

meteor

TIT URĀNIA CSILLAGVIZSGÁLÓ

1979 / 3

meteor

1979.3.sz./9.évf.51/ KÖRLEVÉL

HU ISSN 0133-249X KÉZIRAT GYANÁNT

A TIT Csillagászat Baráti Köre megfigyelési tájékoztatója csillagászati szakkörök és észlelő amatőrök számára.

Kiadja a TIT Budapesti Uránia Bemutató Csillagvizsgálója
1016 Budapest, Sánc utca 3/b.

Az évi hat szám térítési díja 27,-Ft. Levélbeli kérésére befizetési lapot küldünk. Számonként nem vásárolható.

Szerkesztette: Kelemen János, Nagy Sándor,
Ponori Thewrewk Aurél, Zombori Ottó

Közlemény lezárta: 1979.június 20.

T a r t a l o m :

PLEIONE: A változócsillag megfigyelők rovata	2
Tömegvesztés vörös óriásoknál és szuperóriásoknál.	9
Az amatortávcsövek felbontóképessége	12
Meteor megfigyelések 1978-ban.	20

. . . .

METEOR: Bimonthly Circular of the "TIT /Society for the Dissemination of Sciences /Circle of Friends of Astronomy" for the amateur observers and astronomic groups.

Edited by: TIT Uránia Public Observatory
H-1016 Budapest, Sánc utca 3/b. /Hungary/

C o n t e n t s :

PLEIONE: The chapter of the variable star observers	2
Mass loss of the red giants and supergiants	9
The resolving power of the amateur telescopes	12
Meteor observations in Hungary in the year 1978	20

Készült a TIT Rotázusában

Gyártási szám: 79/678 - Példányszám: 900 - 2 /A/5/ iv

Kiadásért felelős: Vörös István

a változócsillag megfigyelők rovata

A METEOR ez évi első számában jelent meg a huszadik PLEIONE. Az első tíz szám statisztikáját már ismerjük: 43 oldalon, 45 görbe jelent meg. A második tizes sorozatban 58 oldalon 44 görbe, számos térkép és más szövegközi ábra jelent meg, de 44-nél jóval több csillagról ismertettük a legújabb észlelési eredményeket. Az első húsz PLEIONÉ-ben közel húszezer észlelés került feldolgozásra. Egyetlen PLEIONE kivételével - melyet még Keszthelyi Sándor állított össze - számos amatőr vett részt a görbék és feldolgozások készítésében. Ezért a munkáért köszönetet mondunk Keszthelyi Sándornak, Kósa-Kiss Attilának, Kökény Imrének, Piriti Jánosnak, Róka Lászlónak és Szerető Dánielnek. Aktív közreműködésükre továbbra is számítunk !

.

Változócsillag típusok I.

Rovatunkban ha katalógus adatokat említünk, szinte kivétel nélkül a változócsillagok terén alapvetően számító, Karkarin professzor vezetése alatt folyamatosan szerkesztett GENERAL CATALOGUE OF VARIABLE STARS harmadik kiadására és ennek kiegészítéseire hivatkozunk. A továbbiakban két részben kívánjuk közölni az ebben a katalógusban szereplő változócsillag típusokat és azok fő jellegzetességeit. Most a főbb pulzáló változócsillag típusokat ismertetjük, legközelebb az eruptív és a fedési változókra kerül sor.

A GCVS harmadik kiadásában /1960-70/ a változócsillag típusok az IAU 27-es Bizottságának az IAU 1964. évi hamburgi Közgyűlésén elfogadott ajánlásai alapján szerepelnek, az információ növekedése miatt alkalmazott csekély módosításokkal.

Pulzáló változócsillagok

δ Cep - hosszúperiódusú cepheidák. Periodikusan pulzáló, magas luminozitású változók 1-től 50-70 napig terjedő periódussal, a fényváltozások amplitudói 0,1 - 2^m közöttiek

/nagyobbak fotografikusan mint vizuálisan/. A periódus és a fénygörbe alakja rendszerint állandó, de ismertek esetek, amikor 0,001-0,0001 periódus nagyságrendű hirtelen periódus-változások lépnek fel néhány tucat, száz vagy ezer epocha elteltével. A radiális sebesség görbéje majdnem tükörképe a fénygörbének, a v_r maximuma a fénygörbe minimumával esik egybe. Maximumban F szinképosztályok észlelhetők, minimumban a G-K közöttiek, az utóbbi a nagyobb periódusu fényváltozásoknál jelentkezik /későbbi szinképosztály hosszabb periódushoz tartozik/.

C δ - hosszúperiódusú klasszikus cepheidák a Galaxis sík alrendszeréhez tartoznak. Jellemzőik: kis távolság az egyenlítői siktól, a Naphoz képest mérsékelt sebesség, határozott összefüggés a fénygörbe alakja és a periódus között. Alá vannak vetve a jól ismert periódus-luminositás relációnak. Ezek a csillagok nyílthalmazokban is megtalálhatók.
/pl. δ Cep/.

CW - hosszúperiódusú cepheidák a Galaxis szférikus alrendszeréből. A sík alrendszer cepheidáitól sajátos fénygörbéikben, nagyobb siktól való távolságukban és nagy Naphoz viszonyított radiális sebességükben különböznek. A periódus-luminositás görbe alakja hasonló az előző osztályéhoz, de az ugyanolyan periódusú CW cepheidák $1^m,5-2^m,0$ -val halványabbak azoknál. A CW típusú változók a gömbhalmazokban is megtalálhatók. Nagy periódusoknál az RV Tau változókra, kisebbeknél az RR Lyraekre hasonlítanak. A 3-10 nap közötti periódusok gyakorlatilag hiányoznak./pl. W Vir/

Jelenleg gyakorlatilag lehetetlen megkülönböztetni egy sík alrendszer-beli cepheidát egy olyan szférikus rendszerhez tartozótól, mely a Naphoz képest kis radiális sebességgel mozog, a galaktikus sík közelében látszik, és olyan periódusa van, amelynél a cepheida-csoport fénygörbéje között csak jelentéktelen különbség van /3-10 nap/.

L - lassú, szabálytalan változók a periodicitás bármilyen jele nélkül, vagy csak időnként gyengén jelentkező periodicitással. Sok változó csak elégtelen ismereteink miatt van ide sorolva, sokuk a valóságban Sr vagy más típusú változó.

Lb - késői szinképosztályok lassan változó irreguláris változói, rendszerint K,M,C,S típusú óriások. Ide soroljuk a vörös irreguláris változókat azokban az esetekben is, amikor szinképosztályuk és luminozitásuk ismeretlen /pl.Co Cyg/.

Lc - késői szinképosztályok szuperóriás irreguláris változói /pl.TZ Cas/.

M - Mira Ceti típusú csillagok, mely alatt a $2^m_{,5}$ feletti amplitúddal rendelkező hosszúperiódusú óriás változókat értjük 80-1000 nap közötti periódussal, a késői szinképosztályok jellegzetes emissziós spektrumával /Me,Ce,Se/ /pl.Mira Cet/.

SR - félszabályos változók, mely alatt olyan óriásokat és szuperóriásokat értünk, melyeknek észrevehető periodicitásuk van. A fényváltozás társul vagy néha meg van zavarva különböző szabálytalanságokkal. A periódusok rendkívül széles határok között mozognak, 30 naptól 1000 vagy még több napig. A fénygörbék alakjai nagyon eltérőek, az amplitúdók rendszerint nem haladják meg az $1-2^m$ -t.

SRA - késői szinképosztályok /M,C,S/ félszabályos óriás változói, melyek viszonylag stabilan megőrzik periodicitásukat és a fényváltozásuk amplitúdója rendszerint kisebb $2^m_{,5}$ -nál. Az amplitúdók és a fénygörbék alakjai rendszerint erősen hajlamosak változásokra, periódusról periódusra. Sokuk csak kisebb amplitúdójukban különbözik a Mira változóktól /pl. Z Aqr/.

SRb - késői szinképosztályok /M,C,S/ félszabályos óriás változói, gyengén mutatózó periodicitással, azaz az egyedi ciklusok eltérő tartamaival /melynek következtében lehetetlen előrejelezni a maximum- és minimum időpontokat/; a periodikus változásokat időlegesen felváltják lassú szabálytalan változások vagy éppen konstans fényesség. Ilyen csillagokról rendszerint a periódus átlagos értéke van megadva a GCVS-ben /pl.RR CrB, AF Cyg/.

SRc - késői szinképosztályok szuperóriás félszabályos változói. A Galaxis sik alrendszerének képviselői /RS Cnc/.

SRd - F,G,K szinképosztályok félszabályos óriás és szuperóriás változói /pl. S Vul, UU Her, AG Aur/.

RR - RR Lyrae típusú változók /rövidperiódusú cepheidák vagy halmazváltozók/. Pulzáló óriások cepheida jellemzőkkel 0,05 naptól 1,2 napig terjedő periódusokkal, rendszerint az A, ritkán az F szinképosztályokból. A fényváltozás amplitúdója rendszerint nem haladja meg az 1-2 magnitúdót., Többnyire a Galaxis szférikus alrendszeréhez tartoznak. A periódus és a fénygörbe alakja rendszerint állandó, de ismeretek változások mind a fénygörbe alakjában, mind a periódusban /Blazhko-effektus/.

RRab - RR Lyrae típusú változók, élesen aszimmetrikus görbékkel /meredek felszálló ág/. Emlékeztetve arra, hogy a tipikus RRa típusú változókat a fényváltozás nagy amplitúdója és éles maximum jellemzik, e csoporthoz soroljuk az RRb típusú változókat is /Bailey osztályozása szerint/, azaz RR Lyrae típusú változókat aszimmetrikus fénygörbével, de kisebb amplitúdóval /0,5 körül/ és tompa, majdnem lapos maximummal. Bár a két csoport csillagainak átlagperiódusa kissé eltér egymástól /RRa 0,5, RRb 0,7/, a tipikus képviselők fénygörbéi között számos átmeneti forma is ismert. Némely jellegzetesség kölcsönös létezése is a csoportok összevonására készített. A periódusok meghaladják a 0,21 napot /pl. RR Lyr/.

RRc - RR Lyrae típusú változók csaknem szimmetrikus, gyakran szinuszoidális fénygörbékkel. Az átlagperiódus 0,3 nap. Ha a szinképi sajátosságok is a radiális sebessé ismeretlenek, némelyiküket nehéz megkülönböztetni a W UMa típusú fedési változóktól. A periódusok meghaladják a 0,21 napot /SX UMa/.

RRs - RR Lyrae típusú változók 0,21 napnál rövidebb periódussal /törpe cepheidák/. Mivel a sik alrendszerhez tartoznak, hiányoznak a halmazokból. Luminozitásuk $2-3^m$ -val halványabb az RRab és RRc változók luminozitásánál /p. SX Phe/.

RV-RV Tauri típusú változók, azaz szuperóriás változók a következő jellemzőkkel: a fényváltozás viszonylag stabil periódikussága, 3^m -ig terjedő teljes amplitúdó. A fénygörbe két hullámból áll: különböző mélységű fő- és mellékminimum-

mok váltakoznak, a főminimum gyakran helyet cserél a mellékminimummal és viszont. A periódust a két egymásra következő főminimum adja meg, ezt rendszerint formális periódusnak nevezük; hossza 30-tól 150 napig terjed. A szinképosztályok G-től késői K-ig terjednek /ritkán M/, a legkorábbiak a maximum körül jelentkeznek.

RVa - RV Tauri változók állandó átlagfényességgel /pl. AC Her/.

RVb - RV Tauri változók változó átlagfényességgel /pl. RV Tau, R Sge/.

β C - β Cephei típusú változók, vagy amint gyakran nevezik őket, β CMA típusú csillagok. A pulzáló óriások egy nagyon homogén csoportját alkotják 0,1 magnitúdón belüli fényességváltozásokkal; a fényesség és a radiális sebességek változásának periódusa 0,1 - 0,6 nap közötti, spektrális osztályuk B0-B3, luminozitási osztályuk rendszerint II-IV. A cepheidákkal ellentétben maximális fényességük megfelel a csillag maximális sugarának /pl. β Cep/.

δ Sct - δ Scuti típusú csillagok. Pulzáló változók az F és a késői A szinképosztályokból; a fényváltozás amplitúdója rendszerint nem haladja meg a 0,1 magnitúdót /ritkán 0,3/. A fénygörbe alakja rendszerint erősen változó. Sokban hasonlítanak a törpe cepheidákhoz, de különböznek tőlük kis amplitúdóikban. A Hyades típusú halmazokban található. Hasonlóan az RRs típusú változókhoz, periódusuk nem haladja meg a 0,2 napot /pl. δ Sct/.

α^2 CV - α^2 Canum Venaticorum típusú változók /mágneses változók/. Ap típusú szinképosztályú csillagok, melyek szinképben rendellenesen erős szilícium, stroncium, króm és ritka földfém vonalak észlelhetők, intenzitásuk a fényváltozással megegyező periódussal változik, 1-25 nap közötti értékekkel. Az amplitúdó nem haladja meg a 0,1 napot. Az ilyen típusú változók a fényesség és a szinkép változásával egyező periódussal változó erős mágneses térrel rendelkeznek. A pulzáló változókhoz való besorolásuk csak előzetes, mert a változások és az észlelt jellegzetességek okai még nem teljesen

tisztázottak /pl. $\alpha^2 CVn$ /.

A pulzáló változók számszerű megoszlása 1968-ban:

C δ	706
L	1687
M	4566
SR	2221
RR	4433
RV	104
βC	23
δ Sct	17
$\alpha^2 CV$	28

.....

Az első húsz PLEIONE tartalma I.

pulzáló változók

Az alábbiakban a változócsillag görbéket csillagképenként csoportosítva soroljuk fel, megadva a változó nevét és típusát, a feldolgozott időszakot és azt, hogy a METEOR melyik számában található a kérdéses görbe.

<u>And</u>				<u>CVn</u>			
R	M	1970-74	74/6	V	SRa	1976-78	79/1
<u>Aql</u>				Y	SRb	1973-74	75/3
R	M	1977	78/1				
<u>Aur</u>				<u>Cas</u>			
UU	SRb	1976-77	77/4	T	M	1973	74/4
				WZ	SRb	1958-60	78/4
<u>Boo</u>				<u>Cep</u>			
V	SRa	1958-59	75/4	T	M	1969-73	74/3
		1968	75/4			1976	77/1
		1969-73	74/5			1977	78/1
		1976	77/4		SRc	1973-74	74/6
		1977	78/1			1975-77	78/1
<u>Cnc</u>	M						
R	M	1971-74	75/2				

Cet
 O M 1968 75/4
 1971-74 74/4
 1977 77/4
 1978 78/4

Cyg
 R M 1972-73 74/4
 U M 1970-73 74/4
 1976-77 78/1
 W SRb 1972-74 75/2
 RT M 1968-74 75/1
 RS SRa 1973 74/5
 WX M 1973-75 75/3
 AF SRb 1969-71 74/6
 1972-74 75/2
 M 1968-74 74/5
 1976 77/1
 1977 78/1

Cyg
 M 1978 79/1

Del
 S M 1959 75/4
 U SRb 1972-73 74/3
 EU SRb 1972-73 74/3

Dra
 R M 1977 77/4

Her
 g SRb 1973 74/3
 1975-77 78/2

Hya
 R M 1977 77/4
 1978 78/4

Leo
 R M 1959 75/4
 1969-74 74/4
 1976 77/1

1977 77/4
 1978 78/4

Mon
 T C 1976-77 77/4

Oph
 X M 1977 78/1

Ori
 SRc 1966-74 75/1

Per
 S SRc 1959-60 75/4
 Y M 1958-59 75/4
 SRb 1975-78 78/4

Psc
 TX SRb 1973-74 75/3

Sct
 R RVa 1967-72 75/3
 1973 74/3
 1976 77/1
 1977 78/1

Ser
 R M 1977 78/1

Tri
 R M 1976 77/1

UMa
 R M 1973 74/1
 1977 77/4
 1978 78/4
 Z SR? 1958-60 78/1
 1969-73 74/3
 1976-77 78/1

VY LB 1973 74/4

Vir

SS M 1970-74 75/2

Vörös óriások és szuperóriások tömegveszteségei

Egy jellegzetes vörös óriás vagy szuperóriás csillag lassan tágul, gázból és porból álló héjjal van övezve és így folyamatosan anyagot ad le az interisztelláris térbe. Amint Wendy Hagen /Harvard Smithsonian Center for Astrophysics/kimutatta: " Ezeknek a csillagkörüli burkolatoknak a megfigyelése két, a csillagfejlődéshez kapcsolódó információ kulcsát adhatja a kezünkbe. Lehetséges, hogy elegendő anyagveszteség jelentősen befolyásolhatja a csillag szerkezetét. A csillagkörüli burkolatok összetételének ismerete is jelentős, mert ezek tartalmazzák azt az anyagot, amelyből később újabb csillagok jönnek létre."

Ez az elszabaduló anyag több úton is kimutatható. A csillagkörüli gáz jelenléte a csillag spektrumának rövidebb hullámhosszokra áthelyeződött keskeny abszorpciós vonaliból észlelhető. Mivel ezek az abszorpciós vonalak a köztünk és a csillagkorong között levő burkolatból származnak, a rövidült hullámhosszak azt mutatják, hogy a burkolat tágul. Az expanzió sebessége általában 10 km/sec.

Az infravörös fotometria segítségével a vörös óriás vagy szuperóriás csillagok légkörében levő port tanulmányozhatjuk. Az észlelések egy 10 mikron közelében fellépő fényességtöbbletet mutatnak. Ez a csillagkörüli szilikát por-szemcsék következtében lép fel. A szemcsék elnyelik a csillagfényt, majd ismét emittálják azt infravörös hullámhosszakon.

Dr.Hagen vizsgálata, melyet kilenc vörös óriás és

szuperóriás csillagra terjesztett ki abban különbözik a korábbi megfigyelésektől, hogy ő külön-külön mérte a csillag légkörökben levő por és gáz tulajdonságait. A magas diszperziójú spektrogramokat a "Mauna Kea Observatory" 2,2 méteres reflektorával vette fel és ugyanezt a műszert használta az infravörös kutatásokra is.

A Wendy Hagen által mért tömegveszteségek új értékei késői szuperóriásokra/ α Ori, α Her, α Sco, μ Cep/ és óriásokra /RX Boo, HD 207076, W Hya, R Leo/:

α Ori	$1,5 \times 10^{-7} M_{\odot}/\text{év}$
α Her	$2,8 \times 10^{-8}$
α Sco	$1,3 \times 10^{-7}$
μ Cep	$4,9 \times 10^{-7}$
X Her	$1,2 \times 10^{-8}$
RX Boo	$2,1 \times 10^{-8}$
HD 207076	$2,2 \times 10^{-8}$
W Hya	$1,9 \times 10^{-8}$
R Leo	$1,4 \times 10^{-8}$

Ezek a számok két nagyságrendre bizonytalanok, mivel a csillagkörüli héjak belső sugarai nincsenek jól meghatározva. Dr.Hagen mégis arra következtetett, hogy az általa meghatározott tömegveszteségek elég nagyok ahhoz, hogy befolyásolják a csillagok fejlődését. Tömegveszteség előfordul vörös óriásoknál, növőknél, szupernóváknál, planetáris ködöknél is. A vörös óriásoktól és szuperóriásoktól származik az összes, az intersztelláris közegbe visszatérő csillaganyag egyötöde. Planetáris ködöktől származik ennek az anyagnak 72, szupernóváktól 7 %-a. A fennmaradó részt Mirák, valamint M II és M I luminozitási osztályú csillagok adják le.

/Sky and Telescope és Astrophysical Journal Supplement Series/

Mizser Attila

Budapest

CSILLAGÁSZATI POSZTEREK ÉS KÉPESLAPOK RENDELÉSE.

Lehetőség van a hivatalos kereskedelmi szervek útján olyan képanyag behozatalára, illetve megrendelésére, melyek látványos dekorációk, csillagvizsgálók, szakköri helyiségek, vagy éppen lakások díszítésére, de kitűnő szemléltető anyagok is. Az alábbiakban felsoroltak a HANGSEN PLANETÁRIUM /Salt Lake City, Utah/ kiadványai, s valamennyi színes nyomásu.

Poszterek, 57x73 cm méretben: /sorozatonként rendelhetők/

1. sorozat: APS-19. NGC 7000.
 APS-20. NGC 6992.
 APS-23. M 42.
 APS-24. M 31.

/ A 4 db ára összesen kb. 200 Ft./

2. sorozat: APS-26. M 27.
 APS-29. M 20.
 APS-30. M 45.
 APS-35. NGC 6611.

/ A 4 db ára összesen kb. 200 Ft./

3. sorozat: APS-42. Szaturnusz.
 APS-40. Mars.
 APHP-10. Föld a világűrből.
 APHP-21. Ember a Holdon.

/ A 4 db ára összesen kb. 200 Ft. /

Hold-térkép:

122 x 135 cm méretű, ára kb. 50 Ft.

Képeslapok:

A csillagképeket ábrázoló, 60 db-ból álló sorozat; ára kb. 150-200 Ft.

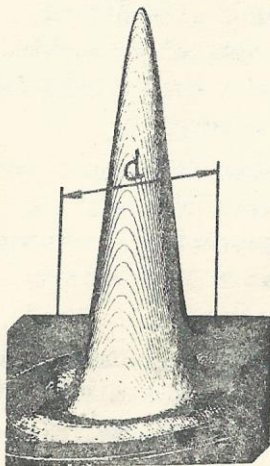
Az igénylések határideje: július 31., s küldhetők vagy a "Polaris" csillagda címére /Várkonyi György Ifjúsági- és Uttörőház, 1035 Bp., San Marcc u.81./, vagy az Uránia Csillagvizsgáló címére /1016 Bp., Sánc utca 3/b./. Leszállításuk kb. fél év múlva várható. Elszámolás céljára számla is kérhető.

A távcsövek felbontóképességének vizsgálatakor arra a kérdésre kell válaszolnunk, hogy az objektív által alkotott kép mennyire részletűs. Ugyanis ezt a képet nagyítjuk fel az okulárral a szem feloldóképességének megfelelően, amelynek az értéke kb. 1 ivperc. Ekkor már minden kis apró részletet felismerhetünk, amelyet az objektív egyáltalán le tudott képezni. A gyakorlatban ennél mindig erősebb nagyítást használunk a szem kifáradásának elkerülése miatt.

Ha már rendelkezünk egy adott átmérőjű és fókuszú objektívvel és azt is tudjuk, hogy távcsövünk pl. vizuális megfigyelésre készült, akkor az elméleti felbontóképességét is egészen pontosan meghatározhatjuk. Az erre vonatkozó számításokat és kísérleteket Rayleigh már a múlt században elvégezte. Ő mutatott rá az általa kidolgozott és a róla elnevezett kritérium alapján, hogyha az objektív lencsén áthaladó, vagy a távcső főtükreéről visszaverődő bármelyik két, a fókuszpontban található fénysugár utja közötti különbség a beeső fény hullámhosszának egy negyede, akkor egy csillag fényének a 84 %-a egy központi korongba, az úgynevezett Airy-korongban koncent-

rálódik és ezt, több a középpontból kifelé haladva rohamosan halványodó diffrakciós gyűrű veszi körül. Az 1. ábra ezt nagyon szemléletesen mutatja, mert a valóságos síkbeli fénysűrűség változását térbeli kép formájában jeleníti meg.

1. ábra. Egy csillagnak az objektív által leképzett ideális diffrakciós képe, három dimenzióba ábrázolva. A jelölt "d" méret egyenlő az első sötét gyűrű átmérőjével.
/Airy - korong./



A Rayleigh-kritérium utmutatást ad arra vonatkozóan is, hogy az objektivek felületeit geometriai szempontból mennyire pontosan kell megmunkálni, egyáltalán a távcsövünk megtervezésekor hol lehet elkerülni a fölösleges megszorításokat és hol kell mindenáron betartani azokat, hogy Rayleigh határon belül maradjunk.

Megjegyezzük, hogy a $\lambda/4$ értéke a sárgás-zöld hullámhossz tartományban egyenlő 0,00014 mm-rel és erre a fényre legérzékenyebb a szemünk is. A felbontóképesség szempontjából érdekes első sötét gyűrű átmérője /lásd 1.ábra/, azaz az Airy-korong mérete, az objektív átmérőjétől /D/, fókusztávolságától /f/ és a beeső fény hullámhosszától / λ / függ. Értéke a következő képpen adható meg:

$$d = \frac{1,22 \cdot \lambda \cdot f}{D} \quad \text{/mm-ben/}$$

Az amatőr csillagászokat az érdekli elsősorban, hogy hogyan tudják a Rayleigh-kritériumot betartani távcsőtükreik elkészítése során. Vagy másképpen kérdezve milyennek kell lennie egy jónak minősített távcsőtükör geometriájának, milyen felépítésű távcsövek elkészítésére vállalkozhatnak? Már előljáróban leszögezhetjük, hogy akromatikus objektív lencse csiszolása az amatőrököt szinte megoldhatatlan feladat elé állítja, mivel itt négy felületet kell egymáshoz viszonyítva helyesen megmunkálni és műszerekkel ellenőrizni. Azonkívül a flint és a korona üveg minden optikai szempontból lényeges tulajdonságát is ismerni kell ahhoz, hogy a Rayleigh kritériumnak megfelelően tudjuk méretezni a lencsét.

E gondolatok előre bocsátása után érdekes és hasznos lesz konkrétan is áttekinteni távcsöveink teljesítőképességét a diffrakciós gyűrűk szempontjából. Az összehasonlítás alapját a Sky and Telescope, 1978.áprilisi számában a 347. oldalon megjelent cikk képezi.

Newton reflektorok: itt egy segéd optikát /siktüköröt, prizmat/ kell alkalmaznunk, hogy a főtükörrel visszaverődő és fókuszpontba tartó sugárnyalábot kitereljük az okulárba. Alta-

lában a segéd optika a főtükör 0,2-szeresét takarja le.

Ha a főtükör helyesen parabolizált, akkor nincs szférikus aberráció, de például még egy 100 mm átmérőjű gömbtükörnél sem lépjük át a Rayleigh-határt, ha tükrünk nem fényerősebb mint $f/7,1$. Ugyanez a határ 200 mm-esnél már csak $F/8,9$. A kóma a Newton-távcső központi látómezejében szintén nulla, ha a tükrök jól vannak szabályozva. Azonban ha az egytengelyűség csak pár millimétert is romlik, már tullepjük Rayleigh határt. Az asztigmatizmust, gondos csiszolással és polírozással, illetve helyes szereléssel tudjuk elkerülni.

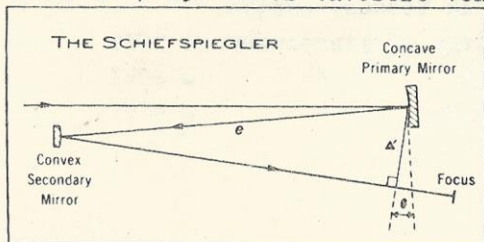
A Newton-távcső segédtükrét tartó szerkezet árnyéka szinten megjelenik a főtükörön, és diffrakciós képe, mint több águ halvány fénykisugárzás jelentkezik a leképzett csillag középpontjából kiindulva. Azonban ez a hatás jelentéktelen, nem különösebben zavaró /Lásd 6.ábra/.

A fentiek szerint tehát, egy jó Newton-teleszkópnál, amelynek főtükre parabolizált csak egyetlen hatást kell figyelembevenni, és pedig a középpontos takarást.

Ide sorolhatók még a kvázi - Cassegrain, a Cassegrain és más középpontos takarással bíró reflektorok.

Ferdetükrös távcsövek: /németül: Schiefspiegler-ek/

E távcső típus jellemzője, hogy főtükre és segédtükre gömbtükör, valamint a főtükör egy megadott szögben be is van döntve. Nagy előnye, hogy a gömbtüköröket egyszerűen elő tudjuk állítani és az ellenőrzésük sem különösebb gond. A nyilvánvalóan jelentkező kómát és az asztigmatizmust, a kis fényerővel és bedöntés szögének a pontos meghatározásával tudjuk a Rayleigh-határ alatt tartani. A távcső vázlatát a 2.ábrán láthatjuk. Alatta pedig a táblázatban az \varnothing 80 mm-es, a 110 mm-es és a \varnothing 150 mm-es távcsőre vonatkozó adatok vannak.



Ferde tükrös távcső optikai elrendezése

2. ábra.

Ferdetükrős távcsövek optikai adatai /mm-ben/

Főtükör átmérője	80	110	150
Főtükör fókusza	960	1620	2550
Segédtükör átmérője	40	55	70
Segédtükör fókusza	-1000	-1620	-2720
e /térköz/	548	965	1481
' /térköz/	144	219	277
Valóságos fókusza	1633	2720	4201
Fényerő	f/20	f/25	f/28
/dőlés szög/	12°	10°26'	8°34'

Az optikai úthosszkülönbségből

eredő hiba, azaz a kóma nagysága

0.00016 0.00013 0.00011

A táblázat utolsó rovatában található a számítógéppel meghatározott úthosszkülönbségek, amelyek kielégítik a Rayleigh kritériumot, bár igaz, hogy éppen határértékben.

A fényerők szokatlanul kicsik, de nagyobbak esetén már korrekciós lencse válna szükségessé.

A távcső szerkezeti hossza viszont a nagy effektív fókusztávolsághoz viszonyítva csekély.

Akromatikus távcsövek:

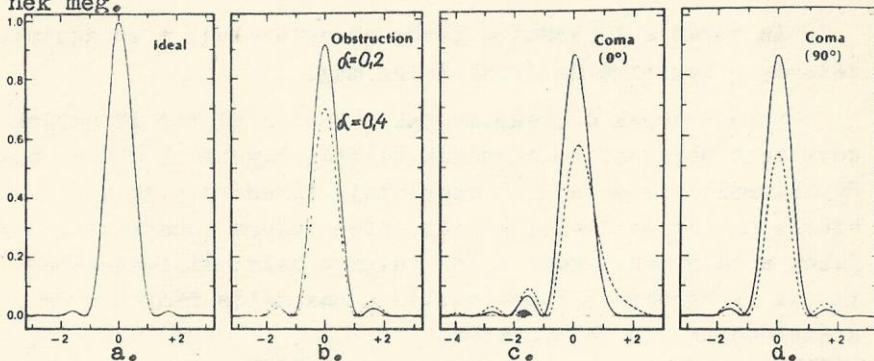
A reflektorok takarás mentesek, de valamennyi akromatikus lencse rendelkezik egy picike színű hibával és lehetetlen úgy elkészíteni, hogy minden színű fénysugarat egyetlen pontban képezzen le. Ez a fókuszon kívüli hatás egyenes arányban áll az aperturával és fordított arányban a fényerővel. Például egy \emptyset 100 mm-es f/15-ös fényerejű akromatikus, vizuális megfigyelésre készült lencse leképzését megvizsgálva a következőket tapasztaljuk a fókusztávolságra vonatkozóan a különböző színű fénysugarak beesése esetén.

f = 1510,51 mm sárga fénytartomány	= 5876
f = 1511,21 " kék	" = 4861
f = 1511,29 " vörös	" = 5653

A fókuszátlanságból eredő hiba 0,78 mm és messze kiemelkedően a legnagyobb, a szférikus aberrációból származó úthossz különbség 0,000034 mm-es és kóma 0,000001 mm-es hibája mellett.

Mindezek után, tehát azt mondhatjuk, hogy a Newton reflektorok a ferdetükrös távcsövek és az akromatikus refraktorok mindegyike rendelkezik egy sajátos kisebb vagy nagyobb valódi hiányossággal, amely lerontja az ideális diffrakciós képet. A következő diagramokon jól összevethető az egyes optikai leképzési hibáknak az ideális diffrakciós képre gyakorolt hatása. Nem részleteztük az asztigmatizmus és a szférikus aberráció okozta rendellenességeket, mivel feltételeztük, hogy azokat ki tudjuk küszöbölni, /pl. tükörcsiszolásnál a megfelelően forgatott tükörrel és csiszolókoronggal, ill. a parabolizálással/. Azonban azért, hogy lássuk, jelenlétükkel mennyire zavaróak, érdemes összevetnünk a többi diagrammal. Az egységek minden diagramon egyformák és egyforma apertúrájú távcsövekről van szó. A beeső fény hullámhossza $\lambda = 0,00056$ mm /fényerő = $f/8$ /.

A vízszintes skála egységei a valóságban 0,0045 mm-nek felelnek meg.



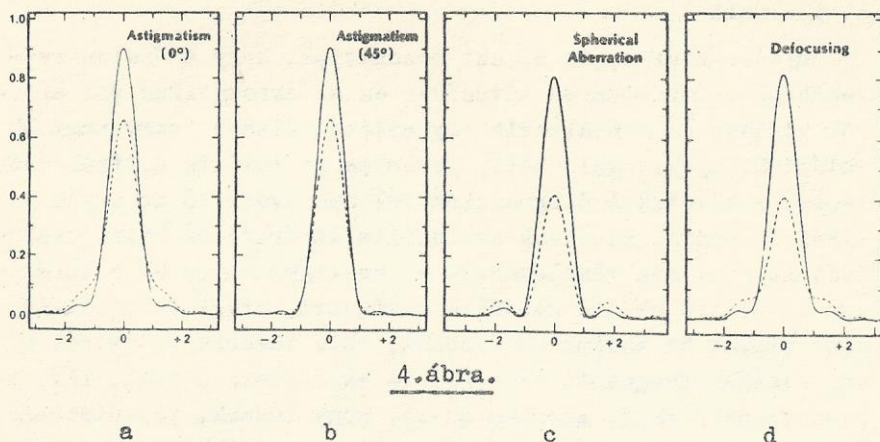
3.ábra.

3/a. Az ábra az ideális leképzés esetén a fényintenzitás sugárszerinti eloszlását mutatja.

3/b. Newton-távcsőnél a takarással segédtükrő takarási átm. zavart kép főtükör étmérője

3/c.d. Ferdetükrös távcsőben fellépő kóma az egymásra merő-

leges metszetekben./A metszetek értelmezését lásd az 5.ábrán./
A hiba az egyszeres /folyamatos görbe/ és a kétszeres /szag-
gatott görbe/ Rayleigh-határon.



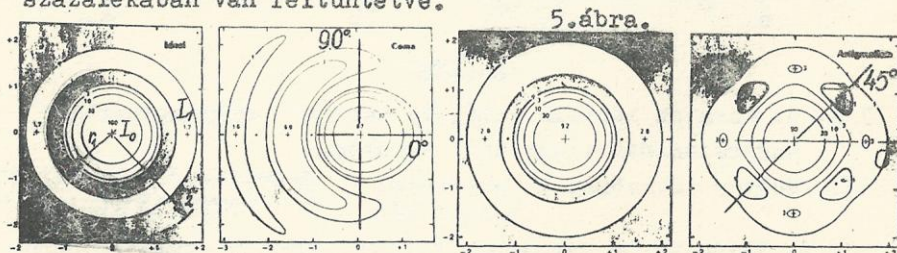
4/a.b. Az asztigmatizmus hatása, a 0° -os és a 45° -os metsze-
tekben /l.:5.ábra/

4/c. A szférikus aberráció hatása.

4/d. A fókuszálatlanság hatása.

Az ábrán a folyamatos görbe az egyszeres, a szaggatott a
kétszeres Rayleigh-határnak felel meg.

Ugyanezeknek a diagramoknak a kontur képeit láthatjuk a
következő ábrákon. Az egységek szintén egyenlők $0,0045$ mm-rel.
Ugyanarról a fényerejü és aperturájú távcsőről van szó. A
szürke háttér az 1%-nál kisebb intenzitásra vonatkozik, /+/
jelek a helyi maximumot a /o/ jelek a helyi minimumot mu-
tatják. A körökön a fényeloszlás a maximális fényerősség
százalékában van feltüntetve.



18 Ideális le-
képés

Kómával ter-
helt leképés

Takarással ter-
helt leképés

Asztigmatiz-
mussal terh.
leképés

Érdemes még számszerűen is összevetni az ideális és a valóságos teleszkópok diffrakciós képét.

Egy csillag diffrakciós képe az ideális és a valódi teleszkópoknak megfelelően

Rendszer jellemzői	I_0	I_1	I_2	r_1	r_2	P.
Ideális /aberráció nélkül/	1.00	0.017	0,0042	1.22	2,23	0,84
Takarás /0.2-szeres az a- perturának megfelelő taka- rással	0.92	0.028	0.0014	1.17	2.36	0.77
Kóma /Rayleigh-határon/	0.87	0.069	0.016	1.10	2.32	/0.77/
Asztigmatizmus /R.határon/	0.90	0.031	0.0052	1.27	2.24	0.81
Gömbi eltérés /" " /	0.80	0.030	0.0032	1.20	2,87	0.68
Fókuszolatlanság /R. " /	0.81	0.032	0.0054	1.22	2.32	0.74

I-t és r-t l. az 5. ábrán! A"P" a beeső csillagfénynek az Airy-korongba eső része.

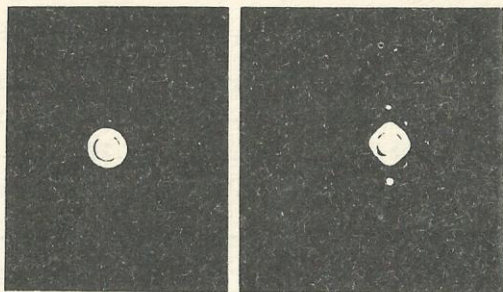
A táblázat értékei nagyon jó egyezést mutatnak a grafikonokkal. Összegezve a leírtakat azt mondhatjuk, hogy a Newton-reflektor teljesítő képességét optikai szempontból sem az aktromatikus lencsés távcső, sem a ferdetükrös távcső lényegesen nem haladja meg a leképzés középponti tartományában. Ha azonban egy Newton-távcsőnél azt vesszük észre, hogy kisebb a kép élessége mint más hasonló átmérőjű távcsöveknél, akkor elsősorban a tükrök minőségére gyanakodhatunk vagy a tükrök rossz beszabályozására esetleg még a tubus elhúzóására is.

Érdemes még a következő kis táblázatot is figyelembe venni tanulásként, amely az Airy-korong egyértelmű növekedését mutatja a takarás /segédtükör/ méretének növekedésével. A takarás mértéke a főtükör átmérőjének törtrésztében kifejezve.

Takarás	0	0,05	0,1	0,15	0,20	0,25	0,3	0,4	0,5
A beeső fény- intenzitása	0,838	0,832	0,818	0,79	0,76	0,73	0,68	0,58	0,47
Airy-korongban									

Az utolsó oszlopban a segédtükör átmérője fele a főtükör átmérőjének, a beeső fény mennyiségéből az Airy-korongban már csak 0,47 rész jut és több mint a fele a diffrakciós gyűrűkben van. Ez az eset áll fenn a kvázi-Cassegrain távcsőnél is, amelyből pedig az következik, hogy egy ugyanolyan átmérőjű Newton-távcső felbontóképesség tekintetében kétszeresen felülmulja, nem is beszélve a takarás miatti fényvesztéséről.

A diffrakciós gyűrűk valóságban is kimutathatók, ha a távcsövünket egy fényes csillagra irányítjuk és 15-25 mm átmérőre leblendézzük, majd egy jó minőségű, rövid gyújtótávolságu okulárt kiválasztva figyeljük meg a leképzett képet.



6.ábra

a

b

- 6/a. A diffrakciós kép a 20 mm-re leblendézett távcső esetén
6/b. A diffrakciós kép a 20 mm-re leblendézett és 0,2-es takarással bíró Newton-távcső esetén

Ha ezután az amatőr távcső építők a leírtak tudatában kezdenek tükreik csiszolásához és távcsöveik megtervezéséhez, akkor pontosan tudni fogják, hogy milyen felbontást és fényerőt kapnak távcsövük elkészítése után. Végül még egyszer hangsúlyozzuk, hogy egy jól megtervezett és elkészített Newton-reflektor majdnem eléri az ugyanolyan aperturájú akromatikus objektívvel rendelkező refraktorok képminőségét a középponti tartományban.

A cikk a Sky and Telescope 1978. áprilisi számának 347. oldalán megjelent Roger W. Sinnott "Star Images in the Presence of Aberrations" c. írásának lefordítása alapján készült.

Geresdi Sándor

Meteor megfigyelések Magyarországon 1978-ban

1978.január 2-3. Szigethalmon kísérelték meg a Quadrantida raj észlelését kilencen: Bereczky, Deicsics, Deicsicsné, Juhász, Keszthelyi, Mizser, Róka, Tarnay és Závodi. Felhő nincs, alul pára és Tejút van. Hm=5,9 mg. A hőmérő -6° -ot mutat. 22:30-00:30 UT között két órán át észleltek úgy, hogy állandóan négy fő volt kint, a többi melegeedett és ez permanensen ismétlődött. A magnóra mondott meteor kevés volt, amellet a hideg, a holdkelte és az ég végső befelhősödése miatt volt csak kétórás az észlelés. Hét rajmeteor és 13 sporadikus esett. A rajtagok fényességei: -3,1,2,3,3,3,5 mg; az átlag 3 mg, ez halvány. Az észleléskori ZHR érték 8,1, nyilván maximum előtti.

1978.február 18-19. Mizser, a Szabadsághegyen a 300/4500-as refraktorral 400-szoros nagyítással észlelt a Cam-ban, a 0718+6946 pozícióban. A 6 ivperces látómezőn 20:22:30 UT-kor egy 7,5 mg-os meteor rohant át és az egész fél másodpercig tartott. A meteor látszó szélessége 15 ivsec volt. A jelenség 70 fokos horizont feletti magasságban történt, így ha a meteor 100 km magasan volt; akkor az ioncsatorna átmérője csak 7,5 méteres !

1978.március 25-26. Tölgyesi, Csillaghegyen 19:41-20:41 között két meteorot látott, ezek egyike 4 mg-os kék Hydrida volt. A telihold erősen zavart, így tovább nem észlelt.

1978.március 30-31 Mizser a Szabadsághegyen 20:13-kor egy narancsvörös, lomha mozgású 2 mg-os meteorot vett észre. Már régen ment a Cam-Umi csillagképeken át, mikor az észlelő felkapta a 10x50-es binokulárt és ragyogó látványt látott. Mint egy kis üstökös, olyan volt a meteor: csóvája lobogott, kis darabok váltak le róla és világítottak sokáig izzóan lemaradva a meteor fő magjától. 4 sec-ig tartott a jelenség és a meteor után sötéte szürke nyom maradt.

1978.április 3-4. A METEOR 1978/3.száma már beszámolt a Virginida megfigyelésről, melyet Deicsics, Deicsicsné, Kunszt, Tarnay, Vadász, Varga, Závodi végzett Rókafarmon. A véglegesen kiszámolt ZHR értékek 20:43-21:43 UT között 20,5 és 22:30-24:30 UT között 11,7. Ez, tekintve, hogy az eddigi adatok 9 db/h-val jelzik a rajt, még így is erős aktivitásra utal.

1978.április 8-9. Tölgyesi, Csillaghegyen 21:00-24:00 UT között három órát észlelt párás ég alatt. A zenitben 4,2 mg volt a határ, félmagasan csak 3,7 mg. Így érthető, hogy csupán egy 3 mg-os sporadikust látott.

1978.április 9-10. Tölgyesi, Csillaghegyen 19:55-22:00 UT között szép átlátszóságu égen 6 meteort látott. Virginida egy sem, de két Hydrida esett a 1245-26 pontból, melyek 2 mg, 25 fokos, kékes tulajdonságúak voltak.

1978.április 11-12. Tölgyesi, Csillaghegyen 19:00-20:10 UT között 1,2 óra alatt két meteort látott a felhőátvonulások, holdas égen. 19:45-kor felszakadt a felhőzet és 19:50:58-kor egy -3 mg-os fénylő meteor hullott az Aur felől a Per-en át. Narancssárga burookban vörös magja fénylett. Nyomot hagyott, amely 4 sec ideig látszott 2 mg-os fényvel. A sporadikus meteor a pálya végén egészen lelassult.

1978.május 8-9. Kósa-Kiss Nagyszalontán 23:30-24:00 UT között két meteort látott. Egy 0 mg-os narancsvörös 3 fokos 1 sec-es meteor a Sge-ben 23:32-kor eltűnése után 4 sec-ig hagyott nyomot, és ez a nyom később pici gömböcskékre szagatódott. A másik spóra volt 3 mg-os és kékesfehér.

1978.május 27-28. 20:01 UT-kor fényes meteort látott Kósa-Kiss Nagyszalontán a 16 Vir és epsilon Vir között. Citromsárga színű, 8 sec idejű és fényváltozó volt: 1 mg-val látszott 2 sec-ig, majd fellobbant 0 mg-ra, de rögtön visszaált fénye, majd a negyedik sec-ben -2 mg-ra fényesedett és lassan elhalványult. Az első fellobbanása után kicsiny szagatott darabokból álló csóvát húzott, amely 8 sec-ig látszott.

1978.június 3-4. Kósa-Kiss Nagyszalontán 20:45-21:45 UT között két meteort látott, egyik Librida /0 mg, lassu, csóvát

hagyó/, másik Sco-Sgr /4 mg, kék és gyors/.

1978. június 13-14. Tölgyesi Csillaghegyen 21:30-22:30 UT között meteort nem látott.

1978. június 15-16. Tölgyesi Csillaghegyen 20:35-21:35 UT között a negyedhold zavarta párás levegőben /Hm a zenitben: 4,7/ két sporadikust és egy 4 mg-os kék béta Lyridát látott.

Kósa-Kiss Nagyszalontán 22:00-23:30 UT között 3 meteort vett észre. Két szórványmeteort /egyik 22:51-kor kékről zöldre változtatta színét és 3-ról 1-re fényét, továbbá szakadozott csóvát húzott maga után/ és egy Sco-Sgr meteort, amely 4 mg, kék és gyors volt.

1978. június 19-20. Tölgyesi Csillaghegyen 20:17-23:10 UT között, két szünetet tartva 2,2 óra alatt 5 meteort látott, melyből egy Lyrida /3 mg, 5 fok és vörös/ és egy Sco-Sgr /-1 mg, 13 fok, vörös/ volt. A telihold erősen zavart, de az ég tiszta volt.

1978. június 26-27. Tölgyesi Csillaghegyen kitünő égen 21:00-22:40 UT között 2,7 óra alatt 10 meteort látott, közülük 4 az epsilon Her-től /a 1648+35 pontból/ jött. Mind a négy kék színű, elég gyors és 3-4 mg közötti fényű volt. Ha ez egy kis áram akkor a ZHR 8,0. Két meteor jött a Sco-Sgr radiáns felől, egyike ezeknek -3 mg-os, 10 fokos, kék volt, maggal és csóvával látszott, ideje 20:21:45 UT.

1978. június 30-július 1. A Vértesben felhőtlen 6,5 mg-os égnél, jó Tejútnál négyen /Holl, Harsányi, Keszthelyi, Mizser/ észlelt 21:30-23:30 UT között. Két óra alatt 15 meteort láttak. 3 Drakonida, 4 Cygnida és a többi 8 spóra megoszlásban. Két spóra pontszerű volt a béta Her és a béta Peg mellett /-1 és +2 mg fényben/. Egy 0 mg-os ködös nem-rajtag is látszott a Sgr-ben.

Tölgyesi, Csillaghegyen 21:30-01:00 UT között észlelt és 10 meteort látott: 1 Drakonida, 2 Cygnida, 7 spóra.

Sikerült észlelniük mindkét helyszínen, az egymástól 54 km-re levő csoportoknak a mindkét

helyen legfényesebben látszó meteort, amely így szimultán észlelés! A Cygnida tűzgömb 21:39 UT-kor rohant be a légkörbe. A Vértesben az Oph-ban látták D-i irányban, félmagasan; Csillaghegyről a Ser-ben látszott a meridiántól 35 fokkal Ny felé és 40 fok magasan. A meteor közepe így Enying és Simontornya felett volt 70 km magasan. Tölgyesi 118 km-re volt a jelenségtől: -1 mg-os, 35 fokos, 0,8 sec-es, sárga meteornak említi, 3 mg-os fényü, 5 sec-ig megmaradó nyommal. A Vértesben észlelőktől 95 km-re volt: -3 mg-os, 20 fokos, 2 sec-ig látszónak írják le és sötét narancs színűnek. 3 fokos csóva /ez 5 km-nek felel meg/ libegett utána míg haladt a meteor. Utána 5 sec ideig látszó, de egyre halványuló 10-15 fok hosszú zöld nyom látszott a 41 és 30 Oph között. De a szemmel kihunytnak tűnő nyomot Mizser 10x50 és Keszthelyi 7x50 binoklikkal sokáig észlelték. A 200 sec-ig látszó nyom 2,5 fokot sodródott /azaz 4 km-t, vagyis hetven km magasan a szél 72 km/h sebességgel fujta a nyomot/ és a két végső folt egymástól 8 fokra /13 km-re/ volt; méretük pedig 2-3 km lehetett.

1978.július 8-9. Bodzásréten nyolcan /Budavári, Balla, Baranyi, Keszthelyi, Kébel, Péli, Sáfár, Tóth/ az elég hideg, de felhőtlen ég alatt 23:20-00:20 UT között észleltek. Csak szórvány meteorokat láttak, összesen 13 db-ot.

Szász Mária /Szatymaz/ és Mizser /Budapest/ ezen az estén 22:00-23:30 UT között szimultánözött, és bár közös meteort nem láttak, Szász 14 db, Mizser 4 db meteort figyelt meg. Érdekes, hogy a 18 meteorból Szász 9 és Mizser 1 meteorja az Aquaridák radiánsa felől esett /1940+07/, amely júl.22-28 közötti raj. Ezek a meteorok 2-4 mg fényü, 8,5 fok átlaghosszu, narancssárga, lassu meteorok voltak.

1978.július 9-10. Rókafarmon 6 fő /Budavári, Deicsics, Horváth, Kébel, Péli és Tóth/ 21:00-01:30 UT között meteorozott és a 4,5 óra alatt 47 db meteort láttak. Fényesség, szint, időtartamot, a jelenség helyét jegyezték fel. Négy 0 mg-os is akadt és nyolc meteor hagyott nyomot. Valamennyi szórványmeteor volt. Deicsics 00:10 UT-kor egy 2 mg-os sárga meteort fotózott le a Vul-ban Zenit 3M/Helios gépével.

1978. július 10-11. Tölgyesi Csillaghegyen 21:02-22:02 UT között és 23:00-00:30 között észlelt és 2,5 óra alatt 6 halvány spórát látott a szép tiszta égen /Hm=5,6/. A legfényesebb 00:05-kor -2 mg-os, 35 fokos, kék, É-felé látszott és 10 sec-ig hagyott nyomot 3 mg-os fényben.

1978. július 12-13. Kósa-Kiss Nagyszalontán 21-23 UT között két szórványmeteorot látott, egyik 2 mg, kék vibráló nyomot hagyott.

Szász, Szatymazon 22:00-23:30 között hat meteorot látott, mind spóra. Négy közülük 30 fokos hosszúságot ért el.

1978. július 13-14. Szász, Szatymazon 21:40-24:00 között észlelve 10 meteorot látott. Halvány, hosszú, sárga, gyors meteorok voltak. Közülük négy volt alfa Lyrida, ezek 1,8 mg, 13 fok átlagfény- és -hossz tulajdonságaik.

Tölgyesi, Csillaghegyen véletlenül egy -3,5 mg-os kékesfehér, 32 fokos, 2 sec-es meteorot látott, ez is alfa Lyrida volt és 7 sec-ig hagyott nyomot.

1978. július 15-16. Mizser Budapestről 22:00-23:30 között csak 3 spórát látott, köztük egy 3 mg-os pontmeteorot az 1905+23-ban 22:57-kor

1978. július 23-24. Tölgyesi, Csillaghegyen 20:45-21:45 UT között egy Capricornidát látott csak /4 mg, kék, gyors/. Az ég tiszta volt, de a kelő Hold miatt nem folytatta az észlelést.

1978. július 27-28. Szervezett Aquarida észlelések több helyen folytak. Kósa-Kiss Nagyszalontán 21:30-22:30 UT között két meteorot látott. Egy nagyon rövid 1 mg-ost a 2129+72 pontban, majd 22:10:30-kor egy többszöri fényesedést és halványulást végző /3 és -1 mg között/ spórát, izzózöld színben és nagyon lassan haladva 15 fokos utján: tizenhét sec-ig látszott !

Liszakay Miklós, Katanics Sándor, Kökény Attila és Tóth Zoltán Kecskeméten elég párás égen észlelt 20:17-22:24 UT között. 2,1 óra alatt 25 meteorot láttak. Pontos helyeket

nem irtak. Egy -4 mg-os tűzgömb jött 21:50-kor az And-ban 2 sec-ig. Később nem észlelhettek a felhősödés miatt.

Békéscsabán Péli Edit és Péli Máttyás 22:00-00:15 UT között 2,3 óra alatt 9 meteort láttak, köztük kettő Aquaridát. A legfényesebb -1 mg volt és négy meteor hagyott hosszú, maradandó nyomot.

Budapesten Deicsics, Deicsicsné, Kovács, Kunszt, Róka és Závodi 20:30-21:00 UT között 16 C fokban észlelt és 5 meteort látott, valamennyi nem rajtag volt. A legfényesebb: 0 mg fényű.

Összesen ezen este 20:17-00:15 között, azaz négy órán át volt figyelve az ég, szimultán meteor nem mutatható ki, annyi viszont igen, hogy az Aquaridák 1978-as aktivitása igen csekély lehetett.

A 41 látott meteor fényességeloszlása: -4=1 db; -1=2 db; 0=6 db; 1=9 db; 2=10 db; 3=5 db; 4=5 db; 5=3 db. A színeloszlás 16 adatból: 1 zöld, 3 kék, 3 fehér, 4 sárga, 2 narancs, 3 vörös.

Mizser Budapesten ezen az estén kezdte és további öt éjjelen folytatta fotografikus megfigyeléseit /júl.27, 28 és aug.1, 3,5,6,/. Összesen 12,8 órát állította pólus felé Ljubityel f/4,5 gépét 27 DIN ORWO filmmel, de meteort nem sikerült lefotózni.

1978.július 28-29. Péli Edit és Máttyás Békéscsabán 21:45-23:40 UT között 1,9 óra alatt 7 meteort látott. 22:06-kor egy 0 mg-s nagyon lassu sárga-vörös-sárga színváltozós jött az And-ban. Hirtelen fénylett fel és lassan halványult el, nyoma is volt. Valamennyi meteor spóra volt.

1978.július 30-31. Kósa-Kiss Nagyszalontán 21:30-23:30 UT között 6 meteort látott. Egy csóvát húzott és barázdált nyomot hagyott. Két Aquarida /3 mg és 1 mg/ és négy spóra jött. Az égen pár felhőfoslány volt.

Tölgyesi Csillaghegyen 22:30-01:30 UT között 13 meteort látott. Két Aquarida /0 és 2 mg/, valamint 2 Capricornida /3 és 4 mg, és mindkettő kék/. A többi egyik raj tagja sem, de három is elérte a 0 mg-os fényt, egyikük

7 sec-ig látszó zöld nyomot mutatott.

1978. augusztus 2-3. Kósa-Kiss Nagyszalontán 21:30-23:00 közötti 1,5 óra alatt 3 meteort látott, kettő barázdált nyomot hagyott. Mind sporadikus volt.

1978. augusztus 5-6. Tölgyesi, Csillaghegyen átlátszó légkör és kevés felhőzet mellett 22-23 és 23:15-00:15 között 2 órát meteorozott. A látott 6 meteorából 4 Perseida, 1 Aquarida volt. A legfényesebb egy -1, 35 fokos meteor volt 5 ivperces maggal.

1978. augusztus 6-7. Kósa-Kiss Nagyszalontán 21-01 UT között négy óra alatt 19 meteort figyelt meg. Minden órában esett 1 Perseida, azaz összesen 4 db. Ezek a Perseidák 1,5 mg-osok, sárgásfehérek, 0,4 sec idejűek voltak. Esett 4 db Aquarida is, ezek rendre: 20, 50, 30 és 40 fok hosszúak voltak. A többi 11 meteor spóra volt, ezek közül a legfényesebb -1 mg fényesen látszott.

1978. augusztus 7-8. Tarnay Ábrahámhegyen ÉK-felé figyelt 19:15-22:15 között, 6,2 mg határu jó balatonparti égen. 3 óra alatt 15 db meteort látott, ebből 6 db volt Perseida /2 mg körüliek, rövidek és gyorsak voltak/. Az utolsó Perseida -3 mg-os, fehér, 35 fokos, lassu meteor volt 22:14 UT-kor. Hullott még 2 Aquarida, 2 Capricornida /-1 és 0 mg-osak/ és 5 spóra.

1978. augusztus 9-10. Tölgyesi véletlenül 20:05:48 UT-kor egy -1 mg-os 18 fokos vörös és gyors Perseidát látott Csillaghegyen.

1978. augusztus 11-12. 22:30-01:00 UT között 2,5 órán át észlelték a Perseida rajt a CSBK találkozóán résztvevő észlelő amatőrök közül tizenegyen: Agócs és Závodi 0,5 óráig; Dominik, Hanáczky, Mohácsi, Piriti, Sáfár és Tóth 1 órán át; Keszthelyi, Kósa-Kiss és Soós 2,5 órán át. Városi fények, pár határozott kis felhő, gyenge Tejút, a határmagnitudo: 5,5. Csak a tizpercente látott meteorok számát és a negatív fényrendüeket jegyezték fel.

A félóránkénti eredmények:

Időszak /UT/	Észlelők száma	Perseida	Sporadikus	Per db/h
22:30-23:00	11	11	14	22
23:00-23:30	9	8	9	16
23:30-24:00	3	8	3	16
00:00-00:30	3	11	2	22
00:30-01:00	3	13	3	26
Összesen:		51	31	20,2

Ez 32,6 ZHR-t jelent. Az észlelők láttak -2,5 és -1 mg fényes rajmeteort is.

1978.augusztus 12-13. Tarnay, Ábrahámhegyen észlelte egyedül a rajt, minden látott meteor jellemzőit felírva, utjukat csillagtérképre rajzolva 19:45-00:15 UT között. Közben 1 óráig befelhősödött így csak 3,5 órán át észlelt.

Időszak /UT/	Perseida	Perseida db/h	Sporadikus	ZHR
19:45-21:05	13	9,8	4	31,0
21:05-22:05	b e f e l h ő s ö d ö t t a z é g			
22:05-23:05	12	12,0	4	29,5
23:05-00:00	13	14,1	3	31,9
00:00-00:15	4	16,0	0	34,3
Összesen:	42	12,0	11	30,0

A ZHR itt is hasonló értékű, mint előző éjjel. A 42 db Perseida fényességmegoszlása:

-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	mg
1	0	4	9	13	8	4	3	0	0	db

A hosszuk 20 és 30 fok közötti volt 55%-nak, a sebességük szerint 23% gyors, 72% közepes, 5% lassu. Kék és kékesfehér volt 72%, kevés a fehér és sárga. A rajmeteorek közül 43% hagyott nyomot. A legfényesebb Perseida 23:12-kor esett és -4 mg volt.

A 11 spóra közül 3 Cygnida és 5 Lacertida esett /egyik Lacertida -3 mg fényű, kék, 25 fokos, nagyon lassu, nagy lüktető fejű meteor volt és nyomot hagyott.

Budapesten Keszthelyi, Piriti, Sáfár és Mohácsi kísérelte meg a zavaró fényekkel teli égen a Perseidákat figyelni 22:30-00:12 UT között 1,7 óra alatt 12 meteort láttak, ebből 7 perseida volt, a legfényesebb -1 mg-os, a leghalványabb +3 mg-os. Az észlelésnek végét vetett az ég beborulása.

1978.augusztus 13-14. Tölgyesi 20:30-21:00 UT között Csillaghegyen csak egy 3 mg-os kékesfehér spórárt látott közepes égen.

1978.augusztus 14-15. Tölgyesi 20:30-21:00 UT között Csillaghegyen két meteort /4 és 3 mg-osok/ látott, spórák voltak.

1978.augusztus 15-16. 20:30-21:00 UT között Keszthelyi Gyönyöstarjában /nem látott meteort/, Sáfár Csongrádon /két meteort látott 1 és 2 mg fényeseket/. Tölgyesi Csillaghegyen két meteort látott /két 4 mg-ost/ és Piriti Nagykanizsán /egy 3 mg fényüt/ figyelte az eget egymás felé fordulva, de a látott öt meteor között összefüggés nem mutatható ki. Mindegyik spóra volt.

Tölgyesi még 22:55-23:55 és 01:03-02:03 UT közötti két órán át észlelt elég rossz égen, eleinte zavaró Holdnál. Tíz meteort látott, ebből 4 db volt Perseida /ez 8,5 illetve 6,9 ZHR-t jelent az észlelés két órájában/ és fényük: -1; 4; 3; 1 mg volt. Két spóra volt még -1 mg-os: az egyik 6 ivperc vastag erős nyomot hagyott, amely 3 mg fényű, zöldes színű, 10 sec-ig látványos volt a Peg-ben, majd dél felé sodródva lassan eltűnt.

1978.augusztus 16-17. 20:30-21:00 UT között Keszthelyi Gyönyöstarjában 1 db 1 mg-os; Tölgyesi Csillaghegyen 1 db 4 mg-os meteort látott. Tiszta, de holdas volt az ég.

1978.augusztus 17-18. 20:30-21:00 UT között Keszthelyi Gyönyöstarjában nem látott, míg Tölgyesi Csillaghegyen egy db 3 mg-os spórárt látott. A vakító Hold nagyon-zavart.

1978.augusztus 18-19. 20:30-21:00 UT között Piriti Nagykanizsán 1 db 2 mg-os spórárt; Tölgyesi Csillaghegyen 1 db 2 mg-os Perseidát jegyzett fel.

1978.augusztus 19-20. 20:30-21:00 UT között Keszthelyi Pécs-Vasason egy 3 mg-os Cygnidát és egy 3 mg-os szórványt; Tölgyesi Csillaghegyen 1 db 3 mg-os sporadikust látott csak.

Tiszta, de teliholdas ég volt.

1978. augusztus 20-21. 20:30-21:00 UT között Keszthelyi Pécs-Vasason meteort nem látott.

1978. augusztus 21-22. 20:30-21:00 UT között Keszthelyi Gyöngyöstarjából 1 db 3 mg-os spórát; Tölgyesi Csillaghegyen 2 db meteort /3 és 4 mg fényü és utóbbi Cepheida volt/. Az ég mindkét helyen jó volt.

1978. augusztus 22-23. 20:30-21:00 UT között Keszthelyi Gyöngyöstarjából 2 db /4 és 1 mg fényü, az utóbbi narancsos volt és utja végén fellobbant/, Piriti Balatonkeresztúron 2 db /2 és 3 mg fényü/ meteort, éspedig nem rajtagot látott.

1978. augusztus 23-24. 20:30-21:00 UT között Keszthelyi Gyöngyöstarjából 2 db /3 és 1 mg fényüek/; Tölgyesi Csillaghegyen 2 db /4 és 3 mg fényü/ sporadikust látott.

1978. augusztus 24-25. 20:30-21:00 UT között Piriti Balatonkeresztúron észlelt és csak egy lassu élénksárga 1 mg-ost látott, az is spóra volt.

1978. augusztus 25-26. 20:30-21:00 UT között Tölgyesi Csillaghegyen észlelve közepes égen két spórát látott: 3 és 3 mg, kék és fehér színü.

1978. augusztus 26-27. Tölgyesi Csillaghegyen 19:44-21:14 UT között 1,5 óra alatt 11 meteort látott, ebből 5 Cygnida volt, ez 6,8 ZHR. A rajtagok 2,6 közepes átlagfényüek, kékesfehérek, lassuak voltak. Egy szép tűzgömb is hullott: -4 mg-os volt 19:59-kor: zöldeskék, 1 sec-es a Dra-ban É felé. 6 ivperc széles, 3 mg fényü szép nyomot hagyott, amely 15 sec-ig látszott szabad szemmel.

1978. augusztus 27-28. Piriti Balatonkeresztúron 20:30-21:00 között 1 db 1 mg-os szórványmeteort látott, ez pedig 1 mg fényü volt.

1978. augusztus 28-29. Tölgyesi Csillaghegyen 19:44-21:14 UT között 1,5 óra alatt 11 meteort látott, ebből 5 Cygnida volt, ez 6,8 ZHR. A rajtagok 2,6 közepes átlagfényüek, kékesfehérek, lassuak voltak. Egy szép tűzgömb is hullott:

-4 mg-os volt 19:59-kor: zöldeskék, 1 sec-es a Dra-ban É felé. 6 ivperc széles, 3 mg fényü szép nyomot hagyott, amely 15 sec-ig látszott szabad szemmel.

1978.augusztus 27-28. Piriti Balatonkeresztúron 20:30-21:00 között 1 db 1 mg-os szórványmeteort látott, ez pedig 1 mg fényü volt.

1978.augusztus 28-29. Tölgyesi Csillaghegyen 20:30-21:00 között 1 mg-os fényü spórát látott csak közepes égen.

1978.augusztus 29-30. Sáfár és Tarnay Ábrahámhegyen 21:10-22:10 UT között figyelt és 5 meteort vett észre. Kettő a Cyg, kettő az Uma felől jött. Átlagosan 2 mg-os, 15 fokos, kékes, közepes sebességű meteorok voltak.

1978.szeptember 8-9. Csaba László és Fodor Antal Süllysápon 22:30-00:05 UT között 1,6 óra alatt 12 meteort látott, ebből biztosan Piscida volt 8 db; négy pedig a Cas felől jött. A Piscida aktivitás 5 db/h, ZHR=6,7 a legfényesebb 0 mg volt. A legfényesebb meteor azonban egy -1 mg-os Cas felől érkező volt 23:08-kor, ennek utja 60 fok hosszú volt.

1978.szeptember 9-10. Tölgyesi Csillaghegyen 20:30-21:00 UT között egy 4 mg-os kék spórát látott csak.

Csaba és Fodor Süllysápon 22:30-01:00 UT között 2,5 óra alatt 9 Piscidát láttak, ez 2,8 db/h és ZHR=3,6 aktivitás. Az első Piscida 23:32-kor esett és -2 mg fényes volt. Értékes adatok ezek a szinte ismeretlen tulajdonságú Piscida rajról.

1978.szeptember 25-26. 18:00-18:30 UT között észlelt Keszthelyi és Keszthelyiné Gyöngyöstarjában kitünő égen és 6 meteort látott, a legfényesebb 1 mg fényü volt. Tölgyesi Csillaghegyen ugyanezen félórában csak egy 4 mg-os szórványmeteort látott csak.

1978.október 5-6. 18:00-18:30 UT között Tölgyesi Csillaghegyen 1 db 5 mg-os, kék meteort látott csak.

22:05-23:05 UT között Keszthelyi Gyöngyöstarjából jó égen 8 db meteort látott, a legfényesebb 1 mg-os volt és rajtag egy sem akadt közöttük.

1978.október 6-7. 18:00-18:30 UT között Tölgyesi Csillaghegyen elég felhős égen egy 4 mg-os sárga meteort látott csak.

1978.október 7-8. Tölgyesi Csillaghegyen 17:52-18:52 között meteorozott és a három hullócsillagból 2 db Drakonida volt. ZHR=3,8.

1978.október 8-9. Tölgyesi Csillaghegyen 18:00-18:30 UT között egyetlen meteort sem, míg Keszthelyi Gyöngyöstarjában 2 sporadikus meteort látott 0 és 4 mg fényben. Tarnay és Holl Budapestről 20:20-22:00 között észlelve 6 meteort látott, ebből 2 volt Drakonida /1,2 db/h azaz ZHR=1,8/, az egyik 1 mg-os fényű rajtag 10 fokos utja végén 120 fokos szögben megtört és még két fokot haladt. Egy szép -1 mg-os kékesfehér gyors spóra is feltűnt és nyomot hagyott.

1978.október 9-10. Tölgyesi Csillaghegyen 18:00-18:30 között jó égen nem látott meteort. Keszthelyi Gyöngyöstarjában holdas, de jó égen 19-20 óra között észlelt, de csak két halvány meteort látott, Drakonidát nem Tarnay és Varga Budapesten észleltek 20:30-21:50 között és 9 meteort láttak, ebből 3 db volt a Drakonida. ZHR=3,7.

Összegezve a Drakonidák 1978-as aktivitását: ez csekély, csak 2-3 ZHR értékű volt. Összesen 7 Drakonidát jegyeztek fel /Holl, Tarnay, Tölgyesi és Varga/ ezek közül 2 mg-os 3 db, 3 mg-os 2 db, 4 mg-os 2 db. A rajtagok kékesfehérek és lassúak voltak.

1978.október 11-12. 18:00-18:30 UT között Tölgyesi Csillaghegyen egy 0 mg-os kék Arietidát látott. A Hold zavaróan sütött.

1978.október 13-14. 18:00-18:30 UT között Tölgyesi Csillaghegyen egy 4 mg-os kék Arietidát látott erősen zavaró Hold mellett.

1978.október 14-15. Tölgyesi Csillaghegyen 18:00-18:30 és Tarnay 21:00-22:00 UT között Budapesten észlelt. Meteort egyikük sem látott.

1978.október 16-17. Tölgyesi rossz égen Csillaghegyen ész-

lelt 18:00-18:30 között. Csak egy 3 mg-os kék sporadikust jegyzett fel.

1978.október 21-22. Tölgyesi 18-19 UT között figyelte az eget, amely kiválóan tiszta volt. Csak egy Arietidát és egy spórát látott és 4 és 2 mg fényességben.

Bertóti Edgár Miskolcra ezt írja: "Óra nem volt nálam, de 18:00-18:30 UT között lehetett, az utcán mentem, mikor egy hatalmas tűzgömböt láttam, -5 mg fényes lehetett. Az utcán sok volt a zavaró fény és kevés csillagot lehetett látni. A meteor narancssárga színű volt és függőlegesen lefelé haladt, a horizont felett kb. 30 fokkal szétrobbant sok kicsi darabra".

1978.október 23-24. 18:00-18:30 UT között Tölgyesi Csillaghegyen /egy 4 mg-ost látott/; Sáfár Csongrádon /2 és 0 mg fényű meteorokat látott/ és Keszthelyi Gyöngyöstarjában /négy db: 1,2,3 és 5 mg/ figyelte az eget, de szimultán meteor nem adódott. Keszthelyi még ezután 18:30-20:00 UT-kor egy -1 mg-os narancsos, csóváját libegtető meteort látott, amely Ny felé alacsonyan hunyt ki.

1978.október 27-28. Tölgyesi Csillaghegyen 18:00-18:30 között egy 2 mg, kék Tauridát látott a felhők között haladni.

Kósa-Kiss Nagyszalontán 18:30-kor egy érdekes meteort jegyzett fel: 1 mg-os halványvörös meteor tűnt fel, haladt 2 sec ideig, 5 ivperc széles nyomot rajzolva maga után, majd eltűnt. A visszamaradó nyom finoman barázdált volt, változatlanul állt 1 sec-ig és hirtelen kihunyt, ezután megjelent egy 2 sec-ig látszó füstnyom, amely lassan olvadt bele az ég sötétjébe. A meteor feltünése és a nyom végleges eltünése között 4 sec telt el.

Rókafarmon hatan /Budavári, Deicsics, Deicsicsné, Tarnay, Tóth és Schlosser/ 20:45-20:55 és 21:45-22:46 UT között észleltek, mert közben befelhősödött. Az 1,3 óra alatt 21 meteort láttak, ebből 10 volt Taurida /HRZ=9,5 elég magas/, de nem a 034422, hanem a 034430 pontból jöttek, azaz északabbról. Két érdekes Taurida volt: 22:01-kor egy 2 mg-os, kék 40 fok hosszát ért el; 22:10-kor

egy -3 mg fényű kék 20 fokos vetett árnyékot és hagyott nyomot. Ezt leszámítva a többi 9 Taurida 2 és 3 mg fényű volt és sárgásfehér színű. Volt még egy -2 mg-os spóra is.

1978.október 28-29. 20:00-23:00 között észlelt Kósa-Kiss Nagyszalontáról és négy darab azonos tulajdonságú meteorra figyelt fel. Ezek csak fényességükben különböztek és fehér, rövid, nagyon lassúak voltak és az Ariesből indultak ki. Ez a négy meteor 21:20-22:20 között látszott sem ilyen, sem más meteor nem esett az észlelés további ideje alatt.

1978.október 29-30. 18:00-18:30 UT között Tölgyesi Csillaghegyen észlelt, de a felhők között feltűnő 3 mg-os fehér spórát jegyezte csak fel.

1978.november 2-3. 18:00-18:30 UT között Keszthelyi Gyöngyöstarjánban, Piriti Nagykanizsán és Tölgyesi Csillaghegyen észlelt. A 18:13:44 UT-kor feltűnt -1 mg-os meteort Keszthelyi és Tölgyesi is feljegyezte, de DNY felé alacsonyán látták mindketten, így valószínűleg a K-felé néző Piriti háta mögött lehetett, mert nem vette észre. Pontosabb számítások a meteorról nem végezhető, a nagy távolsága miatt.

1978.november 3-4. Tölgyesi Csillaghegyen rossz égen észlelt 18:00-18:30 UT között és zsákmánya egy 3 mg-os kék meteor volt csak.

1978.november 17-18. Tölgyesi Antal Csillaghegyen gyönyörű égen észlelt 18:00-18:30 UT között, de fél óra alatt sem látott meteort.

1978.november 24-25. Tölgyesi Antal Csillaghegyen 18:00-18:30 UT között figyelve egy 2 mg-os kék meteort látott, amely a 230612 pontban jelent meg és 20 ivperc hosszú volt csak, 1 sec-i g haladt D felé. Ideje 18:04 UT.

1978.december 5-6. 18:00-18:30 UT között Tölgyesi Csillaghegyen /a kitűnő ég ellenére sem látott meteort/, Piriti Nagykanizsán /egy 3 mg-os meteort látott/ észlelt, de közben látott meteoruk nem volt.

Kósa-Kiss Nagyszalontán 17:00 UT-kor kezdte az észlelést és egész éjjel figyelte a Geminidákat.

Röviden feljegyzett adatokat egy füzetbe, ha meteort látott, de lámpát nem gyújtott, hogy írás közben is az eget figyelhesse. Időpontot sem irt. 41 meteort látott, ebből 20 volt Gemini-da. Ezek halvány, vagy közepes fényűek; hosszúak, fehérek és gyorsak voltak. Csak kettő mutatott nyomjelenséget. A 21. spórából 7 az Ori-ból indult ki. Egyetlen nagyon fényes meteor esett, ezt az észlelő 20. sorszámmal jegyezte fel. Szinte kigyulladva lobbant az égre, fehér, rövid és lassu mozgásu volt. Sajnos az észlelő példás beszámolójában nem említi, hogy az észlelést mikor hagyta abba, így ZHR számításra nincs mód.

1978.december 6-7. 18:00-18:30 UT között országsszerte elég sok volt a felhő, de Tölgyesi Csillaghegyen és Piriti Nagykanizsán észlelt. Csak Piriti látott meteort: egy 2 mg-os fehér spóra jött a felhők között.

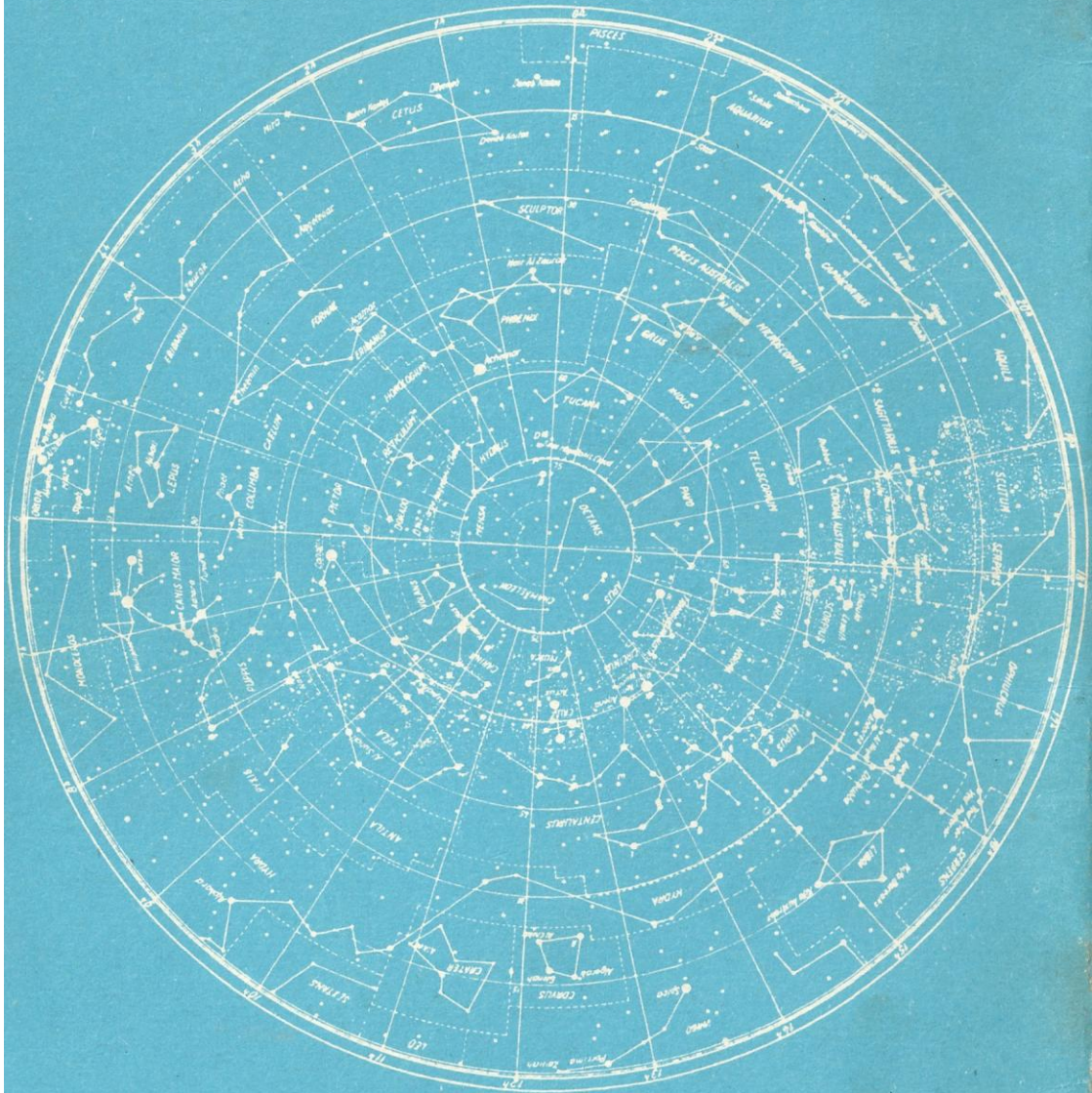
1978.december 7-8. 18:00-18:30 UT között Tölgyesi Csillaghegyen közepes égen meteort nem figyelt meg.

1978.december 10-11. 18:00-18:30 UT között Tölgyesi Csillaghegyen a felhőzettel félig borított és alatt észlelve egy 1 mg-os kék spórát látott.

1978.december 15-16. Tölgyesi Csillaghegyen 80 %-osan fedett ég alatt meteorozott 18:00-18:30 között, de meteort nem látott. Keszthelyi 05:30-05:36 UT között Gyöngyöstarjából Ny felé észlelve két Geminidát látott, egyik -3 mg-os, 5 fokos, kékfehér, gyors volt és a telihold mellett 30 ivpercre haladt el. 3,5 ivperc széles volt.

1978.december 30-31. Tölgyesi Antal Csillaghegyen jó égen /a khi és h Per és az M 31 szabad szemmel látszott, az M 45-ben 11 csillag látszott /többször meteorozott, szünetekkel 18:00-22:45 UT között, összesen 2,4 órán át. 7 db sporadikust látott. 20:17-kor egy 1 mg-os, 19 fokos színét változtató meteor mélysárgából indulva utja végén sárgává vált. 22:43-kor egy -2 mg-os 32 fokos mélyvörös meteor haladt gyorsan.

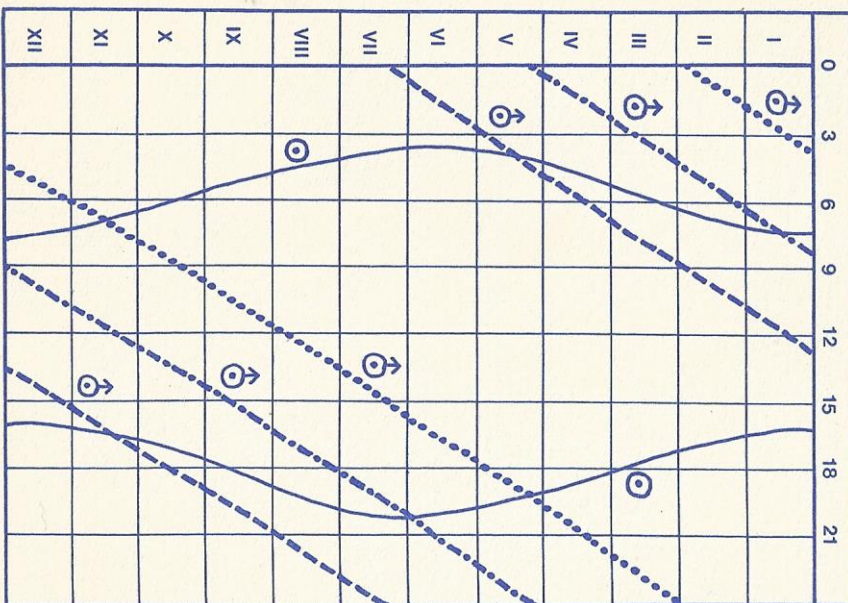
Keszthelyi Sándor
Gyöngyöstarján





URÁNUSZ

☉ NAP —
 ☽ KÉL
 ☿ DELEL
 ♃ NYUGSZIK - - - - -



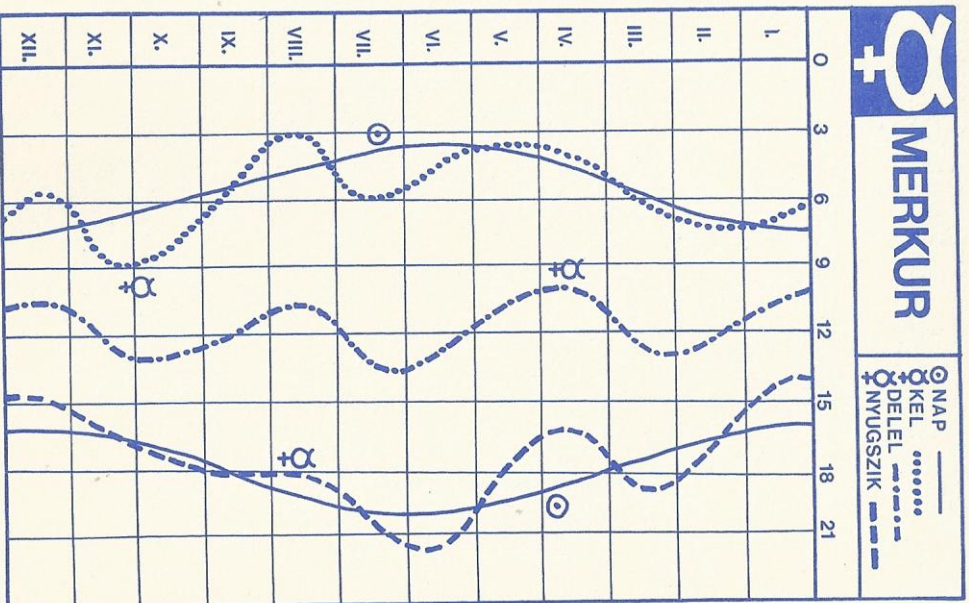
CSILÁGÁSZATI TUDNIVÁROK

		VÍZÖNTŐ	AQUARIUS	AQR		
		HALAK	PISCES	PSC		
21	6 22	KOS	ARIES	ARI		TAVASZ
		BIKA	TAURUS	TAU		
		IKREK	GEMINI	GEM		
22	0 56	RÁK	CANCER	CNC		NYÁR
		OROSZLÁN	LEO	LEO		
		SZŰZ	VIRGO	VIR		
23	16 16	MÉRLEG	LIBRA	LIB		ŐSZ
		SKORPIÓ	SCORPIUS	SCO		
		NYILAS	SAGITTARIUS	SGR		
22	22 10	BAK	CAPRICORN	CAP		TÉL

FÖLD NAPKÖZELBEN: 14. 22 ó. 00 p.
 FÖLD NAPTÁVOLBAN: VII.3. 22 ó. 00 p.

JANUÁR		FEBRUÁR		MÁRCIUS	
H	1 8 15 22 29	5 12 ^o 19 26 ^o	5 ^d 12 19 26		
K	2 9 16 23 30	6 13 20 ^d 27	6 13 ^o 20 27		
SZ	3 10 17 24 31	7 14 21 28	7 14 21 ^d 28 ^o		
CS	4 11 18 25	1 8 15 22	1 8 15 22 29		
P	5 ^d 12 19 26	2 9 16 23	2 9 16 23 30		
SZ	6 13 ^o 20 27	3 10 17 24	3 10 17 24 31		
V	7 14 21 ^d 28 ^o	4 ^d 11 18 25	4 11 18 25		
ÁPRILIS		MÁJUS		JÚNIUS	
H	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25		
K	3 10 17 24	1 8 15 22 29	5 12 19 26		
SZ	4 ^d 11 18 25	2 9 16 23 30	6 13 20 27		
CS	5 12 ^o 19 ^d 26 ^o	3 10 17 24 31	7 14 21 28		
P	6 13 20 27	4 ^d 11 18 25	1 8 15 22 29		
SZ	7 14 21 28	5 12 ^o 19 ^d 26 ^o	2 ^d 9 16 23 30		
V	1 8 15 22 29	6 13 20 27	3 10 ^o 17 ^d 24 ^o		
JÚLIUS		AUGUSZTUS		SZEPTEMBER	
H	2 ^d 9 ^o 16 ^d 23 30	6 13 20 27	3 10 17 24		
K	3 10 17 24 ^o 31	7 14 21 28	4 11 18 25		
SZ	4 11 18 25	1 ^d 8 ^o 15 ^d 22 ^o 29	5 12 19 26		
CS	5 12 19 26	2 9 16 23 30 ^o	6 ^o 13 ^d 20 27		
P	6 13 20 27	3 10 17 24 31	7 14 21 ^o 28		
SZ	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29 ^d		
V	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30		
OKTÓBER		NOVEMBER		DECEMBER	
H	1 8 15 22 29	5 12 19 ^o 26 ^d	3 ^o 10 17 24 31		
K	2 9 16 23 30	6 13 20 27	4 11 ^d 18 25		
SZ	3 10 17 24 31	7 14 21 28	5 12 19 ^o 26 ^d		
CS	4 11 18 25	1 8 15 22 29	6 13 20 27		
P	5 ^o 12 ^d 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28		
SZ	6 13 20 27	3 10 17 24	1 8 15 22 29		
V	7 14 21 ^o 28 ^d	4 ^o 11 ^d 18 25	2 9 16 23 30		

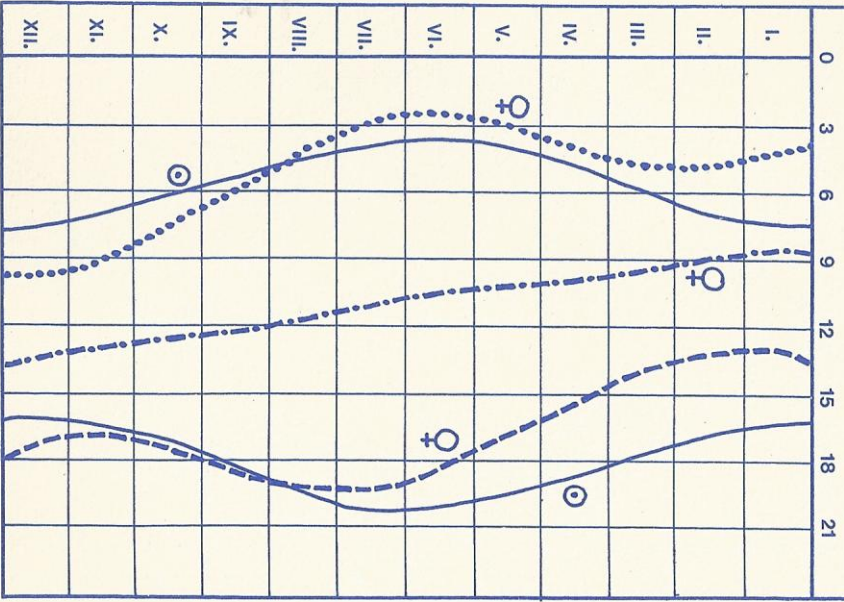
HŰSŰVÉT VASÁRNAP IV. 15. HŰSŰVÉT HÉTFŐ IV. 16.





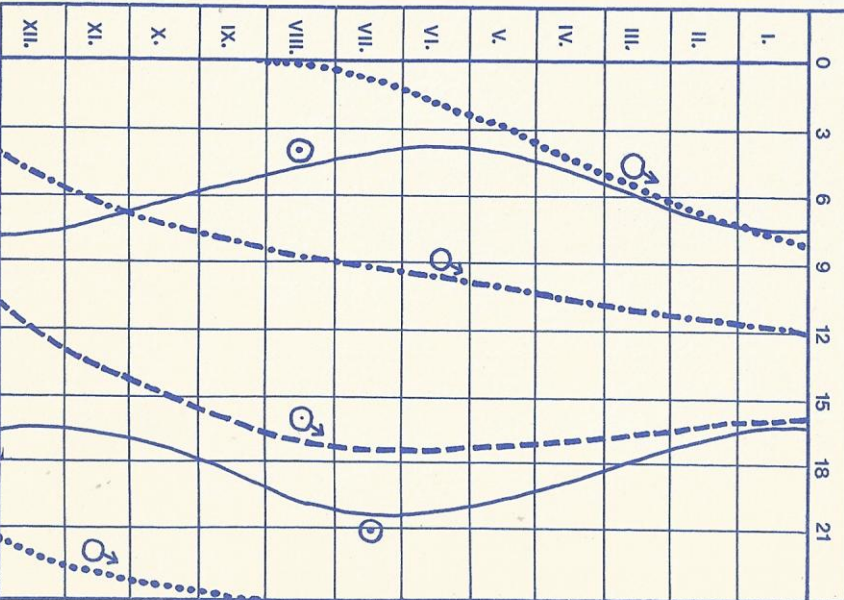
VÉNUSZ

☉ NAP ———
 ♀ KELEL
 ♀ DELEL - - - - -
 ♀ NYUGSZIK - - - - -



MARS

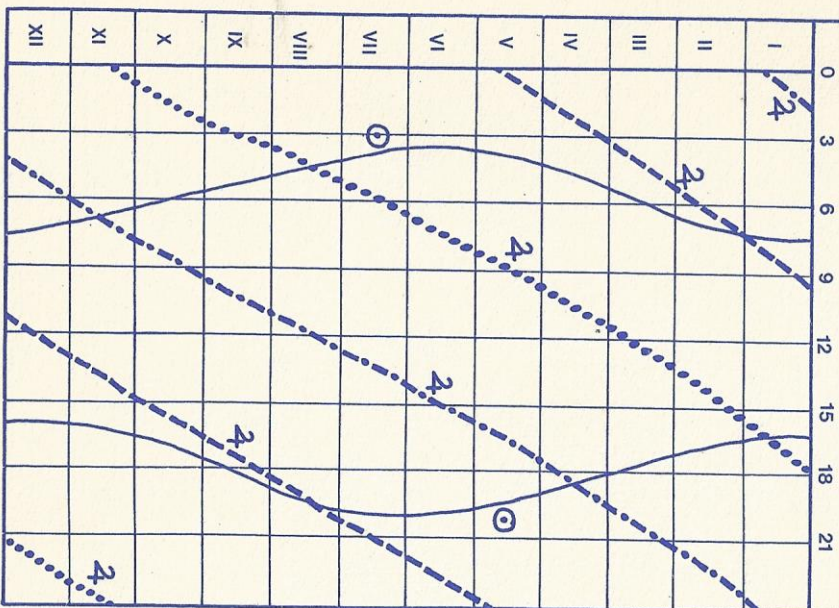
☉ NAP ———
 ♂ KELEL
 ♂ DELEL - - - - -
 ♂ NYUGSZIK - - - - -



2

JUPITER

☉ NAP —
♃ 4. KEL DELEL
♃ 4. NYUGSZIK - - - - -



5

SZATURNUSZ

☉ NAP —
♄ 5. KEL DELEL
♄ 5. NYUGSZIK - - - - -

