

# meteor

---

TIT URÁNIA CSILLAGVIZSGÁLÓ

89/11

*november*



# Tartalom

# Contents

Amatőrök — és bemutató csillagvizsgálók	1
Újdonságok a Neptunuszról	3
Napsúroló üstökösök — óriások és törpék	5
A Jupiter-holdak tánca	10
Napfáklyák: hangyabolyok hangyák nélkül	12
Csillagászati hírek	16
Megfigyelések	
Nap (szeptember)	21
Üstökösök (szeptember)	23
Meteorok	
Észlelések (augusztus)	25
Meteoros hírek, érdekességek	29
Változócsillagok	
Az AB Tauri vizuális megfigyelése	31
Változós hírek, érdekességek	32
A PVH 19. találkozója	34
Kataklimikus zűrzavar	35
Mély-ég (augusztus-szeptember)	39
Csillagászat-történet	
Érdekességek az iszlám csillagászat történetéből	42
Kepler-kézirat Szombathelyen	44
Chaple íve — kutatás a h1470 kettőscsillag után	47

Amateurs and Public observatories	1
News on Neptune	3
Sungrazing comets — giants and dwarfs	5
Dance of Jupiter's satellites	10
Solar faculae: ant-hills without ants	12
Astronomical news	16
Observations	
Sun (September)	21
Comets (September)	23
Meteors	
Observations for August	25
Meteor news	29
Variable stars	
Visual observation of AB Tauri	31
Variable star news	32
19th meeting of the PVH	34
Cataclysmic confusion	35
Deep-sky (August-September)	39
History of astronomy.	
Interesting results of late islamic astronomers	42
Kepler's manuscript in Szombathely	44
Chaple's arc: a search for h1470 double star	47

# Amatőrök – és bemutató csillagvizsgálók

Hazánk első bemutató csillagvizsgálója 1947-ben jött létre dr. Kulin György kitartó munkájának köszönhetően. Az ötvenes-hatvanas években szerte az országban számos további csillagvizsgáló épült a budapesti Uránia mintájára, melyek működésére szintén az Uránia szolgál példával. Ezeket a csillagvizsgálókat többnyire az akkor "standard"-nek számító 30 cm-es Newton-reflektorral szerelték fel. Új bemutató csillagvizsgálók napjainkban is épülnek, ám megfigyelhető, hogy többségük kisebb méretű, jó minőségű gyári vagy félprofesszionális műszerrel dolgozik.

Sokszor és sokakban felmerült a kérdés, vajon miért van az, hogy észlelőhálózatunk nem a nagyszámú hazai bemutatóhelyre épül. Ritkaságszámba megy, ha valaki bemutató csillagvizsgáló távcsövével készült megfigyelést küld a Meteornak. Átnevezve az észlelőlistákat, csak megerősödik ez a benyomás. (Tavalyi kérdőívünk is erről tanúskodik.)

Mindennek nyilvánvaló oka az, hogy — mint elnevezésük is mutatja — ezek a csillagvizsgálók mindekenélőtt közművelődési céllal létesültek, a nagyközönség számára. Így természetesen lakott területeken vagy azokhoz igen közel épültek fel, annak érdekében, hogy minél többen részesüljenek a csillagos ég látványából. Ez a szempont aztán azt eredményezte, hogy a bemutató csillagvizsgálók ege olyan, amilyen — éppen az égbolt igazi látványosságai (mély-ég objektumok) nem mutathatók be. (A kedvezőtlen egü helyekre való telepítésnek a valódi oka inkább az anyagiak hiányában keresendő.)

Az eleve fényszennyezett helyeken épült (!) bemutató csillagvizsgálóban is végezhető lenne értékes észlelőmunka, ám ezt sokszor megakadályozza a látogatók nagy száma vagy — ez az igazi ok! — az intézmény nyitvatartási rendje. Saj-

nos, nagyon sok csillagvizsgáló kényszerűségből együtt él más jellegű intézményekkel (pl. iskola, kultúrház), sokszor a távcső észlelése használatára sem biztosítható!

Külön cikket érdemelnének azok a nagy méretű bemutató távcsövek, melyeket csak bemutatni lehet, ám az ég látásával már nem lehet bemutatni velük! Ennek oka igen sokrétű (konstrukciós hiba, a karbantartás hiánya, személyi feltételek stb.). Sértődés nélkül nem is lehetne felsorolni ezeket a műszereket, szabadjon azonban annyit megjegyezni, hogy régebben épült 40–50 cm-es távcsöveink közül jelenleg csak egyetlen egy használható.

Milyen más a helyzet a bemutató csillagvizsgálók terén a szomszédos Csehszlovákiában! Északi szomszédaink fejlett bemutató-hálózattal rendelkeznek, mely mind számban, mind felszereltségben felülmúlja az itthonit. Jellemző, hogy a legtöbb népi csillagdában 150/2250-es Zeiss Coudé refraktor található, mely kb. úgy viszonyul a nálunk jobban ismert 150/2250-es Zeiss-Meniscashoz, mint Trabant a Mercedeshez. Ez az árukban meglevő különbségben is megnyilvánul. A Coudé-refraktor legfőbb előnye éppen bemutatáskor tűnik ki, hiszen az okulár bármely távcsőállásnál egy helyben marad. A masszív mechanikának köszönhetően súlyos kamerák, segédberendezések is felszerelhetők rá. (Magyarországon egyetlen Zeiss-Coudé található, de az sem hozzáférhető amatőrök számára.) Ógyallán egy Celestron 14-et (35 cm-es Schmidt-Cassegrain teleszkópot) találunk, Galgócon pedig egy 60 cm-es Zeiss-Cassegrain távcső a főműszer. A műszerezettséggel arányosan a személyi feltételek is kedvezőbbek: valamennyi csillagvizsgáló rendelkezik nem csekély létszámú főállású személyzettel. Példaként a rimaszombati csillagvizsgálót említeném, mely felszereltségében és alkalmazottai

számában egyaránt összemérhető a budapesti Urániával, holott "csak" egy kisvárosban szolgálja a csillagászati ismeretterjesztés ügyét. Képzeltük, mekkora személyzettel dolgoznak a nagyobb bemutató csillagvizsgálók... (Persze ennek a jelentős támogatásnak komoly ideológiai háttere van.) Ezzel szemben nálunk nincs egyetlen egy vidéki

bemutatócsillagvizsgáló-vezetői státusz sem (az egyetlen ilyen állás évek óta betöltetlen)!

Ugyancsak sóvárögva gondolhatunk a csehszlovák csillagvizsgálókban "hemzseggő" — eredetileg katonai célra készült — 25x100-as Somet binokulárokra, melyek a változó-, az üstökös- és a teleszkopikus meteorészlelés alapműszerének számítanak. (Tudomásom szerint hazánkban csak egyetlen 25x100-as Somet van, az is monokulár.)

Szintén a jó műszerellátottságból adódik, hogy Csehszlovákiában az amatőr észlelők elsősorban a csillagvizsgálók köré csoportosulnak, amál is inkább, mivel szomszédainknál nem alakult ki olyan kiterjedt távcsőépítő mozgalom, mint nálunk.

Láthatjuk, hogy a hazai bemutató csillagvizsgálók műszerezettségem olyan "elegáns", mint Csehszlovákiában, azonban a kisebb teljesítményű — de szintén jó leképezésű — Zeiss-távcsövekkel (Meniscas, 100/1000-es refraktor, 63/840-es Telemator és Telemator) is folytatható értékes észlelmunka, elsősorban vizuálisan, de fotografikusan is. Egy átlagos amatőr készítésű reflektor — ilyenek is szép számmal vannak bemutató csillagvizsgálóinkban — ugyan mind optikailag, mind mechanikailag elmarad a gyári minőségtől, nincs azonban olyan távcső, mellyel ne lehetne hasznos észlelmunkát folytatni, csak alkalmasan kell megválasztani az észlelési programot. A munka megkezdéséhez bőségesen található példa a Meteorban, és a Kézikönyv is segít a kezdeti lépésekben.

Magyarországon a megfigyelők jó-részt saját műszerükkel, otthon

dolgoznak. Bemutató csillagvizsgálóink — természetesen — a nagyközönség fogadására szakosodtak, azonban jó lenne, ha munkájukban — helyiség, műszeridő biztosításával — az amatőr munka is nagyobb teret kapna, a látványos, ritka jelenségek megfigyelésén kívül is. Ily módon aktív észlelőcsoportok alakulhatnának ki irányításukkal, amiből ismeretterjesztő tevékenységük is bizonyosan hasznot húzna. Sajnos, egy-két példától eltekintve ez ma egyáltalán nem általános.

MIZSER ATTILA

### *Téli észlelőtábor Ráktanyán!*

A nagyszerű Meteor '89 észlelőtábor téli változataként észlelőtábort szervezünk Ráktanyán, december 27. és január 3. között. Elszállásolás fűtött kőépületekben, az étkezésről mindenki maga gondoskodik (kétnaponta bevásárlás terepjáróval). A részvételi díj 350 Ft (napi 50 Ft), befizetési csekket Mizser Attilától lehet igényelni (Uránia Csillagvizsgáló, 1253 Budapest, Pf. 36.). Legfeljebb 20 főt tudunk fogadni, ezért kérjük, hogy legkésőbb november 30-ig küldjék el jelentkezésüket! A Budapest felől érkezők a Déli pályaudvarról 11:35-kor induló személyvonattal utazzanak, mely 14:05-kor érkezik Márkóra. Innen Volán járatral indulunk Hársút felé (a csomagokat, távcsöveket terepjáró szállítja fel). Felhívjuk a figyelmet, hogy a Hárskút—Ráktanya közötti földút csak száraz időben járható személyautóval (térképet l. a Meteor 89/4. számában).

Táborunk egy hete alatt észleljük a téli ég mély-ég objektumait, változóit és a Quadrantidák meteorrajt. Az esetleges borultság tartalmasabbá tételére mindenki hozza magával csillagászati fotóit, diáit, észleléseit. A szervezők csillagászati videókkal színesítik a programot.

## ÚJDONSÁGOK A NEPTUNUSZRÓL

Az augusztus 21-i utolsó pályamódosítást követően augusztus 25-én  $3^h 55^m 35^s$  UT-kor 29 230 km-re közelítette meg a 12 évvel ezelőtt indított Voyager-2 űrszonda a Neptunuszt. A legnagyobb megközelítés pillanatában a felhőtakaró tetejétől mindössze 4905 km-re száguldott el a szonda. Az alábbiakban a Spaceflight és a Sky and Telescope első híradásai alapján — a teljesség igénye nélkül — röviden összefoglaljuk a legfontosabb felfedezéseket.

A bolygó legfőbb jellegzetessége légkörének szembeötlő dinamikája. Már július 21-én, 50 millió km távolságból felfedeztek két hatalmas, sötét foltot. A Föld méretével vetekedő nagyobbik a Jupiter Nagy Vörös Foltjával mutatott hasonlósága miatt a Nagy Sötét Folt nevet kapta. Elsősorban a két folt környezetében, de néha másutt is a légkörben fehér, cirrusz-szerű felhők látszóttak. A légköri vizsgálatok fő célja az uralkodó szelek erősségének és irányának meghatározása volt. A felhőalakzatok gyors változásai miatt ez meglehetősen nehéz feladatnak bizonyult. Végül sikerült megállapítani, hogy a Nagy Sötét Folt szélességén a szélesebbeség eléri a 325 m/s-t (azaz több, mint 1000 km/óra!). A közeli felvételeken a felhőtakaró tetején érdekes domborzat figyelhető meg. Az 50—200 km szélességű felhődombok magassága kb. 50 km.

A hőmérsékletmérések meglepő eredményei szerint a bolygó az egyenlítőjén és a pólusainál melegebb, míg a közepes szélességek fölött a leghidegebb. A Neptunusz mélyéről jövő rádiószójak elemzése alapján tengelyforgási periódusa 4 perc hibával 16 óra 33 perccnek adódott. Mind a Neptunusz, mind pedig a bolygó magnetoszférájában keringő Triton esetében sikerült a sarki fény létezésére utaló jeleket találni, bár magát a jelenséget nem tudták lefényképezni.

Tekintettel arra, hogy korábban földi megfigyelések során is látni véltek gyűrűket vagy gyűrűív-darabokat a bolygó körül, nagy várakozás előzte meg ezeket a megfigyeléseket is. A megfigyelt gyűrűk adatait táblázatunk tartalmazza.

Jelölés	elnevezés	fél nagytengely	szélesség	por aránya
1989N3A	Belső diffúz gyűrű	42 000 km	<50 km	40–60%
1989N2A	Belső gyűrű	53 000 km	<50 km	40–60%
	Halvány lepel	56 000 km	4000 km	10%
1989N1A	Fő gyűrű	63 000 km	<50 km	30–60%

A Fő gyűrű leginkább a Szaturnusz F-gyűrűjére emlékeztet. A Fő és a Belső gyűrű között nagyjából féllúton kezdődik és a Belső gyűrűnél is beljebb nyúlik a porban szegény Halvány lepel. A három vékony gyűrű ezzel szemben porban meglehetősen gazdag. Nagy portartalmuk miatt a gyűrűk akkor látszóttak legjobban, amikor a Nap hátulról világította meg őket.

A Neptunusz egyenlítője síkjában a gyűrűt alkotó részecskéken kívül rengeteg mikromnyi méretű porszemcsét figyeltek meg. Volt úgy, hogy ezek közül másodpercenként 300 is nekiütközött a szondának, de észrevehető kárt nem okoztak. A porszemcsék valószínűleg a holdak és a gyűrűk anyagának a mikro-meteor-becsapódások hatására bekövetkező mállásának eredményeképpen keletkeznek.

A két korábban is ismert és a hat új hold főbb adatai a következők:

Jel/név	fél nagytengely	kering. idő	átmérő
1989N6	48 200 km	7,1 óra	25 km
1989N5	50 000 km	7,5 óra	45 km
1989N3	52 500 km	8,0 óra	70 km
1989N4	62 000 km	9,5 óra	80 km
1989N2	73 600 km	13,3 óra	100 km
1989N1	117 600 km	26,9 óra	200 km
Triton	354 590 km	5,9 nap	1360 km
Nereida	5 510 660 km	359,4 nap	170 km

A szonda a Tritont vizsgálta legrészletesebben, egyes felvételek 15 perces expozíciós idővel készültek. A felvételeken a Triton déli félgömbje látszott, az északi félgömb mindvégig árnyékban maradt. Átmérője a földi mérések alapján vártnál kisebbnek bizonyult, mert a jeges felszíni hold albedója a vártnál nagyobb, kb. 70%, de a déli pólus környékén 90% körüli. Felszíni alakzatai sokfélék és bonyolultak. Nyoma sincs itt a Mirandán látott hegységeknek és szakadékoknak, a Triton az Európához hasonlóan sima, a legnagyobb felszíni egyenetlenségek is csak 100 métereseek. Felszíne jégbe faragott dombormű. A felszínt túlnyomórészt alkotó vízjégbe metán és nitrogénjég is keveredik. A bonyolult felszínt több folyamat alakítja: a jég folyása, a felszínt alkotó anyagok szublimációja és leülepedése, elöntések, a kráterképződés (a kráterek sűrűsége a holdi tengerekéhez hasonló) és valószínűleg a jégvulkanizmus. Utóbbira utalnak azok a déli pólus környékén látható sötét sávok, melyek szélifúttá üledéknyomok lehetnek. Ha a feltevések igazak, akkor az Io mellett lehet a Naprendszer következő, vulkanizmust mutató holdja.

A korábbi várakozásokkal ellentétben a Triton felszíne túl hideg ahhoz, hogy folyékony nitrogén létezzon rajta. A jeges hold átlagsűrűsége 2 g/cm<sup>3</sup> közelében van, a holdnak főként nitrogénből, esetleg kisebbrészt metánból álló légköre van. A légkör nyomása 100 000-szer kisebb a földi tengerszinti légnyomásnál. Szerencsére a Titánnal ellentétben a légkör átlátszó, így a Triton felszíne megfigyelhető volt. Felszínének jellegzetes rózsaszínes árnyalatát feltehetően az ibolyántúli sugárzás és a Neptunusz magnetoszférájában jelen lévő más sugárzások a felszínen és a légkörben lévő nitrogénre gyakorolt hatása okozza.

A Neptunusz mágneses tere sok szempontból az Uránuszéhoz hasonlít. A dipól összetevő valamivel gyengébb, mint az Uránusz esetében, ám ahhoz hasonlóan a Neptunusz mágneses tengelye is igen nagy, 50 fokos szöveget zár be a forgástengellyel (az Uránuszé 60 fokot). További hasonlóság, hogy a Neptunusz mágneses középpontja sem esik egybe a geometriai középponttal. A töltött részecskék fluxusa kisebb volt az Uránusz környezetében megfigyelnél.

(Spaceflight, Sky and Telescope, 1989. október — B. E.)

# Napsúroló üstökösök – óriások és törpék

1965 októbere. Melyik veterán észlelő ne emlékezne arra a várakozásteli izgalomra, amit az a bejelentés okozott, hogy az Ikeya-Seki-üstökös súrolni fogja a Napot? A legszerencsésebbeket bőkezűen jutalmazta a látvány. Mikor október 21-én az üstökös néhány óra alatt bumeráng módjára megkerülte a Napot, a fej és a csóva fényes nappal szabad szemmel is látszott. De ez még nem minden. A látványosság tovább folytatódott a perihéliumátmenet után. A naplóba október 31-én ezt írtam: "Erős köd szállt le, el-tüntetve minden 2 magnitúdónál halványabb csillagot. Az üstökös csóvája olyan fényes volt, hogy szabad szemmel minden nehézség nélkül nyomon tudtam követni 20 fok hosszan."

Az 1965 VIII jelű üstökös mégsem volt kivételes. "Voltak olyan fehér fénycsóvák délnyugat felé, amelyek 35 fokon is túlnyúltak ... a csóva délkelet felé mutatott." A jövendő-lés könyve ezt az üstököst "Mennyei Gerelynek" említi. (Kínai krónikák, 1668. március). "Nagy és csodálatos látványosság volt. Az üstökös kiterjedt az ég egyharmadára, a mag mérete (fényessége) körülbelül a Vénuszéval volt egyenlő." (J. Ewart, 1843. március). "Siettem vissza az obszervatóriumba, hogy a barátainak — akikkel éppen találkoztam — megmutassam fényes nappal az üstököst." (D. Gill, 1882. szeptember).

Ezek a feltűnő üstökösök egy rendkívüli csoporttól származnak, melynek tagjai majdnem azonos pályán mozognak, egy nagyon lapult ellipszisen, kb. 800 év periódussal. Az ellipszis legtávolabbi pontja 32 milliárd kilométerre esik (215 Cs.E.) a Naptól, a perihéliumpont viszont 800 ezer kilométernél is közelebb van a Nap felszínéhez. A fényes üstökösök nagy része, és az elmúlt 1000 év leglátványosabb üstökösei e csoport tagjai.

Az első elképzelés erről a csoportról Thomas Clausentől és Martin Hoektől származik, még a 19. századból. Mivel Daniel Kirkwood fel-tételezte, hogy a csodálatos 1843-as és 1887-es üstökösök kapcsolatban lehetnek az i. e. 371. évi üstökössel, s mert további napsúrolókat figyeltek meg 1882-ben és 1887-ben, ezért Heinrich Kreutz elkezdte alaposabban tanulmányozni ezeket az objektumokat. Megállapította, hogy az 1880-as években észlelt napsúroló pályái tökéletesen megegyeznek, és talált néhány korábbi üstököst, amelyek szintén ezekhez hasonló pályán kerültek meg a Napot. Manapság az ilyen üstökösöket nevezzük Kreutz-napsúrolóknak.

Láthattuk, hogy a napsúrolók szabálytalanul jelentkeztek. Azonban ismeretes három időpont, amikor egy-két évtizeden belül több is látszott. Az első ilyen csomópont — valószínűleg — a következő fényes és hosszú csóvájú üstökösöket foglalta magában: 1668, 1689, 1695, és 1702. (Meg kell azonban említeni, hogy az utolsó három pályája kevéssé ismert, és ezért a csillagászok között még vita folyik arról, hogy valóban Kreutz-napsúrolók voltak-e.) Ezután szünet következett egészen 1843-ig, amikor azonban egy csodálatos nappali üstökös látszott. Ezt követték továbbiak 1880-ban, 1882-ben és 1887-ben. Aztán feltűnésük újra abbamaradt, egészen 1945-ig, amikor is egy kis napsúroló üstökös közelítette meg a Napot, de eloszlott, mielőtt elérte volna perihéliumpontját. Egy fényes napsúroló tűnt fel 1963-ban, amit 1965-ben követett a már említett Ikeya-Seki — a huszadik század legfényesebb üstököse — és egy további 1970-ben. A fontosabb napsúrolók és Marsden alcsoportjai:



I. alcsoport	II. alcsoport
1668 ?	1689 ?
1695 ?	1702 ?
1843 I	1882 II
1880 I	1965 VIII
1887 I	1970 VI
1963 V	

Brian Marsden (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) 1960-ban rámutatott arra, hogy az 1882-es és az 1965-ös napsúroló üstökösök majdnem biztosan egyetlen nagy üstökös — mely a 12. sz.-ban érhetette el perihéliumát — darabjai voltak. Talán ez volt az 1106-os csodálatos nappali üstökös. Marsden az üstökőspályák különbségeinek tanulmányozása alapján két alcsoportot különböztetett meg. Ezek nyilvánvalóan folyamatosan darabokra szakadó napsúroló üstökösökből alakultak ki, amint többször áthaladtak perihéliumukon, az elmúlt 10—20 ezer év alatt. A legtöbb darab nem élte túl a szétszakadást, és így az észlelt üstökösök abból a két darabból erednek, amelyek mindmáig megmaradtak.

Az 1880—87. között feltűnt három üstökös perihéliumátmenetének időbeni távolsága 2,6 és 4,3 év. Ezek és az 1963—70-es csoport között egy érdekes hasonlóságot találtam, ugyanis perihéliumaik időkülönbsége alig tér el egymástól (2,2 és 4,6 év). Marsden szintén észrevette ezt a hasonlóságot, de nem talált fizikai magyarázatot, így arra a következtetésre jutott, hogy csak a véletlen műve.

Jelenleg 11 nagy Kreutz-napsúrolót és valamivel több törpe napsúroló üstököst ismerünk, amelyek hasonló pályán mozognak. De a napsúrolók számát nem ismerjük pontosan, mivel minden évben van két intervallum, amikor nehéz vagy egyáltalán nem lehetséges a megfigyelésük. Ez a probléma az üstökösök és a Föld pályájának helyzetéből adódik. Az első ilyen "vak folt" május közepétől augusztus közepéig ter-

jed, amikor a Kreutz-csoport üstökösei elérik a Napot és hátráló mozgást végeznek közel egyvonalban a Nappal. A második december elejétől január végéig tart, de ez kizárólag az északi félteke észlelőire vonatkozik, mivel a napsúrolók ebben az időben mélyen déli deklinációban látszanak. Marsden feltevése szerint a 19. századot megelőző időben a napsúrolóknak körülbelül a fele eltűnt ezekben a "vak foltokban".

## Törpe napsúrolók

Különleges nap volt a piramisok földjén 1882. május 17-e. Egész Európából csillagászok jöttek meg nézni a teljes napfogyatkozást, bár időtartama csak 74 másodperc volt. Amikor az utolsó napsugarat is kioltotta a Hold sötét korongja, egy kicsi, de csodálatos üstökös tűnt fel, erősen hajlott csóvával, fél fokkal nyugatra a Naptól, a Nap koronájában. E rövid megfigyelést kivéve az üstököst soha többé nem látták. Kreutz számításai szerint ugyanolyan pályán mozgott, mint a nagy 1843-as üstökös. (Ez volt az első alkalom, hogy olyan üstököst figyeltek meg, amit ebben a cikkben törpe napsúroló üstökösnek nevezek.)

Közel egy évszázad elteltével figyelték meg a következőt. Bár a felfedezést 1981. szeptember 23-án jelentették be, a második "törpét" valójában két évvel korábban regisztrálták, a Naval Obszervatórium laboratóriumában. Éppen a napkoronáról készített felvételeket vizsgálták, amelyeket a Solwind hadi kísérlet alatt készített a Hadügyminisztérium P78-1 szondája. Ez a törpe napsúroló 1979. augusztus 30-án és 31-én készített felvételeken látszott, hosszú csóvával, fényessége pedig elérte a Vénuszét. Pályaszámítást Marsden és Zdenek Seikanina készítettek, eredményük szerint ez szintén egy Kreutz-csoport-hoz tartozó üstökös volt, és valószínűleg belezuhant a Napba.

1981-től 1985-ig — amikor is a

P78-1 szondát az űrfegyverkezési program során szándékosan elpusztították —, a Solwind további 5 törpe üstököst talált. Bár a perihélium közelében fényességük -1 és -4 magnitúdó között volt, mégis általában túl halványak ahhoz, hogy földi észlelőhelyről megfigyelhesék őket.

A hagyományos napsúrolókhoz képest a "törpék" mind kicsik és lényegesen halványabbak. Valójában még senki sem látta, hogy egy törpe üstökös túlélte volna a Nap mellett való elhaladást. Perihéliuma alapján a Solwind 1, 3 és valószínű, hogy a 4 is belezuhant a Nap fotoszférájába. A többi Solwind fényessége egyszerűen annyira lecsökkent, hogy a Nappal való érintkezés után nem látszott.

Ennél is több törpe napsúrolót találtak a Solar Maximum Mission (SMM) műhold segítségével, amely 1987 októberétől 1988 novemberéig hetet fedezett fel! Marsden szerint ezeknek a pályái nagyon közel voltak egymáshoz; ezért úgy véli, hogy ezek a törpe üstökösök az utolsónak érkezett üstökös közvetlen maradványai. A különböző darabok teljes szétválása néhány évvel a perihélium után kellett hogy megtörténjen, különben az üstökösök nem lehetnének ilyen közel egymáshoz.

## A mai helyzet

Az üstökösöknek e különös csoportja továbbra is rejtély marad, bár úgy tűnik, hogy az 1988-as és 1989-es törpe-csoportosulásoknak fizikai kapcsolata van. Talán ezek a törpe üstökösök szorosabb kapcsolatban állnak egy látványos üstökösrel, amely végig fog szántani az égen valamikor a következő évek folyamán.

A törpe üstökösök adatai nehezen értelmezhetők, mivel még kevés a tapasztalatunk. De nem tűnhet fel belőlük minden egyes évben egy vagy több, mivel így egy elfogadhatatlanul nagy szülő-üstököst kellene feltételeznünk. A Solwind és az SMM adatain különböző kutatócsoportok dolgoznak, és a törpe üstökösök száma jelenleg gyorsan növekszik, amit nem lehet teljesen az eszközök és a megfigyelési eljárások fejlődésének tulajdonítani.

A nagy napsúrolók evolúciójának tanulmányozása azt sugallja, hogy az eredeti objektum rendkívül nagy volt. Ha ilyen nagyszámú törpe üstökös is keletkezett belőle, akkor az "ős-üstökösnek" elképesztően nagyak kellett lennie. Majdnem 20 évvel ezelőtt tűnt fel az utolsó fényes napsúroló. Nem lepne meg, ha az 1990-es évek elején újabb jelentkezne.

JOHN BORTLE

Sky & Tel. 1989. máj. (ford. Zal)

## A világról észlelt törpe napsúroló üstökösök:

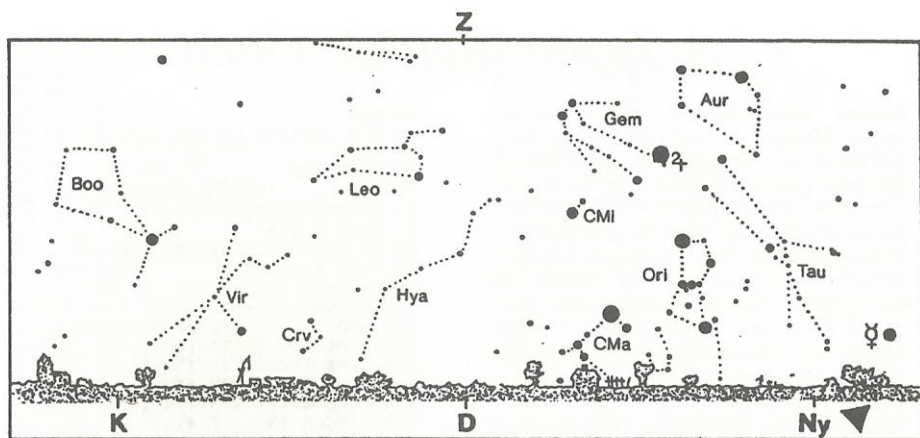
Jelzés	Név	Alcsoport	T		q	m <sub>0</sub>
1979 XI	Solwind 1	II	1979. Aug.	30,92	0,00164	12
1981	Solwind 2	II	1981. Jan.	27,08	0,00488	12
1981	Solwind 3	II	1981. Jul.	20,32	0,00427	12
1981 XXI	Solwind 4	I	1981. Nov.	4,54	0,0047	?
1983 XX	Solwind 6	I	1983. Szept.	25,19	0,0076	10
1984 XII	Solwind 5	II	1984. Júl.	28,49	0,0057	?
1987	SMM 1	I	1987. Okt.	6,07	0,0057	15
1987	SMM 2	I	1987. Okt.	18,01	0,0057	12,5
1988l	SMM 3	I	1988. Jún.	27,78	0,0053	15
1988m	SMM 4	I	1988. Aug.	21,82	0,0058	13
1988n	SMM 5	I	1988. Okt.	12,07	0,0053	9,5
1988p	SMM 6	I	1988. Nov.	18,35	0,0056	16,5
1988q	SMM 7	I	1988. Okt.	24,88	0,0058	11,5

		NAP			HOLD			
ÁPRILIS		kel	delel	nyugszik	kel	delel	nyugszik	fázis
	13							
1.	V	91	5:24	11:48	18:13	8:37	17:14	0:49
	14							
2.	H	92	5:22	11:48	18:15	8:37	17:14	1:44
3.	K	93	5:20	11:47	18:16	8:37	17:14	2:25
4.	Sz	94	5:18	11:47	18:16	8:37	17:14	2:56
5.	Cs	95	5:16	11:46	18:17	8:37	17:14	3:30
6.	P	96						3:39
7.	Sz	97						3:56
8.	V	98						4:12
	15							
9.	H	99						4:27
10.	K	100						4:44
11.	Sz	101						5:03
12.	Cs	102						5:26
13.	P	103						5:54
14.	Sz	104						6:29
15.	V	105						7:14
	16							
16.	H	106						7:59
17.	K	107						8:53
18.	Sz	108						9:51
19.	Cs	109						10:53
20.	P	110						11:59
21.	Sz	111						12:51
22.	V	112						13:56
	17							
23.	H	113						14:50
24.	K	114						15:50
25.	Sz	115						16:53
26.	Cs	116						17:50
27.	P	117						18:50
28.	Sz	118						19:45
29.	V	119						20:53
	18							
30.	H	120						21:12
								22:31
								23:35
								-
								0:23

**Meteor évkönyv 1990**  
 Évkönyvünk több mint 100 oldalon tartalmaz az amatőr csillagászok számára alapvető csillagászati adatokat. (Zelf-től bemutató az áprilisi vonatkozó oldalpárt, mely elsősorban a kezdő észlelők számára könnyíti meg a csillagos éggel való ismerkedést. Számos egyéb hasznos táblázattal és szolgálunk:  
 -- a nagybolygók adatai,  
 -- a Jupiter-holdak helyzete és jelenségei,  
 -- a Szaturnusz-holdak helyzete, kisbolygók,  
 -- a jövő évi periodikus üstökösök, fontosabb meteorrajok adatai,  
 -- folytatások, csillagfedések, változócsillagok stb.  
 A Meteor évkönyv 1990 megrendelhető a Magyar Csillagászati Egyesülettől, piros pénzesutalványon (címkénk: 1016 Budapest, Sánc u. 3/b.), III. megvásárolható a Budapesti Uraniaiban. Ár: 60 Ft.

### jelenségek

- 2. 11<sup>h</sup>24<sup>m</sup> első negyed
- 10. 04<sup>h</sup>18<sup>m</sup> telehold
- 11. R Leonis (míra) maximumban (átlag: 5,8 magnitúdó)
- 12. 21<sup>n</sup> Hold földtávolban
- 13. Merkúr legnagyobb keleti kitérésben (20°)
- 18. 08<sup>h</sup>02<sup>m</sup> utolsó negyed
- 22. Lyridák (ápr. 20—23.) meteorraj maximuma, gyors, halvány rajtagok
- 25. 05<sup>h</sup>27<sup>m</sup> újhold
- 25. 18<sup>n</sup> Hold földközelen
- 25. 14 órás holdsarló az esti égen
- 25. Mű Virginidák (ápr. 1—máj. 12.) meteorraj maximuma, kevés, de fényes tűzgömbbel



Az égbolt látványa a hónap közepén,  
egy órával napnyugta után

A bolygók képe a távcsőben

A **MERKÚR** észlelésére az esti égen a hó első felében nyílik az év során a legkedvezőbb alkalom. 11-én két órával nyugszik a Nap után.

A **VÉNUSZ** a hajnali égen figyelhető meg, másfél órával kel a Nap előtt. Hó végén fényessége  $-4^m,1$ , fázisa 62%.

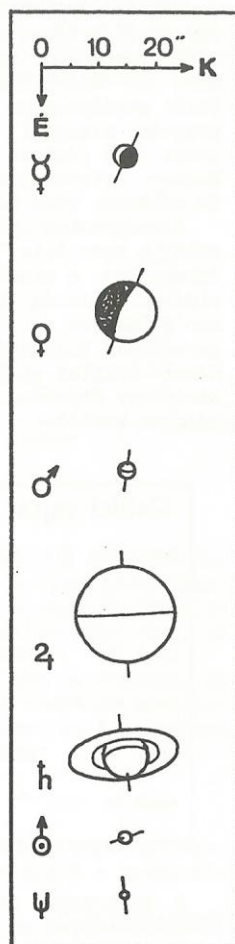
A **MARS** a hajnali égen látható, a Capricornusban, majd az Aquariusban. Két órával kel a Nap előtt. Fényessége a hó végén  $+0^m,8$ , látszó átmérője 6".

A **JUPITER** a Geminiben látható meg, éjfél körül nyugszik, az esti órákban észlelhető.

A **SZATURNUSZ** a hó elején két, a végén egy órával kel éjfél után. A Sagittariusban figyelhető meg, hó végi fényessége  $+0^m,5$ .

Az **URÁNUSZ** a Sagittariusban észlelhető, éjfél után egy órával kel.

A **NEPTUNUSZ** láthatósága az Uránuszéval megegyezik.



# A Jupiter-holdak tánca

Minden kezdő amatőr egyik legnagyobb élménye a Jupiter-holdak megpillantása. Tapasztalt amatőrök is gyakran gyönyörködnek az apró kis fénypontokban, amint lassan keringenek a Jupiter korongja körül. Ez a bolygó volt az, amelyet Galilei először pillantott meg távcsőven keresztül. Sokan rendszeresen észlelik a holdak jelenségeit. Tehát minden amatőr számára szükségesek az előrejelzések. Ilyen előrejelzéseket mindenki találhat az évkönyvekben és a különböző folyóiratokban. Ám miért ne számíthatnánk ki magunk a Jupiter-holdak helyzetét egy rövid program segítségével? Egy ilyen programot készítettem Commodore 64 számítógépre a Simon's Basic segédprogram segítségével. A program alapjául a Sky and Telescope 1989 júniusi száma és Jean Meeus Astronomical Formulae for Calculators című könyve szolgált.

A programban megpróbáltam elképzelni a speciális karaktereket, és törekedtem a minél egyszerűbb megoldásra. Miután betöltöttük a Simon's Basicet, a programot RUN paranccsal indíthatjuk. Vegyük példának Galilei első megfigyeléseit, amelyeket Sidereus Nuncis című munkájában közölt.

Galilei rajzai 1610-ben			
január 7	*	*	○ * *
január 8		○	* * *
január 10	*	*	○
január 11	* *	○	
január 12	*	○	*
január 13	*	○	* *

A programnak az alapadatokat a következőképpen adjuk meg:

```

10 REM
20 REM JUPITER HOLDAK SZAMITASA
30 REM
40 GOTO 400
50 REM          HOLDAK RAJZOLASA
60 X=139+L*INT(X*3.5+.5)
70 PLOT X,V,1
80 IF X<143 AND X>135 THEN 100
90 PLOT X,167,T
100 V(1)=X
110 RETURN
120 REM          JUPITER RAJZOLASA
130 LINE 136,0,136,160,1
140 LINE 142,0,142,160,1
150 LINE 0,160,320,160,1
160 LINE 0,174,320,174,1
170 CIRCLE 139,167,4,4,1
180 PRINT 139,167,1
190 LINE 136,166,142,166,0
200 LINE 136,168,142,168,0
210 RETURN
220 REM          FELIRATOZAS
230 TEXT 0,175,L$,1,1,8
240 TEXT 272,175,R$,1,1,8
250 RETURN
260 Y$="EV ":"+STR$(Y)
270 M$="HONAP ":"+STR$(M)
280 TEXT 50,183,Y$,1,1,8
290 TEXT 173,183,M$,1,1,8
300 RETURN
310 TEXT 50,183,Y$,0,1,8
320 TEXT 173,183,M$,0,1,8
330 RETURN
340 REM          ADATOK
350 DATA 84.5506,203.405863,5.906
360 DATA 41.5015,101.2916323,9.397
370 DATA 109.9770,50.2345169,14.989
380 DATA 176.3586,21.4879802,26.364
389 REM
390 REM ----- FOPROGRAM -----
391 REM
400 PI=3.14159265:PRINT CHR$(147)
410 PRINT"MELYIK LEGYEN BALOLDALON"
420 INPUT"KELET VAGY NYUGAT (K/N) ":A$
430 IF A$="N" THEN 460
440 IF A$="K" THEN 480
450 GOTO 420
460 L=1:L$="NYUGAT":R$="KELET"
470 GOTO 490
480 L=-1:L$="KELET":R$="NYUGAT"
490 GOSUB 1030
500 N=J-2415021+F
510 P=P/180:HIRE$7,0
520 GOSUB 230
530 V=0:GOSUB 130
540 DL=INT((N-INT(N))*20+.5)/20
550 IF DL=.5 THEN GOSUB 910
560 MT=(358.476+.9856003*N)*P
570 MJ=(225.328+.0830833*N)*P
580 JJ=221.647+.90251*N
590 VT=1.92*SIN(MT)+.02*SIN(2*MT)
600 VJ=.55*SIN(MJ)+.17*SIN(2*MJ)
610 K=(JJ+VT-VJ)*P
620 DT=SQR(28.07-10.406*ICOS(K))
630 Z=SIN(K)/DT
640 IN=ATN(Z/SQR(1-Z*Z))
650 IN=IN/P

```

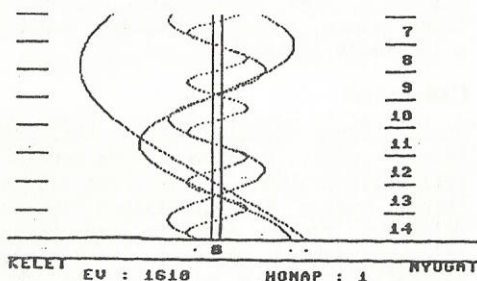
```

660 F0=(N-DT/173)
670 F1=IN-VJ
680 RESTORE
690 FOR I=1 TO 4
700 READ A0,B0,C0
710 IF Y(I)<0 THEN T=0:X=V(I):GOSUB 80
720 U(I)=A0+B0*F0+F1
730 X(I)=C0*SIN(U(I))*P+PI)
740 T1=X*X(I):GOSUB 60
750 NEXT I
760 V=V+1:N=N+.05
770 IF V>=160 THEN 790
780 GOTO 540
790 TEXT 90,191,"FOLYTASSAM (I/N)",1,1,8
800 GET A$:IF A$="" THEN 800
810 IF A$<>"N" THEN 510
820 TEXT 90,191,"FOLYTASSAM (I/N)",0,1,8
830 TEXT 90,191,"MASIK DATUM (I/N)",1,1,8
840 WAIT 190,1:GET A$
850 IF A$<>"N" THEN CSET 0:GOTO 400
860 CSET 0:PRINT CHR$(147)
870 END
900 REM DATUM VALTOZTATO
910 D$=STR$(D)
920 IF LEN(D$)=2 THEN D$=" "+D$
930 TEXT 250,V+8,D$,1,1,8
940 LINE 5,Y,25,V,1
950 LINE 250,V,275,V,1
960 IF Y$<>" " THEN GOSUB 310
970 GOSUB 260
980 J=J+1:F=0:GOSUB 1170
990 RETURN
1010 REM DATUM ---> J.D.
1030 INPUT "EV,HONAP,NAP : ";V,M,D
1040 D=INT(D)
1050 G=1:IF Y<=1585 THEN G=0
1060 D1=D:F=D-D1-.5
1070 J=-INT(7*(INT((M+9)/12)+Y)/4)
1080 IF G=0 THEN 1120
1090 S=SQN(M-9):A=ABS(M-9)
1100 J1=INT(V+S*INT(A/7))
1110 J1=-INT((INT(J1/100)+1)*3/4)
1120 J=J+INT(275*M/9)+D1+G*J1
1130 J=J+1721027+2*G+367*Y
1140 IF F>0 THEN 1160
1150 F=F+1:J=J-1
1160 J=J+1:RETURN
1170 REM J.D. ---> DATUM
1180 G=1:IF Y<=1585 THEN G=0
1190 F=F+.5:IF F<1 THEN 1210
1200 F=F-1:J=J+1
1210 IF G=1 THEN 1230
1220 A=J:GOTO1250
1230 A1=INT((J/36524.25)-51.12264)
1240 A=J+1+A1-INT(A1/4)
1250 B=A+1524
1260 C=INT((B/365.25)-.3343)
1270 D=INT(365.25*C)
1280 E=INT((B-D)/30.61)
1290 D=B-D-INT(30.61*E)+.5
1300 M=E-1:Y=C-4716
1310 IF E>13.5 THEN M=M-12
1320 IF M<2.5 THEN Y=Y+1
1330 D=D-.5:RETURN

```

MELYIK LEGYEN BALOLDALON  
KELET VAGY NYUGAT (K/N) ? K  
EV,HONAP,NAP : ? 1610,1,7

A dátumot mindig számokkal írjuk be, tehát a kezdő dátumban csak számok szerepelhetnek vesszővel elválasztva. Az adatok megadása után a program elsőként a polgári dátumból Julián-dátumot számít és a grafikus képernyőre lassan megrajzolja a holdak helyzetét. A kezdő dátumtól kezdődően folyamatosan kirajzolja a holdak helyzetét nyolc napon keresztül. A különböző évkönyvekben már megszokott színuszgörbéhez hasonlító rajz alatt folyamatosan kijelzi a program a Jupitert és holdjainak állását, ahogy a távcsőben látszanának. Az ábrán is látható rajz elkészítése öt percig tart.



Ha most összevetjük ábránkat Galilei rajzaival és figyelembe vesszük, hogy ezek a megfigyelések az éjszaka első óráiban készültek, jó egyezést találunk.

Ha valakinek van nyomtatója, és ugyanilyen rajzot szeretne készíteni, a következő sort kell beszúrnia a programsorok közé:

791 COPY

Ez az utasítás a képernyő tartalmát három perc alatt a nyomtatóra másolja.

ZALEZSÁK TAMÁS

# Napfáklyák: hangyabolyok hangyák nélkül

"Small Is Beautiful" a jelszó mostanában a napfizikában: hirtelen mindenkit, legyen elméleti szakember vagy veterán észlelő, a Nap felületének a létező műszerekkel még épphogy — vagy egyáltalán nem — felbontható részletei izgatnak. Az újkeletű divat egészen háttérbe szorítja a napléggkör jó öreg monstrumait: a napfoltokat, protuberanciákat, sőt még a látványos pukkanásuk okán (a csillagászok is csak nagy gyerekek!) ki nem hunyó érdeklődéssel övezett napkitöréseket is. A napléggkör színpadának korábbi mellékszereplői, a fáklyák, viszont a figyelem középpontjába kerültek.

A nagy felhajtás háttérében az elmúlt másfél évtized gyors technológiai fejlődése áll. A mai nagyteljesítményű szuperszámítógépek lehetővé teszik a Nap felszínközeli rétegeiben végbemenő konvektív mozgás egyenleteinek nagypontosságú numerikus megoldását, még mágneses tér jelenlétében is. Erre a feladatra az asztrofizikusok pár évtizede még reménytelenül legyintettek; megoldása most lehetővé teszi a napfelszínen látott, a felbontási határt alig meghaladó granulációs mintázat értelmezését. (A granulációról és társairól l. Ludmány András Mozgások a Nap légkörében c. cikkét, Csillagászati évkönyv; 1985, 170. oldal).

Egyidejűleg az észlelési technika a szög- és spektrálfelbontás látványos javulását eredményezte. A technikai fejlődés nyomán felfedett részletek pedig olyan izgalmasaknak bizonyultak, hogy ma már a napfizikusok biztosra veszik: a naptevékenységet szabályozó folyamatok megértésének kulcsa a legkisebb léptékekben van.

## Csővezünk

Ha most sorra kívánjuk venni a kisléptékű szerkezet vizsgálatának fő állomásait, azokig a hatvanas évek derekán végzett számítógépes szimulációkig kell visszanyúlnunk (elsősorban N.O. Weiss neve említendő), amelyek megmutatták, hogy a Nap plazmájában végbemenő konvektív mozgások az eredetileg jelenlevő gyenge mágneses teret "összesöprik" vékony erővonal csövekké (fluxuscsővekké), melyekben a térerősség igen jelentős, míg közöttük gyakorlatilag nulla. A jelenséget fluxuskilökésnek vagy fluxusexpulzióknak hívják. Ahogyan a granulák (a felszálló, meleg konvektív elemek) véletlenszerűen keletkeznek és megsemmisülnek, úgy keletkeznek és oszolnak szét a fluxuscsővek is — de bármely adott időpontban a mágneses fluxus zöme csövekbe összpontosul.

Ezt az elméleti várakozást az észlelések (J.O. Stenflo és mások) a 70-es évek közepére erősítették meg. Kitűnt, hogy a fluxus legalább 80%-a valóban vékony függőleges csövekben van jelen, amelyek a felszálló, meleg granulákat elválasztó hidegebb leszálló áramlásban, az ún. intergranuláris hálózatban találhatók (1. ábra). Különösen erősen koncentrálnak ezenfelül a szupergranulák közötti fotoszferikus hálózatban.

Mielőtt tovább mennénk, nem árt tisztázni: a csövek olyan vékonyak (valószínűleg 100 km körüli átmérőjűek), hogy mai műszereinkkel nem láthatjuk őket. Honnan tudunk akkor róluk? A válasz ugyanaz, mint a csillagok esetében: bár a csillagok mai műszereinkkel általában felbonthatatlanok, mégis sok mindent tudunk légkörük szerkezetéről színképük alapján. Egyszerűen úgy modellezzük a csillaglégkört, hogy az észlelt spektrumot a lehető legjobban reprodukálni tudjuk. Csakhogy a fluxuscsővek a Nap felszínének kevesebb,

mint 1%-át borítják (úgy szoktuk mondani: a "kitöltési tényezőjük" kisebb, mint 0,01), a Nap színekében tehát elhanyagolható módosulást okoznak. A Nap teljes fényéből azonban mégiscsak kiszűrhető a fluxuscsovek járuléka, ugyanis a mágneses térben kisugárzott fény polarizált. Így részletes spekt-rális és polarizációs mérések alapján a fluxuscsovek szerkezete felderít-hető.

Már az első mérések azzal a meglepő eredménnyel jártak, hogy a csövekben a térerősség nagyobb még a fluxusexpulzió alapján vártnál is: 1—2 kilo-gauss nagyságrendű (azaz közel áll a napfoltokban mért 2—3 kG-hoz). Ennek elméleti magyarázatát a hetvenes évek második felében a konvektív kollap-szus mechanizmusában találták meg (E.N. Parker, H.C. Spruit). A konvektív kollapszus lényege a következő. A — kezdetben még gyengébb — mágneses tér a csöben gátolja a konvekciót, tehát a csöben levő anyag energiautánpótlás híján hűlni kezd. A csökkenő hőmérséklet, valamint a környezeténél hidegebb anyag leszálló mozgása miatt csökkenő sűrűség a nyomást is csökkenti, így a külső nyomás a csövet összepréseli, miáltal a tér felerősödik. A konvekció gátlása és a leáramlás fokozódik, ami további összepréselődéshez vezet, egészen addig, amíg a mágneses tér energiasűrűsége (kb. 1500 gauss térerős-ségnél) el nem éri a külső gáz termikus energiasűrűségét (úgy is szokás mondani, a mágneses nyomás eléri a külső gáznyomást). Ekkor a külső nyomás nem tudja tovább összepréselni a csövet, és stabilizálódik a kilogauss nagyságrendű térerősség. A csöben a sűrűség igen alacsony marad. A kis sű-rűség miatt a csövekben mélyebbre lelátunk, mint rajtuk kívül, ezért a vé-kony fluxuscsovek általában fényesebbek környezetüknél (a mélyebb rétegek forróbbak). A vastagabb csövek belseje hidegebb (kevésbé "szűrődik be" a külső hő), így ezek a fotoszférában sötétebbek környezetüknél (pl. napfolt-  
tok).

A kis fluxuscsovek valóban észlelhetők az intergranuláris hálózatban kis fényes pontok, az ún. filigré alakjában. A filigré lehet egy vagy több flu-xuscso. (Ne feledjük, hogy a csövek nem bonthatók fel.) A vizsgálatok azt mutatják, hogy a csöveken belül a térerősség vízszintes irányban kb. kons-tans, és csőről csőre is kevésbé változik. A Nap nyugodt és erősebb mágneses terű aktív vidékei között a fő különbség tehát a kitöltési tényezőben van: az aktív régiókban a csövek egyszerűen "sűrűbben vannak", de nagyjából ugyanolyanok. A sűrűn egymás mellett elhelyezkedő csövek az aktív régiókban a filigrénél nagyobb fényes pontokat alkotnak. Ezek a nagyobb, könnyebben felbontható pontok viszont már régóta jólismert alakzatok építőkövei: a napfáklyákról van szó, amelyekről jól tudjuk, hogy "fűzérszerű" szerkezetet mutatnak, kisebb, ún. fáklyapontok konglomerációjából állnak. Mintha homá-lyos üvegen át néznénk egy hangyabolyt: bár az egyes hangyákat nem tudjuk kivenni, a feketeség eloszlása a boly helyét jól mutatja.

## Érdeemes pizsmogni

Az eddig elmondott, évtizedes eredmények nem számítanak igazi újdonságnak, mint ahogy az a szintén a hetvenes évekből eredő felismerés sem, hogy a granuláció valódi jellemző mérete is műszereink szögfelbontása alatt van, tehát az általunk látott granulák csak a legnagyobbak, illetve több kisebb granula felbontatlan együttese. Alapvető változás várható e téren az ez-redfordulóig, a készülő új műszerek ugyanis várhatóan a jelenlegi 1"-ről (kb. 700 km-ről) 0,1"-re (70 km-re) szorítják le a felbontási határt, így a granulák és vékony fluxuscsovek közvetlenül észlelhetővé válnak.

Azt várnánk tehát, hogy a hetvenes évek alapvető eredményei és a jövő évtized remélt frontáttörése között napjainkban visszafogottabb lehet az érdeklődés a kis léptékű viselkedés iránt. A valóságban viszont az érdeklő-



dés fellángolása tapasztalható az utóbbi években: kutatók száza vizsgálják világszerte a granuláció tulajdonságait, a granulák méretének és élet-tartamának eloszlását, fényességkontrasztjukat, sebességviszonyaikat, a granuláció jellemzőinek hely- és időfüggését, egyre részletesebben modellezzik a granulációs mozgást, a fluxuscsovek keletkezését és szerkezetét, mérik a filigré tulajdonságait, vizsgálják a mágneses elemek mozgását. Első pillantásra az ilyen aprólékos, a részletekben elmerülő, rendszerezgető kutatómunka amolyan a tudomány háttérjében szokásos (persze szintén igen fontos) pepecselésnek tűnhet, a homályban maradt részletek csiszolásának. Mi indokolja mégis, hogy ez a fajta munka a napfizikai kutatás front-vonalába került?

Először is: e vizsgálatoknak a napfizikán messze túlmutató, általános asztrofizikai jelentősége van. A Nap közelsége folytán túrhetően felbontható granulációs mozgás a konvekcióelmélet legfőbb próbaköve. A jó konvekció-elmélet pedig a csillagszerkezet és csillagfejlődés helyes modellezésének alfája és omegája, és ezen keresztül az egész Univerzum evolúcióját illető elképzeléseinkre is kihat. A csillagok mágneses aktivitásáról és ezzel összefüggő rotációjáról is egyre világosabbá válik, hogy ezek a "hulladik közelítésben" mellőzött tulajdonságok bizonyos körülmények között alapvető jelentőségűek lehetnek a csillagokban. A Nap esetére kidolgozott vizsgálati eljárások — miután a felbontástól jórészt függetlenek — a csillagokra is alkalmazhatók, és alkalmazásuk során máris kiderült, hogy a késői típusú csillagok sokban hasonlítanak Napunkra: a mágneses fluxus csövekbe koncentráltan van jelen, melyek térerősségét (a konvektív kollapszus eredményeképpen) a fotoszferikus nyomás határozza meg; az általános térerősség tehát itt is a kitöltési faktortól függ. Feltételezhető, hogy sok más, csak a Napnál vizsgálható részlet is átvihető a hasonló csillagok esetére is.

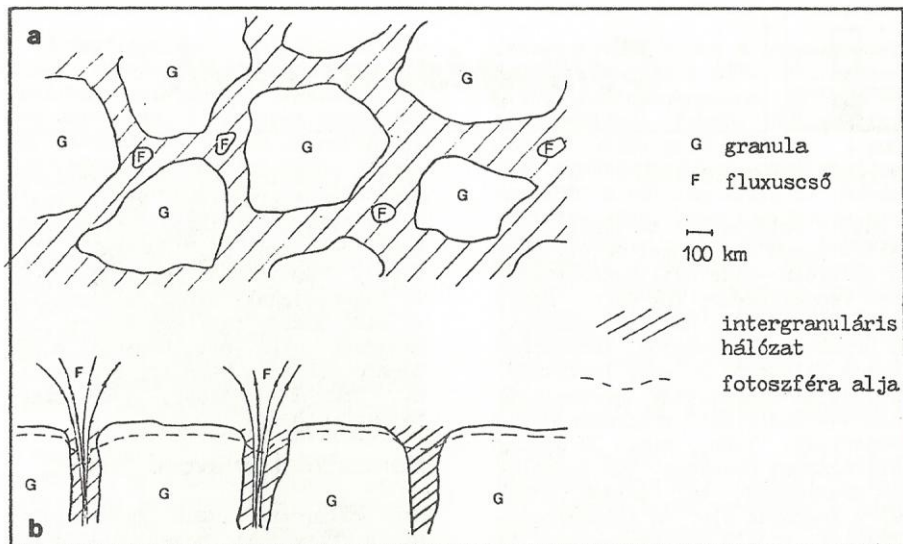
Másodsorban: a Nap felületén a mágneses fluxus 99%-a a legvékonyabb csövek formájában jelenik meg; a legnagyobb csövek, melyeket a napfoltok alakjában észlelünk, csak a "jéghegy csúcsát" jelentik. A fluxus a konvektív zóna mélyéről érkezik, felszálló erővonalkötegekben, melyek feltörésének és a fluxus későbbi eltűnésének részletei tisztázatlanok — éppen mivel minden a kis léptékeken megy végbe. A fluxus feltörése és eltűnése, a csövek topológiájának változásai pedig a naptevékenység 11 éves ciklusának, a Nap-dinamó működésének megértése szempontjából kulcsfontosságú kérdések.

Végül, de nem utolsósorban: a fluxuscsovekkel kapcsolatos fényes pontok (filigré, fáklyák) a Nap luminozitásának enyhe növekedését eredményezik erősebb naptevékenység (= erősebb átlagos mágneses tér) idején. Ez a növekedés kb. kétszerese a napfoltok számának gyarapodása miatti csökkenésnek, ezért a napállandó (a Földet érő napsugárzás erőssége) a 11 éves napciklus során — és valószínűleg hosszabb időskálán is — néhány ezrelékkel ingadozik. Ennek földi életünk szempontjából természetesen komoly jelentősége van. (A napállandó változásában más okok is közrejátszhatnak.)

## Látott már Ön vékony fluxuscsovet?

Azt jelenti-e vajon a kis léptékek kutatásának előtérbe kerülése, hogy a kis felbontású műszerekkel rendelkező amatőrök számára a napfizikában nem maradt feladat? Semmiképpen.

Azon túlmenően, hogy a napfizikában végső soron minden mindennel összefügg, és a hagyományosabb területek, pl. foltmozgások vizsgálata, továbbra is igen fontosak, az amatőrök részt vállalhatnak a legkisebb, felbonthatatlan részletek kutatásában is, a fáklyaészleléseken keresztül.



1. ábra. A Nap felszínének szerkezete a 100 km-es léptékeken:  
(a) felülnézet, (b) átmetszet

A napfizikusok ma rövidlátó entomológusok közösségéhez hasonlítanak, akik a hangyák életét tanulmányozzák. Hangyát életükben nem láttak: közülük a legélesebb szeműek is csak 3-4 szorosan egymás mellett álló hangyát képesek észrevenni. Mégis, a hangyák bolybeli eloszlását vizsgálgatva értékes információkra tehetnek szert a hangyatársadalom életére vonatkozóan. Világos, hogy ilyen szellemen a legvakisabb entomológusok is értékesen hozzájárulhatnak a munkához.

A rendszeres, igényes fáklyaészlelés természetesen csak tapasztalt, jól felszerelt amatőrnek való feladat. Hasznos, ha legalább 10 cm-es távcső van hozzá, nélkülözhetetlen a megfelelő szűrő. Gazdagabb országokban az amatőrök a hagyományos okulárszűrők helyett szinte kizárólag az objektív elé helyezett ún. apertúra-szűrőket használnak, amelyek az észlelő szemén kívül a távcsövet is védik a túlzott felmelegedéstől (a forró tubusban keletkező légörvények a képminőséget erősen lerontják). A szűrők mérettől és minőségtől függően 20 és 200 dollár közötti árban kaphatók a nagy optikai cégek-nél. Még jobb, persze drágább is, a H-alfa szűrő. Az észlelés fotografikusan történik. A fáklyaészlelések terén, ezen a hagyományos napobszervatóriumok által sajnálatosan elhanyagolt területen szorgalmas, jól felszerelt amatőrök igen fontos munkát végezhetnek.

Persze ha nem kívánunk ilyen nagylélegzetű munkába kezdeni, akkor is érdemes néha távcsövünket a Nap felé fordítva, hagyományos okulárszűrőn át a fáklyákban gyönyörködni. (Mindig kettős szűrőt használjunk!) A fáklyák a perem táján láthatók legjobban, most, napmaximum idején igen gyakran és nagy számban. Szerencsés esetben eloszlásukban felismerhetjük a fotoszferikus hálózat mintázatát, azaz a szupergranulációs cellák határát. A szép látványon túl izgalmassá teheti a fáklyaészlelést az is, hogy tudjuk: a távcsövünk felbontóképességénél vagy százszor kisebb mágneses fluxuscsővek válnak így láthatóvá számunkra.



# Csillagászati hírek

## A HST programjából

A Hubble Űrtávcsövet tervezői kezdetől fogva úgy képzelték el, hogy az az egész világ csillagászai számára rendelkezésre fog állni. Most, hogy közeledik a HST felbocsátása, az Űrtávcső Tudományos Intézetben (Space Telescope Science Institute, STScI) kiválasztották az észlelők illetve észlelési programok első csoportját. Több, mint 30 ország csillagászai összesen 556 javaslatot nyújtottak be, melyek közül 162-t fogadtak el. Az átlagos megfigyelési idő 10 óra témánként. Az elfogadott témák között azonban lesz olyan is, amelyik az első megfigyelési évben sorra sem kerül, a lehető leghatékonyabb kihasználás érdekében ugyanis 30%-kal több programot vettek fel a tervbe, mint amennyi valójában elvégezhető. A programok harmada "tartalék", csak akkor kerül sorra, ha a magasabb prioritású programok valamilyen oknál fogva nem hajthatók végre.

A megfigyelési programok közé öt amatőrök által javasoltat is felvettek, ezekre együttesen 17 óra megfigyelési időt szántak, ami a hivatásos csillagászok számára juttatott idő kb. 1%-a. Az amatőrök által benyújtott 200 javaslat közül az amatőrcsillagászati munkacsoport választotta ki a 10 legjobbat, majd ezek közül Riccardo Giacconi, az STScI igazgatója választotta ki azt az ötöt, amelyeket a HST programjába végül felvettek. A szerencsések (valamennyien USA-beliek) és megfigyelési programjaik a következők. Peter J. Kanfelder (Connecticut): pekuliáris A típusú változócsillagok mágneses tere; T. J. Hewitt (Kalifornia): az Oort-felhő ibolyántúli emissziójának kutatása; Ray Sterner (Maryland): a 2244-02 galaxis-halmazban lévő ív leképezése; Ana M.

Larson (Washington): bolygókezdemények (protoplanéták) kimutatása T Tauri típusú csillagok környezetében; és James J. Secosky (New York): kén-dioxid megfigyelése az Io fogyatkozásai után. Valószínűleg az első amatőr megfigyelésekre leg hamarabb csak hét hónappal a HST üzembe állítása után fog sor kerülni. (Sky & Telescope, 1989. szeptember — B.E.)

## Nemzetközi űrtávcső tervek

Nagy obszervatóriumok képviselőiben a világ hat neves csillagásza egy nemzetközi asztrofizikai kutatóközpont létrehozását sürgette. John N. Bahcall és Riccardo Giacconi (USA), Minoru Oda (Japán), Martin Rees (Nagy-Britannia), valamint Roald Szaggyejev és Rasid Szunyajev (Szovjetunió) olyan nemzetközi szervezetet képzelt el, amelyik az egyes országok anyagi lehetőségeit meghaladó vállalkozásokat finanszírozhatna. Első lépésként a Hubble Űrtávcső megmaradt tartalék tükréből szeretnének geostacionárius pályára állítandó űr-obszervatóriumot építeni. Hosszú távú terveik között szerepel egy 10 méteres optikai és ibolyántúli tartományban működő távcső 2010 előtt történő Föld körüli pályára állítása. (Sky & Telescope, 1989. szeptember — B.E.)

## Optikai apertúra szintézis

A Palomar-hegyi csillagászok egy, a rádiócsillagászatból kölcsönzött módszerrel két nagyon szoros kettest tudtak felbontani. A béta CrB komponenseinek szögtávolsága 0,230 ívmásodperc, míg a szigma Her összetevői 0,070-re látszanak egymástól. A megfigyelés éjszakáján a Palomar-hegyen a légkör állapota 1"—2"—es felbontást tett lehetővé.

A megfigyelést a Kaliforniai Műszaki Egyetem csillagásza Tadashi Nakajima vezetésével végezték. Ennek során az 5 méteres távcsövet úgy használták, mintha az egymástól több méter távolságban lévő 15 cm-es távcsövekből állna. Az apertúra szintézisnek nevezett módszert a rádiócsillagászatban már régóta használják, a rádiócsillagászok egymástól nagy távolságban lévő antennákat összekötve (a rendszer felbontóképességét tekintve) azt a hatást érik el, mintha egyetlen óriási antennával dolgoznának, amelynek átmérője akkora lenne, mint a rendszer két legtávolabbi antennájának a távolsága.

Miután az 5 méteres tükör egyesítette az odaképzelt kis tükrökről érkező fényt, azt egyetlen foton érzékelésére is alkalmas detektorral fogták fel. A keletkezett interferenciaképből a kutatók kiszámították, hogy mit látna ideális körülmények között egy 5 méteres távcső. A számításokhoz a rádiócsillagászok által a hosszú bázison vonalú interferometriai (VLBI) észlelések feldolgozásához kidolgozott szoftvert használták.

Az eredmény három évi munka gyümölcseként született. Ezzel bizonyosodott, hogy az optikai apertúra szintézis révén földi távcsövekkel is rendkívül éles képet lehet kapni. Ezt követően várhatóan az optikai tartományban is meg fognak jelenni a VLÁ rádiótávcső-rendszer elvén működő interferometriai rendszerek. (Astronomy, 1989. szeptember — B.E.)

## A Naphoz hasonló csillag

A kézikönyvek szerint Napunk közönséges G2 típusú törpecsillag, így azt hihetnénk, hogy az égbolton könnyűszerrel megtalálhatjuk rá tökéletesen hasonlító ikertestvéreit. Ez azonban nem így van, a Párizsi Observatórium csillagásza már egy évtizede keresik Napunk pontos égi mását, de munkájuknak még nem értek a végére. Giusa Cayrel de Strobel és Claire Bentolila szerint a "Nap

ikertestvére" címre a legesélyesebb jelölt a Puppis délkeleti részén,  $6^{\text{h}}20^{\text{m}}1^{\text{s}}$  rektaszczenziánál és  $-48^{\circ}44'$  deklinációnál fekvő, 6,6 magnitúdós, HD 44594 jelű csillag. A pontos spektroszkópiai megfigyelések szerint a csillag effektív hőmérséklete, kora, gravitációja és kromoszférikus aktivitása pontosan megegyezik a Napéval. Érdekes különbség azonban, hogy a csillag légköre valamivel gazdagabb nehéz elemekben, mint a Napé. (Sky & Telescope, 1989. szeptember — B.E.)

## Hogy tűnt el a Mars légköre?

H. Jay Melosh és Ann M. Vickery (Arizona Egyetem) szerint a Mars ősi légköre legnagyobb részben a heves kozmikus becsapódások 3,2 milliárd évvel ezelőtti véget ért időszakában tűnt el. Korábban más szakemberek arra a következtetésre jutottak, hogy a meteorok légkörön való áthaladása csak elhanyagolhatóan kis mennyiségű gáz megszökését okozza. Melosh és Vickery azonban feltételezte, hogy a gáz nem elsősorban akkor szökik meg, amikor a meteor áthalad a légkörön, hanem a felszínbe való becsapódást követően. Számításaik szerint a becsapódások részben elgőzölgő test a légkörben lökéshullámot indít, ami a légkör számottevő hányadát kilökheti a világlágóba. A Mars felszínébe csapódó 3 km átmérőjű test például a becsapódás helye fölött lévő összes gázt eltávolíthatja a légkörből.

A Mars légkörének jelenlegi 10 millibar körüli nyomásából arra következtettek, hogy évmilliárdokkal ezelőtti a nyomás mintegy 100-szor ekkora lehetett, vagyis a jelenlegi földi légnyomáshoz hasonló. Ez már ahhoz is elegendő volt, hogy a víz folyékony halmazállapotú legyen a bolygó felszínén. Kis tömege és az alacsony szökési sebesség miatt a Mars légköre különösen érzékeny volt a becsapódó kozmikus testek pusztító hatására. A számítások szerint a sokkal nagyobb tömegű Föld és Vénusz gyakorlatilag teljes sikerrel ellenállt a becsapódások

erőziónak. (Sky & Telescope, 1989. szeptember — B.E.)

## Az asztrofotográfia alkonya

A fényképezés felfedezésének 150. évfordulója alkalmából Dennis di Cicco áttekinti az asztrofotográfia mai helyzetét. A szerző jelenleg a Sky & Telescope szerkesztője, de korábban 25 éven keresztül maga is foglalkozott asztrofotográfiával, hivatásos és amatőr szinten egyaránt.

Louis J. M. Daguerre éppen 150 esztendeje, 1839. augusztus 15-én mutatta be találmányát Párizsban. Az új technika hamarosan felkeltette a csillagászok érdeklődését is. A nátriumtioszulfáttal történő fixálást például John Herschel vezette be, korábban a felvételek hamarosan elhalványodtak. A fotográfia szó, valamint a negatív és pozitív kép fogalmának bevezetése is J. Herschel nevéhez fűződik.

Az 1880-as évekre a fotográfia teljesen kiszorította a vizuális észleléseket. Napjaink csillagászati ismereteinek legnagyobb részét az elmúlt évszázad fotografikus megfigyeléseinek köszönhetjük. Mostanra azonban feltűnt az új, sikeresebb vetélytárs, a CCD. (A CCD-vel kapcsolatban l. még 88/1. számunkat. — szerk.)

Az asztrofotográfia talán utolsó nagy egyéniségeként az ausztrál David Malint említi, aki új technikai megoldásokkal a CCD-k korában is versenyképes tudott maradni. Bebizonyította, hogy ha az asztrofotós csillagász mögött olyan színvonalú technikai háttér áll, amilyen a CCD működtetéséhez szükséges, akkor az eredmények is messze meghaladják a korábban fotografikusan elérhető lehetőségeket.

A szerző legnagyobb aggálya a CCD-k használatát illetően az, hogy milyen mértékben lesz képes az utókor ezeket az adatokat felhasználni. Tudjuk, hogy a fotolemezeket akár készítésük után sok évtizeddel is fel lehet dolgozni újabb szempontok alapján. A számítógépek ro-

hamos fejlődése azonban kérdésessé teszi, hogy egy-két évtized múlva a mai eszközökkel tárolt adatokat fel lehet-e majd használni. Arra ugyanis nyilván senkinek nem lesz energiája, hogy az újonnan megjelenő berendezésekre transzformálja az addig összegyűjtött adatokat.

Sajnos várhatóan néhány éven belül az asztrofotográfia megkapja a kegyelemdőfést, bár ezt a szerző néhány évvel ezelőtt még elképzelhetetlennek tartotta volna. Kísérletek folynak már ugyanis a nagy látómezejű Schmidt-kamerák CCD-vel történő helyettesítésére. Az asztrofotográfia iránti érdektelenség már olyan mértékű, hogy amikor tavaly Malin és Cicco egy csillagászati fényképezéssel foglalkozó lapot akartak indítani, már nem volt elég érdeklődő ahhoz, hogy a lapot valóban ki is lehessen adni.

Lehet, hogy a jövőben a csillagászati fényképezés oroszlánrészét amatőrök végzik el? Ha ők egyáltalán elvégzik. Legutóbb ugyanis az amerikai amatőr asztrofotósok kétvenkénti összejövetelén a szerző azt tapasztalta, hogy a 20–30 cm-es távcsövekkel ma már olyan fotók készülnek, mint régebben a Mount Wilson 1,5 méteresével, de még ez sem hozta lázba a jelenlévőket. Lehet, hogy ezek a felvételek ma már ódivatúnak számítanak? Lehet, hogy az embereket már csak a hamisszínű számítógépes csodák nyugözik le? A kérdésekre a jövő ad választ. (Sky & Telescope, 1989. aug. — B.E.)

## Vandalizmus az obszervatóriumok ellen

Mint arról a közelmúltban hírt adtunk, az amerikai hatóságok a környezetvédők tiltakozása ellenére engedélyezték az arizonai Mount Grahamen csillagvizsgáló építését. A bejelentést követően Tucson környékén a csillagászoknak fokozottabban kellett gondoskodniuk az obszervatóriumok őrzéséről, mert Kitt Peakén és a Steward Obszervatóriumban a vandalizmus jeleit tapasztalták. Az egyik alkalommal a Kitt

Peak energiaellátását biztosító kábeleket vágták el, máskor betörték egy közeli csúcson álló kisebb kupolába és tönkretették a Kitt Peak-kei fennálló mikrohullámú összeköttetés berendezéseit. A rongálásért senki nem vállalta a felelősséget, azonban az egyik helyszínen az Earth First! nevű, radikális környezetvédő csoport anyagait találták. (Sky & Telescope, 1989. aug. — B.E.)

## Viszlát, Halley!

A Naptól 1,517 milliárd km (10,14 Cs. E.) távolságban a távolodó Halley üstökös még mindig az aktivitás jeleit mutatja. Richard M. West (ESO, La Silla, Chile) a dán 1,5 méteres távcsővel januárban 5 éjszaka során 29 CCD felvételt készített az üstökösről, összesen 860 percnyi expozícióval. A képeket ezután elektronikusan egymásra másolta. Az üstökös vizuális fényessége ebben az időben 23,5 magnitúdó volt. (Emlékeztetni rá, hogy fotografikusan ennyi volt a Palomar-hegyi 5 m-es határfényessége! — B.E.) A képen látható az 550 000 km átmérőjű, aszimmetrikus alakú kóma. A kóma az üstökös mozgásával ellentétes oldalon legyezőalakúan kiszélesedik. A képet tavalyi felvételekkel összehasonlítva West megállapította, hogy a porsűrűség a kómában nem változott számottevő mértékben. (Sky & Telescope, 1989. augusztus — B.E.)

## Láthatatlan planetárisok

Robin Clegg, Des Middlemas (University College London) és Jeremy Walsh (Groningen Egyetem, Hollandia) legújabb megfigyelései szerint a fejlődésük végén járó csillagokat óriási mennyiségű, alig látható anyag veheti körül. Megállapították ugyanis, hogy egyes planetáris ködöket rendkívül halvány, de nagy tömegű halo vesz körül. Bár e külső burkok anyaga roppant ritka, óriási

kiterjedésük következtében több anyagot tartalmazhatnak, mint a planetáris köd látható része.

A jelenségre a legszebb példát a Dracóban jól ismert NGC 6543 körül találták. A szálas szerkezetű külső felhő anyaga 1000-szer ritkább a központi kódénál, ennek ellenére legalább 3-szor, de esetleg 10-szer annyi anyagot tartalmaz. A rendszer így kapott nagyobb tömege a korábbi értéknél jobb összhangban van a csillagfejlődési elméletek következtetéseivel. Arika halót alkotó gáz az NGC 6543 esetében mintegy 70%-kal forróbb a planetáris köd látható anyagánál. A jelenséget valószínűleg a középponti csillagból kiinduló gyors, forró csillagszél okozza.

Clegg szerint felfedezésüknek a Tejútrendszer határain messze túlnyúló jelentősége lehet, mert elképzelhető, hogy a planetáris ködök esetében most megfigyelt jelenség szerepet játszik az aktív galaxisok működésében is, ezek viszont túlságosan messze vannak ahhoz, hogy részletesen megfigyeljük őket. (Sky & Telescope, 1989. aug. — B.E.)

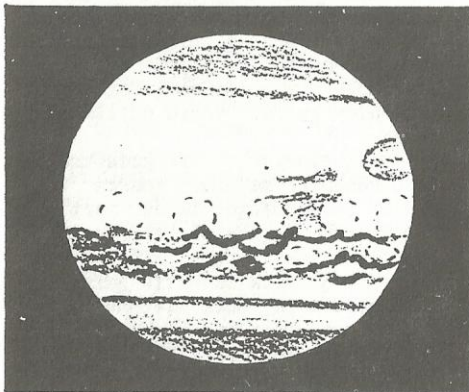
## 75 millió Green Banknek

Június 30-án Robert C. Byrd szenátor bejelentette, hogy Bush elnök 75 millió dollár kiutalását engedélyezte a Green Bank-i 91 m-es rádiótávcső pótlására. Mint emlékeztetes, a műszer egy évvel ezelőtt omlott össze, minden előzmény nélkül. (L. még Meteor 89/1. 20. o. és 89/7-8. 21. o.) Sky & Tel. 1989. szeptember — Mzs

## Eltűnt a SEB

Amint a Jupiter ismét láthatóvá vált júliusban a hajnali égen, több észlelő is felfigyelt arra, hogy a bolygó megszokott képe teljesen megváltozott, a déli egyenlítői sáv (SEB) igen halvány, alig észrevehető. Utoljára a hatvanas évek elején, ill. 1973-74 során zajlott le

hasonló jelenség. Augusztus során J. Orton (Jet Propulsion Laboratory) a Hawaiiin lévő NASA infravörös távcsővel  $5\ \mu\text{m}$  hullámhosszon észlelte a SEB-et, és azt tapasztalta, hogy az sokkal hűvösebbnek mutatkozik, mint a legutolsó mérés idején, mely az év februárjában történt. Szeptember 6-án,  $8,57\ \mu\text{m}$  hullámhosszon végzett mérései is megerősítik a lehűlés tényét. Mindezt a SEB-ben lebegő ammóniajég-részecskék méretbeli vagy számbeli gyarapodása okozhatta.



Illusztrációként közreadjuk Vicián Zoltán aug. 15-i rajzát, melyet az észlelő így kommentál: "A SEB eltűnt, helyette egy 6-os int. terület látszik a NEB-ig... A GRS 5 int. határozott ovális folt, színe szürkés-narancs. (Az IAU C. 4863. számának felhasználásával: Mzs)

## Minden idők legnagyobb flerje

Augusztus 16-án a GOES űrszonda óriási flert figyelt meg a Napon. A 13 órán keresztül tartó fler röntgenfényessége nagyobb volt  $2 \cdot 10^3\ \text{W/m}^2$ -nél. Nagy röntgenintenzitása és hosszú időtartama miatt a teljes kibocsátott röntgensugárzás mennyiségét tekintve ez volt az eddig feljegyzett legerősebb fler. (Sky & Telescope, 1989. október — B.E.)

## 25 éves a Falkauer Atlas

Dr. Hans Vehrenberg düsseldorfi amatőr csillagász több, mint 25 évvel ezelőtt arra a következtetésre jutott, hogy nincs az amatőrök számára is megfelelő, könnyen kezelhető fotografikus csillagatlasz, ezért elhatározta, hogy maga készít ilyent. A jénai Zeiss Művek 71/250-es amatőr asztrokamerájával két év leforgása alatt mintegy 1200 felvételt készített, legtöbbször a Fekete-erdőben lévő falkauai magán csillagvizsgálójában. A felvételek közül 428-at használt fel a Falkauer Atlas eredetijeként. Az égbolt  $10 \times 10$  fokos területét ábrázoló térképlapokon a csillagok 13 magnitúdóig képeződtek le. Az 1963-ban megjelent fotografikus atlasz azóta az amatőr csillagászok nélkülözhetetlen munkaeszköze lett, de rajtuk kívül a hivatásos csillagászok számára is jól hasznosítható. A jövőben az atlasz további, javított kiadásainak megjelenése várható. Az égbolt egyes területeiről ehhez már az új, 56/250-es, ugyancsak jénai asztrokamerával készültek a felvételek.

A Falkauer Atlasz azt bizonyítja, hogy az amatőrök is képesek jelentőset és maradandót alkotni. A térkép a születése óta eltelt negyedszázad alatt mit sem veszített jelentőségéből. Mindez elég ahhoz, hogy készítőjének ezúton is gratuláljunk.

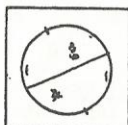
(Írta: Michael Schreiter, Jenaer Rundschau, 1989/2. — B.E.)

### CÍMLAPUNKON

Peter Jenniskewms (Hollandia)  
forgószektoiros tűzgömb-  
felvétele.

Készült 1989. augusztus 13-án  
02:27:46 UT-kor.

A  $-6^m$ -s jelenség a Pegasus  
négyezőge mellett tűnt fel.



# Nap

szeptember

Észlelő	vizu+fotó	műszer	módszer
Farkas László (Budapest)	19	10 L	v, r
Glász Gábor (Környe)	2	6,2 T	v, tá
Iskum József (Budapest)	10+5	10 L	f, v, pr, tá
Dr. Prehoffer Elemér (Budapest)	23+12	8 L	f, pr
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	1	5 L	pr, r
Réti Lajos (Győr)	2+3	10 T	f, v, r
Vicián Zoltán (Héhalom)	1	25 T	r
Voith Petra (Budapest)	1	11 T	pr, r
Dr. Zseli József (Mezőfalva)	11+4	8 L	f, v, r

Észlelések száma:	70+24	Foltcsoport MDF:	7,3
Észlelt napok száma:	24	Fáklya terület mlf:	5,1

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

A napaktivitás a hó első felében igen magas volt, 10—13-án érte el a 12 AA-t. A hó második felében nagyon alacsony, 21—25-e között 4 AA, 26-án 3 AA volt látható. Ezután újra emelkedik és 30-án eléri a 9 AA-t.

Az észlelések között nagyon nagy a különbség, jól kitűnik a műszerek, szűrések és szemek közötti eltérés. Ennek kiváltója a sok A-B típusú csoport feltűnése. A fotózó kedv is megnőtt, nem véletlen, hogy mindenki krómozott üvegszűrőt használ. Ideje lenne már, hogy legális módon is elvállalja valaki olcsó előállításukat.

Az MDF-skála elemzéséből várható egy decemberi aktivitási csúcs, megfigyelését, reméljük, az időjárás is lehetővé teszi.

Augusztus végén kelt egy fantasztikus méretű F típusú csoport. 4 AA-jú, az első kettő eleinte összekapcsolódva a PU-val. 1—2-án a legnagyobb a PU-méret, vezetője 80x60 ezer km. Az apróbb foltok folyamatosan változtatják helyüket, méretüket. 4—6-án halad át a CM-en -18 és -22 fokos szélességen. Ekkor hossza 347 ezer km. Visszatérőként azonosítható az aug. 19-én -18-on CM-en lévő H típusú AA-val. Rotációs ideje 26 nap. Nyugvásáig nem változtatja fő szerkezetét, de mérete csökken, és a szabad pórusok, kisebb U-k elhalnak. 10-én nyugszik. 6-án volt a foltszám maximális, 160 db. A relatívszám 6—7-én tetőzött, 405-nél és 416-nál (Iskum). A csoport fotózása is nehéznek bizonyult, nagy mérete miatt nem adódott ekkora homogén légréteg. Valamelyik vége mindig elmosódott lett, még 1/1000 s expozícióval is.

1-jén kel egy C típusú csoport 24<sup>o</sup>-on, 7-én a CM-en, addig folyamatosan növekszik, két U-sor alakul ki a vezetőben, mögötte szabálytalan



folt—pórus halmaz. Átmérője ekkor 40 ezer km. CM után lassan hal el a követő, 13-án monopolárként nyugszik.

4—10-ig folyamatosan kelnek a csoportok az északi félgömbön, csaknem azonos szélességeken. Elsőnek 25—29 fok között kisebb foltok láncolata kel, kb. 190 ezer km hosszón. Ez után 6-án egy 40 ezres D típusú AA, 15°, mely az aug. 17-én a CM-en lévő E típusú AA visszatérése. Most vezetője szabályos, egy U-val, követője 3 U-ból áll. Mögötte kel 30°-on egy I típusú AA, és 17°-on három szoros foltból és sok pórusból álló lánc. Mögötte 20°-on egy D típusú kel; 12-én pedig egy B típusú mező, 23°-on. 13-án peremtől peremig húzódik 10 db AA az északi félgömbön. A kisebb csoportok között sűrű pórusmezők láthatók, így szinte lehetetlen a határokat megállapítani. Ekkor, 13-án, a relatívszám is igen magas: 492 (Iskum). Nyugat felé haladva az elhalás fokozódik, kivéve a 30°-on lévő monopolárt, mely 11-én elhal. Ugyanott kb. 14-én egy gyorsan növekvő D típusú AA jön létre és nyugszik 18-án, 60 ezer km-es követővel.

16-án kel -27°-on egy D típusú AA. A vezető nagyobb, szabálytalan, a követő csak 19-étől esik szét több részre. Ekkor a vezetőben még három U képződik, közöttük egy hosszú, jól fotózható U-szál (Prehoffer). Az AA tengelyében kb. 1/3 hosszú, több mint két nap élettartamú. 23-án "szálak" állnak ki belőle, a követő csaknem elhalt. 22-én volt a CM-en. 24-én H típusú, a PU 40x80 ezer km-es, benne 2x2 U, közöttük egy É-D irányú U-sáv. 27-én nyugszik, hasonló állapotban. 30-án ismét növekszik az aktivitás, 8 AA látható a K-i negyedben.

## Adok-veszek



ISKUM JÓZSEF

ELADÓ 18 cm-es f/14-es Cassegrain megszerelve, masszív német szerelésű állvánnyal; 22 cm-es f/20-as Cassegrain megszerelve, állvány nélkül; 25 cm-es f/10-es, parabolizált, gyári, kemény védőréteges tükrök. Vállalom 75—250 mm átmérőjű Newton- vagy Cassegrain-tükrök csi-szolását kívánt méretre. Csatlós Géza, 1021 Budapest, Kuruclesi út 51/b. tel.: (7—15 ó.) 1221-050

ELADÓK reális áron 50/540-es és 63/840-es Zeiss, 100/840-es Merz és 80/740-es MOM gyártmányú távcsövek, óragépes tengelyrendszer, állvány és optikai eszközök. Szabó Dániel, 1043 Budapest, Aradi u. 5. 4/24.

ELADÓK az alábbi optikai eszközök és kiadványok: 300/1430-as parabolikus főtükrök, Newton rendszerben hozzávaló segédtükörrel; mindkét elemet alumíniumoztatni kell, a rendszer határmagnitúdója 15,7. 150/730-as Newton-távcső, akromati-

kus okulárokkal, akromatikus keresőtávcsővel, könnyű, azimutális szerelésben, határmagnitúdója 14,0, tükrököt alumíniumoztatni kell. A Föld és Ég valamennyi száma 1970-től 1989-ig; Meteor 1—160. sz.; Albireo 6—127. sz.; Üstökös valamennyi száma; Magnitudo egyes számai; Light Curve 1977—79. évi számai; AAVSO Circular 50—223. sz.; The Journal of the AAVSO 1978—87. évi számai; Atlas Borealis és Atlas Eclipticalis. A folyóiratokat csak egyben lehet megvásárolni, példányonként vagy évfolyamonként nem. Az ajánlatokat levélben kérem. Brlás Pál 5540 Szarvas, Jókai M. u. 23/b.

ELADÓ egy szovjet Micár távcső. Irányár 11 ezer Ft. Kékes Szabó György, 1203 Bp., Kende Kanuth u. 34

MEGVÉTELRE KERESSEM Kulin György A távcső világa c. könyvének 1980-as kiadását. Hadházi Csaba, 4242 Hajdúhadház, Bezeréd út 32.



# Üstökösök

szeptember

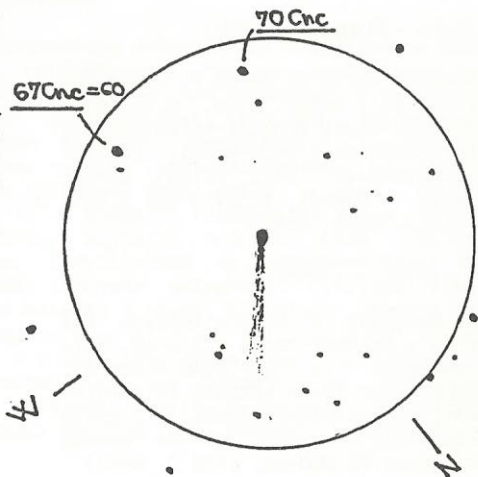
Észlelő	Észlelés	Műszer
Berente Béla (Kocsér)	4	25 T
Dömény Gábor (Kajdacs)	2	10 T
Jónás Károly (Budapest)	1	15 T
Kocsis Antal (Balatonkenese)	7	7x50 B, 10 L
Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta, R)	4	7x50 B, 15 T
Menali, Haldun (Isztambul, TR)	2	12x80 B
Osvald László (Veszprém)	1	11 T
Szabó Sándor (Bóly)	6	15 T
Szauer Ágoston (Pápa)	2	15 T
Vaskúti György (Vaskút)	2	20 T
Vicián Zoltán (Héhalom)	2	10x50 B, 8 L
Zalezsák Tamás (Pécs)	1	10 T

Összesen 12 észlelő 34 megfigyelést küldött be.

## Brorsen - Metcalf (1989o)

Szeptember elején néhány éber észlelőnek még sikerült megfigyelnie a hajnali szürkületben. A közmondás is úgy tartja, hogy aki korán kel aranyat lel. Ez most is igaznak bizonyult. Augusztus közepéig senki sem számolt be megfigyelhető csóváról. A hó végére pedig egy kéthetes rossz idő megghiúsított minden megfigyelést. Nagyszalontán azonban Kósa-Kiss Attilának már 22-én sikerült megfigyelnie egy vékony csóvát, szeptember elejére pedig már minden észlelő beszámolt a csóváról.

Kocsis Antal így számol be erről: "8L/25x: Jól látható, könnyű, fényes üstökös. A kóma DC= 9 lehet, mérete kb. 3-4'. Közel kör alakú. Igen bizonytalanul és nehezen, de látszik egy csóvakezdemény. Elfordított látással tűvékony szálként indul ki, kicsit szélesedve PA 310 irányban, ahogy a rajzon látszik, bár a valóságban nem ilyen kontasztos."



Kocsis Antal rajza szeptember 2-án készült 02:30-02:44 UT között, 80/500-as refraktórral, 25x-ös nagyítással.

Az utolsó megfigyelés szeptember 9-én készült, de már igen közel a horizonthoz, a hajnali szürkületben. Sajnos a továbbiakban már nem figyelhető meg alacsony deklinációjá és napközelsége miatt. Következő visszatérése 2059-ben várható.

### Okazaki - Levy - Rudenko (1989r)

Szeptember közepén kaptuk a hírt, hogy egy új üstököszt fedeztek fel. A felfedezők nevei sokat elárulnak a témában járatos amatőrök számára, mivel ez Levy negyedik, Rudenko második felfedezése. Elsőnek David Levy jelentette, hogy üstököszt talált a Corona Borealis csillagképben, augusztus 25,21 UT-kor. Egy napra rá tőle függetlenül Michael Rudenko is felfedezte. Így az első jelentésekben az üstökös neve még Levy-Rudenko (1989r) volt. Néhány nappal később megérkezett Kiyomi Okazaki értesítése, hogy üstököszt talált egy 24-én készült felvételén. Ezért került előre az ő neve. A felfedezések egy  $10^m,0-11^m,0$  közötti kör alakú, kompakt üstökösrről számolnak be. A pályaszámításból kiderült, hogy perihéliumátmenete november 11-én lesz, közben földtávolsága is csökken. Október közepére átmegy a hajnali égboltra, és egyre gyorsabban délnek veszi az irányt. November végére már naponta több mint  $3^\circ$ -ot halad délre és karácsonykor  $5^\circ$ -ra megközelíti a déli pólust.

John Bortle-től kaptam az értesítést, és 16-án — az első adandó alkalommal — megfigyeltem. Ez az éjszaka rendkívül jó átlátszóságúnak bizonyult, de sajnos épp akkor volt telihold. Dömény Gáborral sikerült azonosítani az üstököszt, mint egy  $8^m,8$ -s diffúz foltot. A későbbi észlelések egy rendkívül diffúz, központi sűrűsödés nélküli üstökösrről számolnak be. Szeptember végére már egy kis központi mag jelent meg (DC= 3). Fényessége folyamatosan nőtt, de nem olyan gyorsan, mint azt az előrejelzések megjósolták, így lehet, hogy elmarad a november végére ígért  $4,2$ -s fényességtől.

ZALEZSÁK TAMÁS

## Üstökös hírek

### Helin - Roman (1989s)

Eleanor Helin és Brian F. Roman fedezte fel, szept. 5-én, a 46 cm-es Palomar-hegyi Schmidt-teleszkóppal. Felfedezésekor  $14^m,0$ -s volt. Perihéliumátmenete aug. 20,865 ET-kor volt, a Naptól 1,32713 Cs. E.-re. (IAU C. 4846, 4849)

### P. Wild 2 (1989t)

Az üstököszt J. Gibson fedezte fel újra a Palomar-hegyi 1,5 m-es reflektorral (+ CCD + Gunn r szűrő), szeptember 10-én készült felvételén,  $19^m,2$ -s fényességnél. A legjobb képek egy halvány,  $20''$ -es csóvát mutatnak PA 260-ra. (IAU C. 4860)

a föld  
és ég

decemberi számából

Évezredek blöffje: az asztrológia  
Ökológia a filmkockákon  
Cygnus X-3: a kozmikus sugárzás  
erőműve 2.

Hamburg, a Hanza város  
A csillagos ég 1990. január hónap  
A hónap csillagképe: az Eridanus  
A "hivatásos amatőr"  
Amatőr csillagászok Ráktanyán  
Baráti köreink  
Asztrofotók

Több helyen ostromoztuk már idei nyarunk időjárását, így ezt talán már nem is kell itt megismételniünk. Hőmérsékleti és csapadék-viszonyokban kellemes augusztusunk volt, a légköri átlátszóság azonban sokszor lehetetlenné tett bármiféle munkát. Mindez azonban alig látszik meg a megfigyelők számán, mi több, a múlt nyári száz észleléssel szemben idén mintegy 120-an küldték be adataikat, s az össz észlelési óraszám 650 körüli. A "fejlődés" oka, hogy a korábnál több helyen végeztek (volna) csoportos észleléseket a Perseidák maximuma környékén — valamint, hogy nagy energiákat áldoztunk az észlelések összegyűjtésére. De még így is akadt olyan anyag, amely csak október közepén érkezett be!

Vegyük sorra röviden a csoportos megfigyeléseket, táborokat. Mogyorósbányán még tartott a hagyományos évi tábor, a megfigyelések zöme e hónap elejére esett. A süllyápiak a Bakonyban rendeztek egy "nosztalgiatábort" — sajnos teljesen negatív eredménnyel. A maximum környékén a legsikeresebb helyszín a Szent György-hegyen rendezett akció volt (1. Meteor 89/9.), sok párával, szűnyoggal. Ezzel egyidőben Kötcésen is szerettek volna észlelni, de a kétszer olyan hosszú tábor kevesebb adatot szolgáltatott. A székesfehérvári szakkör tagjai Kisgyönbányán (Vértes-hg.) táboroztak, s két csoportban sok szép meteort jegyeztek. A Bakonyban, Pénzesgyőr mellett is táborozott egy baráti társaság. A mogyorósi tábor után számos Komárom megyei megfigyelő átvonult Oroszlányba, hogy a szintén Vértes szélén kövesse végig a maximumot. De ezek mellett azért essék említés az otthon egyénileg megfigyelőkről, hiszen adataik nem kevésbé értékesek. A vizuális megfigyelőlistában az óra/darabszám után í betű az írnokság tényét jelzi — ők legtöbbször kevesebb meteort láthattak társaikkal.

Mivel a megfigyelési anyag rendszerezése, számítógépes feldolgozása csak most kezdődhetett meg, számszerű eredményekkel nemigen szolgáltunk. A körülmények következtében a "kisebb" rajokról — ide tartoznak az Aquaridák is — nemigen gyűjthettünk érdemi információkat (maximum, tevékenység alakulása). A Perseidákról is csupán általános benyomásaink vannak. Ez pedig eléggé negatív a várakozásokhoz képest. Ismét hiányoztak az igazán fényes tűzgömbök. Hol vannak azok a látványos órák, amikor — mint '85-ben — másfél óra alatt 3 darab  $-8^m$  —  $-10^m$ -s tűzgolyó világította be a tájat, percekig megmaradó nyomokkal. A halvány rajtagok arányát nehéz reálisan megbecsülni a rendszeresen párás, fátyolfelhős ég következtében. (A határmagnitúdó megállapításakor a már többször emlegetett probléma ismét jelentkezett: zenitben talán meg is haladta a  $+6$ -ot,  $40^\circ$  alatt viszont nem látszott csillag, meteor pedig az egész égen alig...) 12/13-án éjjel néhány óráig ragyogó égnek örvendhettünk, s a Hold lenyugvása után hullottak is rendszeren a meteorok, a halványabbak is. Úgy látszik, a Perseidák tömegeloszlásában az évek során változás zajlik a kicsiny részecskék javára. Az idei év hazai anyaga sajnos nem tud sok érdemit hozzátenni e tendencia vizsgálatához.

## Vizuális meteorészlelők – 1989. augusztus

Almási Csaba (Budapest)	6,3/69	László Ferenc (Dorog)	5,8/59
Antalicz Péter (Sülysáp)	3,2/77	Lengyel Katalin (Sz.fehérvár)	12,2/105
Asztalos Zoltán (Szomolya)	14,8/81	Lőrincz Andrea (Szeged)	2,5/40
Balázs Antal (Budapest)	7,2/61	Mácsár Zsolt (Újfalú,R)	- /1
Balkó Zsolt (Budaörs)	2,5/60	Martin Mónika (Tarján)	8,8/61 + i
Barankai József (Szomolya)	17,0/98 + i	Mayer Szilvia (Tarján)	3,7/15
Bardács László (Győr)	2,5/58	Monok Gábor (Székesfehérvár)	15,0/190
Barla-Szabó Áttila (Oroszlány)	3,0/16	Móri Gábor (Oroszlány)	14,0/98
Bihari Krisztina (Tarján)	2,0/13	Nagy Attila (Székesfehérvár)	11,7/104
Bogdán Tamás (Budapest)	1,1/15	Nagy Illés (Sülysáp)	2,5/37
Borsiczky Emese (Sz.fehérvár)	10,3/51 + i	Nagy Rezső (Székesfehérvár)	13,2/56 + i
Butkai Áttila (Szomolya)	2,3/23	Nowotny Dániel (Budapest)	7,4/53 + i
Csillag Erzsébet (Kaposvár)	1,0/21	Neuwirth Csaba (Komárom)	12,3/70 + i
Dankó Csaba (Debrecen)	2,5/63	Nyerges Gyula (Esztergom)	9,3/71
Decsi László (Bóly)	0,6/5	Nyitra Beatrix (Oroszlány)	5,6/25
Dné Ságodi Ibolya (Kajdacs)	7,2/54 + i	Orlik Iván Péter (Sárkeresztes)	12,2/124
Dömötör Róbert (Kisbér)	1,8/26	Patacsi Zsolt (Pécs)	1,9/40
Dunai Rezső (Tatabánya)	13,0/121 + i	Pipic Richárd (Ny-Berlin)	2,3/9
Farkas Csaba (Budapest)	2,5/49	Posztobányi Kálmán (Sz.battyán)	8,7/136
Farkas Erzsébet (Esztergom)	4,5/20	Prohászka Szaniszló (Újszász)	7,0/63
Fekete János (Felsőzsolca)	17,0/235	Recsek Renáta (Kutas)	9,6/13 + i
Fenyvesi Zsolt (Oroszlány)	3,6/16	Rédei Edina (Esztergom)	2,0/12
Fodor Antal (Sülysáp)	3,2/45	Richter Richárd (Miskolc)	4,2/i
Fodor Erika (Sülysáp)	3,2/8 + i	Riss Anolita (Dorog)	2,5/15
Fodor László (Szomolya)	1,1/1	Riss Gyula (Dorog)	2,5/15
Forgács József (Oroszlány)	3,0/19	Riss József (Dorog)	3,7/26
Francia László (Szeged)	2,5/50	Riss Krisztián (Dorog)	2,0/12
Gere Zsuzsa (Tát)	5,3/44 + i	Sajtz András (Újfalú,R)	- /2
Gergely Áttila (Dorog)	3,1/24	Dr. Sárlos János (Lábatlan)	8,8/91
Glász Gábor (Környe)	3,0/1 + i	Sárnecky Krisztián (Budapest)	4,3/49
Gregor Zita (Tatabánya)	4,0/25	Schweighardt Henrik (O.lány)	2,6/19
Grubics László (Kópháza)	7,9/58	Süle Gábor (Veszprém)	8,5/44
Guth Gábor (Bóly)	0,6/3	Szabados Péter (Sz.fehérvár)	13,2/122 + i
Hajnal Éva (Székesfehérvár)	12,5/90 + i	Szabó József (Oroszlány)	10,0/56
Halmi Gábor (Pécs)	3,9/43	Szauer Agoston (Pápa)	5,0/22
Hámori Tamás (Debrecen)	0,9/12	Szente Sándor (Sz.fehérvár)	15,0/56
Havassy Dóra (Budapest)	7,2/91	Szépölggyi Tamás (Dorog)	7,8/58
Házi László (Jászapáti)	1,4/4	Sziffer András (Győr)	1,4/38
Héder Matild (Tarján)	4,3/21 + i	Szilva Ildikó (Tát)	2,0/12
Héri Tamás (Székesfehérvár)	10,7/91	Taletovics Márk (Győr)	1,7/3
Hevesi Mónika (Kaposvár)	1,0/14	Tarnay Kálmán (Budapest)	2,0/34
Hevesi Zoltán (Kaposvár)	1,0/15 + i	Teichner Szilárd (Budapest)	7,6/113
Ifj. Hevesi Zoltán (Kaposvár)	1,0/9	Tepliczky István (Tata)	4,8/4 + i
Horváth Andrea (Budapest)	2,3/i	Tiszinger István (Győr)	3,6/34
Horváth II. Ferenc (Budapest)	2,5/59	Tőkés András (Kópháza)	3,7/36
Horváth Károly (Szomolya)	1,1/6	Toldi Anita (Budapest)	2,5/61
Illés József (Enying)	1,3/4	Tömböl Tamás (Sz.fehérvár)	15,0/88
Jóó István (Sülysáp)	3,2/94	Tóth Dávid (Dunakeszi)	2,3/11 + i
Kéglí Zoltán (Budapest)	13,0/94 + i	Tóth Krisztián (Dunakeszi)	2,3/9
Keszthelyi Sándor (Pécs)	1,9/i	Urbán István (Jászapáti)	4,6/25
Kis Oszkár (Székesfehérvár)	8,8/73	Vér Ferenc (Győr)	2,5/66
Kiss Gyula (Dorog)	2,0/12	Vicián Zoltán (Héhalom)	12,3/162
Kocsis László (Hidvérgárdó)	7,7/54	Vincze Iván (Pécs)	3,9/46
Kocsis Mariann (Hidvérgárdó)	4,2/21 + i	Virág Krisztina (Budapest)	2,5/i
Kocsis Zsuzsa (Hidvérgárdó)	6,7/72	Virágos Péter (Győr)	2,5/62
Kónya András (Szomolya)	8,5/111	Wieszt Krisztián (Dág)	8,8/88
Kovács Sándor (Zagyvaszántó)	10,2/194	Zalezák Tamás (Pécs)	2,3/15
Kovács Zsolt (Érd)	4,0/35	Zsuhár Viktor (Sz.fehérvár)	13,2/117
Kudor Gyöngyvér (Budapest)	6,1/46 + i		

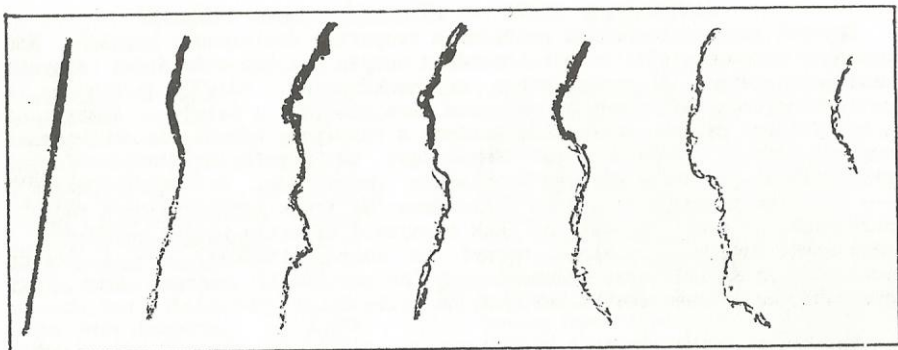
Egy-két észleléstechnikai probléma a csoportos észlelések kapcsán: Más országok meteorészlelői is alkalmazzák a csupán rajtag-számlálást nagyobb maximumok esetén. A gyakorlatban egyénenként kb. 20—30 db/óra az a meteormennyiség, amely még kényelmesen berajzolható, e felett — főleg, ha a hullást egy raj okozza — elég felírni a rajtagság tényét, de ezt viszont nagyon fontos! Időpontot és fényességet is rögzítsünk, ezek fontos statisztikai jellemzői egy-egy áramlatnak (mennyiségi és tömegeloszlás). — Rajzolás esetén a csoportos észleléskor az írrok karikázza be a rajzoló sorszámát. Az ezzel töltött idő csak a rajzoló effektív idejét csökkenti, s csak ebből tudjuk meg, kinek mennyi az össz holtideje. — A térkép sorszámát az észlelőlapra célszerű arab (és nem római) számmal írni, így gyorsabb, és félreértéseket kerülhetünk el.

Az idén is, mint '88-ban, Vicián Zoltán vállalkozott rá, hogy a fényesebb Perseidák maradandó nyomainak vándorlását binokulárral figyelemmel kísérje. Részletes tűzgömblista helyett gyönyörködjünk ezekben a rajzokban.

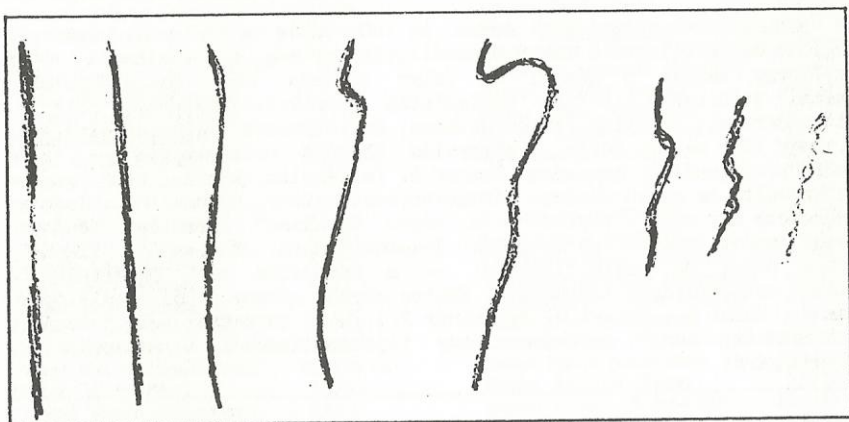
Az augusztusi meteorfotók száma is hű tükre a nyárnak. Igaz, a legnagyobb akció filmjei a rovat összeállításakor még előhívatlanok — a Szent-György hegyen 9 géppel is folyt fotózás. Az észlelőlistában "kukaccal" jelöltek állították szolgálatba gépeiket, amelyeket Süle G. kezelt. Szerepelt közöttük forgószektoros, és vezetékes szerkezet egyaránt. Öröm, hogy több egyéni fotós megfigyelés történt országszerte — talán korábbi "propagandánk" hatására. Szauer Á. felvételei közül kettő színes diára készült, az egyik szép, sárgászöröses meteor. Hingyi G. legelső jelentkezése egy szép "tipikus", a végén "pukkanó" Perseida. Néhányan kevesebb gondot fordítottak munkájuk dokumentálásra. Nemcsak a lakóhely hiányzik néhol az észlelőlistából — a zárójelbe tett óraértékek a beküldött meteorfotózás időtartama. Ezúton kérjük néhány fotós észlelőnket (Fodor F., Halmi G., Hingyi G. és Molnár P.), hogy juttassák el fotózásuk össz óraszámát, annak érdekében hogy tájékozódhassunk a meteorfotózás hatékonyságáról.

Almás Csaba (Budapest)	@		
Farkas Ernő (Budapest)	3,0/2		
Fodor Antal (Sülysáp)	4,3/3		
Halmi Gábor (Pécs)	?/1		
Hingyi Gábor (Budapest)	(0,2)/1		
Kardos Mihály (Máriahalom)	0,8/0		
Kész László (Bóly)	3,2/?		
Kocsis Antal (Balatonkenese)	3,2/?		
Molnár Péter (Budapest)	(0,2)/1?		
Polák Szilárd (?CS)	3,2/?		
Posztobányi Kálmán (Sz. battyán)	@		
Sághy József (D. szerdahely, CS)	3,2/?		
Süle Gábor (Veszprém)	@		
Szabó Sándor (Bóly)	4,9/2		
Szauer Ágoston (Pápa)	19,0/3		
Szűtor Péter (Budapest)	1,6/0		
Tepliczky István (Tata)	@		
Török Ferenc (?CS)	3,2/?		
Wieszt Krisztián (Dág)	15,9/1		
		<b>Fotografikus és rádiós meteorészlelők</b>	
		Fekete János (Felsőzsolca)	3,0/311
		Forgács József (Oroszlány)	0,5/9
		Glász Gábor (Környe)	1,0/96
		Gregor Zita (Tatabánya)	1,0/96
		Havassy Dóra (Budapest)	0,5/25
		Horváth György (Csobánka)	170,0/~10000
		Nagy Zoltán (Budapest)	3,0/149
		Teichner Szilárd (Budapest)	1,5/65
		Tepliczky István (Tata)	4,5/185
		Tóth Tamás (Budapest)	0,5/18

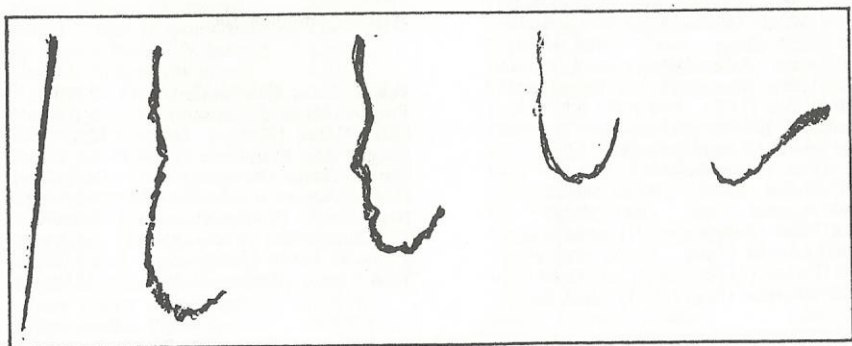
A nyári hónapok nem igazán a rádiós meteorosok ideje. A viszonylag sok nevet a hónap legvégén zajló Aurigida-észlelési akció (l. Meteor 89/10. számot) 31-én éjfél előtti része teremtette. A listában szereplő kiemelkedő óraszám a hazai rádiómeteorozásban eddig egyedülálló akció eredménye.



Perseida meteornyom. 1989.08.12. 19:50 UT  $-3^m$ -s Perseida, 70 s-os nyom



Perseida meteornyom. 1989.08.12. 19:02 UT  $-3^m$ -s Perseida, 40 s-os nyom



Perseida meteornyom. 1989.08.12. 20:20 UT  $-3^m$ -s Perseida, 60 s-os nyom  
(Vicián Zoltán rajzai 12x50-es binokulárral készültek)

Horváth Gy. automatikus regisztrálóberendezésével 170 órán át követte a meteorbeütések számának alakulását, így — tekintettel a felhős időre — különös értékkel bíró adatsorhoz jutottunk a Perseidák tevékenységének alakulásáról. A részletes feldolgozás következő számunkban esedékes, előzetesként annyit, hogy több meglepetéssel is szolgált az aktivitásgörbe. Pl. a kettős maximum idén is megerősítést nyert, a vizuális munkára leghasználatóbb 12/13-i éjszaka éppen a két csúcs közötti helyi minimumra esett...

Teleszkopikus téren a nagy propaganda ellenére mindössze Fodor Ferenc tevékenykedett. Mint emlékezetes, a Nemzetközi Meteoros Szervezet nagyszabású teleszkopikus programot hirdetett meg, észlelőtérképeket is küldve, amelyeket sokszorosítottunk, szétszítottuk. Megkaptuk a brnói planetárium teleszkopikus sorozatát is, igaz, némileg megkésve. Sebaj, jövőre is lesznek Perseidák!...

TEPLICZKY ISTVÁN—WIESZT KRISZTIÁN

## Meteoros hírek, érdekességek

### Meteor megfigyelés radarral

Tekintettel arra, hogy radarral a meteorok éjjel-nappal és az időjárási viszonyoktól függetlenül mindig megfigyelhetők, az utóbbi évtizedekben ezzel a módszerrel sikerült a legtöbb információt szerezni róluk. Graham Poole és David Roux dél-afrikai kutatók (Rhodes Egyetem, Grahamstown) most egy új módszerrel még több információra szeretnének szert tenni a radaros megfigyelések alapján. Berendezésükben öt dipólantennát helyeztek el oly módon, hogy azok egyszerre az egész égboltot megfigyelhessék. Az egyik antenna 27,99 MHz frekvencián modulált rádiójeleket sugároz, a többi pedig veszi a jeleket. A közvetlenül beérkező és a meteor ionizációs csatornáján történt visszaverődés után felfogott jelek fáziskülönbségéből a meteor azimutja és magassága kb. 2 fokos pontossággal megállapítható.

A vizuális megfigyelésekhez hasonlóan egyetlen meteor megfigyeléséből ezzel a módszerrel sem határozható meg a radiáns helye, sok mérés alapján azonban Poole és Roux ki tudta rajzolni a radiánsaktivitás kontúrvonalas térképét. A Geminidák radiánstérképe például nagyon éles radiánst mutat, a meghatározott radiánsok zöme egy néhány fok átmérőjű területre esik. Feltételezhető, hogy ha a berendezés felbontóképessége 2 foknál jobb lenne, akkor a raj radiánsa még koncentráltabb képet mutatna. Ezzel szemben a nappali Arietidák radiánsa sokkal diffúzabb, több, mint 10 fok kiterjedésű, vélhetően kettős szerkezetű. A kutatók azonban óva intenek attól, hogy előzetes eredményeikből a radiáns és ezen keresztül a meteorraj belső szerkezetére vonatkozóan messzemenő következtetéseket vonjunk le. (Sky and Telescope, 1989. szeptember — B. E.)

### Távközlés meteorokkal

A nagy távolságokra történő hírközlés egyik lehetséges formájaként már három évtizeddel ezelőtt felvetődött a meteornyomok használata. Akkor azonban a műholdas távközlés kezdett széles körben elterjedni, ezért a meteoros módszer lekerült a napirendről. A hetvenes évek közepén kezdtek ismét foglalkozni vele, amikor nyilvánvalóvá vált, hogy műholdellenes fegyverekkel a távközlési hordak megbéníthatók. Napjainkra már a gyakorlatban is megvalósult a meteoros hírközlés.



Mint tudjuk, naponta milliárdnyi meteor lép be a Föld légkörébe, ahol mindegyikük rövid ideig megmaradó ionizált nyomot hagy maga mögött. Néhány tized másodpercen keresztül ezekben az ioncsatornában az elektronsűrűség elég nagy ahhoz, hogy a meteornyomról a nagy frekvenciájú elektromágneses hullámok vissza tudjanak verődni. Ez lehetővé teszi, hogy egymástól akár ezer km-nél is távolabb lévő pontok között rövid üzeneteket közvetítsünk.

Egy Massachusetts állambeli szállítási vállalat megkezdte a meglévő műholdas rendszerektől és a telefonhálózattól független, meteoros távközlési rendszerének kiépítését. Az Egyesült Államok országútjain közlekedő 64 000 teherautójuk mindegyikét felszerelik a különleges vevőkészülékkel, melyek öt adóállomás jeleit lesznek képesek felfogni. A vevő 32 karakterből álló digitális üzeneteket képes felfogni. A kísérletek során 1300 km távolságra is közvetítettek üzeneteket.

A módszer különösen jelentős lehet a sarkvidékeken, ahol a geomágneses viharok gyakran lehetetlenné teszik a rádióösszeköttetést, például az interkontinentális légi járatok Északi-sark fölött elrepülő gépeivel. (Sky and Telescope, 1989. szeptember — B.E.)

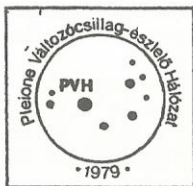
## A HAZAI METEORÉSZLELŐK IMO TAGSÁGÁRÓL

Az októberben lezajlott Nemzetközi Meteoros Találkozón (amelyről részletesen következő számunkban szólunk) megbeszéltük a Nemzetközi Meteoros Szervezet szervezőivel hazai megfigyelőink tagságának lehetőségét. Az IMO tagja lehet bárki, aki elkötelezettséget érez a meteoros témakör iránt, s lehetőség szerint munkájával igyekszik támogatni a fejlődést. Számunkra a tagság legfőbb előnye, hogy rendszeresen kapjuk a WGN c. angol nyelvű meteoros kiadványt, amely beszámol az aktuális megfigyelési eredményekről éppúgy, mint a meteorasztrónómia legfrissebb híreiről.

Az IMO-tagság éves díja 400 belga frank, azaz 18 dollár. (A jelentkezés és befizetés módjáról szívesen szolgálunk információval.) A Macsit egy cse-reakció keretében vállalta, hogy az ezt igénylők tagdíjának valutafedezetét állja, így forintban is leróható, összege 700 Ft. A jelentkezés ezen módja iránt érdeklődők a pénzt Tepliczky István címére küldjék (2890 Tata, Baji út 42.), aki ezt egy összegben továbbítja az illetékesekhez. Csak olyanok jelentkezzenek, akik a jelenben és jövőben aktívan résztvesznek a hazai meteor megfigyelő munkában!

## SZUPERPONTOS ÓRA!

A Nyugat-Németországban piacra dobott digitális óra a DCF-77 hosszúhullámú időjeladó jeleit veszi. A 77,5 kHz-en működő állomást egy atomóra vezérli, pontatlansága 1 millió év alatt csupán 1 másodperc. A jelek között kerül kódolásra az aktuális dátum és időpont, így a szerkezet (a bekapcsolás után néhány perc elteltével) a tényleges időt mutatja automatikusan, beleértve az időszámítás jellegét is (nyári—téli). Ha az adó vétele a légköri viszonyok miatt időszakosan akadozna, a szerkezet saját atomórája veszi át a vezérlést. A katalógusok szerint az óra kb. 90 márkába kerül, tömeges (10 db feletti) vásárlás esetén csupán 70 márka körüli. Várjuk az esetleges érdeklődők előzetes (igényfelmérő) jelentkezését Tepliczky István címen — olyanokét, akik vásárolnának ilyet, illetve akik gyakoribb utazásaik révén segíteni tudnának a vásárlási akció lebonyolításában.



# Változócsillagok

## Az AB Tauri vizuális megfigyelése

Ennek az SRA típusú változónak a GCVS 1985. évi kiadása szerint 142,0 nap a periódusa. 1983 novemberétől 1989 májusáig végzett 135 vizuális becslésem megerősíti a fényváltozás félszabályos jellegét, de valamivel rövidebb periódusidőre enged következtetni. Az észlelések M. Poxon (BAA) összehasonlító felhasználásával készültek.

Az első ábrán látható fénygörbén jól kivehető a fényváltozás, valamint a maximumok és minimumok sorozata, amelyeket az első táblázatban foglaltam össze. Az O-C érték a következő képlettel számítható:

$$\text{Max: } JD\ 2445656 + 140,0 \cdot P;$$

M-m: 0,45; a vizuálisan megfigyelt amplitúdó:  $8,5^m - 10,6^m$ .

Az átlagos fényesség jelentősen változik. Elfogadva, hogy a változó a GCVS 1985-ös kiadása kezdőepochája (JD 2437340), valamint az említett észleléssorozat kezdete között eltelt időszakban 59 perióduson jutott túl, 140,85 napos átlagos periódusidő adódik. 58 vagy 60 periódus esetén az átlagos periódusidő több mint 2 nappal meghosszabbodna, ill. megrövidülne. Ezen megfigyelés ellenőrzése érdekében további észlelések szükségesek.

A 2. ábrán látható O-C görbén a maximumokat pontok, a minimumokat karikák jelzik. Ez a görbe a periódus hosszának 1500 napos szinuszos változását sejteti.

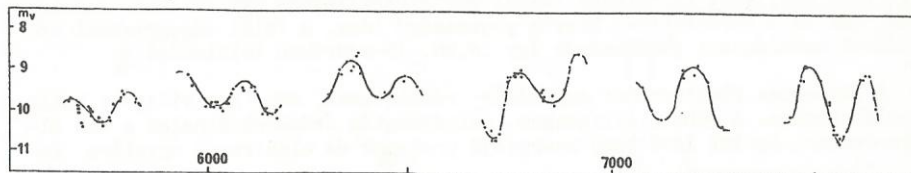
E másodlagos változásnak, valamint az átlagos fényesség változásának bizonyítása nagyobb észlelési anyag átvizsgálását teszi szükségessé.

Az AB Tauri kétségtelenül érdekes és jól megfigyelhető, ám sajnos mind ez ideig kissé "elhanyagolt" félszabályos változócsillag.

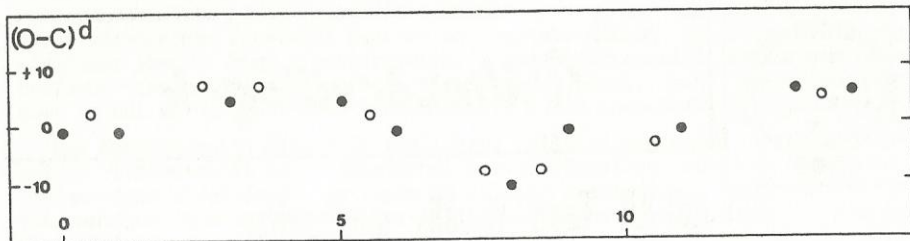
EBERHARD ZISCHE  
(ford. Fülöp Botond)

Epocha	JD 2440000+	$m_v$	O-C
0	5655:	9,8	- 1:
0,55	5735	10,3	+ 2
1	5795	9,6	- 1
2,55	6020	9,9	+ 7
3	6080	9,3	+ 4
3,55	6160:	10,1	+ 7:
5	6360	8,8:	+ 4
5,55	6435:	9,7	+ 2:
6	6495:	9,1	- 1:
7,55	6705	10,6	- 8
8	6765	9,0	-11
8,55	6845	9,7	- 8
9	6915:	8,5	- 1:
10,55	7130:	10,2	- 3:
11	7195:	8,8	- 1:
13	7482:	8,8:	+ 6:
13,55	7558	10,6	+ 5
14	7622	9,0	+ 6

I. táblázat. Az AB Tau észlelt szélsőértékei



1. ábra. Az AB Tauri fénygörbéje



2. ábra. Az AB Tauri O-C görbéje

## Változós hírek, érdekességek

### Megmentették a Hipparcost

Az ESA nyugat-európai űrkutatási szervezet Hipparcos nevű pozíciós csillagászati mesterséges holdját augusztus 8-án a Kourou Űrközpontból Ariane hordozórakétával indították. A hordozórakéta sikeresen átmeneti pályára állította a Hipparcost (és a nyugatnémet TV-SAT2 műholdat). A Hipparcos átmeneti pályájának apogeuma 35 894 km magasan, vagyis lényegében a szinkronpálya távolságában, perigeuma pedig 200,5 km magasan volt, pályahajlása 6,89 fok. Az átmeneti pályáról a Hipparcost egy szilárd hajtóanyagú motornak kellett volna a végleges, geostacionárius pályára állítania, ám e hajtóművet a többszöri próbálkozás ellenére sem sikerült beindítani. Végül az ESA letett a további próbálkozásokról, most a szakemberek azt dolgozzák ki, hogy mi az, ami a programból még megmenthető.

Szeptember 7–11. között a Hipparcos fedélzetén lévő csaknem teljes hidrazinkészlet felhasználásával a manőverhajtóművekkel kb. 500 km magassáig megemelték a pálya perigeumát (korábbi pályáján élettartama a légköri közegellenállás miatt legfeljebb néhány hónap lehetett volna). Szeptember végén így már sor kerülhetett az első mérésekre.

A Hipparcos és a földi irányítók közötti adatforgalmat az odenwaldi (NSZK), a perth-i (Ausztrália) és a Francia Űrkutatási Intézet kourou-i állomása bonyolítja le, de szó van egy negyedik állomás bevonásáról is.

Az eredeti tervek szerint a Hipparcosnak két és fél éves élettartama alatt 400 000 csillag pontos pozícióját és fényességét kellett volna megmérnie, egyenként 80 alkalommal. Az eredményeket tartalmazó két katalógusnak 1993-ban kellett volna megjelennie. Ezek közül a Hipparcos Katalógus 100 000 csillag 0,002 pontoságú pozícióját tartalmazta volna, míg a kisebb pozíciós pontosságú Tycho Katalógus 400 000 csillagról tartalmazott volna részletes kétszínfotometriai adatokat. Az ESA szakemberei szerint egy 120 ezer csillagot tartalmazó katalógus elkészítésére így is lesz lehetőség, bár az a tervezettnél kisebb pontosságú lesz, a földi távcsövekkel készített katalógusok pontosságát így is kb. 15-szörösen felülmúlja.

A Hipparcos élettartamát egy eddig részletesen még nem vizsgált hatás korlátozhatja. A műhold elliptikus pályáján tíz óránként áthalad a van Allen-öveken. Az itt lévő nagy energiájú protonok és elektronok egyelőre is-

meretlen mértékben károsíthatják a Hipparcos energiaellátását biztosító napementáblákat. A szakemberek azonban remélik, hogy a megemelt perigeumú pályán a Hipparcos legalább fél évig üzemképes marad.

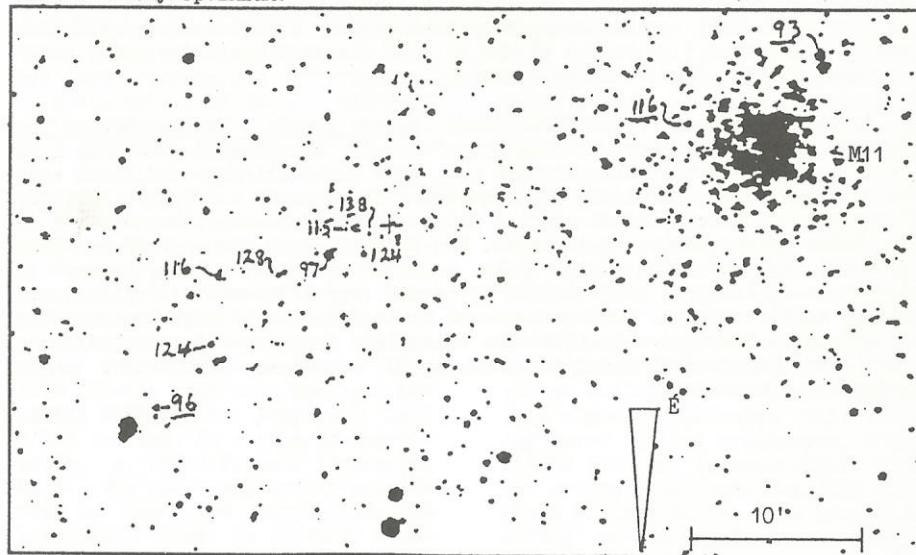
A Hipparcos adatait felhasználó csillagászok máris kérték az ESA-t, hogy pótolja a műholdat. Ez kb. 300 millió DM-be kerülne. Az ESA illetékesei remélik, hogy a tagországok megajánlják ezt az összeget, vagy ha nem, akkor az más programok költségvetésének megnyirbálása árán "kigazdálkodható".

A Hipparcos programban a magyar változóészlelők is érdekeltek, hiszen lehetőség van arra, hogy a hazai mira-adatokat is felhasználják a Hipparcos irányítói (l. Meteor 89/7-8.). Emile Schweitzer vállalta, hogy észleléseinket — amennyiben minden hónapban 15-éig megérkeznek Strasbourgba — a NASA SPAN elnevezésű számítógépes hálózatán keresztül továbbítja az AAVSO-hoz. Épp ezért minden észlelőnket arra kérjük, hogy adataikat a lehető leggyorsabban továbbítsák a PVH-nak (lehetőleg két példányban). Minden hó 5-én postázzuk az addig beérkezett észleléseket Emile Schweitzernek, aki mindegyik típus adatait továbbítja az AAVSO-nak is. A késve érkező megfigyeléseket csak későbbi időpontban tudjuk továbbküldeni az AAVSO-nak.

(A Spaceflight 1989 októberi száma és az ESA körlevele alapján B.E. és Mzs)

## Nova Scuti 1989

Az új nóvát P. Wild (Berni Egyetem Csillagászati Intézete) fedezte fel fotografikusan, szeptember 20-án,  $10^m,5$ -s fényességnél. Pozíciója: RA =  $18^h 46^m 58^s,11$ , D =  $-6^{\circ} 14' 44''8$  (1950). A nóva korábbi felvételeken is megtalálható, egy sonnebergi fotón szept. 6-án  $12^m,0$ -s. Az eddig közölt értékek meglehetősen ellentmondóak, úgy tűnik, szept. 16—18. között következhetett be a maximum,  $9^m,0$ -nál. Mivel a nóva az M11 szomszédságában helyezkedik el (l. térképünket), kérjük asztrofotósainkat, hogy nézzék át szeptemberi felvételeiket és közöljék a PVH-val azt, ha a hó folyamán bármikor sikerült a Nova Scutit lefényképezniük.



## A PVH 19. találkozója

A Pleione Változócsillag-észlelő Hálózat 19. találkozásának a budapesti Uránia adott otthont, október 14-én. Úgy látszik, a szervezés során addótt fiaskó "jót tett" a találkozóznak, mert mind a résztvevők számát, mind az előadások színvonalát tekintve az eddigi legsikeresebb találkozót tudhatjuk magunk mögött. Itt ünnepeltük a PVH fennállásának tizedik évfordulóját is. A PVH-t bemutató tablók és egy kis változós "kiállítás" ezt kívánta jelezni.

Hagyományainkhoz híven ez a találkozó is délelőtt 10-kor kezdődött, mégpedig Ponori Thewrewk Aurél, az MCSE elnöke szavaival. Első előadónk dr. Szeidl Béla, az MTA Csillagászati Kutatóintézete igazgatója, a változócsillagászat nemzetközi híró szakembere volt. "Az amatőrök bekapcsolódási lehetőségei a változócsillagászatba" c. előadásában a szakember ajánlásait hallattuk: mely típusokra érdemes koncentrálniuk a hazai amatőröknek, figyelembe véve, hogy még sokáig elsősorban a vizuális technikára kell hagyatkoznunk. Elismeréssel szólt a magyar amatőrök munkájáról, buzdítva őket még több és még pontosabb észlelések végzésére. Ugyancsak sokak képzetét megmozgatta Lovas Miklós szupernóva-kutatásról szóló előadása, melyben elsősorban gyakorlati kérdésekkel foglalkozott, kitérve a szupernóva-kutatás "melléktermékeire". A témához kapcsolódva szupernóvákcal, nóvákcal foglalkozott i. Bartha Lajos is, "Régi magyar szupernóva" c. előadásában. Bizonyára sokakat meglepett, hogy számos nóva- és szupernóvajelenségről található utalások régi magyar krónikákban.

Szünet után a hazai "profi-amatőr" együttműködés példáiról is hallhatunk. Dr. Szatmáry Károly az UX Draconis széncsillag fénygörbe-analízisének előzetes eredményeit ismertette. Az UX Dra az egyik legfényesebb széncsillag, mégis meglepően kevés információ található róla a szakirodalomban, ezért is fontos a csillag észlelése. Dr. Zsoldos Endre hiperóriás változócsillagokról szóló előadásából minden bizonnyal a rho Cassiopeiae-val kapcsolatos fotometriai eredmények voltak a legérdekesebbek, hiszen korábban ez a csillag volt egyike a legészleltebb amatőr objektumoknak. Előadónk egyben felhívta a figyelmet a WY And és a TW Cam megfigyelésére, mely csillagokról szintén igen kevés az észlelési anyag.

Az elmúlt változós nyár értékelését Mizser Attila, Fidrich Róbert és Hegedűs Tibor adta, "Rosszkedvünk nyara" címmel, ami önmagáért beszél... A jelenlevők egyöntetűen állapították meg, hogy az elmúlt nyár időjárása igen kedvezőtlen volt, ami sajnos a fénygörbékre is rányomta a bélyegét. Csiszár Tibor kitűnő összefoglalást adott a fotografikus nóvakeresés buktatóiról és két Kodak-nyersanyagról, a Technical Pan 2415-ről és a szuperérzékeny TMAX 3200-ról. Ezt követően Sári Gyula mutatta be (mint mindig, most is élvezetesen) legújabb asztrofotós "újítását", egy 4/300-as Tair objektívet, melyet a Palomar-hegyi ötméteres távcső mintájára szerelt meg. Remélhetőleg az előadások többségével találkozunk valamilyen formában a Meteor változós rovatában. Befelezésül elfogyasztottuk az 50 személyes PVH-tortát, melyet Szász Mária készített.

MIZSER ATTILA

## KATAKLIZMIKUS ZÜRZAVAR

Úgy tűnik, hogy a nóvák, a visszatérő nóvák és a törpe nóvák ugyanazon dolog különböző változatai! A klasszikus nóvák (mint pl. a V1500 Cygni, 1975) csak egyszer törnek ki habár feltételezzük, hogy sokezer év alatt ezeknek is több felfényesedését figyelhetjük meg). A visszatérő nóvák (mint az RS Ophiuchi) többször törnek ki. A kitörések ismétlődése 5—80 év közötti időtartományba esik. A törpe nóvák (pl. az U Geminorum) felfényesedései néhány naptól néhány évig terjedő időközönként következnek be. Általában az is megállapítható, hogy minél hosszabb a kitörések közt eltelt idő, annál nagyobb energiájú lesz a kitörés.

Úgy tűnik, az ún. kataklizmikus változóknak ez a három típusa folyamatos sorba rendezhető. Azonban legalább két, egymással össze nem függő mechanizmus lehet a felelős a kitörésekért.

Az elgondolások szerint az összes kataklizmikus változó kettős rendszert alkot, amelyben egy normál csillagról hidrogén folyik át egy fehér törpe társra. G. A. Richter (NDK Tud. Akad.) az *Astronomische Nachrichten* 1986/4. számában több jelenséget is felsorol, ami egy ilyen rendszerben előfordulhat.

A klasszikus nóváknál a hidrogén addig halmozódik a fehér törpén, amíg a sűrűség és a nyomás elegendővé nem válik ahhoz, hogy termokémiás robbanás jöhessen létre.

A törpe nóvák más okból fényesednek fel. A normál csillagról érkező gázáram néha vékony akkréciós korongba gyűlik össze, mielőtt spirálmozgással ráhullana a fehér törpe felszínére. A korong, és különösen a külső élén található forró folt (ahol a gázáram a korongba ütközik) rendszerint fényesebb, mint a két csillag. Ha a gázáram megerősödik, a forró foltnak fényesedni kell. Egy másik magyarázat szerint maga az akkréciós korong időnként instabillá válik, és ilyenkor a tá-

rolt energia felszabadul. Ilyen instabilitást okozhat a korong viszkózitásának (a korongban lévő gáz "nyúlóssága", "folyóssága") változása. Bármilyen is az ok, kitöréskor minden törpe nóva hasonló, +4,7 magnitúdóhoz igen közeli csúcs abszolút fényességük van!

A rekurrens nóvák viszont több, eltérő osztályba sorolható objektumok inhomogén csoportját alkotják — ahogy Richter írja. Közülük nagyon soknak vörös óriás főkomponense van. Kitöréseik oka mind nóva-, mind a törpe nóva-mechanizmus lehet.

Nem minden kataklizmikus változó produkál kitörést. Néhány típus, úgy tűnik, soha. Mások a maximumfényesség környékén maradnak huzamosabban.

A kép nemcsak a méretek, tömegek, spektráltípusok, tengelyforgási idők vagy eltérései miatt bonyolult, hanem mindenekelőtt a normálcsillag tömegkiáramlásának mértéke és a fehér törpe mágneses terének erőssége miatt! A gázáramlás felelősödhet a normál csillag vörös óriássá fejlődése-, vagy még inkább a kettős rendszer pályaenergia-vesztése miatt. Ez utóbbi pl. mágneses fékeződés, vagy gravitációs hullámok kibocsátása révén képzelhető el. A gáz átfolyása egy nóva esetében kb. tízszer erősebb lehet, mint egy törpe nóva rendszerben! Am ha az átáramlás mértéke túl nagy, akkor a nóva nem tud kitörést produkálni, ugyanis a hidrogén nem hevesen, robbanásszerűen, hanem "csendesesen" ég el, amint eléri a fehér törpe felszínét.

Ha a fehér törpecsillag mágneses tere nagyon erős, akkor pedig nem tud kialakulni az akkréciós korong. Ehelyett a gázfolyam egy "akkréciós oszlop"—ba terelődik (akár közvetlenül, akár egy, a csillag körüli gyűrű kialakítása után). Ez az akkréciós oszlop a fehér törpe valamelyik mágneses pólusára hull, ahol egy forró foltot eredményez, komplikált fizikai folyamatokkal. Néha két oszlop keletkezik, mindkét mágneses pólusra hullva. (Az akkréciós korong az oszloppal szemben mind a

törpecsillag pólusára, mind egyenlítőjére juttathat anyagot.)

### *A mágneses Nova Cygni*

1975 augusztusának utolsó napjaiban a csillagos égboltot ismerő szemlélők szerte a világon meglepődve tapasztalhatták, hogy a Hattyú (Cygnus) csillagkép egy különös, fényes csillaggal "gyarapodott". A "betolakodó" egy időre eltorzította a Hattyú jól ismert kereszt alakját, mivel maximumban 1,8 magnitúdós vizuális fényességet ért el! Most a kutatók igazolták, hogy ez a csillag az első ismert példája a mágneses fehér törpékhez kapcsolódó nóváknak.

A Nova Cygni 1975 (V1500 Cyg néven katalogizálták) figyelemre méltó objektum volt, és jelenleg is az! Az egyik legnagyobb abszolút fényességű nóva volt, amelyet feljegyeztek. Továbbá felfényesedése a legnagyobb mértékű volt, minthogy a nóva előtti állapotban halványabb volt, mint  $21^m$  (látható fényben). A maximum óta eltelt 13 év alatt  $17,1^m$ -ra halványodott.

A Nova Cygni 1975 egyik legfontosabb sajátossága a színekémissziós vonalainak fényességének periódikus változása volt a kitérés korai szakaszában. Hasonló változások szintén láthatók voltak a folytonos színeképekben, de kissé később. Ez utóbbiak mind a mai napig folytatódtak, egy igen jelentős (de 0,3 és 1 magnitúdó között szabálytalanul változó) nagyságú amplitúdóval.

Ennek a változásnak egyik lehetséges magyarázata szerint a periódus egy kettős rendszer pályaperiódusa. A csillagászok a nóvákat, a kevésbé heves törpe nóvákat és a szimbiotikus csillagokat összefoglalva kataklizmikus változóként emlegetik. Feltehetően valamennyi kettős rendszer. A nóváknál (az elfogadott modell szerint) egy normál csillagról hidrogénben gazdag gáz áramlik át egy fehér törpecsillagra. Mikor elegendő anyag halmozódott fel a sűrűbb csillagon, lavi-

naszerűen megindul a nukleáris fúzió. Más szóval a nóvák hasonlóak egy óriási hidrogénbombához.

Azonban van egy komoly probléma a V1500 Cyg kettős rendszerként történő értelmezésével: a változások periódusideje maga is változik. A kitérés utáni első évben 0,141 napról 0,138 napra csökkent, majd újra nőni kezdett, és 1977 végére 0,140 napnál stabilizálódott. Ez a bizarr viselkedés zavarba hozta az elméleti szakembereket, akik képtelenek voltak bárminemű magyarázattal szolgálni.

Mi a helyzet jelenleg a Nova Cygnivel? A probléma megoldására tett kísérletet P. Stockman (Space Telescope Science Institute), G. D. Schmidt (University of Arizona) és D. Q. Lamb (University of Chicago), a csillag látható fényben mérhető polarizációjának vizsgálatával. Azt tapasztalták, hogy a fény 1,5%-át polarizáltan bocsátja ki. A polarizáció szabályosan változik, a fényesség változásánál 1,8%-kal rövidebb periódussal!

Ezek az észlelések megerősítették, hogy a Nova Cygni (az ún. AM Her csillagokhoz hasonló) mágneses kettős. Egy ilyen rendszerben egy fehér törpe roppant mágneses tere (ami valószínűleg a Föld felszínén mérhetőnél akár 20 milliószor is erősebb lehet) a társról átáramló anyagot az egyik (vagy mindkettő) mágneses pólusának irányába kényszeríti, tölcseryszerű alakban. Ezek a pólusok a V1500 Cyg esetében valószínűleg a forgási egyenlítő környékén vannak. Az "akkréciós oszlopok" alján egy extrém forró (több, mint 10 millió K hőmérsékletű) zóna alakul ki, és ez produkálja a polarizált fényt. A polarizáció mértéke aszerint változik, hogy ez az emissziós zóna elfordul a látóirányunktól, vagy éppen visszakerül abba. Azonban a rendszer fényének legnagyobb része — amely a 0,140 napos változást mutatja — nem polarizált, és a társcsillagnak a fehér törpe által megvilágított oldalától származik, amely még forró a nóvakitérés miatt.

Éppen a kitérést megelőzőleg a fehér törpe rotációs- és pályaperiódusa valószínűleg ugyanolyan volt, mint a társé. Ám jelenleg a kompakt csillag (a fehér törpe) forgási periódusa nyilvánvalóan 1,8%-kal rövidebb, mint a kettős pályaperiódusa.

Mi okozhatta a fehér törpe forgássebességének ilyen változását? Stockman és munkatársai feltételezik, hogy mikor a Nova Cygni kitört, a kiszóródó anyag gyorsan szétterült az egész kettős rendszerben. Amint ez az új gázfelhő kiterjedt, forgása lassult, és a felhő mágneses csatolással lelassította a fehér törpét. Ebben az állapotban a fehér törpe lassabban forgott, mint a kettősrendszerbeli pályamozgása. Hogyan vált gyorsabban rotálóvá? Ami a későbbiekben következett, az a fehér törpe főkomponensről kiáramló gáz és a társcsillag kölcsönhatásán múltott. Úgy tűnik, a másodkomponens pályamozgása felpörgette a gázburkot. Egyidejűleg a fehér törpe tengelyforgási sebessége nőtt, anint igyekezett újra szinkronizálódni társával. Végül a burokból újra összehúzódó anyag még jobban felpörgette a kompakt csillagot. Ez a kétlépéses folyamat jól megmagyarázhatja a Nova Cygni észlelt periódusváltozásait. A modell részletesebb leírását az 1988. szeptember 1-jei *Astrophysical Journal*-ben találhatjuk.

### *Egy talányos planetáris köd*

1984-ben történt felfedezésekor a 623+71 ( $12^m$ -s kettőscsillag a Camelopardalis csillagképben) körüli parabola alakú ködöt a csillagászok egy novászerrő robbanás során levált gázhéjnak tekintették.

Egy másik lehetőség az volt, hogy a 623+71 körüli gázfelhő nem más, mint egy planetáris köd. Újabb tanulmányok arra következtetnek, hogy a csillag egy kataklizmikus változó, azonban nem ismernek egyetlen más esetet sem, ahol planetáris köd centrumában ilyen rendszer lenne, vagy ilyen típusú vál-

tozó hasonló alakú köddel lenne körülvéve!

Három nyugatnémet csillagász észlelései derítették fényt erre az érdekes problémára. Munkájuk megmutatta, hogy a kettőscsillag körüli köd valóban rendhagyó planetáris köd lehet (amelynek fontos befolyása lehet a kataklizmikus változók evolúciójára), vagy esetleg a 623+71 komponensei csillagszelének a csillagközi anyaggal való kölcsönhatása.

J. Krautter (Landessternwarte, Heidelberg) és kollégái a rendszer spektroszkópiai megfigyelését, és CCD képfeldolgozását végezték el a vörös H-alfa emissziós vonal, és a szélessávú folytonos sugárzás fényében. A H-alfa képek felfedték az új alakú ködöt, amely a centrumában lévő kettőstől  $1,5''$ -re terjed ki mindkét oldalon, míg a folytonos színképben készített felvételek csak a csillagot mutatták. Ez a kutatók szerint azt jelenti, hogy egészében emissziós tulajdonságú ködről van szó, reflexiós összetevő nélkül. Azt találták, hogy a héj alakja és kora (legalább 250 év) összeegyeztethetetlen egy novakitéréssel!

Egy kataklizmikus változónál akár a forró fehér törpe, akár az akkréciós korong könnyen adhat nagyenergiájú protonokat, amelyek gerjesztetik a ködöt. Egy alternatív elmélet azt állítja, hogy a kettős korábbi aktív periódusa során az intenzív csillagszél söpörte össze a csillagközi anyagot, kialakítva a kettős körül egy "buborékot". Ilyen geometriájú köd a német csillagászok szerint néhány ezer évig tartó aktivitás során jöhet csak létre. A kutatások teljesebb ismertetését Krautter és kollégái 1987-ben tették közzé az *Astronomy and Astrophysics*-ben.

### *Az R Aquarii változó arca*

Az R Aquarii az égbolt egyik legtalányosabb változócsillaga. Minthogy kb. 650 fényévre van tőlünk, a legközelebbi ún. szimbiotikus csillag.



Ezek az objektumok is kataklizmikus változók, amelyek valószínűleg egy hideg, M spektráltípusú mra változóból és egy jóval kisebb, forró csillagból álló kölcsönható kettős rendszerek. Egy összetett, terjeszkedő fényes köd is körülveszi a csillagokat: egy 2" szögki-terjedésű külső és egy feleekkorra belső. A Space Telescope Science Institute (STScI, az Űrtávcső Tudományos Intézet) kutatóinak most sikerült e köd belső régiójában új részleteket felbontani.

Már 1943-ban E. P. Hubble és W. Baade feltételezte, hogy az R Aquarii elkülönülő külső és belső köde a csillag kb. 185 és 640 évvel ezelőtt lejátszódott kitörésekor keletkezett. Ez a magyarázat nagyon jól illeszkedik a megfigyelt tényekhez, ha a felhő-darabok tágulási sebességei egy, a Földről csaknem az élről látszó "egyenlítői sík" mentén a legkisebbek. A helyzet épp olyan, mint amit akkor várhatnánk, ha a kitörés egy lapos anyagkorongban történt volna; a kitért anyag a korong egyenlítője mentén lassabban tud elszökni, mint a pólusok irányába. Valószínűleg van egy akkréciós korong is csillag körül, amely a kettős rendszer pályasíkjában fekszik.

A helyzetet tovább bonyolítandó kb. egy évtizeddel ezelőtt a belső ködön belül még egy harmadik struktúrát is azonosítottak. Ez egy fényes "jet" (nyúlvány), amely kb. tízszer fényesebb, mint a szomszéd régiók, és kb. 7"-re terjed ki a magtól. Ezt a nyúlványt ultraibolya-, látható-, és rádióhullámhosszakon is detektálták, és csomósodások láncolatára bontották fel.

Most F. Paresce, C. Burrows és K. Horne egy váratlan és drámai változást figyelt meg a nyúlványban. Amikor 1986 november 28-án az R Aquariit észlelték, egy új, fénylő gázcsomót fedeztek fel! Az 1984 január 20-án készült felvételen még semmi nyoma sem volt, így mindenképpen ez után kellett keletkeznie. Azonban az új folt pozíciója egybeesik azzal az egyik halványabb fol-

téval, amely az 1960-ban és 1970-ben felvett képeken látszik. Nyilvánvalóan a folt már legalább 1960 óta ott van, de fényessége az utóbbi három évtized során jelentősen megváltozott.

Mi történhetett? Bármilyen is, az oknak igen lokalizálniuk kellett lenni, mivel hatása csak egy ködcsomóra volt, a többire nem. Paresce és kollégái azt javasolják, hogy a folt viselkedésének legvalószínűbb magyarázata egy nyugvó gázfelhő időszakonkénti felfűtődése lökéshullám áthaladása által — bár más alternatívákat sem lehet kizárni.

Az STScI tudósai megfigyeléseiket az ESO (Európai Déli Observatórium) 2,2 m-es reflektorával (La Silla, Chile) végezték. A csillag zavaró fényének kizárása céljából egy takaró éket használtak. Ennek és az 1"-nél jobb seeingnek köszönhetően nagyon finom és halvány ködstruktúrát is rögzíteni tudtak. Az új nyúlvány sajátosságai mellett feltérképeztek egy halvány csomót a csillagtól délre is, amely emissziós köd ívvel kapcsolódik is hozzá. Ez valószínűleg egy hurok elhalványuló maradványa (amelyet néhány évvel ezelőtt láttak meg).

Paresce, Burrows és Horne arra mutatnak rá az 1988. június 1-jei *Astrophysical Journal*-ban megjelent cikk végén, hogy nehéz lesz megérteni az R Aquarihoz kapcsolódó köd természetét véletlenszerű időpontokban szerzett adatokból! Javasolják, hogy legalább egy éven át szisztematikusan észleljék széles hullámhossz-tartományban a csillagot!

A *Sky and Telescope* 1986 decemberi és 1988 augusztusi száma alapján: H. T.

ELADÓ 160/800-as, Cassegrain-szerelésre is alkalmas főtükör. (Gyurman Tibor, 2372 Dabas, Bem u. 19.)

ELADÓ Praktica PLC 3 fényképezőgép, alapobjektívvel (Mizser Attila, 1114 Budapest, Bartók B. út 11-13.)



# Mély-ég objektumok

augusztus – szeptember

Észlelő	észlelés	műszer
Berente Béla (Kocsér)	1	25,0 C
Bozány Imre (Csitár)	1	10,0 T
Fidrich Róbert (Bakonycsernye)	1	27,0 T
Kocsis Antal (Balatonkenese)	2	8,0 L
Mizser Attila (Budapest)	1	10x50 B
Molnár Zoltán (Torda, R)	7	12x45 B
Papp Sándor (Kecskemét)	3	24,4 T
Sápi Csaba (Kecskemét)	3	20,0 T
Szauer Ágoston (Szombathely)	2	15,0 MC, 11 T
Szentaskó László (Budapest)	1	19,5 T
Vicián Zoltán (Héhalom)	8	25,0 T, 8,3 L

Összesen 11 észlelő 30 megfigyelést végzett.

Rövidítések: GX= galaxis, NY= nyílthalmaz, GH= gömbhalmaz, PL= planetáris köd, DF= diffúz köd, SK= sötét köd, LM= látómező, EL= elfordított látás, KL= közvetlen látás, T= Newton-reflektor, L= refraktor, C= Cassegrain-távcső, MC= Makszutow-Cassegrain-távcső, B= binokulár, M= monokulár.

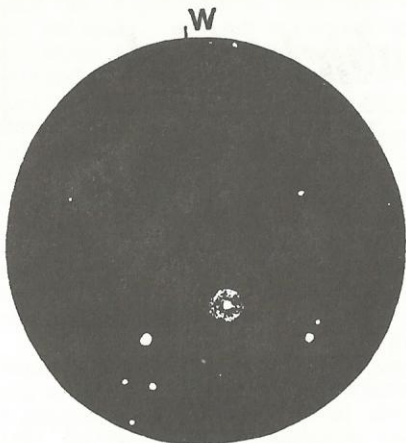
A nyárvégi időszak 30 észlelését használhatta fel a régi-új rovatvezető, aki ezúton köszöni meg a mély-ég észlelés iránt elkötelezett megfigyelők ismételt jelentkezését. A rovat a következő időszakban is kéthavonta jelenik meg. A beküldött megfigyelések tekintetében a közlés szempontjából előnyt kapnak a rajzos-leíró észlelések, továbbá a rovatban addig még fel nem dolgozott objektumokról készített részletes, kontrollálható megfigyelések, tekintet nélkül a használt távcső átmérőjére! A korábbiak szerint csak szöveges leírások is beküldhetők, pl. zsúfolt, nagy átmérőjű halmazokról és binokuláris megfigyelésekről.

A rovatban ismét bemutatásra kerül a Sápi Csaba által felújított, látványos, fekete háttérű rajztechnika. Az általa kidolgozott, ehhez szükséges észlelőlap korlátozott mennyiségben a rovatvezetőtől kérhető, válaszbélyeg küldésével. Természetesen a hagyományos (fehér alapon fekete) rajztechnika és észlelőlap továbbra is megfelelő, kérésre illet is biztosítunk.

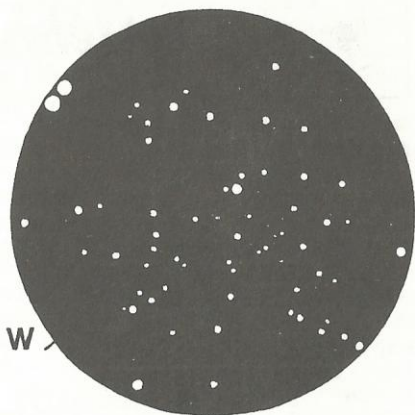
## NGC 40 PL Cep

25 C, 150x: A fényes, kb.  $11^m,0$ -s központi csillagot viszonylag halvány halo övezi. A ködösség pereme fokozatosan olvad a háttérbe. A PL-t kb.  $40''$  méretűre becsültem. (Berente Béla)

25 T, 150x: Nagy, fényes, de igen "átlátszó" PL. Egy kb.  $10^m,0$ -s csillag körül halószerűen helyezkedik el a köd, kékes árnyalatú. 200x: EL-sal sötétebbnek tűnt a közepe, míg a K-i perem fényesebbnek. Buborékszerű látványú ködfolt. (Vicián Zoltán)



NGC 40 25,0 C 150x LM= 17'



NGC 752 20 T 40x LM= 64'

### NGC 752 NY And

20,0 T, 40x: Az 56 And kettőstől É-ra terül el, igen nagy látszó felületen. Csillagokban gazdag, szétszórt halmaz.  $10^m$ – $11^m$ -s, a centrumban ennél is halványabb csillagok alkotják. (Sápi Csaba)

A rajz szerint is legalább 60 db, kis-közepes távcsővel észlelhető csillaga látszik (rovatvez.)

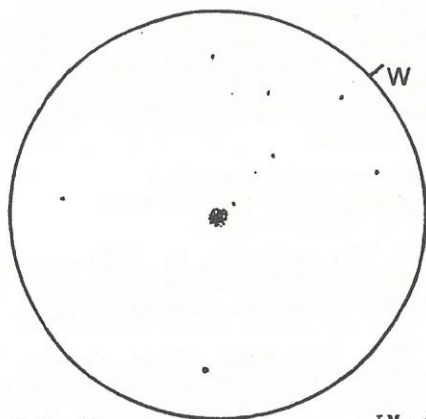
)- A  $7^m$  összfényességű halmazt 1786 szeptemberében fedezte fel W. Herschel. Helen Sawyer-Hogg szerint 1200 fényévre, Becvar szerint 3400 fényévre fekszik. Kis távcsövekkel is hálás objektum. A halmaz legalább 80–100 tagot tartalmaz, de ezek egy része  $12^m$  alatti fényességű. Említést érdemelnek a vizuálisan szép, színes csillagai, melyek a megfigyelők szerint kékesfehér-sárgás árnyalatúak.

### NGC 6934 GH Del

11,0 T: 32x-es és 54x-es nagyítás egyaránt kicsiny, rendkívül kompakt GH-t mutat, csekély peremsötétédes-sel. A 96x-os nagyítás ront a látványon, melyet egyébként egy előtérscillag látszólagos közelsége tesz érdekessé. (Szauer Ágoston)

25,0 T, 222x: A GH-t 1981 jún. 29-én a központ felé egyenetlenül fényesedő, a periférián szemcsésedés nyomait mutató, de egyedi csillagokra nem felbontott objektumként észleltem. (Papp Sándor)

)- A  $9^m$  összfényességű, 3'-es GH-t szintén W. Herschel fedezte fel, 54



11 T 54x

LM= 1°

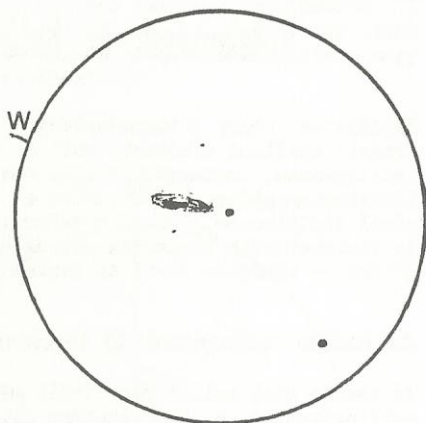
ezer fényévi távolsága miatt csillagai  $14^m-16^m$  fényességűek, nagy amatőrtávcsőnek is problémát okozva.

### NGC 6503 GX Dra

19,5 T, 100x: Inhomogén felületű, szép, 1:4 arányú GX, egy-két csillag gyaníthatóan feltűnik rajta. 166x: Így is jól látszik, de most a köd ÉNy-i részén egy csomósodást érezni. Az észlelés helye: Veresegyháza. (Szentaskó László)

24,4 T, 120x: 1988. júl. 9-én a GX-t finom, 4'-es orsószerű ködfoltként, látszó centrum nélküli PA 295/115 fekvéssel észleltem. (Papp Sándor)

)- A  $9^m,6$  összfényességű GX  $4',5 \times 1'$ -es, 9,7 millió fényévre lévő, Sb típusú spirálköd (Reinmuth szerint). Az RDC szöveges leírása a GX az excentrikus csomósodásáról nem közöl megfigyelést, így a köd hazai ismételt észlelése kívánatos lenne!



19,5 T 100x

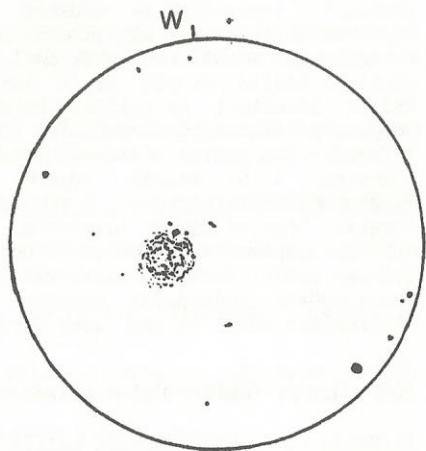
LM= kb. 25'

### NGC 7654 (M52) NY Cas

8,0 L, 83x: Könnyen látható, feltűnő, közel kör alakú, szép NY, részleges bontással. A DNY-i peremén egy fényesebb csillag, mellette két további halványabb. A felületen 5-6 csillaga emelkedik ki a háttérből, majd EL/KL változtatással még kb. tucatnyi. A körszerű halo emellett is szemosás érzetet ad. (Kocsis Antal)

5,0 L, 20x: Ködös csomó, egy csillag látszik a Ny-i peremén. (Molnár Zoltán)

)- Az M52-t Messier fedezte fel 1774. július 9-én. H. Sawyer-Hogg 2300 fényévre teszi a távolságot. Fiatal halmaz, kb. 200 csillagot tartalmaz, kis és közepes távcsövekkel egyaránt látványos, de csak részben bontható fel.



8,0 L 83x

LM= 30'

PAPP SÁNDOR



# Csillagásztörténet

## Érdekességek az iszlám csillagászat történetéből

Sajnálatos, hogy a tudománytörténet meglehetősen mostohán kezeli azt az óriási szellemi alkotást, amit a 8–15. század között élt iszlám vallású csillagászok, matematikusok és más természettudósok hagytak az utókorra. (Jónagam az utóbbi időben ennek a területnek a megismerésével és bemutatásával foglalkozom, szakdolgozatom is e témát tárgyalta. Hamarosan bővebben is megismerhetik Olvasóink ezt az érdekes területet, mivel — valószínűleg jövőre — kiadásra kerül Az iszlám világa és csillagászata c. könyvem.)

### Az iszlám csillagászok fő tevékenysége

Az iszlám mint vallás rendkívüli mértékben támogatta a tudományokat, így a csillagászatot is. Egyetemeiken olyan témákban is jártasságot szereztek a hallgatók, amelyekről a vallási elnyomás miatt Európában beszélni sem volt szabad! (Sok európai áruhában járt az iszlám egyetemek előadásaira.) Miért fejlődhetett nagyot az arab-iszlám világ tudománya? Azért, mert a vallási szokások miatt meg kellett határozni Mekka irányát (kibla), bárhol is tartózkodott az igazhitű muzulmán. A napi ötszöri kötelező ima miatt a pontos idő ismeretére is szükség volt. A Hold fázisváltozásán alapuló naptárukban előre kellett jelezni a ramadán (böjt) hónapot (ekkor napkelte és napnyugta között nem lehet enni, inni, dohányozni és szexuális életet élni). A hódító háborúk és a kereskedelem miatt pontos térképeket is kellett készíteni. Az említett kötelezettségeken túl a kor csillagászai a precesszió állandójának értékére ( $50''/4/\text{év}$ ) és periódusára (25729 év) is elfogadhatóan pontos adatokat kaptak. A matematikában is sok fontos dolgot végeztek: a 9. század végére meghatározták mind a hat modern trigonometrikus függvényt. A gömbháromszögtan művelésében is jeleskedtek. Érdekes, hogy az égbolt leírásában már kevésbé voltak precízek, mert az 1054-es szupernóva feltűnéséről nem adnak hírt. E rövid ismertetőben is érdemes szólni fordítóirodánk tevékenységéről, melyeknek köszönhetően az ókori görög tudományos munkákat megismerhette a világ, hiszen pl. Ptolemaiosz művei is csak arab fordításban maradtak fenn.

### Két sikeres földkerület-meghatározás

Al-Mamún (783–833) bagdadi kalifa 827-ben elrendelte csillagászaiknak, hogy a Szindzsar-sivatagban határozzák meg a Föld egy délkörének hosszát. Al-Marwarudhi, Al-Aszturlábi és Szind Ibn Ali csillagászok vezetésével két csoport alakult. Az egyik csoport addig ment északra, amíg a Polaris magassága  $1^\circ$ -kal nem emelkedett. A másik csoport délre ment, addig, amíg a pólus magassága  $1^\circ$ -kal nem csökkent. A mért és megtett út (ívhossz) így  $2^\circ$ -nak felelt meg, és ők (mai mértékegységben megadva) 40788 km-ben határozták meg a Föld kerületét. (Egyébként a kalifa néger rabszolganőjének alkarja volt a hosszegység, ez volt az ún. "fekete könyök".)

Al-Birúni (973—1048) perzsa síita iszlám tudósak is volt egy ötletes eljárása, amivel sikerült nagyon pontosan meghatározni a Föld kerületét. Új eljárásával sikerült meghatározni a Föld rádiuszát ( $r$ ) és ebből a kerületét ( $k$ ). Egy sík vidék magas hegyének tetejéről megmérte a szélső látóhatár pontjának depressziós szögét ( $\alpha$ ), vagyis azt, hogy mennyire tér el a vízszintestől lefelé. Az ívhosszt ( $i$ ) nyilván lemérte, így ismerte. A derékszög miatt (l. az ábrát) az  $\alpha$  szögek egyenlők és a hegy vagy domb magassága ( $h$ ) is nyilván ismert volt. Ezen adatok ismeretében nagy valószínűséggel az alábbiak szerint gondolkozhatott:

$$\frac{\alpha}{360^\circ} = \frac{i}{2r \cdot \pi}$$

$$\cos \alpha = \frac{r}{r+h}$$

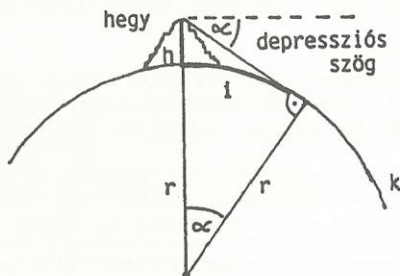
$$(r+h) \cdot \cos \alpha = r$$

$$r \cdot \cos \alpha + h \cdot \cos \alpha = r$$

$$h \cdot \cos \alpha = r - r \cdot \cos \alpha$$

$$h \cdot \cos \alpha = r(1 - \cos \alpha)$$

$$\frac{h \cdot \cos \alpha}{1 - \cos \alpha} = r \implies k = 2r \cdot \pi$$



Ötletes eljárásaikkal így sikerült megadniuk az iszlám csillagászoknak a Föld kerületét. Pontosabb adatot csak kb. 800 évvel később kaptak a francia földmérők!

Ízeltűl ennyit, talán egy későbbi alkalommal sikerül majd újabb érdekességeket is megismertetnem az Olvasókkal.

SZOBOSZLAY ENDRE

Akiket az iszlám csillagászat még részletesebben érdekel, azoknak ajánljuk a következő, nemrégiben megjelent kiadványokat:

Ponori Thewrewk Aurél: A csillagászat története. Budapest. 1988. TIT Csillagászati Távoktatási Tanfolyam. I/1. 24—37. o.

Szoboszlai Endre: Arab csillagászat az iszlám viharában. Debrecen. 1988. Kölcsey Ferenc Megyei Művelődési Központ. 29 o.

Owen Gingerich: Iszlám csillagászat. Tudomány 1986/4. sz.

(ksz)

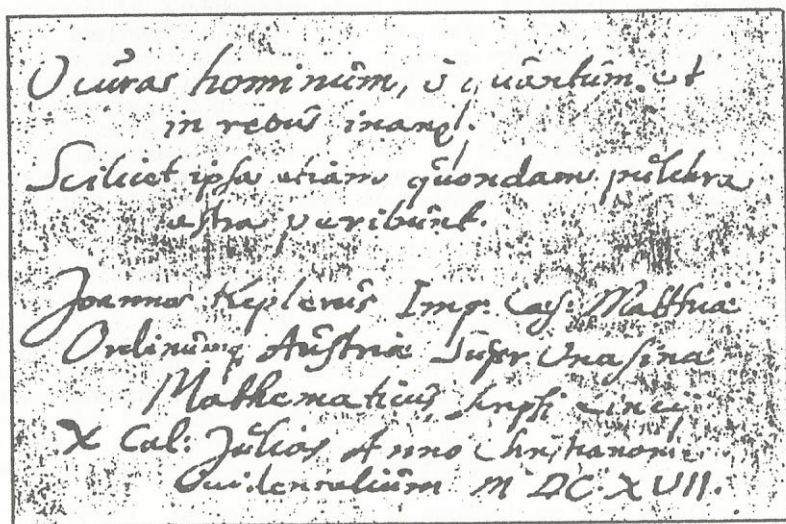
# Kepler-kézirat Szombathelyen

Értékes emlékkönyvet őriz a szombathelyi Smidt Múzeum: a csillagászat egyik legnagyobb alakjának, Johannes Keplernek (1571—1630) saját kezű bejegyzését tartalmazza. Tudásunk szerint ez az egyetlen hazai Kepler-kézirat.

A múzeumalapító dr. Smidt Lajos kórházigazgató sebész főorvosi honoráriumként jutott Horler Szaniszló 320 lapból álló, színes festményekkel is illusztrált könyvéhez. A lőcsei származású strassburgi egyetemi tanár jó barátai és kedves ismerősei számára 1614-ben nyitotta az emlékkönyvet, mely főképpen a tübingeni és a strassburgi akadémia professzorainak bejegyzéseit tartalmazza, de találunk benne magyar neveket is, különböző városokban keltezve.

Az aranyozott lapélű könyv egyik oldalának felső részén M. Michael Maestlin göttingeni matematikusnak, Kepler hajdani tanárának 1615 nyaráról származó bejegyzését lelhetjük, mely idézet Izaiás prófétától.

Bizonyára nem véletlen, hogy két évvel később ugyanezen oldalra írt a mesterét túlszárnyaló Kepler is, aki 1612 és 1627 közötti linzi tartózkodása során nyithatta fel Horler Szaniszló emlékkönyvét.



Latin nyelvű gondolata így fordítható:

"Ó emberi gondok, ó mennyi hiábavalóság van a dolgokban hiszen egykor maguk a szép csillagok is el fognak múlni!"

Kepler János Mátyás császárnak

Onasia és felső Ausztria Rendjeinek

Matematikusa írtam Linzben

a nyugati keresztények 1617. évében július calen-

dája előtti 10. napon (azaz jún. 22-én)

Hogy a nagy matematikus és csillagász kézírata Vas megyében található, azért is érdekes, mert Kepler a vallásüldözések idején éppen a vasi Petáncon (ma Jugoszlávia), a Nádasdyak birtokán nyert menedéket. (Ez 1598 nyarán történt.) S a megye, mely egykor befogadta, most méltó kegyelettel őrzi nagybecsű emlékét, saját kezű bejegyzését.

Szombathelyen járva érdemes tehát felkeresnünk a Smidt Múzeumot, ahol az emeleti kiállítás egyik vitrinjében a csillagászati emlékek között a Horler-emlékkönyvre is rátalálhatunk.

K. Smidt Erzsébet Ismeretlen Kepler kézirat  
(Fizikai Szemle, 1974/3.) c. cikke alapján  
(Köszönet dr. Smidt Erzsébetnek a szívélyes segítségnyújtásért)

SZAUER ÁGOSTON

## KÖNYVAJÁNLAT

Daniel, St. J. H. Chr.: Sundials (Napórák). "Shire Albums 176", Shire Publications Ltd., 1986. 32 o., 50 ábra. (Forgalmazza: Rogers Turner Book Ltd. 22. Nelson Road, Greenwich, London SE 10.) Ára: 1,25 angol font.

Christopher St. J. H. Daniel egyike Nagy-Britannia legismertebb napóra-tervezőinek, legnevezetesebb alkotása a II. Erzsébet megkoronázásának ezüst jubileumára készült "delfin napóra" a greenwichi Tengerészeti Múzeum kertjében (1977). Ez a könyve azonban nem a napóra-szerkesztésről és -készítésről, hanem általában a napórákról, azok főbb típusairól, történetükről, legérdekesebb régi és új angliai példányairól szól. Egyszóval olyan bevezetés a "napóra-tan" ismeretébe, amely a laikust általánosságban felvilágosítja az árnyékorák mibenlétéről, a már kissé jártasabbknak pedig mintául és példatárul szolgál napórák kivitelezéséhez.

Bár a szöveg rövid (ami az angol nyelvet kevésbé ismerőknek csak előny!), a nagyszámú ábra, a hozzájuk fűzött részletes magyarázatokkal igen szemléletes képet nyújt mind a napórák történetéről, mind azok fontosabb típusairól.

A kis könyvecske nagyon fontos azoknak, akiket a napórák múltja érdekel, vagy akik — a tervezésben már járatosabbak lévén — egy-egy érdekes típust kívánnak elkészíteni. Általánosságban pedig nagyon jól egészíti ki a gyakorlati csillagászati ismereteket. (Ára 1,25 angol font).

i. Bartha L.

Csaba György Gábor: Égitestek. Búvár Zsebkönyvek, Móra kiadó, 1989, 63 o. Ára: 38 Ft.

A Móra kiadó népszerű Búvár Zsebkönyvek sorozatában most először jelent meg csillagászati könyv. Az Égitestek a különféle égitest típusokat mutatja be 29 színes táblán. A legtöbb esetben sikerült jellegzetes illusztrációt találni, bár vitatható, hogy a hamisszínes felvételeket hogyan tudja értelmezni a Móra könyvek olvasótábora. Bár lehet, hogy épp ezek fogják igazán felkelteni a gyerekek figyelmét. Nem könnyű feladat — nem is lehet cél — ilyen kis terjedelemben "mindent" elmondani a csillagos égitestek objektumairól. Még sok ilyen kiadványra lenne szükség, hogy minél több fiatal figyelme irányuljon a csillagászat tudományára felé.



S. Dunlop—M. Gerbaldi szerk.: Stargazers. The contribution of Amateurs to Astronomy. (Csillagnézők. Az amatőrök hozzájárulása a csillagászat eredményeihez.) ISBN 3-540-50230-0. (Springer Verlag)

Amatőr szempontból jelentős kiadvány látott napvilágot a nyugatnémet Springer Kiadó gondozásában. Az 1987-es párizsi IAU Kollokvium témaköre — az IAU-rendezvények sorában első ízben — kizárólag az amatőr csillagászat volt (l. Meteor 87/12.). E történelmi jelentőségű rendezvény előadásait tartalmazza ez a 237 oldalas kiadvány, mely négy fő részre tagozódik:

Az amatőrök múltbeli szerepe  
Észlelési módszerek, műszerezettség  
Észlelési eredmények  
Ismeretterjesztés

Az első fejezetben főként régi amatőrök tevékenységéről olvashatunk (Flammarion, Hevelius, Antoniadi és mások), valamint néhány ország amatőr csillagászatáról. Szokatlannak tűnik, bár kézenfekvő a Tengerészek és a csillagászat c. dolgozat témaválasztása. Biztosan sokan fogják vitatni Thomas R. Willams az amatőr csillagász meghatározásával foglalkozik. (Az amatőr csillagász jelző tartalmát más szerzők is tárgyalják.) Úgy tűnik, ez utóbbi téma — az amatőr identitástudat zavarai miatt — mostanában kezd divatossá válni.

Az észlelési módszerek között olvashatók az igazán érdekes cikkek. Mind között első helyen említendő Brian Marsden (az IAU Központi Csillagászati Telegram Hivatalának vezetője) cikke, amely tanulságos dolgokat közöl az amatőr—profi kapcsolatról. Az IAU szekciói közül a Marsden által vezetett áll a legszorosabb kapcsolatban az amatőrökkel, tekintve, hogy hozzá érkeznek be a legkülönbözőbb bejelentések. Kitűnő áttekintést olvashatunk a nővák, szupernóvák, üstökösök felfedezéséről, valamint az üstökös- és kisbolygó asztrometria amatőr művelőinek eredményességéről. Kiderül, hogy szinte minden említett területen a japánok állnak az élen. Az AAVSO közismert és elismert munkáját Janet Akyüz Mattei ismerteti. Hosszabb-rövidebb beszámolókat olvashatunk amatőrök részvételéről a Hipparcos és az IHW programokban ill. a Hubble Űrtávcső amatőrök általi használatáról. A CCD- és a videotechnika alkalmazásáról, a változóészlelések hibáinak korrigálásáról írott munkák érdemelnek még említést.

Az Észlelési eredmények c. témakörön belül fotografikus okkultációészlelésekről, kisbolygó- és üstökösokkultációkról, a Halley-üstökös adatainak feldolgozásáról, meteoradatokról, a GCVS és az amatőrök kapcsolatáról és sok egyéb témáról olvashatunk.

Az ismeretterjesztés c. fejezetben Josip Kleczek beszámol a csehszlovákiai ismeretterjesztés helyzetéről. A 70 bemutató csillagvizsgáló mindegyike rendelkezik fizetett személyzettel, a kisebbek 2—5, a nagyobbak 15—22 főállású munkatárssal dolgoznak. Úgy látszik, északi szomszédunk annyival gazdagabb nálunk, hogy valóságos krózusként bánhat a csillagászati ismeretterjesztéssel! Am ezek a számok elsősorban a hazai helyzetet minősítik... Az Egy népszerűsítő folyóirat kiadásának problémái egy kis országban c. cikkben a belga Ciel et Terre szerkesztői mondják el talpon maradásuk titkát — melyet bárkivel szívesen megosztanak.

## Chaple íve - kutatás a h1470 kettőscsillag után

Még 1984 nyarán hívta fel figyelmemet erre az érdekes csoportra Szentmártoni Béla, Glenn F. Chaple cikksorozata alapján. A történet azzal kezdődött, hogy Chaple észlelni szeretne volna a h 1470 kettőscsillagot a Cyg-ben, de amikor beállította a területet 76/760-as Edmund-reflektorával, nem egy, hanem négy kettőst látott, amelyek nagyjából hasonló megjelenésűek voltak, és csinos kis félkört alkottak a félfokos látómezőben. Így aztán nem tudta azonosítani, hogy melyik is valójában a h 1470. Később gondos LM-rajzot készített, majd megbecsülte a fényességeket, a szögtávolságokat és a pozíciószögeket. Csillagatlaszok segítségével megállapított pozíciók alapján az alábbi adatokat állította össze, saját megfigyelései alapján:

A pár	20013+3758	$8^m + 9^m$	45"	30°
B pár	20014+3807	8	+ 9,5	40 320
C pár= h 1470	20018+3813	7,5	+ 9	30 350
D pár	20026+3813	8,5	+ 9,5	30 250

Katalógusokban és kézikönyvekben kutatva csak a BCH említi a h 1470-et. Webb nem említi a párokat, Burnham pedig csak a h 1470-et észlelte, viszonylag fix párként, melynek főcsillaga M típusú színképet mutat. Az IDS-ben (Index Catalogue of Visual Double Stars, 1961, Lick Observatory), amely 64 ezer kettőscsillag adatával a jelenleg létező legnagyobb ilyen katalógus, nem sikerült a látott párokat azonosítani!

Az A pár koordinátáinál az IDS-ben a Scheiner 825 jelzésű kettős szerepel. Az itt megadott 10+10,8 magnitúdó és 5<sup>m</sup>5 szögtávolság nem felel meg az A pár adatainak. A SEI 825 így valószínűleg az A pár társa. A B párt Aitken 1412-ként azonosította Chaple (9<sup>m</sup>1+11<sup>m</sup>6, 0<sup>m</sup>7). A D párt az IDS sem említi, az Atlas Borealis magányos csillagként jelöli, a többit viszont kettősként. Viszont az IDS-ben szerepel a látómező ötödik párja: Scheiner 835 (20021+3814, 10<sup>m</sup>5+11<sup>m</sup>0, 24<sup>m</sup>6, 9<sup>o</sup>). A C- és D pár között, kicsit közelebb a C-hez jól látszik ez a halvány pár 76/760-as reflektorral, 70x-es nagyítással.

Igazán érdekes, hogy az öt pár közül, amelyek kis távcsövekkel is jól látszanak, csak egyet említenek a népszerű munkák, kettőnek csak a kísérői szerepelnek kettősként, és csak egy szerepel az IDS-ben. Valószínűleg azért nem található a katalógusokban ezek a széles párok, mert túl tágak ahhoz, hogy katalógusba foglalják őket. Ennek fő oka az, hogy a csillagászokat a "binary" rendszerek érdeklik, melyeknél a pályaelemekből kiszámíthatók a komponensek tömegei. A széles, 25"—40"—es párok gyakran csak optikaiaknak bizonyulnak. Ezek után nézzük a látott és a katalogizált kettősök adatait a BCH és az IDS alapján összefoglalva:

A pár társa= SEI 825	20015+3758	10 <sup>m</sup> 0 + 10 <sup>m</sup> 8	5 <sup>m</sup> 5	158°	(29) IDS
B pár társa= Aitken 1412	20016+3807	9,1 + 11,6	0,7	216	(06) IDS
C pár= h 1470	20018+3811	7 + 9	28,8	337	(25) BCH
D pár	20026+3813	8,5 + 9,5	30	250	
E pár = SEI 835	20021+3814	10,5 + 11,0	24,6	9	(96) IDS

Ezek után vajon mit mutat a saját távcsövem? Kivárva egy jó átlátszóságú és megfelelően nyugodt légkörü éjszakát, kis 50/540-es refraktorommal kerestem fel a területet. Már 27x-es nagyítással is látszottak a csillagok, és ha nehezen is, de a társak előtűntek. A kényelmesebb bontáshoz 54x-es nagyítás kellett, amelynél az alábbi látványt kaptam (G. F. Chaple jelöléseivel):

A pár: Elég széles, biztos bontás, könnyen látszik a társ, PA  $25^{\circ}$ – $30^{\circ}$ . A fényességeltérés kb. 0,8–1,0 magnitúdó. Ez a pár kissé szélesebb és eltérőbb, mint a B.

B pár: Könnyen bontott ez is, kissé halványabbnak tűnnek csillagai, mint az A-nak, eltérő fényű csillagok. PA  $335^{\circ}$ .

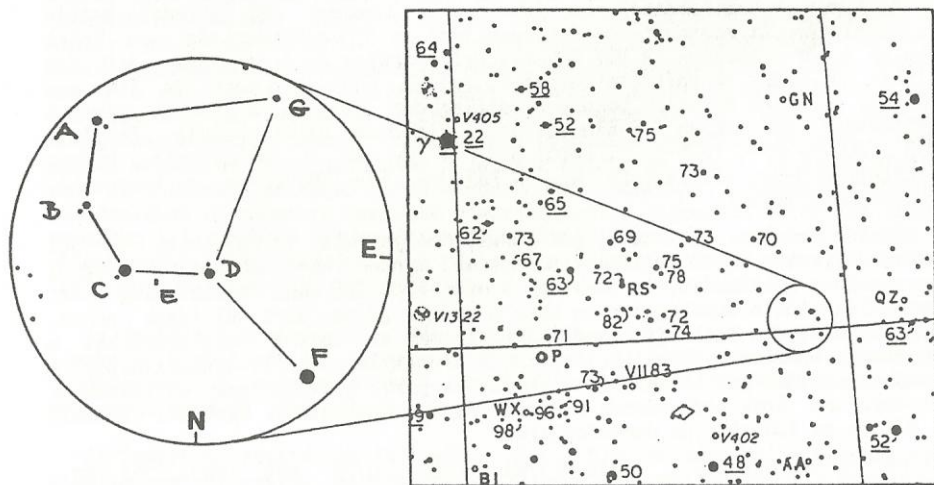
C pár = h 1470: Ez már nehezebben látszik, mint az előzőek, mivel szorosabb is és jóval eltérőbb fényű. A jó látáshoz EL kell. Fényesebb főcsillag, az elég szorosan látszó, kb. 1,5-val halványabb kis társ PA  $335^{\circ}$ – $340^{\circ}$  felé.

D pár: Elég szoros kis pár ez is, kicsit halványabb fényű csillagokból, mint az A és C. Kb.  $1,5^m$ – $2,0^m$  lehet az eltérés. PA  $250^{\circ}$ .

E pár = SEI 835: Ezt igen nehezen látni, mindenképpen EL szükséges észrevételéhez, és nem árt tudni, hogy hol kell nézni. A C és D közötti egyenestől kicsit É-ra és a C-hez közelebb található. Halvány, alig különböző fényű csillagokból álló pár, amely már ezzel a nagyítással bontott. A fényességeltérés kb. 0,8. PA  $15^{\circ}$ .

A LM-ben van még ÉK-en egy fényesebb csillag is (a rajzon F-el jelölve), amely segíthet a csillagív meghatározásában, mert be van jelölve a Meteor Atlaszban, ettől DNY-ra van a h 1470, amelyet szintén jelöl, kettősként.

A terület a gamma Cyg—éta Cyg—22 Cyg alkotta háromszögön belül található, amely csillagokban gazdag terület. Keresőtérképünk az AAVSO Atlasz részlete. De a megadott koordináták alapján más csillagtérképek segítségével is célhoz érünk.



Érdekelne, hogy mások hogyan látják ezt a csoportot, milyen felbontást kapnak a kettősökről. Kis távcsövekkel észlelők a szélesebb párokat bizonyára könnyen látni fogják, a nagyobb távcsővel rendelkezők számára pedig a SEI 825, SEI 835 és az Aitken 1412 lehet érdekes felbontási kísérlet. A SEI 825 IDS-adatai szerint 1896-ban  $6,0$ , 1929-ben  $5,5$  volt.

Az észleléseket Vaskúti Györgynek kérjük beküldeni, ha megfelelő számú leírás érkezik ezekről a kettősökről, akkor később visszatérünk rájuk.

KOCSIS ANTAL

Észlelők  
figyelmébe!

# Jelenségnaptár

AZ ADATOK VILÁGIDŐBEN!

december

192 Nausikaa (oppozíció: dec. 6.)

dec.	5.	4 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 8	+35°40'	9 <sup>n</sup> 3
	10.	4 36,7	+35 22	9,4
	15.	4 31,1	+35 00	9,5
	20.	4 26,2	+34 34	9,6
	25.	4 22,1	+34 06	9,8
	30.	4 18,9	+33 36	10,0

1 Ceres (oppozíció: dec. 20.)

dec.	5.	6 05,4	+24 42	7,2
	10.	6 00,8	+25 03	7,0
	15.	5 55,8	+25 23	6,9
	20.	5 50,6	+25 43	6,7
	25.	5 45,3	+26 01	6,8
	30.	5 40,1	+26 18	7,0

2 Pallas (oppozíció: szept. 30.)

dec.	5.	0 21,4	-19 23	9,1
	10.	0 23,1	-19 17	9,2
	15.	0 25,2	-19 07	9,2
	20.	0 27,9	-18 52	9,3
	25.	0 31,1	-18 34	9,3
	30.	0 34,7	-18 12	9,4

115 Thyra (oppozíció: nov. 29.)

dec.	5.	3 53,1	+40 41	9,6
	10.	3 48,3	+39 49	9,7
	15.	3 44,4	+38 53	9,8
	20.	3 41,4	+37 54	9,9
	25.	3 39,5	+36 54	10,0
	30.	3 38,7	+35 55	10,2

1. RZ Peg	8 <sup>m</sup> 8	VA 4
1. Z Cas	10,0	VA 5
2. U Ori	6,3	VA 1
2. R Boo	7,2	B
2. Z Oph	8,1	VA 4
11. R Ari	8,2	VA 10
15. khi Cyg	5,2	VA 7
21. X Aur	8,6	VA 3
21. V CMi	8,7	VA 3
24. SV And	8,7	VA 2
26. S CMi	7,5	VA 3
29. V Vir	8,9	VA 4
31. R Tri	6,2	VA 5
31. SS Her	9,2	VA 5

Decembéri mira-maximumok

NGC 1023 GX Per	02388+3852	9 <sup>m</sup> 5
NGC 1275 GX Per	03164+4120	13,0v
NGC 1513 NY Per	04062+4923	8,8
NGC 6503 GX Dra	17499+7010	10,2
NGC 1664 NY Aur	04474+4337	7,5
IC 2149 PL Aur	05526+4607	9,9

Decembéri mély-ég ajánlat

	max.	jelentkezési időszak
54. Geminidák	12.14.	(12.04.—12.16.)
58. Ursidák	12.22.	(12.17.—12.24.) (rövid, éles maximum!)

Decembéri meteorrajok

VENNÉK 1000 mm-es teleobjektívet  
Klusóczki Sándor  
3521 Miskolc, Hajnóczy J. u. 41.

## meteor

*A TIT csillagászati baráti köreinek havi megfigyelési tájékoztatója amatőr csillagász megfigyelők, távcsőkészítők és szakkörök számára*

HU ISSN 0133-249X

FŐSZERKESZTŐ:

**Zombori Ottó**

FELELŐS SZERKESZTŐ:

**Mizser Attila**

OLVASÓSZERKESZTŐK:

**Kolláth Zoltán**  
**Tepliczky István**

CSILLAGÁSZATI HÍREK:

**Dr. Both Előd**

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

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

Előfizetési díja 1989-ben 400 Ft.  
A folyóirat előfizetésével kapcsolatos ügyek  
intézése Tepliczky István címén.

Kiadja a TIT Uránia Csillagvizsgáló  
Felelős kiadó: dr. Horváth András

A szerkesztőség levélcíme:

*Budapest, Pf. 36. 1253*

Telefon: 1-869-171, 1-869-233

## meteor

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

Redaction:

*H-1253 Budapest, P.O. Box 36.  
Hungary*

## ROVATVEZETŐINK :

### ❖ NAP

Iskum József  
*Budapest, Tito u. 48. III/18. 1041*

### ❖ HOLD

Kocsis Antal  
*Balatonkenese, Kossuth u. 2/a. 8174*

### ❖ BOLYGÓK

Babesán Gábor  
*Budapest, Alsóvölgy u. 13. 1021*

### ❖ ÜSTÖKÖSÖK

Zalezsák Tamás  
*Pécs, Erika u. 1. 7632*

### ❖ METEOROK (MMTÉH)

Tepliczky István  
*Tata, Baji út 42. 2890*

### ❖ CSILLAGFEDÉSEK, KISBOLYGÓK

Szabó Sándor  
*Bóly, István u. 8. 7754*

### ❖ KETTŐSCSILLAGOK

Vaskúti György  
*Vaskút, Damjanich u. 83. 6521*

### ❖ VÁLTOZÓCSILLAGOK (PVH)

Mizser Attila  
*Budapest, Bartók B. út 11-13. 1114*

### ❖ MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

Papp Sándor  
*Kecskemét, Csokonai u. 1. 6000*

### ❖ SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Döményné Ságodi Ibolya  
*Kajdacs, Ságvári u. 392. 7051*

### ❖ CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor  
*Pécs, Alkotmány u. 3. 7624*