra nem teljesen analóg, az általam rögzített karakterisztika nem a függőlegesnek felel meg, mivel a Nap horizont feletti magassága a délután folyamán fokozatosan csökken. Így ez egy ferde metszetét adja az iránykarakterisztikának.



1. ábra: Az egyszerű dipól függőleges vételi karakterisztikája különféle talajszint feletti magasságokban

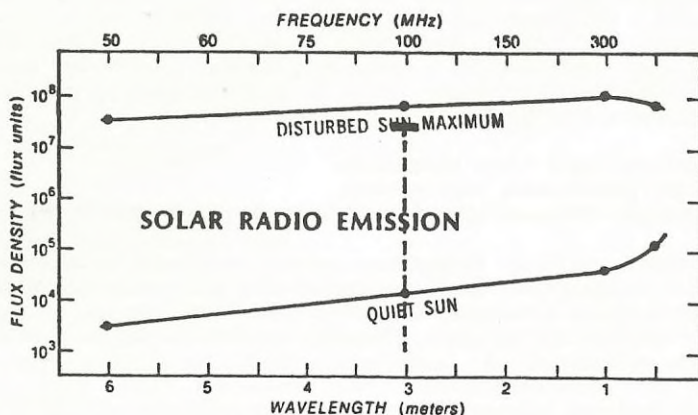


2. ábra: Az napjaj változása $94,7$ MHz-en a Nap irányszögének függvényében déltől nyugatig (dél fent, nyugat jobbra)

Mi a jó a rosszban? Az MMTÉH történetében először észleltünk napkitörést rádióval, bár a megfigyelésnek nem ez volt a célja. Olyan adatokat kaptam az antennámról, amelyekből kiderült, hogy felállítása meteoros szempontból nem a legjobb. Mivel az "érzékelési felületen" jelentős lyukak vannak, ami az antenna talaj feletti magasságának helytelen megválasztásából ered. A "lyukak" jelenléte az óránkénti beütésszám periodikus ingadozásában mutatkozik meg, a rádiós magasságának (elevációs szögének) függvényében. Ezt a hatást a Quadrantidák 1990-es 132 órás folyamatos észlelési anyagából Fourier-analízissel kimutattam: 1,3 és 2 órás ingadozások találhatók az aktivitási görbe menetében, ami a 20°-os és a 30°-os nyalábtávolságnak felel meg. A tapasztalatok arra ösztönöztek, hogy kísérletezzem az antenna felállítása helyének és magasságának változtatásával.

Milyen legyen az antenna felállítása? A megfelelő (a legkevesebb oldalnyalábú) antennamagasság az észlelési hullámhossz negyedének páratlan számú többszöröse. Tapasztalataim szerint a 0,75 λ és az 1,25 λ talaj feletti magasság a legmegfelelőbb. Ez 94,7 MHz-es észlelési frekvencián 2,37 és 3,95 m. A magasság megengedett hibája max. 5%, és az antenna környezetében 3 λ távolságon belül magas tereptárgy ne legyen.

Ezeket az adatokat a hawaii amatőrök is megerősítik, akik nagyon sok kísérletet végeztek különféle antennákkal és antennarendszerekkel. (Ezeket pl. sohasem helyezték el háztetőn.) Az antenna jószágának ellenőrzésére — műszerek hiányában — igen jó módszer a rövid és intenzív rajok (Quadrantidák, Geminidák) folyamatos észlelése (váltott megfigyelőkkel). A kapott görbe menete és mások eredményeivel való összehasonlítása nagyon sokat elárul az antenna tulajdonságairól. Irodalmi adatokkal való összehasonlításra a Geminidák a legmegfelelőbbek, mert rádiós aktivitási görbéjének menete nagyon stabil évről-évre.



3. ábra

Mit lehet mondani a Nap rádiókitöréséről? Úgy gondolom, hogy a Nap rádióhullámokon megjelenő sugárzásáról mindenki tud valamit. Emlékeztetőül bemutatom a 3. ábrán a "nyugodt" és a "nyugtalan" Nap intenzitásváltozását az 50—600 MHz közötti frekvenciatartományban. A fluxus egység (FU = Fluxus Unit) nagysága $1 \cdot 10^{-26}$ W/m²/Hz, amit 1 Janskynak is szoktak nevezni. Az általam használt mérőrendszer paramétereinek ismeretében viszonylag nagy

biztonsággal lehet számításokat végezni a kitörés nagyságának megbecsülésére. A sugárzás legnagyobb értékét augusztus 12-én 14:28 UT-kor mértem. A kiszámított fluxus nagysága $3,64 \cdot 10^7$ FU. Ezt az értéket a 3. ábrán szaggatott vonallal bejelöltem.

A zajvihart 9-én észleltem először, és 13-i regisztrátumokon még kimutatható. A görbéken megtalálhatók az ún. I. típusú kitörésekre jellemző tüskék. A rádiócsillagászati irodalom szerint a méteres hullámokon észlelhető rádiózájviharokat nagy napfoltok okozzák, és az észlelt sugárzás akkor éri el maximumát, amikor az aktív terület a napkorong közepének szűk környezetében tartózkodik. Napmegfigyeléssel foglalkozó amatőrtársaink bizonyára meg tudják mondani, milyen foltcsoport volt ebben az időben a Nap közepe táján.

HORVÁTH GYÖRGY

Irodalom: J.S. Hey: Rádiócsillagászat — Gondolat, 1976.

G.W. Swenson, Jr.: An Amateur Radio Telescope (S&T 1978 May-Oct)

K. Rothammel: Antennakönyv — Műszaki Könyvkiadó, 1976.

McKinley: Meteor Science and Engineering — McGraw-Hill, 1961.

Meteoros hírek

Új IMO-kiadvány

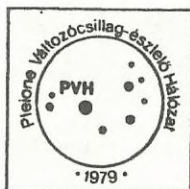
Megjelent, és a tavaly őszi meteoros konferencián bemutatásra került a Nemzetközi Meteoros Szervezet (IMO) "A fotografikus asztrometria elmélete és gyakorlata" című kiadványa. A 60 oldalas írás és a hozzá mellékelte floppy-lemez témája a fotografikus meteorok kimérése; a mérés elméleti kérdései; gyakorlati megvalósítása. Az IMO fotografikus adatbázisában, a PMDB-ben összegyűlt nagymennyiségű fénykép központi feldolgozása gyakorlatilag lehetetlen, mivel a feladat rendkívül munkaigényes. Ezért a szervezet azt kéri, hogy mindenki, aki értékes észleléssel (meteorfotóval) rendelkezik, maga végezze el vagy végeztesse el a kimérést, mielőtt a PMDB-be kerül. Ez a munka megosztása mellett számos hibát is kiküszöbölhet. A pozíciókimérés során általában a következő hibákat szokták elkövetni:

- referenciacsillagok téves azonosítása
- leolvasási pontatlanság vagy tévedés
- az expozíciós idő rossz megadása állókamerás ("csíkhúzó") felvételeknél

A kiadványhoz mellékelte floppy-lemez egy-egy programot tartalmaz a kimért nyers adatok számítógépre vitelére valamint a meteor. valószínűségi pozícióinak kiszámítására. Megtalálható rajta a Becvar-féle katalógus is. A program segítségével beírt adatok egységes, dBaseIII adatformátumban küldhetők be így az adatbázis számára.

Zalezszák Tamás vállalkozott a programok kipróbálására. 255 MMTÉH-negatívot mért ki, a fotók többsége igen jó minőségű volt. Néhány mérésbe hiba csúszott, mert a hozzájuk tartozó felvételek tükrözött helyzetben lettek kimérve — de ezt a hibát könnyű volt felismerni és kijavítani. Az így szerzett pozitív tapasztalatok alapján a PMDB-be a jövőben az észlelők a saját maguk által kimért adatokat küldhetik be számítógépes formában. Az adatbázis kezelője továbbra is Christian Steyaert.

(A WGN 90/6. alapján — Spányi Péter)

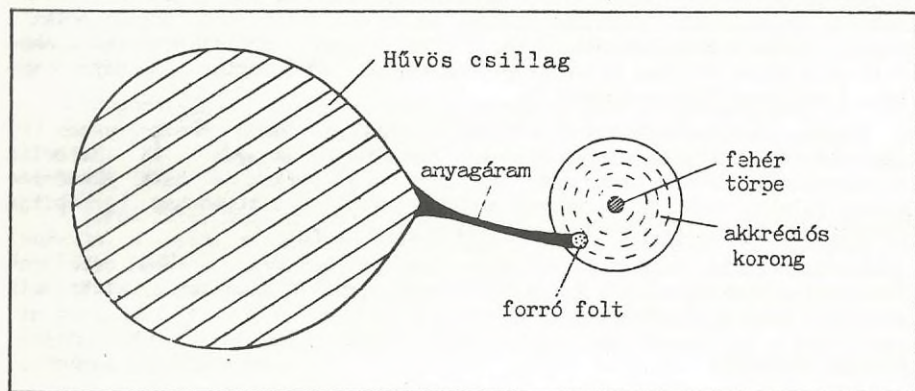


Változócsillagok

A titokzatos SU UMa csillagok

Az explozív csillagok — az ún. kataklizmikus változók — számtalan típusba sorolhatók. Legismertebb képviselőik a nóvák, a visszatérő nóvák és a törpe nóvák. A különféle kataklizmikus változók közötti kapcsolatot csak most kezdjük megérteni. Az egyik típus, az ún. SU UMa típusú törpe nóvák, különösen összetett tulajdonságokat mutatnak.

Mindegyik kataklizmikus változó olyan szoros kettős rendszer, melyben egy viszonylag normális, főági törpe csillag gázt ad át egy fehér törpének. Legtöbbjük keringési periódusa rövidebb egy napnál, ahogy az a kölcsönható rendszerektől elvárható, de azok a legérdekesebbek, melyeknél ez az idő két óránál is rövidebb. Érdekes, hogy egyetlen kataklizmikus változót sem találunk a 2 és 3 óra közötti tartományban — ezt nevezzük "periódushézagnak".



Egy törpe nóva vázlatos képe

A legtöbb kataklizmikus változónál nem maguk a csillagok az energia és a fény legfőbb forrásai, hanem a gravitációs helyzeti energia, mely akkor szabadul fel, amikor a vörös komponensről anyag hullik a fehér törpe felé, gyakran egy akkréciós korong közbeiktatásával. A vörös csillag azért veszít anyagot, mert már kitöltötte ún. Roche-felületét, a legnagyobb ekvipotenciális gravitációs "felületet", mely egyedül körülveszi.

Az első felmerülő kérdés az, hogy mi okozza azt, hogy a vörös csillag ezen a módon adja le "anyagfeleslegét". Azt gondolhatnánk, hogy normális fejlődése következtében kezd túlfajlódni Roche-felületén. Ha magányos csillag lenne, vörös óriássá kellene fejlődnie. Azonban kis tömegű csillagok esetén (ilyenekből állnak a törpe nóvák) ez nem okozhat olyan mértékű túlsordulást, ami megmagyarázhatná a luminositásból számítható akkréciót. Másféle mechanizmus szükséges, olyan, ami a Roche-felület összezsugorodását okozhatja.

Bár csak kevéssé értjük a jelenséget, eredete a mágneses fékezés lehet. A kataklizmikus változók vörös komponense — a Naphoz hasonlóan — csillagszelet bocsát ki. Ha a csillag mágneses térrel is rendelkezik, ez a szél mágnesesen kapcsolódik hozzá, és bizonyos távolságig együtt kell forognia vele. (A Nap esetében ez a távolság 100 napsugárnyi, vagyis kb. fél csillagászati egységnyi.) Ahogy a csillagszél távolodik, megtartja szögsebességét és ezáltal lassítja a főági csillag forgását.

Mivel a tengely körüli forgás ideje — az árapály erők miatt — megegyezik a rendszer keringési idejével, ez a fékezés az egész rendszer orbitális szögsebességét csökkenteni fogja. Ennek eredményeként csökken a keringési idő és a két csillag távolsága. Ez a mechanizmus hozza létre az anyagátáramlást azoknál a kataklizmikus változóknál (és rokonaiknál, a kistömegű röntgenkettősöknél), melyek periódusa hosszabb 3 óránál (a periódúshézag fölött vannak).

Azonban ha a periódus 3 óra alá esik, valami történik — talán a mágneses mező drasztikusan lecsökken — és megszűnik a fékező mechanizmus. A vörös csillag valamivel Roche-felülete "alá" zsugorodik, és megszűnik a tömegátadás. Mínt hogy a fő energiaforrás már nem működik, a csillag többé nem számít kataklizmikus változónak. Többé nem létezik a forró akkréciós korong sem, amely létrehozza a kataklizmikus változókra jellemző tulajdonságokat (fénygörbe, kék szín, emissziós vonalak).

Egy ilyen tetszhalott rendszer azonban gravitációs sugárzás útján fokozatosan elveszti keringési momentumát, amint azt Einstein általános relativitáselmélete előrejelzi. Végül kb. 2 órás keringési periódusnál a Roche-felület a vörös csillag felszíne alá kerül, és ismét megindul az anyagáramlás. A rendszer "újjaszületett"!

A hézag alatt — két óránál rövidebb keringési idejű rendszereknél — csak kétféle kataklizmikus típust ismerünk. Az ún. AM Herculis rendszereknél a fehér törpe erős mágneses tere megakadályozza akkréciós korong keletkezését, és az érkező anyagot akkréciós oszlopokban továbbítja közvetlenül a csillag mágneses pólusaira.

A másik rövid periódusú kataklizmikus típust az SU UMa csillagok alkotják, melyek akkréciós koronggal rendelkeznek. Rendszeres kitöréseik jellemzik őket a legjobban.

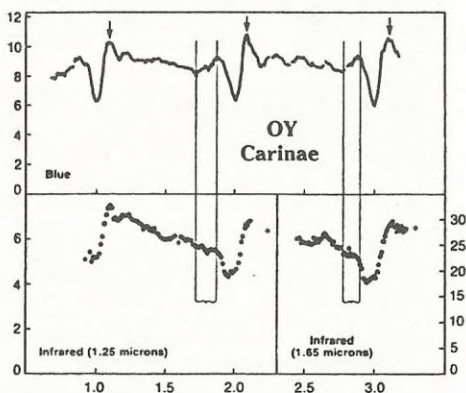
Szuper aktivitás

A kitörések azonban nem egyformák. Kétféle típus figyelhető meg, melyek rövidebb és hosszabb időtartamuk, valamint eltérő fényességük alapján jól elkülönülnek. Az SU UMa csillagok hosszú kitörései több mint egy hétig is tarthatnak (kb. 100 keringési periódus tartama). Ezeket hívjuk szuperkitöréseknek.

Az SU UMa csillagok különleges tulajdonságait elsőként Brian Warner írta le. Egy szuperkitörés során a fénygörbe szuperpúpot mutat, melyek 3–7%-kal hosszabb időközönként követik egymást, mint a csillag keringési periódusa. A szuperpúpok nem közöséges jelenségek, mivel a rendszer teljes fény kibocsátásának 30%-át is elérhetik. A "szuper" jelző különbözteti meg őket a fedési jelenség következtében mutatkozó "orbitális púptól", melyek a törpe nívók nyugalmi állapotában észlelhetők. Egy orbitális púp pontosan a keringési periódusnak megfelelően jelentkezik. A fényes, forró folttól származik, mely az akkréciós korong azon pontján keletkezik, ahová a vörös csillagtól áramló anyag beérkezik.

A rejtélyes szuperpúpok erőssége nem függ a kettős rendszerre való rálátás szögétől. Szuperpúpokat egyformán jól észlelhetünk a Z Chameleontis és az OY Carinae esetében, melyekre majdnem éléről látunk rá, mint a VW és a WX Hydri esetében, melyeknél közel "felülről" látunk rá.

Az OY Car három hullámhosszon készült fénygörbéi az 1985 májusi szupermaximum idején. A szuperpúpokat nyilak mutatják. A szuperpúpok a fedési minimum környékén jelennek meg. A minimum előtt az infravörös intenzitás csökken, míg a szuperpúp kék fénye nő. A függőleges tengelyen az intenzitás, a vízszintesen a keringési fázis látható



Minden szuperkitörés normális kitörésként kezdődik; egy-két nap után kezdődik az átmenet — ekkor a csillag 0,5-val fényesedik normális maximumfényessége fölé. A szuperpúpok a felfényesedés után néhány nappal jelennek csak meg.

A szuperkitörések 5–6-szor tovább tartanak mint a közönségesek — kb. 12 napig —, és fokozatosan ülnek el. A szuperkitörés vége felé az orbitális púp — vagyis a forró folt, melyet elnyomott a kitörés ragyogása — ismét láthatóvá lesz.

A forró folt, mely az anyag akkréciós korongba való érkezésének helyét mutatja, a kettős rendszerben mindig ugyanazon a pozíción van. Azonban fényessége nem a keringési periódussal változik, hanem a valamivel hosszabb szuperpúp-periódussal. Emiatt hívjuk őket késői szuperpúpoknak. Ezek 90°-os keringési fázissal eltolódtak a normális szuperpúpok legutolsó láthatóságához képest — ráadásul maguk a szuperpúpok nem tűnnek el a késői szuperpúpok megjelenésével...

Hogy a helyzet még bonyolultabb legyen, az optikai spektrum Doppler-eltolódásai valamilyen tömeg közeledő-távolodó mozgását mutatják a korongban. Azonban ez a mozgás nem az orbitális, hanem a szuperpúp periódus szerint zajlik.

Ugyancsak különös, hogy míg a szuperpúp-periódus kissé megváltozik egy szuperkitörés folyamán, addig az átlagérték kitörésenként ugyanaz marad, mintha a rendszer "emlékezne" az egy-két évvel korábbi szupermaximumra.

A probléma megoldása

Lássuk, mit tettek a csillagászok a probléma megoldása terén! A 70-es évek végén, a 80-as évek elején a kutatók számos modellt dolgoztak ki, azonban egyik sem képes valamennyi SU UMA-jellegzetességet megmagyarázni, ráadásul mindegyik komoly fizikai problémákkal terhelt.

Mindez részben annak köszönhető, hogy nem volt elegendő és megfelelő minőségű megfigyelés a szupermaximumokról. Ennek felismerése után két elméleti csillagász, G. Barth és R. Whitehurst munkacsoport hozott létre T. Naylor, B. Hassall, G. Someborn és a cikk szerzője bevonásával.

A legnagyobb problémát az jelenti, hogy a ritka szupermaximumok előrejelezhetetlenek. Rádásul minden esetben 1–2 nappal egy normális kitörés kezdete után jelentkeznek. Ennek megfelelően az észlelési anyag is meglehetősen hézagos volt.

Az amatőr változócsillag-észlelők felbecsülhetetlen segítséget adtak, mivel azonnal közölték velünk, ha célpontjaink, a Z Cha vagy az OY Car kitörése elkezdődött. Ezt a két csillagot azért választottuk ki, mivel a halvány vörös csillag okozta fogyatkozásokat esetükben jól használhatjuk mint a szuperpúpok és az akkréciós korongban megoszló fény indikátorait.

Minthogy mindkét csillag mélyen a déli égen látható, a riasztásokat Frank Batesontól, az új-zélandi RASNZ vezetőjétől kaptuk. Bár normálisan mindkét csillag túl halvány (15^m – 16^m -s) amatőr műszerek számára, kitöréseik során 11^m – 12^m -t érnek el, így szerény távcsövekkel is elérhetők. Nem tudom eléggé hangsúlyozni, milyen nagy segítséget jelentett az új-zélandi amatőrök munkája.

Munkacsoportunk az IUE és az EXOSAT űrobszervatóriumokat, továbbá földi óriástávcsöveket használhatott mérései során. Mindegyik eszközre jól előre kell észlelési időt igényelni, ám az időpontot csak akkor tudjuk megmondani, ha valamelyik célcsoport szupekítörése már megkezdődött. Ebben az esetben a mi észlelésünk kap prioritást a műszereket éppen használókhoz képest.

1985-ben nyílt arra lehetőségünk, hogy mind az OY Car-t, mind a Z Cha-t észlelhessük. Április végén jött az értesítés Frank Batesontól, hogy az OY Car maximumban van. Az IUE-vel és az EXOSAT-tal ultraibolya- ill. röntgenméréseket végeztünk, az ESO, a Dél-Afrikai Asztrofizikai Obszervatórium és az Angol-Ausztrál Obszervatórium műszereivel pedig látható és infravörös tartományban folytattunk észleléseket.

Meglepetések

Észleléseink meglepő eredményre vezettek. A röntgenkibocsátó régió nem lett elfedve, miközben tudtuk, hogy a fehér törpe viszont igen. Így a röntgensugárzásnak egy kiterjedt, forró koronából kell erednie, mely a korongon kívül helyezkedik el.

Az ultraibolya tartomány folytonos emissziója és színképvonalai csak részleges fogyatkozásra utaltak, ami arra vall, hogy legalább a sugárzás egy része olyan, nagyméretű területről származik, mely nem került elfedésre. Rádásul a forróbb emisszió nagyobb mértékben került elfedésre, mint a hűvösebb fény. Így forrása közelebb esik a fehér törpéhez, mint a hűvösebb anyag helyéhez. A hűvösebb ultraibolya sugárzás minden bizonnyal az akkréciós korongból kiinduló "szél"-ből ered.

Szuperpúp nem látható sem ultraibolya, sem röntgentartományban. Így a szuperpúpnak olyan helyről kell származnia, mely a "korong-szélnél" is jóval alacsonyabb hőmérsékletű. Az észlelt optikai és infravörös luminozitásarányból úgy találtuk, hogy a szuperpúp-sugárzás karakterisztikus hőmérséklete kb. 9000 Kelvin. Maga a szuperpúp nem kerül teljesen elfedésre, így nagy méretűnek kell lennie. Mérete valószínűleg összevethető az egész korong vetületével.

Szimulációs eredmények

Az észlelési programmal párhuzamosan Whitehurst azt az elméleti problémát tanulmányozta, hogy az akkréciós korong hogyan viselkedhet a Z Cha és az OY Car esetében normál és szuperkitörés idején. A gázáram viselkedésére vonatkozó szimulációk során figyelembe vette mindkét csillag gravitációs hatásait. Általában a vörös csillagot figyelmen kívül hagyják, mivel tömege csak egytizedét teszi ki a fehér törpének.

A vörös csillag figyelmen kívül hagyása ésszerű egyszerűsítés, ha a korong fehér törpéhez közel eső részére végzünk számításokat. Azonban mindez pontatlanságokhoz vezethet a korong külső részeinek modellezésében. És éppen ez a legfontosabb terület kitörések alatt, különösen, ha az anyagáramlást hosszabb időszakra kívánjuk tekintetbe venni.

Whitehurst elemzései azt mutatják, hogy egy normál kitörés során a korong a viszkozitásában bekövetkező növekedés miatt kitágul, és ez a belső többletsúrlódás okozza a jelentős kifényesedést. Egy-két nap után, a jóval fényesebb stádiumban, a viszkozitás leesik, csökken a gáz korongon belüli súrlódása, és ez a korong összehúzódását ill. halványodását eredményezi.

Időnként a korong kitörése valahogyan instabilitást gerjeszt az anyagvesztő csillagban, ami megnöveli az áramlás ütemét, így több anyag kerül a korongba. Ez az anyag még jobban felduzzasztja a korongot, ezért ún. stabilitási sugara mögé terjed ki. Ekkor a korong már nem kör-, hanem ellipszis alakú, és precessziós mozgásba kezd ("támolyog"). De hogyan változhat egy precesszálo korong? Itt jut szerephez a vörös anyagvesztő csillag. Amikor a korong precessziója során épp a vörös csillag felé "mutat", a normális forró folt újra megjelenik a korong peremén. Azonban az elliptikus forma miatt a felszabaduló energia mennyisége a szuperpúp-periódus szerint változik, bár orbitális fázisa (az a hely, ahol az anyagáram a korongba érkezik) ugyanakkora marad. Mindez elég jól megmagyarázza a különös "késői szuperpúpokat".

Végül, ismét az elliptikus korongformának köszönhetően, megmagyarázhatók a korongon belüli anomális anyagmozgások. A hidegebb, elliptikus részek a forró, kör alakú belső részekre vetülnek. Emiatt a "hűvös" abszorpciós vonalakból meghatározott sebességek nem a fehér törpe keringését, hanem a külső korong elliptikus mozgását mutatják. Ismét jó az egyezés az elmélet és az észlelések között.

A tömegarány szerepe

A szimulációk jelentős előnye, hogy a rendszert egyetlen szám írja le, a két csillag tömegének aránya. Ha ezt az értéket a Z Cha észlelt tömegarányára állítjuk be, a modell jól megadja a korong precessziós periódusát.

Szuperpúpok nem észlelhetők a hosszabb periódusú kataklizmikus változók hosszú maximumaikor (pl. SS Cyg), mivel ezeknél a rendszereknél a két csillag tömege közel megegyezik. Ezekben az esetekben az a sugár, melyen belül az instabilitás elhelyezkedik, nagyobb mint az árapály-sugár (amelyen kívül az árapály szétroncsolná a korongot). Ennek eredményeként a korong külső régióit elveszti a rendszer, mielőtt annyira kiterjedhetnének, hogy a precessziós mozgás létrejöhetne.

PHILIP CHARLES
(Sky & Tel. 1989. jún. ford. Mzs)

Az iménti cikkben említett változókon kívül természetesen jóval több SU UMa típusú csillag "profi" megfigyeléseit segítették amatőr észlelők. Elsősorban a gyors információcsere értékelte fel az amatőrök munkáját. Mi is végzünk megfigyeléseket olyan csillagokról, melyeket hivatásos csillagászok szemelnek ki vizsgálataik célpontjává. A lehetséges célpontokat és észlelési intervallumokat rendszeresen közli az AAVSO Alert Notices, mely sok magyar AAVSO-tagnak is jár.

Különösen fontos, hogy az épp kitörésbe jutó csillagokról minél gyorsabban jussanak el megfigyeléseink (ha vannak) a tengerentúlra. A gyors továbbítást meg tudjuk oldani, azonban az is fontos, hogy észlelőink is soron kívül (tehát nem várva meg a havi beküldést) értesítsenek bennünket. Az Alert Notices csillagain kívül a hosszú ciklusidejű törpe nóvák (pl. UV Per, CH UMa, WZ Sge, T Leo stb.), és különösen a visszatérő nóvák (pl. T CrB, RS Oph, T Pyx stb.), továbbá a Z And típusú csillagok kitöréseivel kapcsolatos gyors híradás is kívánatos. Néhány különleges változó (pl. KR Aur, GK Per, V482 Sgr stb.) és valamennyi R CrB változó (R CrB, SV Sge, U Aqr stb.) aktivitása is fontos. Ha bármely, e szempontból érdekes változást vesznek észre megfigyelőink, lehetőség szerint azonnal jelezzék azt Mizser Attilának, a 186-2313-as telefonon (éjszakai órákban is). Az észleléseket — amennyiben helytállóak — haladéktalanul továbbítjuk az AAVSO-nak.

Változós hírek

Nova And 1988

A Nova And 1988-at (PQ And) D. McAdam fedezte fel 1988. márc. 21-i felvételein. A csillag besorolása eleinte kérdéses volt; égi helyzete miatt nehezen lehetett észlelni. Márc. 21.—júl. 9. között $10^m,0$ — $18^m,8$ között nóvaszerűen halványodott. G. Richter a sonnebergi lemezarchívumot átnézve további két kitörésre bukkant, melyek 1938 augusztusában ($11^m,0$) ill. 1967 márciusában ($10^m,8$) következtek be. Ennek alapján a PQ And vagy visszatérő nóva, vagy hosszú ciklusidejű U Gem csillag. (IBVS 3546 — Mzs)

Nova Muscae 1991

Az új nóvát a dánok WATCH elnevezésű, a teljes égboltot egyidejűleg vizsgáló röntgenkamerájával fedezte fel Soren Brandt. Feltűnésekor, január 9-én az égbolt második legerősebb röntgenforrása volt, s kb. kétszer "fényesebb" a Rák-ködnél. La Sillán (Chile) az ESO távcsöveivel 12-én és 13-án hiába készítettek mind jobb felvételeket a nóva feltételezett vidékéről, optikailag nem sikerült azonosítani az új nóvát. Egy nappal később talált rá Massimo Della Valle és Brian Jarvis. Korábbi ESO-felvételekkel összehasonlítva egy 16—17 magnitúdós csillagot azonosítottak nóvaként (minimalfényessége 21^m). Ugyanaznap éjszakán az NTT-vel készült CCD-felvételek már 13^m -sként mutatták.

A Nova Muscae 1991 a röntgen nóvák legújabb képviselője; további ilyen objektumok: V616 Mon (1975), V2107 Oph (1977), V822 Cen (1980), V404 Cyg (1989). A röntgen nóvák annyiban térnek el a klasszikus nóváktól, hogy "anyaggyűjtő" főcsillaguk nem fehér törpe, hanem neutroncsillag, esetleg fekete lyuk. Esetükben a neutroncsillagra hulló csillaganyag gravitációsenergia-felszabadulása okozza a felfényesedést (bár lehetséges, hogy termonukleáris folyamatok is szerephez jutnak). A kevesebb anyag jelenléte miatt nem jöhet létre olyan táguló héj, mely a klasszikus nóvákat jellemzi. Röntgen nóváknál a fényességnövekedés az akkréciós korongot fűti fel, mely az erős röntgen- és optikai kifényesedésnek a forrása. (ESO PR 91/1)



Kettőscsillagok

november - december

Az új év rovatunknál is változást hoz: a továbbiakban Ladányi Tamás veszi át szerkesztését. Címe: 8175 Balatonfűzfő, Balaton krt. 71.

Nagyon tömören összefoglalva a kettőstéma eltelt hat évét: a Meteorhoz 51 észlelő 2934 leírását küldte el. 384 objektumról közöltünk megfigyeléseket, 16-ról két alkalommal.

A feldolgozott két hónap — Kocsis és Ladányi késve érkezett — nyári észleléseit leszámítva — igen gyenge eredményt hozott. Kocsis jelentős számú, BCH, Sky, Coeli és IDS katalógusok egyikében sem szereplő jobbára nyílt kettősöket is észlelt, melyekből bemutatunk kettőt.

Észlelő	Észl.	Műszer
Cziniel Szabolcs (Pannonhalma)	8	15 T
Kiss László (Horgos, YU)	4	10 T
Kocsis Antal (Balatonkenese)	89(7)	5 L; 8 L
Kónya András (Szomolya)	10	11T
Ladányi Tamás (Balatonfűzfő)	22	5 L; 6,5 T
Makai Zoltán + (Balatonkenese)	2	5 L; 8 L
Papp Sándor (Kecskemét)	3	24,4 T
Presits Péter + (Budapest)	1	6 L
Rideg László (Vaskút)	1	12 T
Széles Attila + (Balatonkenese)	4	5 L; 8 L
Tóth Róbert + (Balatonkenese)	1	5 L
Vaskúti György (Vaskút)	2	20 T
Vincze Iván (Pécs)	1	5 L

STF 42 And

00334+2944

Papp (24,4 T, 120x): Standard, eltérő fehér és sárgásnarancs színű pár, PA 30. A 10^m -s "C" komponens $20''$ - $25''$ -re, PA 275.

Vaskúti (20 T, 90x): Finom pár: $8^m/9^m-9^m$,5 fényesség, 5" szögtávolság, PA 15. KL-sal is látszik, de EL-sal jól észlelhető PA 260 felé $25''$ -re egy 10^m ,5 körüli kísérő is.

S 404 And

01550+4109

Kocsis (5 L, 90x): Jól azonosítható a gamma And-tól ÉNy-ra. Távolian bontott, eltérő fényű halványabb pár. Fényesség $7^m,5+9^m$, PA 75.

Ladányi (5 L, 22x): Jól bontott pár, biztosan pislákol a halvány kísérő. (90x): Szélesen bontott, eltérő pár. A halványképek főcsillagtól PA 80 irányban látszik a 2^m -val halványabb, 9^m-9^m ,5 körüli kísérő.

Vaskúti (20 T, 90x): Széles $7^m/8^m/9^m$,5 fényességű pár PA 85 fokkal.

30 Ari

02341+2426

Kónya (11 T, 32x): Tágan bontott. (169x): Kissé eltérő fényű szürkés-kékes színű csillagok, PA 285.

Ladányi (5 L, 34x): Szélesen bontott, kissé eltérő pár. Az A komponens sárgásfehér, a B halványkék, PA 270.

Sápi (20 T, 100x): Fehér és vörös árnyalatú, eltérő nyílt kettős. Mért szögtávolság 40". PA 273 fok.

)- W. Struve I. kiegészítésében 5. számon szereplő fix kettős színei Webb szerint sárga és halványkék.

h 1088 Cas

01390+5823

Kiss (10 T, 225x): A szükséges kontraszthoz ekkora nagyítást kell alkalmazni. Tág, nagy fényességeltérésű kettős, PA 180. Kb. 2"-re tőlük a társal megegyező fényességű (9^m) csillag PA 230 felé.

Vaskúti (20 T, 45x): Izgalmas kettős, amint a 7^m-s csillag mellett EL-sal villog a társ. (90x): Így szélesen bontott nem látványos, nagyon egyenlőtlen 15"-20"-es, 7^m/10^m,5-s pár, PA 165.

)- A fenti észlelések szerint a kísérő fényessége a BCH-ban megadott 9^m,5-nál halványabb. A kettőstől 40'-cel keletre és parányit északra található a jelentősen könnyebb STT 33 jelű pár.

STF 2883 Cep

22096+6953

Kocsis (8 L, 83x): Igen szép, látványos kettős, dús látómezőben. A fényes narancssárga főcsillag mellett tisztán, jól látható az erősen eltérő fényű társ, a fényességkülönbség 2^m,5-3^m, PA 250.

Ladányi (5 L, 22x): Biztosan bontott, eltérő pár. (54x): Standard, 2^m eltérésű pár, sárgásfehér és vöröses komponensekkel, PA 250.

Rideg (12 T, 52x): Szép, tág kettős, 3^m fénykülönbséggel. (103x,129x): Fehér színű főcsillag mellett 8^m,5-s kék színű társ, PA 250.

? Cep

21546+6612

Kocsis (8 L, 83x): Igen érdekes csillagsor, 4 csillaggal. Két hasonló, a többinél fényesebb narancsszínű mellett egy távolabbi és egy közelebbi halvány csillag látszik. A főcsillaghoz viszonyítva az 0^m,1-val halványabb PA 25, a legtávolabbi 1^m-val halványabb, PA 45, és a 2^m-val halványabb PA 210 irányban helyezkedik el.

Ladányi (5 L, 22x): A nyugodtabb pillanatokban bontja. (54x): Standard pár halvány komponensekkel. A kékesfehér főcsillagtól PA 70-75 irányban látszik az alig halványabb sárgásfehér társ.

)- Az Uranometria és a Tiron atlasz kettőscsillagként jelöli, de az IDS-ben nem szerepel.

? Dra

17437+5156

Kocsis (5 L, 108x): A STF 2225 jelű kettőstől nyugatra. Biztosan bontott 0^m,5 fényességkülönbségű halvány kis pár, elég szorosan, PA 115.

Ladányi (5 L, 22x): nem bontja (83x): Elnyúlt kép, EL-sal néha bontott. (108x): Jól bontott, egyenlő pár kékesnek tűnő tagokkal. 9^m körüli csillagok egymástól 5"-re, PA 310. (A vele egy látómezőben levő STF 2225 nem bomlik fel csillagaira.)

STF 2372 Lyr

18403+3442

Kocsis (5 L, 22x): Már ezzel is bontott, eltérő fényű pár, kb. két főcsillagkorongnyi távolságra. A különbség legalább 1^m,5-2^m, PA 85. (108x): Kényelmesen bontott, jól látszó pár. A főcsillag halványsárga-vajsárga, PA

90. A gyengébb átlátszóság miatt a C társat nem kerestem.
Kónya (11 T, 32x): Nagyon bontja. (169x): Igen nyílt 1^m eltérésű kettős, PA 88. A főcsillag kékes, a kísérő talán barnás.

Szentaskó (19,5 T, 100x): Az $1,5^m$ eltérésű tág kettős PA 70-re helyezkedik el. A=féher, B=szürke.

Vaskúti (20 T, 45x): $7^m/8,5^m$ fényességű $22''$ szögtávolságú pár PA 85-tel.

Vicián (5 L, 27x): Jól bontott, erősen eltérő pár, kék főcsillaggal, bizonytalan színű társal, PA 90.

)- A Kézikönyv katalógusa nem említi a $11,5^m$ fényességű, $90''$ -re lévő kísérőt.

STF 701 Ori

05209-0828

Berente (20 C, 150x): Eltérő, standard kettős: a főcsillag kékesféher, a társa kék színű, PA 145.

Kónya (11 T, 96x): Réssel bontott. (169x): Standard, nagy fényeltérésű kettős, PA 135.

Rideg (12 T, 52x): KL-sal bizonytalanul, EL-sal határozottan bontott, nagy fénykülönbségű kettős. (103x): Kényelmesen észlelhető standard páros. $6,5^m$ -s kékesféher főcsillag és 2^m -val halványabb narancs színű társ, PA 150.

)- Webb fixnek, a Kézikönyv katalógusa közös sajtómozgásúnak írja.

STF 2848 Peg

21555+0542

Kocsis (8 L, 20x): Látszik, hogy kettős, de elég kis réssel szétválasztva. (83x): Könnyen bontott, $0,8^m$ eltérésű, sárgásféher és narancs, PA 60. (15,5 T, 41x): Ezzel a nagyítással látványos és kényelmes. Szép, kicsit különböző fényű kettős, citromsárga és féher, PA 60. (172x): Nem szükséges ez a nagyítás, de így is szép látvány.

Ladányi (5 L, 22x): Már bontja. (34x): Standard pár. Az A komponens vörössárga, a B kék. Kissé eltérő fényességűek, PA 50.

Makai-Széles (8 L, 83x): Már $25\times$ -ös nagyítással bontott, szorosan érintkező pár. A csillagok fényessége között nem jelentős az eltérés, A=zöldessárga, B=sárga, PA 75.

Rideg (12 T, 52x): Könnyen bontott, kis fénykülönbségű, $10''$ -es kettős. (103x): 7^m -s féher főcsillag, $7,5^m$ -s sárgásféher kísérő, PA 60. (A LM-ben PA 60 felé van még egy széles kettős PA 225 fokkal, 8^m és $8,5^m$ fényességgel.)

)- A leírt standard Struve-kettős mellett látható a kevésbé látványos, South és J. Herschel által katalogizált Sh 336 jelű pár, amelyet Ladányi kivételével a többiek is észleltek és beküldtek.

STT 71 Per

04038+3319

Kocsis (8 L, 83x): Nagyon nyílt és eltérő fényű kettős, különbség $2^m-2,5^m$. Vajsárga és narancs, PA 355.

Vaskúti (20 T, 45x): A szürkületben még kissé nehezen látszik a $6,5^m$ -s, kékesféher főcsillag mellett egy kísérő PA 345 felé $80''$ -re, fényessége 9^m-10^m . (90x): Nincs változás. (220x): Tűrhető leképezés mellett EL-sal látszik egy kísérő az előző távolságának $2/3$ -ára, PA 120 felé, fényessége 11^m-12^m körüli. Hasonló, talán árnyalatnyit fényesebb csillag látszik PA 65 felé kb. $3'$ -re. A főcsillag további bontása most irreális.

)- Az AG jelű főcsillag 2 napos periódusú, $0,3^m$ amplitúdójú változó. Tőle a 9^m fényes társ a legutóbbi mérések szerint mindössze $0,8-1''$ -re található. A közismert katalógusok ezenkívül a fent leírtak közül csak a legközelebbi komponenst jelzik $12,5^m$ -val, $36''$ látszó szögtávolságra.

VASKÚTI GYÖRGY



Csillagászat története

Holdórák és egyéb mechanikus csillagászati óraművek

Számos külföldi város ódon főterén láthatunk bonyolult csillagászati óraszerkezetet, amely a szokásos pontos időn kívül a napot, hónapot, évet, a holdfázist és a Nap állatövi csillagképekben elfoglalt helyzetét is megmutatják. Velence, Pádova, Prága, Strasbourg, Mantova, Lund, Ulm téerein mozgó szobrokkal, óraütésekkel, harangjátékkal okoznak csöndületet ezek a mechanikus csodák. De mi a helyzet idehaza? Akadnak egyszerűbb ilyenfajta szerkezetek, legtöbbször a holdfázis pillanatnyi helyzetét mutató ún. "holdórák". Nem mindegyikről vannak megbízható információink, némelyiknek a léte is kétségesé vált, tehát kutatnivaló is akad e különös témakörben.

Nagyvárad. A Győzelem tér (Piata Victorei) keleti oldalán áll a görögkeleti székesegyház. A templom alapkövét 1784. nov. 9-én II. József jelenlétében helyezte el Petrovici Péter aradi püspök. Építését Eder Jakab és Lins János építésztervezők, továbbá kőműves vállalkozók intézték. A székesegyházat 1790. nov. 17-én nyitották meg. A külső és belső díszítési munkák azonban tovább folytatódtak, a felszentelésre csak 1832. június 11-én került sor. Stílusa átmeneti a barokk és a klasszicizmus között. Azóta is eredeti formájában áll fenn, és 1920 óta a nagyváradi román ortodox püspök székesegyháza. A nép a templomot ma is "Holdas templom"-nak nevezi (Biserica cu luna). Ugyanis a tér felőli nyugati homlokzaton, a torony kezdetén középen ott a holdóra, a holdfázisok mindenkori állását mutató mechanikus óraszerkezet. Az épületre Georg Ruppe német építész 1784-ben tervezett "egy három méter kerületű gömböt" — ez alapján a holdgömb nagyjából 1 méter átmérőjű lett. A holdóra egy félig feketére, félig aransárgára festett gömb, mely mindig a holdfázisnak megfelelően fordul a szemlélő felé. Egy óramű forgatja 28 nap alatt körbe. A mechanikán ma is olvasható a felirat: "Georg Ruppe in Grosswardin 1793", mutatva az elkészítés idejét is. A szerkezetet a helybeli Balogh János újjáépítette, kijavította, így ma is jól működik.

Pozsony. A főter az Április 4. tér (námesťie 4. aprila) nevét viseli, és a régi város lehangulatósabb tere. Az Óváros háza (ma Városi Múzeum) a tér legrégebbi épülete, gótikus stílusú, a 16. században épült. Eredetileg Jakab bíró háza volt, később alakították át és bővítették ki a városi magisztrátus székházává. Az épülettől jobbra egy gótikus őrtorony volt, mely az 1590-es földrengéskor összedőlt. Újjáépítése lassan folyt, így a magas torony felső része már barokk stílusú lett. A torony erkélye felett, a tagozatos toronycsúcs nyugati oldalán van a holdóra. A gömb egyik fele világos, a másik sötét, de csillagokkal díszített. Az egészet egy mechanika forgatja. Ez a rész végén épülhetett a 17. sz. végén épülhetett, a holdóra is ekkori lehet. Kissé feljebb órát és percet mutató mechanikus óra is van a toronyon.

Nagyszében. A város legrégebbi templomának építése a 14. század második felében kezdődött és 1431-ig tartott. A gótikus templom tornyát később, 1471—1520 között magasabbra építették. Ma is ez az evangélikus püspöki

székesegyház; a Grivitei téren található (Piata Grivitei). Már 1553-ból fennmaradt egy számadás arról, hogy Marcus Serator nagyenyedi mester készített egy órát, 300 forintért. Valószínűleg ez volt az a holdóra, amely a déli toronyoldalon az óralapon elhelyezve mutatta a holdfázisokat. Egy 1883-ban kiadott leírás említi, hogy a torony utolsó előtti emeletén megvan az a már rossz állapotú óramű, amely talán a holdórát is hajthatta. Akkor a torony legalsó részén volt néhány a 9 db bronz ércmedencéből, amelyek az eredetileg Painer helybeli óraműves által 1780-ban készített harangjátékhöz tartozott. Ez utóbbi adalék is mutatja, hogy milyen sokoldalú és látványos lehetett a teljes szerkezet.

Medgyes. A gótikus stílusú evangélikus erődtemplom a Köztársaság tér (Piata Republicii) északi oldalán található. A Szent Margitról elnevezett székesegyházat már 1449-ben említik oklevelek, de építése 1482-ben fejeződött csak be. Legmagasabb tornyát, az ún. Trombitás tornyot 1460—1550 között építették. A 74 méteres tornyot később többször felújították, 1832-ben pedig átépítették. Ebbe a toronyba 1880-ban egy nagy mechanikus órát szereltek, amely a holdfázisokat is mutatta. Eszerint itt is volt holdóra. A torony is, órái is ma is megvannak.

Nyárádszereda. A falu református temploma a piactér nyugati oldalán áll. Egy régebbi gótikus stílusú templom helyére és annak anyagaiból épült 1838-ban. Egy különálló, magas, nagyméretű fa harangtornya is volt. A harangtoronyban lévő "mesterséges, a hold változásait is mutató óráját" már Orbán Balázs is megemlíti 1870-ben kiadott "A Székelyföld leírása" c. könyvében. Azt is írja, hogy a szerkezetet Magyarai Sándor helybeli kovács, székely ezermester készítette. Ezt az információt később kiadott útikönyvek is sorra megismétlik. De ki hitte volna, hogy a holdórát egyik olvasónk, a marosvásárhelyi Pakó György 1984-ben megtalálta, és történetét is kiderítette.

A holdórát 1856-ban készítette Magyarai Sándor (ugyanő toronyórákat is készített Sóváron és Erdőszentgyörgyön). Két részből áll. Egyrészt egy 80 cm átmérőjű fatányérban elhelyezett 23 cm átmérőjű fagömbből (ez a "Hold", gittszerű anyaggal bevonva és lefestve). Másrészt az ezt mozgató — kézi kovácsolású és szegecselt — vasszerkezetből. A fa harangláb emeletén helyezték el, ott mutatta a Hold mindenkori fázisait. Am az egész haranglábat 1895-ben lebontották. Az új toronyban még elhelyezték a meghajtó szerkezetet, de helyszűke miatt a holdfázismutató rész már nem fért el. Akkorra az óramű készítője is elhunyt, ő sem segíthetett. Az 1950-es években ismét megpróbálták működtetni, nem sok sikerrel. Pedig a mechanika jó állapotban van, felújítható lenne, és a mutatórész is megvan.

Gyergyócsomafalva. Csak röviden említik a források, hogy a Gyergyói-medencében több templom toronyóráját készítették ügyes kezű helyi mesterek. Így a csomafalvi Borsos Ambrus kovácsmester századunk elején olyan toronyórát készített, "amely mutatta az évet, napot, hónapot és az órát" is. Többet nem sikerült megtudni, a szerkezet pontos helye, mai léte sem ismert.

Besztercebánya. A város főterén, a Szlovák Nemzeti Felkelés terén (námetie Slovenského Národného Povstania) áll az 1567-ben épült Várostorony, más néven óratorony. Eredetileg tűztorony rendeltetése volt. Sávós-angyalos városdísz és óraszerkezetek díszítik. Tengelye jól láthatóan ferde, eltér a függőlegestől. Nyugati felén közepén egy "csillagzati állást" mutató régi óramű van — írja 1874-ben Ipolyi Arnold. Hogy ez a csillagászati óra akár egyidős is lehet a toronnyal, az is bizonyítja, hogy a torony legfelső részén újabb "normál" toronyóra is van, a 18. sz. végéről.

Marosvásárhely. Bodor Péter (1788—1849), a híres székely ezermester érdekes és különös ember volt. Már iskolás korában időmérő szerkezeteket és egyéb eszközöket fabrikált. Bécsben és nyugati országokban órás, lakatos, asztalos mesterséget tanult. 1816-ban Marosvásárhelyen a Rózsa utcában különös alakú kupolás házat épített magának, és úgy tervezte, hogy tornyában csillagászati műszereket állít fel, hogy szabadidejében az ég titkait fűrészhesse. Valószínűleg nem sok alkalma nyílt erre, hiszen utóbb pénzhamisítás vádjával sok évet ült a szamosújvári börtönben.

Marosvásárhely főterén, a Rózsák terén (Piata Trandafirilor) Bodor egy zenélő kutat épített valamikor 1816 és 1822 között. Az építményt pontosan a négy égtáj felé tájolta. A kút vizet adott, zenélt, és a kupola tetején álló bronz Neptun-szobrot egy mechanikus szerkezet úgy forgatta, hogy az mindig a Nap járását kövesse, tehát az időt is mutatta. Utóbb a szerkezet elromlott, megjavítani senki sem tudta. A kutat 1911-ben a főtér rendezésekor lebontották, ma az ortodox székesegyház áll a helyén.

Míg a marosvásárhelyi szerkezetnek volt csekély csillagászati vonatkozása, másolatának már alig. Ugyanis a zenélő kút hű mását Budapesten, a Margitsziget északi részén építették meg. A Fővárosi Közmunkák Tanácsa 1935—36-ban építtette meg Páll György és Jankó Gyula vezetésével, azaz eredeti tervek és leírások szerint. Ez már elektromos orgona segítségével, pénzbedobás ellenében zenélt, a felső Neptun-szobrot pedig villanymotor hajtotta. 1944—45 fordulóján a kút megsérült, a megsérült létesítményt 1954-re nagyjából helyrehozták, de már némán állt a szigeten. Újabbán ismét felújították, és 1985. dec. 21-e óta ismét zenél, félóránként játszik el egy 18. századi magyar táncdallamot. Belsejében már számítógép vezérelte elektronikus szintetizátor van.

Akadnak tehát nálunk is egyszerűbb csillagászati óraszerkezetek, de a jelenlegi országhatárok között nem található ép holdóra. Különösen tanulságos a debreceni holdóra esete, így ennek a régi adatnak ismertetésével zárhatjuk hazai holdórás sétánkat.

Debrecen. A mai Nagytemplom helyén állt az András templom, amely Bethlen Gábor támogatásával 1626—28. között épült fel. Ezen a mechanikus óra mellett holdóra is volt. Békésen mutatta a Hold fázisait egészen 1707-ig, de akkor a császári katonaság feldúlta Debrecent és "...a holdat a toronyból, amely az órával együtt forgott, elvitték". Hazánk amúgy elég viszontagságos történetében ez volt az egyetlen eset, hogy valakik holdórát zsákmányoljanak, ezt nyilván a szerkezet értékes anyaga és művészi kidolgozása indokolhatta. Aligha vihették vissza az elrabolt holdórát, valószínűbb, hogy újabbat készíthettek, mert a 18. században ismét működött egy holdfázisokat mutató szerkezet. Ez akkor derül ki, amikor az 1802. jún. 11-i óriási tűzvészt részletezi a krónikás az András templommal kapcsolatban: "A hozzá ragasztott kötetejű torony is hasonló sorsra jutott, a benne lévő harangok elolvadtak, lehullottak, az óra és a hold elromlottak." Ezt követően a Nagytemplom 1808—23 között úgy épült teljesen újjá, hogy holdóráról nem írnak többé. Annyi bizonyos tehát, hogy kétszer is létezett az András templom nyugati tornyán a toronyóra mellett, 1628 és 1802 között.

Bartha Lajos, Bödő Attila, Hoffmann János, Kenderesi Alajos, Kósa-Kiss Attila és Pakó György nyújtottak segítséget az adatgyűjtésben — ez úton mondok köszönetet nekik.

KESZTHELYI SÁNDOR

A Gemini vizuális érdekességei

A télutó egyik meghatározó csillagképe a márciusban már magasan a délkeleti égen látható Gemini. A nem túl nagy, kb. $25^{\circ} \times 25^{\circ}$ -os területen fekvő csillagképen áthúzódik az ekliptika, így a két fényes főcsillag (a Castor és a Pollux) konstellációját gyakran "megzavarja" valamelyik fényesebb nagybolygó. Tavaly éppen a Jupiter tartózkodott a csillagképben.

A Gemini, magyar nevén az Ikrek azonban sokféle érdekességet tartogat az amatőrcsillagász számára. Az észlelő amatőrcsillagász kézikönyve (II. kötet) 15 mély-ég objektum, 18 kettős- vagy többscsillag és 18 változócsillagot sorol fel. Természetesen a kicsit részletesebb katalógusok ennél jóval több objektumot tartalmaznak, így pl. a BCH kigyűjtésem szerint 71 kettőscsillagot, bár ezek egy része kétségtelenül nem a hazai amatőr távcsövek teljesítményéhez való.

Végignézve a mély-ég listát, egyértelműen kiemelkedik az M35 nyílthalmaz, mely a környező három kisebb halmazal (NGC 2158, 2159, IC 2157) együtt a Orion—Monoceros határvidékén található, nyílthalmazokban és diffúz ködökben gazdag területhez tartozik. Az M35 természetesen hazai viszonylatban is jól észlelt. Azonban örömmel vennénk olyan kis—közepes távcsövekkel készített észleléseket, amelyek a $11^m,0$ fényességű NGC 2158 nyílthalmazról vagy az IC jelű, kissé könnyebb, közeli halmazról készültek.

Ugyancsak érdekes feladat lenne megkísérelni az IC 443 és az IC 444 jelű diffúz ködök vizuális észlelését. Sok jóhiszemű tévedés esett már meg a diffúz ködök nem elegendően jó átlátszóságú égnél történt észlelések. Ennek legkirívóbb példája az M45 kistávcsöves megfigyelésekor jelentkezik a kissé párás, de amúgy még "jó" átlátszóságúnak minősített égen. Ilyenkor "könnyedén" látszanak a fényképről jól ismert Merope, Maya stb. ködök... Csak akkor éri meglepetés a sikeren fellelkesült megfigyelőt, ha távcsövet azután bármilyen közepes fényességű csillagra is állítja, ott is lát "diffúz ködöt". A tanulság nyilvánvaló: ha diffúz ködök észlelését tervezzük, úgy a megfigyelés kezdetekor ellenőrizzünk távcsövünkkel egy-két közepes fényességű csillagot, nem látható-e körülöttük "reflexiós köd". Mindezek megfontolását ajánlanám az egyébként szépen, korrektül rajzoló amatőr távcsöveseknek, akik pl. "könnyedén" látták az NGC 2169 vagy az NGC 2174-5 nyílthalmazok diffúz ködeit, jóllehet, az észleléseken feltűntették, hogy párás idő volt. Természetesen nincs különösebb probléma az ilyen észleléssel, de szükségesnek tartottam a kitérőt, hiszen korábban is jeleztem, hogy a diffúz ködöket csak a legtisztább, legszárazabb, s igen jó átlátszóságú égen érdemes kutatni távcsövünkkel.

A kissé párás, de még jó átlátszóság mellett természetesen lehet változócsillagokat észlelni, és ilyenkor lehet igazán kettősözni, ha ehhez nyugodt légkör is járul. A Geminiben a legismertebb kettős, sőt hármascillag az Alfa Gem, a Castor A—B komponenseit egy jó optikájú 5—6 cm-es refraktorról is látni lehet. A Castortól alig $50'$ -cel D-re egy 6^m -s fényességre jelzett kettőst találunk, ez a másik véglét... A kettős az OST 175 Gem, amely AB komponenseit tekintve jelenleg $0^m,5$ -en belüli, mivel nem sikerült felbontani 25 cm-es Cassegrain-távcsövekkel sem. Az OST 175-nek azonban van egy $10^m,0$ -s C komponense is, $80'$ -re, melyet kisebb távcsövekkel is látni lehet, akárcsak a Castor C komponensét. A szerencsére ma már egyre szaporodó nagyobb átmérőjű és kiváló optikájú amatőr távcsövek teszteléséhez érdemes

lenne megkísérelni az OST 175-öt. Ehhez azonban 5—600x-os nagyítás és rezzenéstelen léggör kell.

A jó optikájú 10 cm körüli távcsövek számára kihívás az OST 179 (Khi Gem), amely ugyan standard szögtávolságú, de komponensei 4^m_0 — 8^m_5 , sőt a BCH szerint a B csillag 10^m_0 -s! PA-adatot, mint máskor, most sem adok meg, hiszen aki veszi a fáradságot az észleléshez, az bízson inkább a saját távcsövében.

Ha már a Khi Gem táján járunk, érdemes áttérni a változócsillagokra. A Khi Gem-től kb. 1,5-kal kissé DK-re található a 82 Gem; innen kiindulva keresik meg a "csillagról csillagra" módszerrel a változók az U Gem-et (VA 7). Aki még csak most kezdett el ismerkedni a változók észlelésével, azt bizonyára elijeszti a kissé "nagyinak" tűnő távolság a 6^m_2 -s 82 Gem-től. Bármilyen távcsövet használunk, állítsuk a legkisebb nagyításra (minél nagyobb látómezőre van szükségünk), majd nézzük meg a térképet. Látható, hogy az U Gem és a 62 jelű összehasonlító között egy nagyon jellegzetes, de fényes kis csillagháromszög található, majdnem félúton DK-re. Innen továbbmozgatva a távcsövet (s itt könnyű helyzetben vannak az azimutális szerelést használók) rögtön megtaláljuk a 85 valamint a 93—90 jelű összehasonlítókat. Ha az U Gem maximumban van, akkor már kis nagyításnál szembetűnik, hogy háromszöget alkot a fenti csillagokkal, s akkor nincs más hátra, mint a fényességbecslés. Amennyiben az U Gem minimum táján van, 20—25 cm-es távcsövel — kitűnő égnél — megkísérelhetjük mégis elcsípni, amihez legalább 200x-os nagyítás és a részlettérkép kell. Az U Gem környezete alkalmas határmagnitúdó becslésre is, noha "csak" 14^m_5 -s a leghalványabb összehasonlító.

Az U Gem utoljára novemberben volt maximumban, így elképzelhető, hogy mire e sorok megjelennek, újra maximumba jut. Mindenesetre ez a csillag több hazai észlelőt kötelezett el a változócsillagok mellett. Nem akármilyen élmény a szinte a semmiből néhány este alatt felfényesedő, majd újra visszahanyatló csillag nyomonkísérése.

Hasonló típusú, bár jóval nehezebben megtalálható változócsillag az IR Gem, amely maximumban csak 10^m_7 -s (VA 7). Elég alulészlelték az U Gem közelében látható mirák, az S és a T Gem (VA 6). Maximumban mindkettő 8^m körüli, így kis távcsövel ilyenkor érdemes velük próbálkozni. A Gemini talán legkönnyebb változója az SS Gem, amely kényelmesen észlelhető egy 20x60-as binokulárral vagy 5 cm-es kisrefraktorral (VA 6). A jelenleg RV Tauriként besorolt változó alig 2^0 -kal D-re van az M35-től.

Visszatérve a mély-ég objektumokhoz, a Geminiben három planetáris köd is található, így a legismertebb az NGC 2392 8^m_3 -s fényességével kisebb távcsövekkel is elérhető, míg az NGC 2371-2 és a J 900 jelű talán ijesztőnek tűnik 13^m_0 -s és 12^m_5 -s fényességekkel, ám D. Allen szerint a 2371-2 11^m_9 -s, a J 900 pedig 12^m_2 -s, közel csillagszerű. A fenti ködöket 15 cm-es vagy nagyobb távcsövekkel rendelkezőknek ajánlom. Minden kis- és nagytávcsöves, kezdő és haladó észlelőnek kívánom azonban, hogy sok derült éjszakán észlelhessen februárban és márciusban.

PAPP SÁNDOR

Kettőscsillagok az M45-ben

Az amatőr első távcsöves élményei közé tartozik a Fiastyúk megpillantása. Már szabad szemmel is látszanak legfényesebb csillagai, kis nagyítású binokulárok pedig már igazi nagyszerűségében mutatják ezt a halmazt. A sötétedés utáni órákban könnyen megtalálható a Bika csillagképben. A Plejádok azonban nemcsak a mély-ég észlelők számára érdekes, hanem a kettőscsillag-vadászoknak is. Mint minden olyan vidéken, ahol nagyszámú csillag tömörül viszonylag kis területen, itt is szép számmal találhatók kettős- és többescsillagok.

Most pedig lássuk, milyen érdekességeket mutatnak az M45 kettős- ill. többescsillagai! A halmaz keleti szélén fénylik a 19 Tau, közismert nevén a Taygeta. John Herschel katalogizálta, HJ 3251 sorszámon. A szabadszemcses főcsillagtól 68"9-re lévő társ fényességét különféle katalógusok 8,1, 8,9 vagy 10,0 magnitúdónak adják meg. R. H. Allen szerint a csillagok "tisztá fehér és ibolya" színűek. A főcsillag egyben spektroszkopikus kettős is. Néhány perccel ÉK-re egy feltűnő és széles párt veszünk észre, a 21—22 Tau-t, vagy más néven Asteope I—II-t. Fényességük $5^m,6$ és $6^m,4$, távolságuk 168". A dús csillagkörnyezetben ez a látszólagos pár csak kis nagyításokkal mutatós, valószínűleg ez az oka annak, hogy külön nem katalogizálták.

A Plejádok jellegzetes csillagtrapézának belsejében van a BU 536 jelzésű ötös rendszer. A $8^m,6$ -s A és a $9^m,6$ -s B komponens 1000 éves periódussal kering közös tömegközéppontja körül. Az évezred végére látszólagos távolságuk 0;2-re fog csökkenni, így e pár nem észlelhető a hazai távcsövekkel. Van azonban 39;1-re egy $8^m,1$ -s csillag, a C komponens, amely a főcsillaggal együtt mint South 437 ismert. A Deep Sky Monthly észlelői — bár nem egyöntetűen — kékesfehér és sárga színeket említenek. A BCH 1873. oldalán közzölt fénykép szerint a C tagtól É-ra látszik a halvány D komponens PA 8^o-ra, 18;1-es távolságban. A fotóról a D kísérlőjét, az ötödik tagot 14^m-sra lehet becsülni; pozíciószöge 330^o, távolsága 7"—8". Az amerikai amatőrök 32 cm-es reflektorral tudták csak megpillantani az ötödik csillagot. Vajon sikerül-e ez idehaza bárkinek?

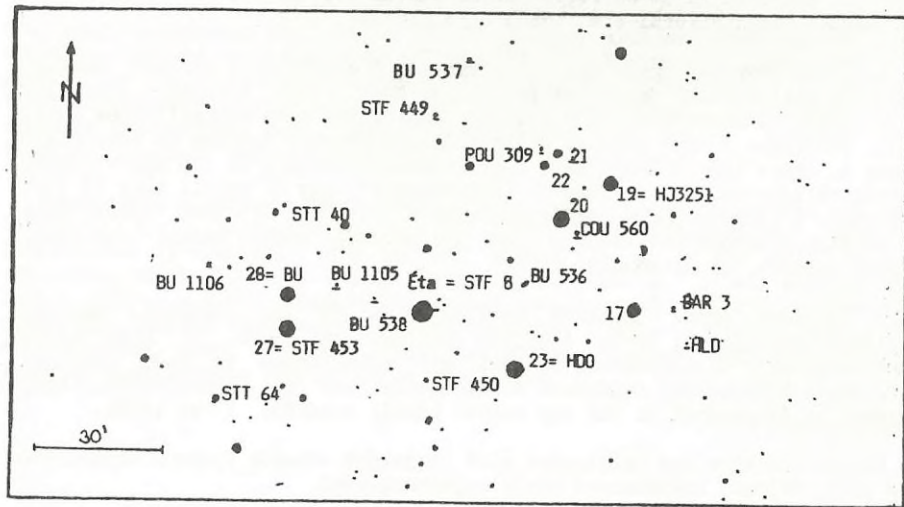
A 23 Tau (Merope) ugyancsak figyelemreméltó objektum. A Harvard Obszervatórium csillagászai jegyezték fel róla, hogy kettős, azonban a főcsillag fényességén és spektrumán (B5) kívül a katalógusok mást nem említenek róla. A Sky Catalogue 2000.0 szerint valószínűleg magányos. Azonban az Astronomie heute c. könyv 108. oldalán levő nagyfelbontású fotón a 23 Tau egyértelműen kettősnek látszik. A főcsillagból "kidudorodik" egy 8^m körüli társ PA 157^o irányban. A fénykép alapján távolságuk kb. 15". (Több M45 fotó közül csak ez mutatja a Merope kettősességét. Ha az olvasók közül valaki észlelné, nagyon örülnék, ha beszámolna róla.)

A Plejádok egyik legszebb csillagtriója 25 Tau (Alcyone) mellett pislákol, közvetlenül Ny-ra. A halmaz ékessége ez a kb. 1' kiterjedésű háromszög, mely az Alcyonével együtt kis műszerekben is szép látvány. 1972-ben a Hold sűrű fedésének köszönhetően azt is kiderítették, hogy magának az Alcyonének is van egy nagyon közeli kísérlője, 1"-en belül.

Kicsit délebbre egy csillagsor első tagjaként vesszük észre a Struve 450 fix párt, melynek komponensei közös sajátmozgásúak.

Csillag	Koord.(2000)	m_1	m_2	S	PA	Epocha	Megj.
HLD	03441+2402	11 ^m ,2	11 ^m ,7	6 ^s ,0	310 ^o	1914	
BAR 3 AB	03443+2406	11,4	11,6	1,7	148	1943	
LV AC		10,7	16,6	18,3	202	1914	
HJ 3251	03453	4,4	8,1	68,9	329	1925	19 Tau
POU 309	03462+2434	13,0	13,5	17,8	158	1897	
COU 560	03456+2420	7,4	9,1	0,3	4	1970	
BU 536 AB	03462+2412	8,6	9,6	0,3	167	1980	bin.(1000 év)
S 437 ABxC			8,1	39,1	306	1955	
BU 536 CD		8,1	12,1	18,1	8	1915	
HDO	03463+2357	4,2					23 Tau
BU 537	03471+2450	8,7	10,7	0,9	175	1954	
STF 449	03474+2440	8,5	11,0	6,8	330	1911	
STF 450	03474+2355	7,3	9,3	6,1	265	1952	cpm
STF 8 AB	03475+2406	2,9	8,0	111,7	289	1920	25= Éta Tau
AC			8,0	180,8	312	1903	
AD			8,6	190,5	295	1903	
BC		8,0	8,0	85,6	344	1824	
BD		8,0	8,6	74,4	304	1824	
BU 538 AB	03479+2406	11,1	12,1	1,9	132	1935	
AC			12,0	53,7	141	1915	
BU 1105	03485+2411	9,8	10,8	0,3	53	1920	
STF 453	03492+2404	3,7	6,7	0,4		1929	27 Tau
STT 40	03494+2424	6,6	8,1	87,1	308	1923	
STT 64 AB	03499+2352	6,9	9,8	3,2	238	1943	
AC			9,0	10,2	236	1937	
HU BC				7,0	55	1898	
BU 1106	03501+2414	11,5	11,5	0,4	20	1899	

Az Alcyonétól 12'-cel keletre találunk egy halvány csillagot, amelyet az Uranometria kettősként jelöl. Koordinátái: 03482+2408. Érdekes, hogy még a létező legbővebb kettőskatalógus, az IDS alapján sem tudtam azonosítani. Vajon mi alapján jelölték csillagnak az atlasz készítői?



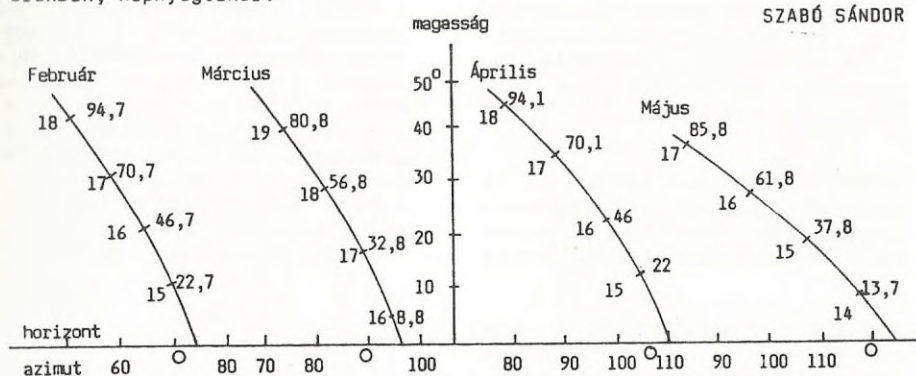
Az Asterope I—II-höz hasonlóan az M45 keleti szélén is ragyog egy fényes látszólagos pár, az Atlas és a Pleione (27—28 Tau). Jó átlátszóságnál szabad szemmel is szép párost alkot ez a két csillag, külön-külön vizsgálva azonban még érdekesebbek. A Pleione EU Tau néven ismert gamma Cassiopeiae típusú változó, amplitúdója 0^m,73. A fényesebb Atlas nagyon szoros és nehéz pár, amelyet először W.G.W. Struve katalogizált 1827-ben. Szögtávolsága 0^{''},4 volt. 1843 és 1935 között csak egyszer sikerült a társat megfigyelni. Az 1876. január 11-i Hold-okkultáció során E. Hartwig jegyezte fel, hogy a csillag nem azonnal tűnt el. Az észlelések meglehetősen ellentmondásosak; a pozíciószögekben nagy a szórás. A legújabb feltételezés szerint spektroszkopikus kettős, amit az 1968 és 1973 közötti Hold-okkultációk során határoztak meg.

A mellékelt listát az IDS, a BCH és a Sky Catalogue 2000.0 alapján állítottam össze, és az említett azonosítatlan kettőstől eltekintve teljes. Segítségképpen külön térképen is bejelöltem őket. Az adatokból kitűnik, hogy a kettősök mind fényesség, mind szögtávolság tekintetében igen széles skálán szóródnak, így egyaránt válogathatnak közöttük a binokulárral és a nagyobb távcsővel rendelkezők. Persze az a legértékesebb munka, ha valaki a távcsőve teljesítképességén belül eső összes kettőst megfigyeli! Érdemes próbálkozni az eleve reménytelennek tűnő párokkal is, mert a mért adatok gyakorta század elejiek vagy még régebbiek, ezért megváltozhattak. Ugyanakkor a negatív eredmény is fontos lehet, és ráakadhatunk akár katalogizálatlan távolabbi komponensekre!

LADÁNYI TAMÁS
8175 Balatonfüzfő
Balaton krt. 71.

Tavaszi holdsarló láthatóságok

A tavaszi időszakban az esti órákban -- hazánk szélességéről nézve -- nagy az ekliptika horizonthoz viszonyított hajlásszöge, ezért ekkor a Naphoz közelellévő ekliptikai objektumokat viszonylag magasan a horizont felett figyelhetjük meg. A vékony holdsarló viszonylag magasan (a Nap lenyugvási pontja felett) helyezkedik el. A következő ábra a Hold helyzetét mutatja a horizont felett, napnyugtakor. A Napot kis kör jelképezi. A holdpálya mellett a bal oldali számok a dátumot, a jobb oldaliak a Hold korát adják meg órákban, napnyugtakor.



Adok-veszek

ELADÓ egy masszív állvány német parallaktikus szereléssel, kétirányú finommozgatással. 15 cm-es távcsőhöz készült. Irányár: 5000 Ft. Eladó jóminőségű Barlow-háromszorozó és egy 20 mm-es okulár (2x500 Ft). Babcsán Gábor, 1021 Budapest, Alsóvölgy u. 13.

ELADÓK az Astronomie und Raumfahrt 1982—90-es évfolyamai (200 Ft/évf.). Külön számok nem vehetők. Eladó H-63-as Zeiss-okulár, SFO 80 Zeiss-napszűrő, Zeiss-kutatómikroszkóp állványzata 4-es revolverrel, OCT 569A 60 MHz-es. 2 sugaras oszcilloszkóp, mikroszkópokulárhoz sztereobenző. Iskum József, tel.: 166-2366/132.

ELADÓ 1 db 15 mm-es akromatikus okulár (600 Ft), 2 db 220 V-os vilanymotor, fordulatszámuk 2/perc, ill. 1/30, 1/90, 1/180 perc (tetszés szerinti értékre állítható). Áruk 800 ill. 1200 Ft. Basa László, 1031 Budapest, Kadosa u. 56., tel.: 160-7541

ELADÓ 12/16 MHz-es Turbo AT, 80286-os mikroprocesszorral, 20 MB-os winchesterrel 1,2 MB-os floppyval, Hercules kártyával, borostyánsárga monitorral, 101 gombos klaviatúrával, IBM Graphics Printer kompatibilis nyomtatóval. Garanciális, dokumentáció van! Hegedűs Tibor, 6500 Baja, Pf. 766., tel.: (79)-22-744 v. 22-912.

VENNÉK távcsöveimhez közepes-jó, jó minőségű okulárokat, tág fókuszhatárok között (4—30 mm). Cziniel Szabolcs, 9090 Pannonhalma, Attila út 41.

VENNÉK 4 és 8 mm között Zeiss vagy más gyártmányú, jó minőségű ortoszkopikus okulárt. Kiss Bence, 3895 Gönc, Petőfi út 14.

VENNÉK 50/540-es refraktorhoz zenitprizmát. ELADÓK Dobson-távcsövekhez oldalgyűrűnek való 130 mm átmérőjű danamid korongok. Ár megegyezés szerint. Vicián Zoltán, 3041 Héhalom, Felszabadulás út 22.

ADOK-VESZEEK rovatunkban díjtalanul közöljük előfizetőink csillagászati apróhirdetéseit. Nem előfizetők számára a hirdetés díja soronként 50 Ft. — Szerk.

Meteor csillagászati évkönyv 1991

Megjelent a Meteor csillagászati évkönyv 1991! Évkönyvünk első száz oldala az amatőr csillagászok számára hasznos táblázatokat, előrejelzéseket tartalmazza (naptár, Jupiterhold-jelenségek, CM-táblázat, kisbolygók, üstökösök, meteorrajok, mira-maximumok, csillagfedések, fogyatkozások stb.). Az évkönyv második részének tartalmából:

A csillagászat legújabb eredményei
Káosz a csillagászatban
A naptevékenység — mai szemmel
Mit kell tudni az asztrológiáról?

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

A TÁVCSŐ REGÉNYE: Horváth Árpád gazdagon illusztrált, a csillagászati távcsövek fejlődésével foglalkozó könyve megrendelhető az MCSE-nél, 120 Ft-os áron. Megrendeléseket kizárólag rózsaszín postautalványon történő befizetéssel fogadunk el, az Egyesület postacímén. A könyv térítési díja az ügyintézési és postaköltségeket is fedezi. MCSE 1399 Budapest, Pf. 701/29.

Észlelők
figyelmébe!

Jelenségnaptár

AZ ADATOK VILÁGIDŐBEN!

MÁRCIUS

3. 5.	2 ^h 40 ^m ,4	+5°28'	57°K	9 ^m ,4
3.15.	3 7,3	+7 21	54 K	9,6
3.25.	3 34,1	+9 2	51 K	9,8

A P. Metcalf-Brewington (1991a) koordinátái

3. 5.	9 03,6	-5 58	9,2
3.15.	8 41,6	-0 42	
3.25.	8 27,5	+5 43	10,3

A Levy (1990c) üstökös koordinátái (IAU C. 5145)

3.	S Cyg	10,3	VA10
4.	S LMi	8,6	VA 9
4.	RX Lyr	11,9	VA 3
4.	RR Cas	10,5	VA 5
8.	S Leo	10,1	
9.	RV Cas	9,4	VA 5
9.	S Sgr	10,2	VA 3
12.	R Vul	8,1	VA 4
13.	SS Her	9,2	VA 5
14.	S Tau	10,2	VA 6
17.	W Dra	9,6	VA 8
19.	RU OPh	9,3	
22.	W Peg	8,2	VA 1
25.	UZ And	10,1	VA10
25.	R Vir	6,9	VA11
26?	CN Cyg	(7,3)	VA10
28.	RR And	9,1	VA10
28.	RS UMa	9,0	VA10

Mira maximumok

ZC-szám	belépés	kilépés	név
07. 2268	4 ^m ,8	02:15,7 300°	2 Sco
07. 2273	5,9	02:33,1 342	3 Sco
20. 521	6,7 20:00,0 102		23 Tau
21. 703	6,3 20:07,7 80		BD+24°674
22. 867	6,9 20:33,9 71		BD+25°941
23.	7,4 20:22,6 145		SAO 78707
23. 1050	5,8 23:17,6 40		87 B Gem
25. 1193	5,4 00:53,8 86		85 Gem
26. 1323	6,3 00:41,3 119		54 Cnc
28. 1623	5,4 17:56,9 154		69 Leo

Mars-fedés márc. 22-én. Belépés 16:38-kor, kilépés 16:45-kor. A fedés érintőleges, csak az ország észak-keleti részéről figyelhető meg. A jelenség nappali égen zajlik

5.	14 ^h 24 ^m 8	-0°14'	7 ^m ,7
15.	14 23,1	+0 20	7,5
25.	14 18,8	+0 59	7,3

1 Ceres

5.	10 51,8	-3 55	6,7
15.	10 45,3	+0 23	6,8
25.	10 40,1	+4 31	7,1

2 Pallas

5.	3 40,0	+16 29	8,2
15.	3 52,8	+17 33	8,3
25.	4 06,6	+18 34	8,3

4 Vesta

5.	8 02,0	+28 39	9,7
15.	8 02,8	+28 15	9,9
25.	8 07,0	+27 41	10,1

9 Metis

8.	10:32	utolsó negyed
16.	8:10	újhold
23.	6:03	első negyed
30.	7:17	telehold

Holdfázisok

6.	22,9 UT
9.	19,7
29.	21,5

Az Algol
minimumai

Csillagfedések Budapestre

121517

(d)

-- Crv (Corvi)

Scale 20"=1mm

(1900) 12h 15m 13s

-17° 53.7'

(2000) 12h 17m 49s

-18° 10.3'

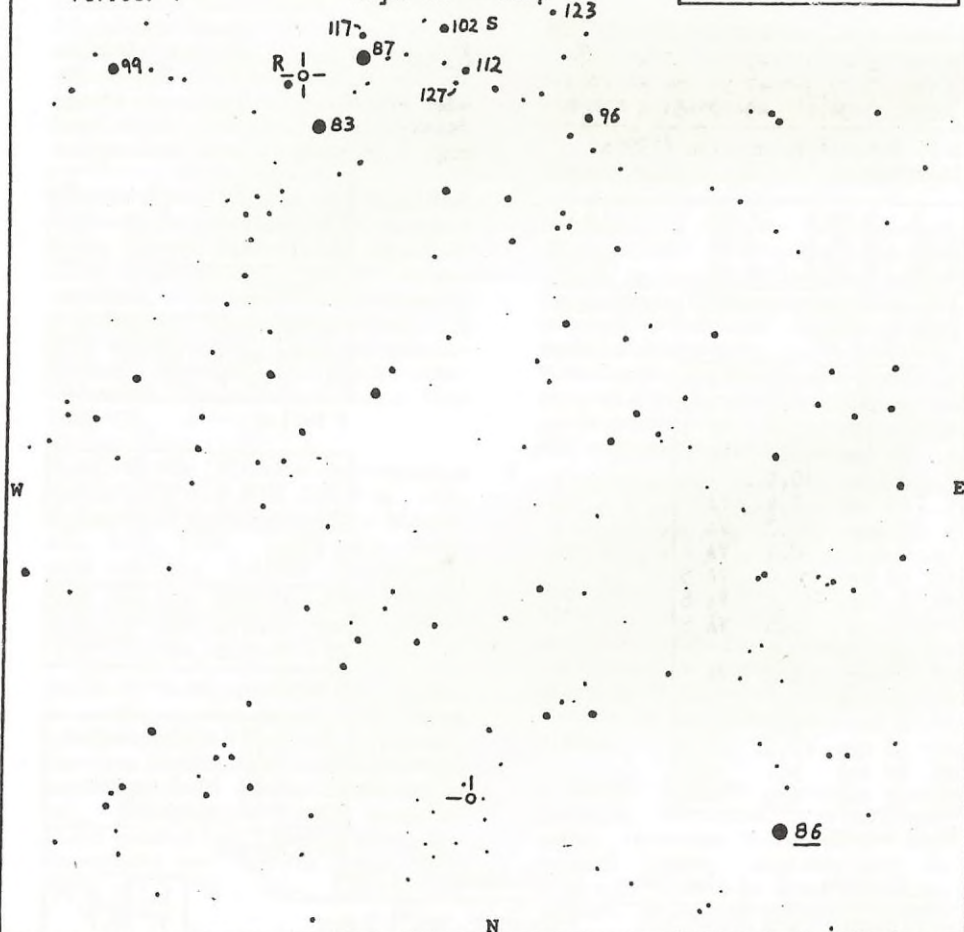
Type: U6?

Spec. ---.

Period: ?

Magn. 12 - 18: p

PRELIMINARY
AAVSO CHART
SUBJECT TO CORRECTION



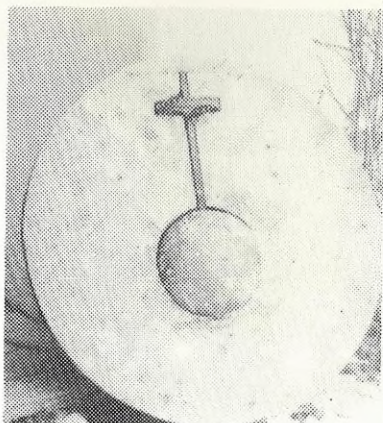
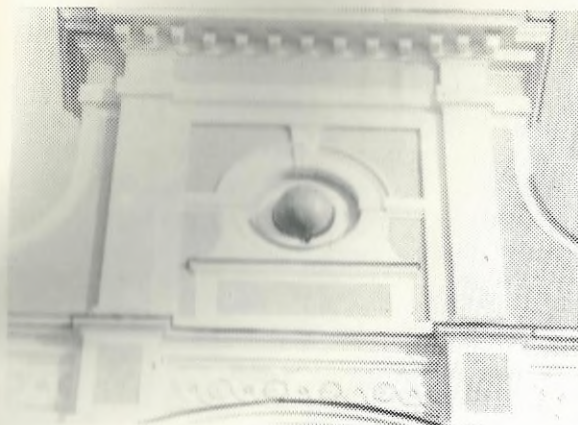
Drawn by: CES 5/90

From: Stamford Observatory photo

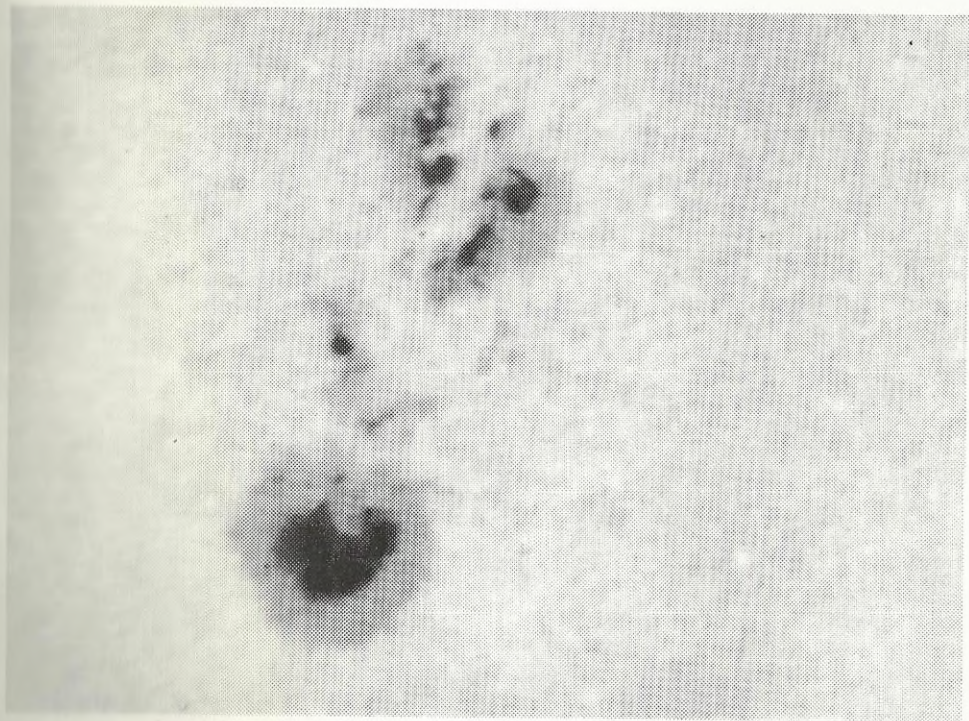
Sequence: Use R Crv sequence.

Revision	

A térkép alján — egyelőre összehasonlítóknélkül — szereplő törpe nóvát Tombaugh fedezte fel 1931-ben, azonban észlelése feledésbe merült. 1990 márciusában David Levy 13^m5-nál, kitörésben észlelte a csillagot. A változó ciklusideje ismeretlen, így minden észlelés fontos lehet. Észleléshez — jobb híján — a közeli R Crv mira változó öh-it használjuk!

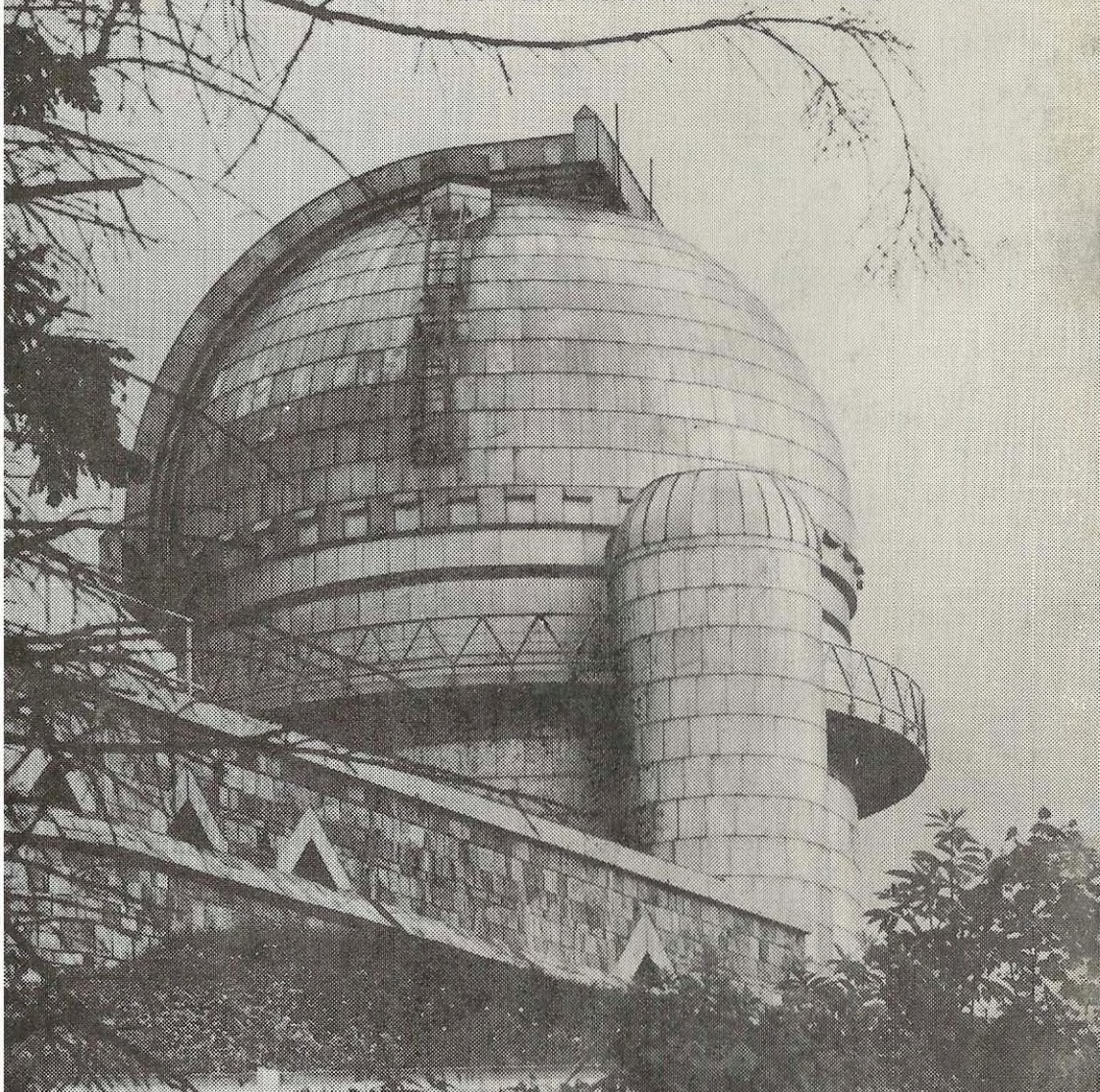


A nagyváradi (balra) és a nyárádszeredai (jobbra) holdóra (illusztrációk csillagásztörténeti rovatunkhoz)



Napfoltcsoport 1986.04.24-én. Iskum József felvétele 100/1000-es refraktorttal készült, 1/1000 s expozícióval, MA 8 filmre

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



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

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

