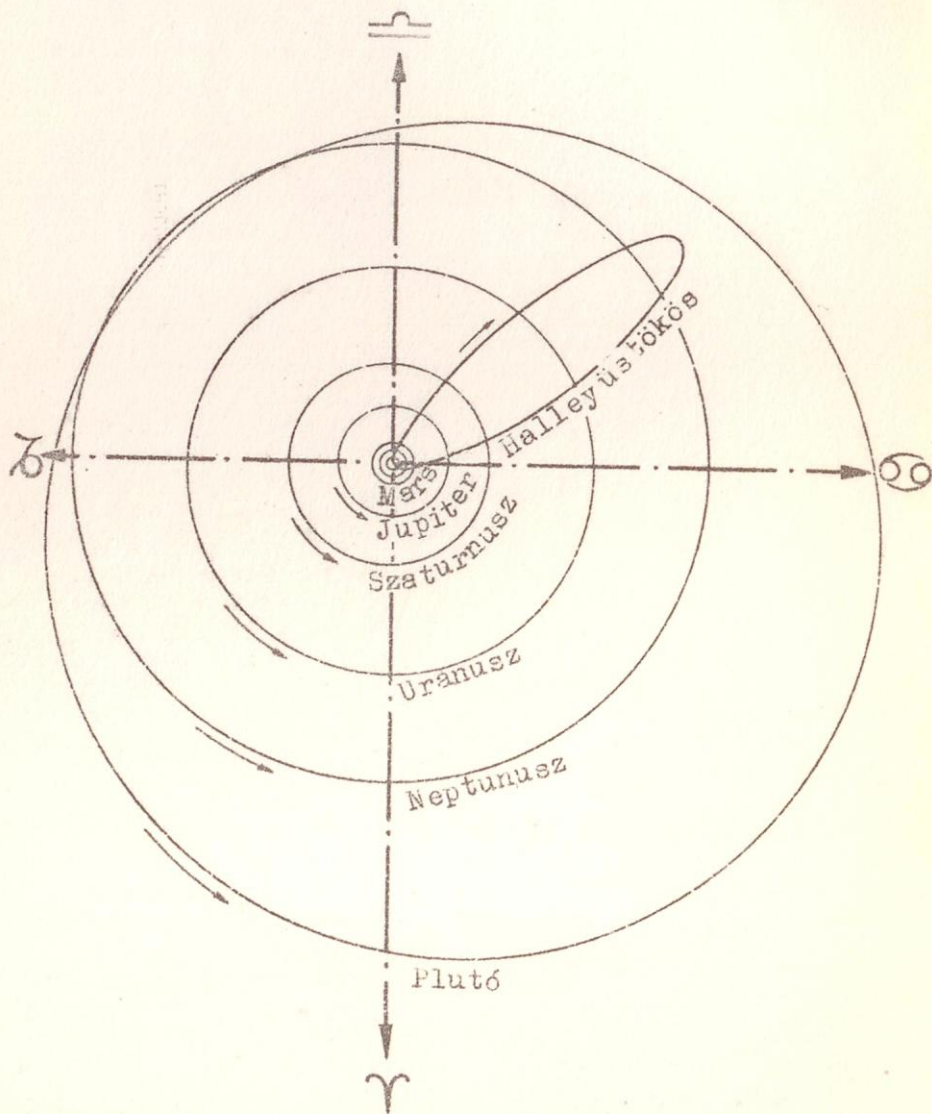






A KÜLSŐ BOLYGÓK ÉS A HALLEY ŰSTÖKŐS  
PÁLYAVISZONYAI AZ EKLIPTIKA SIKJÁRA VETITVE



# meteor

1974.5.sz./4.évf.23.sz./KÖRLEVÉL  
KEZIRAT GYANÁNT

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

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

Az évi hat szám térítési díja 25,-Ft. Levélbeli kérésre befizetési lapot küldünk. Számonként nem vásárolható !

Szerkesztőbizottság: Erdős Tamás, Gellért András,  
Kelemen János, Nagy Sándor,  
Piroska György, Zombori Ottó

Közlemények lezárta: 1974.augusztus 1.

## T a r t a l o m :

Vizuális változócsillag megfigyelések IV. . . . .	2
Néhány szó a szemmel történő változó észlelésről. . .	6
A Jupiter légköri jelenségei. . . . .	7
PLEIONE. A változócsillagészlelők rovata. . . . .	12
MEGFIGYELÉSEK. . . . .	17
CSILLAGOS ÉG 1974.október - november . . . . .	20

. . . .

METEOR ist der zweimonatlich erscheinende Rundbrief der "TIT Interessengemeinschaft für Astronomie" und wendet sich an astronomische Fachkreise und Amateurbeobachter.

Herausgeber ist die TIT-Urania-Sternwarte Budapest  
Anschrift: H - 1016 Budapest, Sánc utca 3/b, Ungarn

## I n h a l t :

Visuelle Beobachtungen der Veränderlichen Sternen IV. . .	2
Kürzen von die visuelle Sternbeobachtungen . . . . .	6
Atmosphärische Phenomenen vom Jupiter . . . . .	7
PLEIONE. Der Teil der Beobachtern der veränderlichen Sterne . . . . .	12
BEOBSCHTUNGEN . . . . .	17
HIMMELS-KALENDER für Okt.-Nov.1974. . . . .	20

. . . .

Készült a TIT Sokszorosító üzemében, Bp.VIII.,Bródy S.u.16.

Gyártási szám 74/ - Példányszám:1500  
Kiadásért felelős: Kovács Lajos

## VIZUÁLIS VÁLTOZÓCSILLAG MEGFIGYELÉSEK

### IV.

A mérési eredmények pontossága. Általában egyetlen fényességadat meghatározása nem elegendő arra, hogy pontosan megbecsüljük a csillag aktuális fényességét. Mivel az amatőr csillagászok általában hosszúperiódusú csillagokat észlelnek, az egy estén végzett fényességbecsléseket "össze-közepelhetjük". A következőkben néhány szót ejtünk erről az "összeközepelésről".

Mikor a csillagról több fényességbecslést készítünk, ezt azért tesszük, hogy pontosan megállapíthassuk annak valódi fényességét. Azaz azt a fényességértéket, mely a csillag fényváltozása miatt "várható érték". A valószínűségszámítás ismeretében tehetünk olyan kijelentést, miszerint egy sok mérésből álló mérési sorozat középértéke nagy valószínűséggel egyenlő a várható értékkel. Ez persze csak akkor teljesül, ha nagyszámu egymástól független adat áll rendelkezésre. Ezért törekedjünk arra, hogy annyi fényességbecslést végezzünk egy csillagról, amennyit csak lehet. Ezért inkább egy vagy két csillagot észleljünk sokszor, ahelyett, hogy az észlelt csillagok számát értelmetlenül növeljük.

Ha a fényességbecsléseinknek egy nagy sorozata áll rendelkezésünkre,

$$m_1, m_2, m_3, m_4, m_5, m_6, \dots, m_n$$

akkor a megfigyelt értékekből középértéket képezhetünk, a következőképpen:

$$\bar{m} = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_n}{n}$$

Hiuság lenne azonban azt hinni, hogy az így nyert középérték pontosan megegyezik a várható értékkel. Egy mérés csak akkor ér valamit, ha tudjuk mekkora a hibája. Ki kell tehát számítanunk a középérték közepes hibáját. Ehhez meg kell határozniuk a egyes mérések eltérését a középértéktől. A következő módszerrel végezhetjük ezt el:

$$h_n = m_n - \bar{m}, \text{ itt } h_n \text{ az } n\text{-edik adat eltérése a}$$

közéértéktől. Ha mind az  $n$  darab mérés eltérését ismerjük a közéértéktől, már kiszámítható a közéérték közepes hibája.

Ha a  $\Delta_m$  a közéérték közepes hibája, akkor

$$\Delta_m = \pm \sqrt{\frac{h_1^2 + h_2^2 + h_3^2 + \dots + h_n^2}{n/n-1}}$$

így a mérési eredményünk a következő alakot ölti

$$m \pm \Delta_m$$

A mérésünk hibáját tehát sohase feledjük feltüntetni.

A súlyozott közép. A gyakorlottabb észlelők gyakran úgy dolgoznak, hogy minden fényességbecslésük mellett feltüntetik az u.n. súlyt. Az az érték, amely csak kevéssé biztos, kapja a legkisebb súly - általában 1-et - a biztosabbak pedig 2-t, 3-t, stb.

Ha így észlelünk, módosulnak egy kissé az előbbi kifejezéseink.

$$\text{ekkor: } \bar{m} = \frac{s_1 m_1 + s_2 m_2 + s_3 m_3 + \dots + s_n m_n}{s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_n}$$

$$\Delta_m = \pm \sqrt{\frac{s_1 h_1^2 + s_2 h_2^2 + s_3 h_3^2 + \dots + s_n h_n^2}{s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_n / n-1}}$$

A heliocentrikus korrekció. Aki szerkeszt magának egy pontosabb fotométert és vele már rövidebb periódusú csillagokat is meg akar figyelni, kénytelen az időadatok pontosságára ügyelni. Az a tény, hogy a Föld a Nap körül kering az év folyamán azt eredményezi, hogy egyszer közelebb vagyunk a csillaghoz, másszor távolabb. Természetesen a fény véges terjedési sebessége miatt ez szisztematikus eltérést okoz. Hogy adatainkat ez a hiba ne terhelje figyelembe kell vennünk heliocentrikus korrekció néven.

A korrekciós formula a következő:

$$K = 8,3 R \cdot \cos \beta \cdot \cos /L - \lambda/, \text{ ahol}$$

K: a heliocentrikus korrekció percekben

R: az aktuális Nap-Föld távolság

L: a Nap ekliptikai hosszúsága /évkönyvből/

$\beta, \lambda$ : a csillag ekliptikai koordinátái /ezeket ki kell számítani/

A csillag koordinátáit a következő egyenletek segítségével számíthatjuk át az ekliptikai koordinátákba:

$$\operatorname{tg} \lambda = \frac{\sin /X+e/. \operatorname{tg} \alpha}{\sin X}$$

$$\operatorname{tg} X = \cot \delta \cdot \sin \alpha$$

$$\operatorname{tg} \beta = \cot /X+e/ \cdot \sin \lambda, \text{ ahol}$$

$\beta, \lambda$ : a keresett ekliptikai koordináták  
 $\alpha, \delta$ : a csillag rektaszценziója és deklinációja  
 $e$ : az ekliptika hajlásszöge az égi egyenlítőhöz  
 /23° 26',6/

A fényváltozás periódusának meghatározása. A változócsillagok sok fajtája szabályosan ismétlődő fényváltozást mutat, azaz periódikus. A periódus meghatározása érdekes feladat. Két egymástkövető maximum, vagy minimum ismeretében csak pontatlanul ismerhetjük meg a periódus hosszát. A hiba csökken, ha hosszabb ideig figyeljük a csillagot. Ekkor az első és utolsó észlelt minimum /maximum/ között eltelt időt kell osztanunk a közbeeső periódusok számával.

$$\text{Képletben: } P = \frac{t_{\min} / \text{utolsó/} - t_{\min} / \text{első/}}{n}$$

A számolást a legkényelmesebben a Julián napok használatával végezhetjük el.

Az irodalomban egy csillag periódusát a következőképpen adják meg:

$$\text{pl. Min} = \text{JD } 2438 \text{ 110,02} + 20^{\text{d}},10 \cdot E$$

$$\text{/általánosán: Min} = E_0 + P \cdot E/$$

A feladat tehát a  $P$  periódus és az  $E_0$  kezdeti epocha meghatározása.

A számítást a következőképpen végezhetjük el: ha,

$/M_0/$ : az észlelt minimumok időpontjainak az összege

$/E/$ : az epochák összege /az epocha itt az adott csillag maximumának, minimumának, stb. időpontja/

$/E^2/$ : az epochák négyzeteinek az összege

$/EM_0/$ : az epochászor időadatok összege

akkor a két ismeretlenre a következő két egyenletet lehet felállítani:  $/EM_0/ - P \cdot /E^2/ - E_0 \cdot /E/ = 0$

$$/M_0/ - P \cdot /E/ - E_0 \cdot n = 0$$

Például:

n	Minimum ideje /JD 24381../	Epocha	/Epocha/ <sup>2</sup>	Epochaszor a minimumidő
1	10 <sup>d</sup> ,5	0	0	0 <sup>d</sup> ,0
2	30,1	1	1	30,1
3	49,3	2	4	98,6
4	90,9	4	16	363,3

$$\text{Össz.} 180,8 = /M_0/ \quad 7 = /E/ \quad 21 = /E^2/ \quad 492,3 = /EM_0/$$

az adatokat egyenleteinkbe helyettesítve kapjuk a következőket:

$$-492,3 + 21 P + 7 E_0 = 0 \quad -180,8 + 7 P + 4 E_0 = 0$$

Az egyenletek megoldása után:

$$\text{Min} = \text{JD } 24381,02 + 20,1 \cdot E$$

Az O-C diagram. Ha az előbbi módon meghatározzuk a kezdeti epochát és a periódust, akkor minden további időpontra kiszámíthatjuk a csillag fazisát. Az előreszámított értékek a C jelet kapják /calculation/. Mikor megfigyeljük a csillagot és észleléseink alapján számítjuk ki a fazisát, akkor az adataink az O jelet kapják /observation/.

Mivel egyes változócsillagoknak nemcsak elsődleges, azaz főperiódusa van, hanem másodlagos /szekunder/ is, az O-C diagram menetéből erre az utóbbira következtethetünk. Természetesen az O-C változásai csak nagyon hosszú idő alatt válnak észrevehetővé. Ezért hosszú, több évtizedes mérési anyag feldolgozásánál érdemes vele foglalkozni.

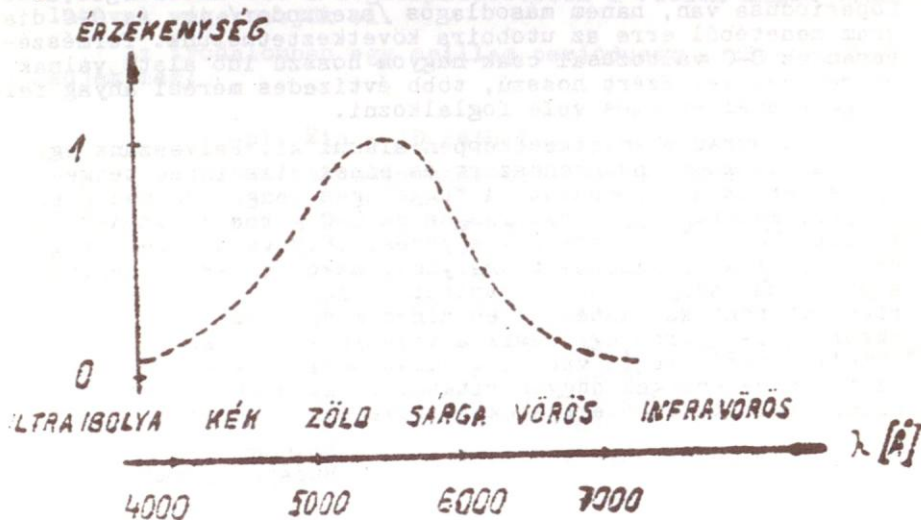
A diagram a következőképpen alakul ki. Felvesszünk egy derékszögű koordinátarendszert és ennek vízszintes tengelyére mérjük az epochákat. A függőleges tengelyre pedig az O-C értékeket. Nagyon tanulságos az O-C görbe menetének vizsgálata. Ha az O-C görbe egy egyenes, mely valamilyen szöggel hajlik a vízszintes tengelyhez, akkor ez arra utal, hogy a periódust helytelenül állapítottuk meg. Ha egy csillag periódusát pontosan ismerjük és nincs másodlagos periódusa, akkor az O-C görbe egybeesik a vízszintes tengellyel. Ha valamely eltérés mégis van ez utalhat periódusváltozásokra, de az ilyen jelenségek nagyon ritkák, illetve csak rendkívül hosszú idő alatt növekszenek észrevehető nagyságúra.

Kelemen János  
Budapest, Urania



## NÉHÁNY SZÓ A SZEMMEL TÖRTÉNŐ VÁLTOZÓ ÉSZLELESRŐL

A precíz tudományos munka objektív mérési módszereket kíván. A fotografikus és fotoelektromos fényességmérő be-  
rendezések túlságosan drágák ahhoz, hogy amatőr beszerezhes-  
se. Ennek ellenére némi leleményességgel amatőrök is szer-  
keszthetnek egyszerűbb fotométereket. Ezeknél azonban szem-  
mel állapíthatjuk meg a mesterséges csillag és a változó  
fényességének egyenlőségét. Ugyanez a helyzet akkor is, ha  
"közvetlen módszerrel", Argelander vagy Pickering módszeré-  
vel észlelünk. Szemünk ugyanis igen érzékeny "műszer". Becs-  
lések szerint a legkisebb fényenergia, amely még a látás ér-  
zetét kelti 200 eV, a zöldessárga tartományban. A szem ideg-  
hártyáján elhelyezkedő látóideg végződésék a pálcikák és a  
csapok érzékelik a rájuk eső fényt. A színek látását a csa-  
pok közvetítik. Az egyik nevezetes elmélet, a látás három  
szín elmélete szerint három különböző fajta fényérzékeny  
csap van, mindegyik sajátos színérzékenységi görbével ren-  
delkezik. Az egyes fajták rendre a vörös, zöld és kék szín-  
re a legérzékenyebbek. Akár homogén, akár összetett fény jut  
a retinára, általában mind a három fajta csapot ingerli, de  
különböző mértékben. A különböző ingerek erősségének elosz-  
lása szabja meg a keletkező színérzetet. A három színérzé-  
kenységi görbe eredője az emberi szem színérzékenységi dia-  
gramját adja.



Az emberi szem fényérzékenységi görbéje.

A diagram egyénekenként kissé különbözhet, ezért lehetséges, hogy az egyik ember által egyforma fényesnek ítélt két különböző színű csillagot a másik ember nem látja egyenlő fényesnek. Ezért fontos dolog megállapítani - ha valaki változóérzékeléssel foglalkozik - nem tér-e el jelentősen szemének színérzékenységi diagramja a normálistól. Más görbéhez, más magnitúdó skála tartozik, amely egy önkényesen választott szinnél egyezik csak a használatossal. /V.ö. fotografikus magnitúdó skála/. A probléma nem jelentkezik ha az összehasonlító színe egyezik a változóéval.

Sokan észrevették, hogy jobb és bal szemük között is eltérés van a színlátásban. A színérzékelésből adódó becslési hibák néhány tized magnitúdót tesznek ki.

Nagy Sándor  
Budapest

...

### Amatőr feladatok

Milyen módszerrel tudjuk szemünk színérzékenységét vizsgálni ?

Van-e különbség a jobb és bal szemünk érzékenységében ?

Időben állandó-e a színlátásunk ?

...

## A JUPITER LÉGKÖRI JELENSÉGEI

### Színek

A jelenlegi mérések és fotó szerint a Jupiter szokatlanul élénk, minden képzeletet felülmuló, hihetetlen látványt nyújt.

A Jupiter atmoszférájában a jól ismert hidrogén-felesleg miatt a szén, oxigén, nitrogén és kén vegyületei / $\text{CH}_4$ ;  $\text{NH}_3$ ;  $\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{H}_2\text{S}$ /találhatók.

Ha az  $\text{NH}_3$ -t és a  $\text{H}_2\text{S}$ -t ultraibolya besugárzás mellett vegyítjük, ammóniumpoliszulfid keletkezik a polimerizáció következtében. Ezek a poliszulfidok sárgák és narancssárgák. A szín függ a lánc hosszúságától és a hőmérséklettől. Az ammóniumpoliszulfidból hosszú időn át tartó UV besugárzás hatására elemi kén válik ki, amely halványsárga vagy éppen fehér /S<sub>8</sub>/ alacsonyabb hőmérséklet esetében. A kén leszáll a mélyebb és melegebb atmoszférikus rétegekbe, ott a hidrogénnel újból  $\text{H}_2\text{S}$ -né vegyül, majd az ammóniával  $\text{NH}_4\text{HS}$ -dá alakul, amely fehér. Ez az anyag az atmoszféra felsőbb rétegeibe tá-

vozik. Ott újból sárga vagy narancssárga lesz az UV besugárzás időtartamától függően, majd újból 8 atomos elemi kén válik ki és ezzel a ciklus lezárul. Amíg a kén 5-6-szor kevesebb, mint a nitrogén, úgy a Jupiter ammóniájának nagy része  $NH_3$  marad, fehér színű felhőzetet alkotva. Ez sokkal gyakoribb, mint a felső felhőréteg, amely ammóniumpoli-szulfid, kivéve természetesen az esetenként fellépő turbulens áramlásokkor létrejövő változásokat. Ehhez még gyakran legyező formájú kék felhők is társulnak - a bolygó egyenlítője körüli keskeny zónában elhelyezkedve. A kék felhők az 1 mikronos infravörös felvételeken sötét árnyalatúak. Színük nem a részecskeméretnek, hanem a kémiai összetételnek a függvénye.

### Légköri mozgás

A Jupiter atmoszférája energiájának nagy részét belülről nyeri, így a nappalok és éjszakák váltakozása nem vehető észre. / A Pioneer-10 mérései mind a nappali, mind az éjszakai oldalra vonatkozóan  $-133^\circ C$ -t adtak. / Nem beszélhetünk időjárásról az alsóbb atmoszférikus rétegeknél, csak a felső 60-80 km-nél, ahol a víz kondenzáció a mélyebb, az ammónia kondenzáció a magasabb régiókban felhőket hoz létre.

A mélyebb atmoszférikus rétegek valószínűleg stagnálnak. Minimális mozgás lehet csak a gyenge áramlások miatt. A hidrogén megszilárdulása már a kisebb mélységeknél is megtörténhet, nevezetesen akár 500 km körül. Az alsóbb légrétegek stagnálását a felsőbb régiók rotációs periódusa elősegíti, amely szoros kapcsolatban van a "szilárd felszín"  $9^h55^m,5$ -es rotációjával. /Az atmoszféra alsóbb rétegében az anyag surlódása olyan nagy, hogy jó közelítéssel az a "szilárd felszín"-nek tekinthető. Ld. a továbbiakban is !/ A Jupiter és a Föld között összehasonlítást elvégezni a klimatikus zónák tekintetében értelmetlen lenne, azonban a felhők és felhősávok összehasonlítása nagyon hasznos lehet.

### A Nagy Vörös Folt

Már 1666-ban J.D. Cassini feljegyzéseket készített a Nagy Vörös Foltról /GRF/, amely valószínűleg a távcső felfedezése előtt is létezett. Szabálytalan mozgása jelzi, hogy nincs kapcsolatban a "szilárd felszínnel". Hosszú élete alapján feltételezhetjük, hogy nem egy egyszerű légköri örvényről van szó, hanem valószínűleg egy kisméretű /Kb. 1 km-es nagyságú/ szilárd hidrogéncsomó - /amely héliumban gazdag folyékony hidrogénben úszik / - felett stabilan kialakult felhő.

Az elméletek és a mérések megegyeznek abban, hogy a GRF a környezetéből 4-5 km-rrel kiemelkedő képződmény. A Jupiter átlagos tengely körüli forgásánál 8 sec-mal hosszabb a rotációja. Ez azt jelenti, hogy a GRF 5 év alatt

az egész STRZ mentén végig megy. Ez magyarázható a GRF stabilitását biztosító hidrodinamikai mechanizmus működésével. A fent említett úszó hidrogéncsomó felett létrejövő ún. "Taylor-oszlop" /többé-kevésbé stabil örvénylés, amely a rotáló folyadékban egy, a folyadék alapján elhelyezkedő felszíni kiemelkedés vagy bemélyedés felett jön létre/ felső részén az anyag kifelé áramlik és a GRF felhőjét alkotja. Ez a mozgás valójában olyan új oszlopok keletkezésének az eredménye, amelyek a tömb vezető szélénel vannak. Az oszlopok felfelé áramlanak, az anyag hátrafelé elmarad a napi rotációs mozgás miatt és nyugat felé tolódik el az oszlop tömbjéhez viszonyítva. Ugy tűnik, hogy a folt 40-60 napos élettartammal rendelkezik, amely a centrumban történő, felfelé irányuló áramlás után a peremrészen történő szétesés következménye. A felületi rész /GRF/ állandóan megújul, az őt tápláló oszloptömbökkel együtt mozog, bár a centruma az oszloptömb bázisához képest elmozdul.

A GRF és a fehér foltok valamint a földi tropikális ciklonok közötti összefüggést K. Ooyama dolgozta ki.

A földi tropikus viharok 16-18 km magasságig emelkednek, itt hatalmas üllőszerű képződmények jönnek létre, közel a tropopauzához. Felülről nézve az "üllők" százszor nagyobbaknak tűnnek, mint a bázisuk. Ha a földi tropopauza magassága 5-8-szor nagyobb lenne, a felső kiszélesedő pajzs is sokkal nagyobbra nőne.

A Föld tropikus konvergenciájában a szervezett gomolyfelhő konvekciók magukban foglalják a felhőkhöz tartozó oszlopfüzérek sokaságát, amelyek egyénekenként csak néhány óra élettartamuak, azonban együttesen néhány napig is élhetnek. Egy ilyen tropikus ciklonnak a sugara /az aktív oszlop tekintetében/ átlagosan 110-160 km lehet, a teljes felület sugara 800 km körül van./

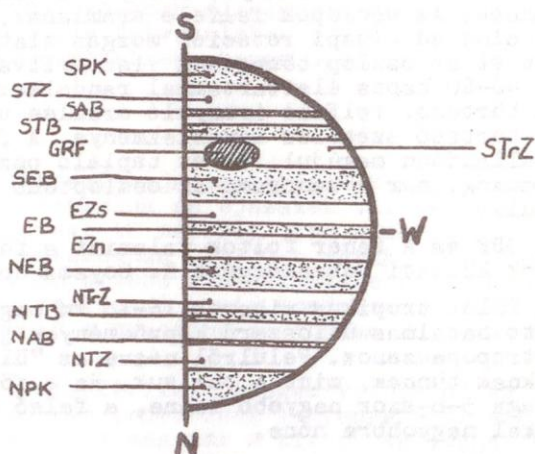
Ooyama tanulmánya a tropikus ciklonokról ahhoz a teoretikus formulához vezet, amely 2000 km-es felső határt állapít meg a szervezett konvekciók átmérőjéül - a földi régiókban. Ha a Jupiter megfelelő adatait az Ooyama-formulába helyettesítjük, úgy találjuk, hogy a Jupiter aktív oszloptömbjei hozzávetőlegesen 3200 km-esek lehetnek a GRF szélességén. Ha a Földön a borítófelhő átmérője hat-szor nagyobb lehet, akkor 20 000 km-es átmérőket találunk a Vörös Foltnál.

A Fehér Folt - amely régen volt látható, a  $-33^{\circ}5'$ -os szélességnél tűnik fel, míg a GRF a  $-22^{\circ}$ -nál van. A formulának megfelelően a Fehér Folt átmérője  $0,68 \cdot$  a GRF átmérője =  $1/$ . A nagy magasságú, kerek vagy ovális felhők fele akkorák lehetnek, mint a Fehér Folt. Ezek, az Ooyama-formula által meghatározott méretek többé-kevésbé egyeznek a megfigyelésekkel.

Visszatérve a Vörös Folthoz, említésre méltó, hogy az SEB egy 5-8 éves átlagciklussal kitör: az atmoszféra

adiabatikusan /hőcsere mentesen/ instabillá válik és kb. minden 5. évben igen gyorsan kihül. Láthatóan a GRF olyan sebességgel mozog, hogy betölthesse a biztonsági nyomás-kiegyenlítő szerepét az StrZ számára. Emiatt a GRF élettartama meghatározhatatlanul hosszú lehet.

### A FŐBB SÁVOK ÉS ZÓNÁK JELZÉSE:



### Fehér foltok

A fehér foltok általában kevésbé észrevehetőek, mint a GRF, amely méretében, színében, a felhőzet fölé emelkedés nagyságában és hosszú élettartamában kitűnik a többi jelenség közül. Az STB-ben három fehér foltról tudunk. Koruk kevesebb lehet, mint a GRF-é. Megfigyelésük is nehéz, mivel alkalmanként kimondottan fehérek, sőt szinte láthatatlanok. Ez magyarázható azzal, hogy a fehér foltok valószínűleg alacsonyabban vannak, mint a Vörös Folt, emiatt gyakran elhomályosulnak az őket elborító felhőzet alatt.

A fehér foltok feltűnően jól voltak láthatók 1920-ban, de 1930-ban beleolvadtak az STeZ-be. 1960 elején részben újból elhomályosultak, úgy mint 1968-ban.

### Légekori rotáció

A GRF  $9^{\text{h}}55^{\text{m}}31^{\text{s}}$  körüli rotációs idővel ingadozott 1831-32-ben, 1872-73-ban és 1924-ben.  $9^{\text{h}}55^{\text{m}}43^{\text{s}}$  körül volt 1891-ben, 1896-1900 körül, 1907-ben, valamint a későbbi években is. A magassági elhelyezkedése, a rotációs idő megváltozása szoros összefüggésben lehet a GRF színével. B.M. Peak szerint a maximális láthatóság /a legsötétebb szín/

kapcsolatban van a rotációs periódus hirtelen meghosszabbodásával. Ez a tény megint csak egyezik azzal az elképzeléssel, amely szerint a GRF egy változó aktivitású, felemelkedő oszlop.

A Jupiter NTrZ és STRZ részei tájékán a rotációs periódus csökken. A  $22^{\circ}$ - $24^{\circ}$  közötti szélességeken a szögsebesség állandósulásával a rotációs időt 9 perccel lehetne csökkenteni, jobban nem, mert a surlódás visszaállítaná ezt az értéket. Az STRZ-től délre, az STeB északi részén a periódus átlagban  $2^{\text{m}}34^{\text{s}}$ -cel rövidebb, mint az STRZ-ben. Ettől délebbre már csak kisebb anomáliák találhatók. Az STeB a  $29^{\circ}$  szélességnél  $9^{\text{h}}55^{\text{m}}20^{\text{s}}$  idejű rotációval rendelkezik, s ez csak kevéssel rövidebb, mint a "szilárd" felület rotációja: ez pólus felé irányuló mozgást jelez. A  $31$ - $45^{\circ}$  szélességnél valamivel nagyobb, a pólus felé irányuló mozgást tapasztalunk: itt a rotáció  $9^{\text{h}}55^{\text{m}}07^{\text{s}}$ . A  $-45^{\circ}$ -tól délre a  $9^{\text{h}}55^{\text{m}}30^{\text{s}}$ -os periódus tökéletesen megegyezik a "szilárd" felületével. Ez összhangban van azzal, hogy a polaris régiókban a zonális struktúra majdnem hiányzik.

A Jupiter északi félgömbjén a kép hasonló, de nem teljesen azonos. Az NTrZ-től északra, az NTeB déli részén a rotációs periódus hirtelen csökkenése jön létre,  $6^{\text{m}}22^{\text{s}}$  értékben, ez csak az NTeB északi részén áll vissza a normálisra. A periódus a  $27^{\circ}$ -nál  $9^{\text{h}}53^{\text{m}}17^{\text{s}}$ -ra nő és  $9^{\text{h}}56^{\text{m}}05^{\text{s}}$ -re változik a  $29$ - $33^{\circ}$  között.

A periódus  $35^{\circ}$ -nál  $9^{\text{h}}55^{\text{m}}55^{\text{s}}$ ,  $36$ - $40^{\circ}$ -között  $9^{\text{h}}55^{\text{m}}42^{\text{s}}$ ,  $43^{\circ}$ -nál  $9^{\text{h}}55^{\text{m}}20^{\text{s}}$  és  $47^{\circ}$ -tól az északi pólusig  $9^{\text{h}}55^{\text{m}}42^{\text{s}}$ .

A  $34^{\circ}\text{N}$  körüli állapotot "másodlagos konvergenciának" nevezzük a gyors rotációjú egyenlítő és a lassúbb rotációjú pólus területei között. Az 1970-ben végzett észlelések szerint egy ilyen kicsi, fényes zóna valóban létezik: ez az NTeZ.

A  $35^{\circ}\text{N}$ -tól északra egy transzzonális kiegyenlítődes van, egy jelentéktelen kis zóna, az NNTeZ alakjában. Itt kis rotációs idő csökkenést találunk. A magas szélességeknél - az ekvatoriális régiókon kívül - a mozgásváltozások látványos hiánya kapcsolatban van ezzel a ténnyel, hogy a Jupiteren hiányoznak azok az erők, amelyek a Földön a mérsékelt és a sarki klímát okozzák.

#### Végül egy megjegyzés az észlelő amatőrök figyelmébe:

A Jupiter esetében kétfajta rotációs rendszerrel számolunk, a fenti tényektől függetlenül. A "System I." az egyenlítő-től a két fősáv pereméig /SEB és NEB/ terjed  $\pm 15^{\circ}$ , míg a "System II." a fősávoktól a pólusokig érvényes.

A Jupiter észlelésével kapcsolatos cikkek a METEOR 1971/2-3., 1972/3. számában találhatók.

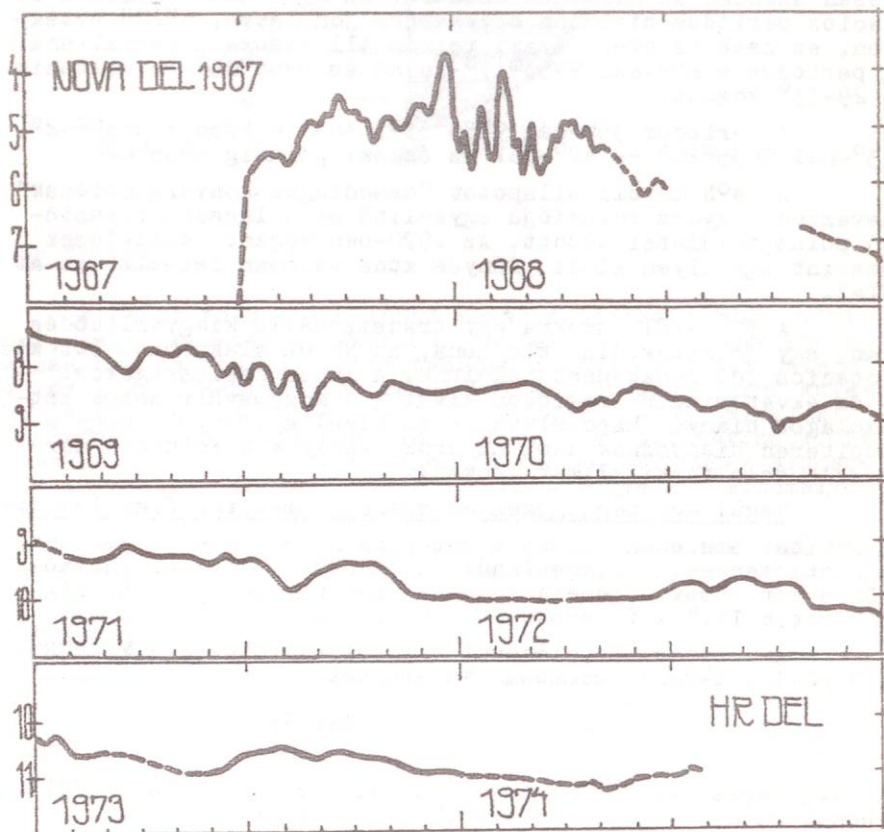
Gellért András  
Budapest

L. még Természet Világa 1974/7.sz-ban Vizi Zsuzsanna: "Mit tudunk és mit nem a Jupiterről" c. cikkét / A Szerk./

## PLEIONE

A változócsillagészlelők rovata

George Alcock angol amatőr 1967. július 8-án este a Delphinus csillagkép északi felére szögezte a 11x80-as binokulárját és ott egy 5,7 mg-os csillagot talált; az éppen kitörésben levő és majdan 3,6 mg-ig eljutó novát, az ég eddigi leglustább nováját! A jelenleg HR Delphini praenova korában 12 mg-os, fényét kissé ingadoztató csillag volt. Rögtön kifényesedése után feltűnést keltett furcsa spektruma, többszörös gázhéjledobálása és az, hogy maximumban hosszasan és gyorsan változva álldogált. A maximum után megindult

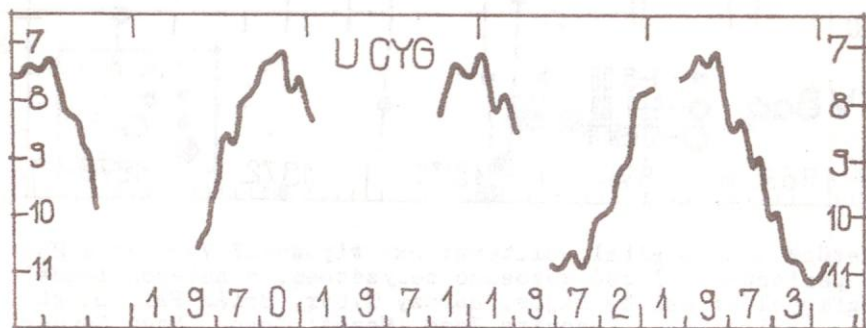


csökkenést, ezt a lassú folyamatot láthatjuk Dankó János 10 napos átlagolású, 236 adatot felhasználó lemenő ágán. A nova ismét okozott meglepetést, mert napi csökkenése a 6 év alatt: 0,002 mg! Márpedig Payne-Gaposshkin definíciója a "nagyon lassú novák"-ra: 0,013-0,008 mg/nap. Ezenfelül még izgalmas szabálytalan hullámzást végzett, néha periódikusságnak ható változással kombinálva. Mindenképpen különös változó, igazi csemege! Nemsokára postnova lesz belőle, visszajutva 12 mg-ra és nyilván tartogat még meglepetéseket az észlelők számára.  
/ Megfigyelők: Bartha Lajos, Brlás Pál, Dankó János, Keszthelyi Sándor, Mezösi Csaba, Nagy Sándor, Papp János, Szabó Andrea/.

Hogy más témákra térhessünk át, rendet kellene teremteni a fizikai változók kétharmadát kitevő - mira-félszabályos szabálytalan - csoportban, 1969-ben a GCVS-ben a M:SR:I létszám 4566:2221:1687 volt! De hol a határ és mi a különbség közöttük ?

A mirák definíciója: olyan vörös óriások, amelyek 150-450 nap közötti határozott periódussal bírnak. Amplitudójuk nagyobb 2,5 mg-nál, szinképük: M,R,N,S, mindig emisziós. A félszabályosoknál a,b,c,d alosztályok vannak. Az SRa még csak kisebb amplitudójában tér el a miráktól, periódusa aránylag stabil. Az SRb már nem előrejelezhető, olyan összetett a hullámzása. Mindkettő óriás és K,M,R,N,S szinképűek. De ha szuperóriás szerepel - SRC a jele. Ha óriás, vagy szuperóriás a csillag, de F,G,K szinképű - SRd a neve. Az átlagperiódus az SR-ek világában: 100-200 nap.

A szabálytalanoknál a kis amplitudó és a szertelen mozgás a görbe jellemzője. Osztályozásnál, ha óriás: Ib, ha szuperóriás: Ic, egyébként I, vagy Ia.



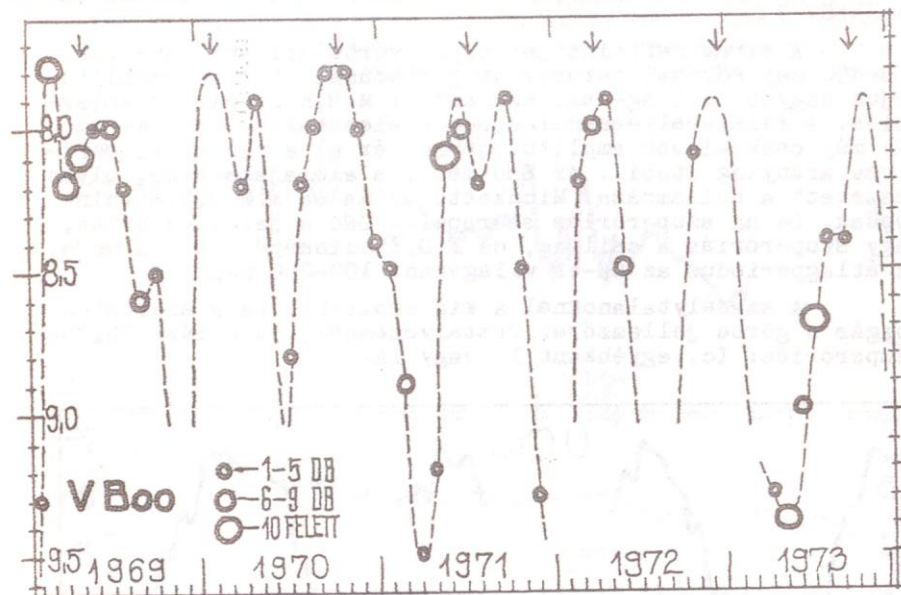
Tipikus mira pl. az U Cygni. Szélső értékei előrejelezhetőek 6,1-7,9 illetve 10,6-12,2 mg között. Periódusa:462-464 nap. Amplitudója: 4,4 mg. Borovszky Péter készítette el 168 megfigyelés alapján négy és fél évi fénymenetét. A határozott 468 napos hullámzásra csak kis rezdülések rakódtak. A kettős vagy többes maximumok 7,2-7,5-ig jutottak és lankásabb változások előzték meg. A minimumok 11,2-11,5 mg-ig értek - így



lett 3,7-4,3 mg az amplitudó.

/ Megfigyelők: Bartha Lajos, Bárczy Tibor, Brlás Pál, Dankó János, Juhász Tibor, Keszthelyi Sándor, Kiszél Vilmos Gábor, Kunovits Jenő, Mezősi Csaba, Mérő László, Mohácsi Gyula, Nagy Sándor, Papp János, Pataki Béla, Pócs Mihály, Székely Csaba, Szilvai Péter, Torma Tibor/.

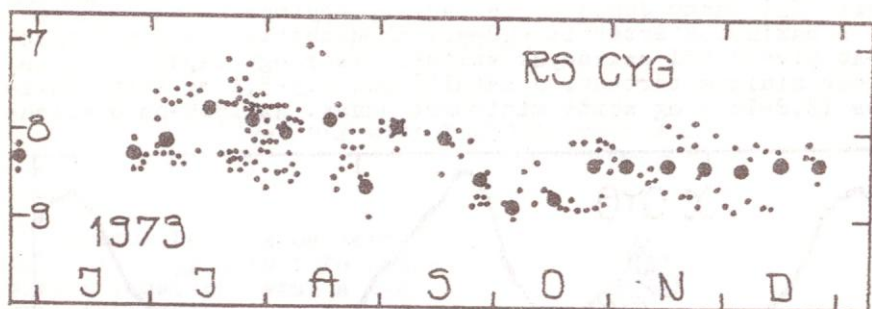
Hajdu Attila /aki Ózdon a RADIÁNS elleni kupadöntőn, olyan sokban járult hozzá a PLEIONE győzelméhez/ a V Bootis 190 adatát dolgozta fel havi átlagolással - egy olyan M5 színképű, titánoxididús légkörű változót vállalt, amelynek maximumait az AAUSO előrejelzi /kis nyilak az ábrán/ - és 7,0-10,6 mg közöttinek tekinti átlagos határait; amiknek alapján mira típusnak számíthatnánk. De ha a hazai 5 évet tekintjük; a szélsőértékek még előrejelezhetők, de a fénymenet már nem! A 7,8-9,6 mg közötti mozgás csak 1,8 mg amplitudójú. Inkább



hihetünk a GCVS által említett: SRa típusnak? Vagy ez a 259 nap periódusú változó közbenső helyzetben, a határon lenne? /Megfigyelők: Bartha Lajos, Bárczy Tibor, Brlás Pál, Dankó János, Felső Géza, Kunovits Jenő, Mezősi Csaba, Nagy Sándor, Schmidt József, Szentmártoni Béla, Torma Tibor/.

Az RS Cygni méginkább félszabályos jellegű.

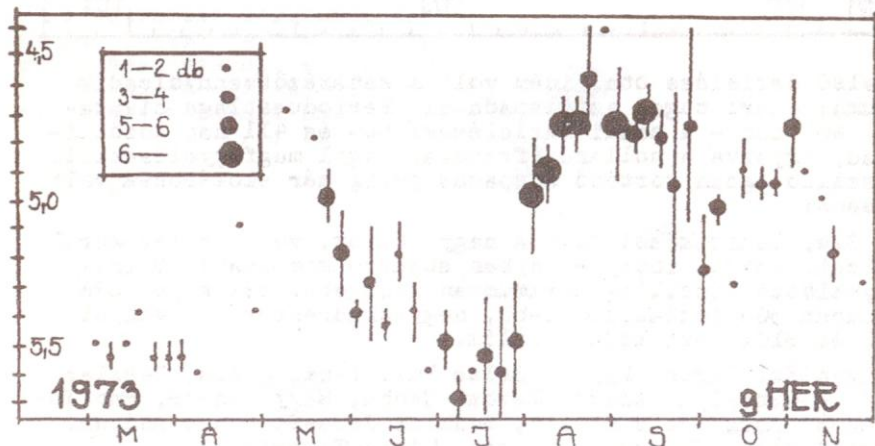
A katalógusok véleményei: 416 napos periódus, Npe spektrum, a valaha is elért két szélsőérték: 6,7 illetve 9,7 mg. Típusa: M vagy SR. Hajnóczky Sándor 7 hónap változását készítette el; a 153 egyedi adat és ezek 10 napi átlagolása látszik a rajzon. A szórásból kihámozott eredmény sovány; 7,7-8,8 mg közötti,



csökkenő tendencia, egy finomabb hullámzással. Bár mindez csak része, egy hosszabb távú pulzálásnak - és adat csak ekkorra volt - ez korántsem mira, de még SR jelleg sem!

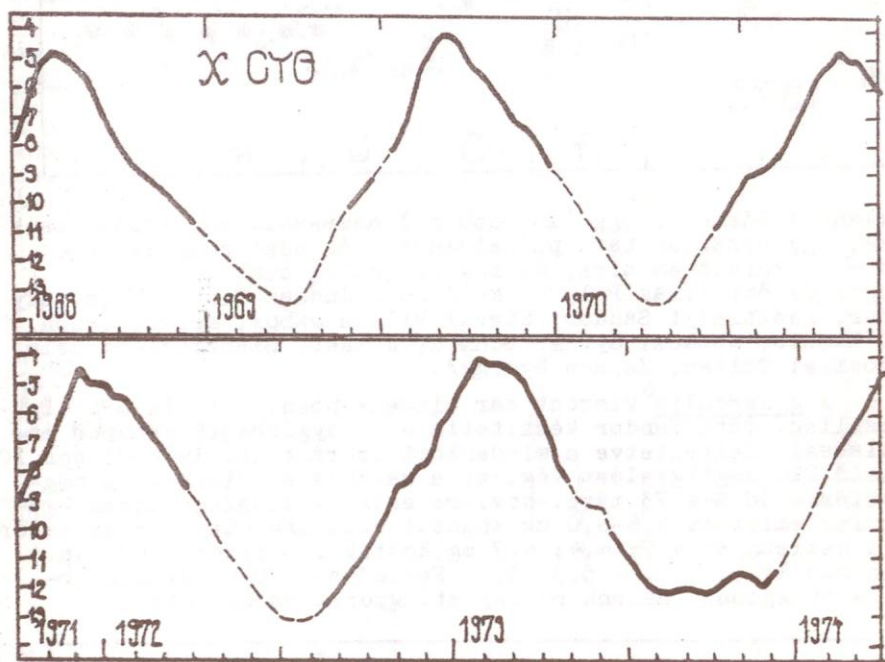
/ Megfigyelők: Brlás Pál, Dankó János, Juhász Tibor, Hajnóczky Sándor, Keszthelyi Sándor, Kiszél Vilmos Gábor, Mezősi Csaba, Mérő László, Mohácsi Gyula, Schmidt József, Szentmártoni Béla, Szoboszlai Zoltán, Zajác György/.

A g Herculis viszont már mindenképpen, vérbeli SRB típusú csillag. Tóth Sándor készítette el fénygörbéjét ötnapos átlagolással, feltüntetve a mindenkori szórást is. 1972-73-ban 10 észlelő 210 megfigyelést végzett a narancsos óriásnál. A megfigyelések 98 %-a 73 márc.-nov.-re esik. A katalógusokban egyhangulag említett 4,6-6,0 mg közötti változás mutatkozott ekkor is. A maximumok: 4,7; 4,4; 4,7 mg, köztük 105 illetve 69 nap. A minimumok: 5,5; 5,5; 5,3; 5,3. Periódusát 70-80 napnak írják le átlagosan, nálunk 84 nap átlagperiódus adódott.



/ Megfigyelők: Borovszky Péter, Brlás Pál, Hevesi Zoltán, Kiszél Vilmos Gábor, Köhalmi Erika, Maczinkó Istvan, Mezősi Csaba, Mohácsi Gyula, Papp János, Tóth Imre/.

Végül egy klasszikus mira típusú csillagot a Khi Cygni-t dolgozta fel Dankó János a 316 magyar fénybecslés összegzésé-  
ként. A maximumok értékei: 4,2-4,7 mg közöttiek, a minimumnak  
1973-at kivéve túl halványak voltak, ekkor egy lapos 12 mg-os  
elhúzó minimum történt. A katalógusok 2,3-5,1 mg közti maxi-  
mum és 13,2-14,3 mg közti minimumot adnak. Az 1686-os G.Krich-



féle első észlelése óta, idén volt a kétszázötvennyolcadik maximuma; ezért tágak az alapadatai. Periódusátlaga hivatalosan: 407 nap - a hazai észlelések: 404 és 411 nap közötti-eket ad, egyezve a holland, francia, angol megfigyelésekkel. A felszálló ágban történő horpadás pedig már szokásossá vált jelensége!

Szép lehet közelről! A nagy, hűvös, vörös óriás körül egy kicsi, forró, ibolya-fényben sugárzó komponens kering. A fényváltozó főcsillag maximumban melegebb, színe: S7e. Minimumban 500 fokkal hűvösebb, négyezredrésszére halványul fénye, és S10e színevé válik.

/Megfigyelők: Bartha Lajos, Brlás Pál, Dankó János, Geszler Rudolf, Keszthelyi Sándor, Mezősi Csaba, Nagy Sándor, Pap Judit, Papp János, Pócs Mihály, Schmidt József, Szabó Andrea, Szigeti Miklós, Szolcsányi Gyula, Torma Tibor/.

Keszthelyi Sándor  
Budapest, Uránia

## MEGFIGYELÉSEK

### Beszámoló egy nagy napfoltcsoportról

Idézzük Réti Lajos beszámolóját: "Egy óriási foltcsoportot lehetett látni a Nap déli félgömbjén... A foltcsoportban több umbrát egy igen szép "patkó" alakú penumbra övezett.

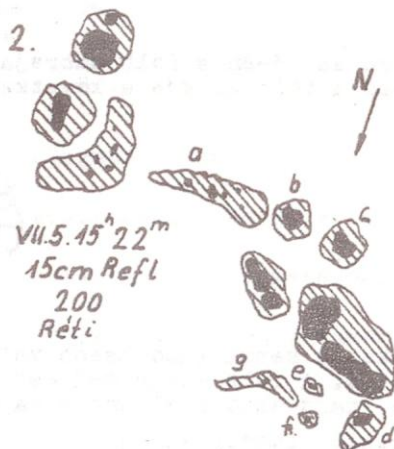
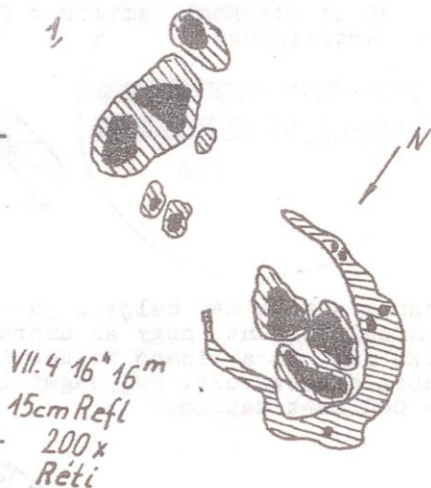
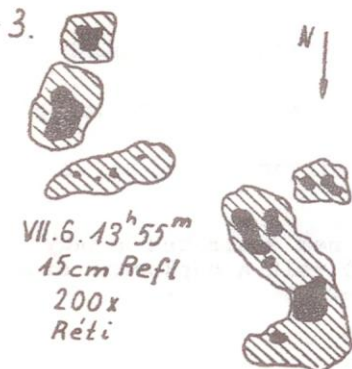
A foltok változását 1974. VII.4-től VII.6-ig lehetett figyelemmel követni.

5-ére a foltcsoport eléggé megváltozott, a foltok és a "patkó" több darabra szakadt szét.

6-ára a foltcsoport tovább fogyatkozott és az alakja is tovább módosult. A bekövetkezett rossz időjárás miatt több megfigyelést nem lehetett végezni.

A mellékelt ábrasorozaton szépen látszik a foltcsoport változása. Hasonló megfigyelések végzése érdekes feladat lehet másoknak is.

/ A szerk. /



Az 1974. júliusi nagy napfolt

A nagy napfolt július 9-én tűnt fel a napperemen, fáklyákkal körülvéve. /III-1/. A foltot megnéztem 200 x-os nagyítással is és érdekes jelenséget tapasztaltam rajta. A penumbra betűrődött és a betűrődött rész között két kis foltocskát pillantottam meg, amelyek valószínűleg akkor szakadtak ki az umbrából, amikor a folt még a napkorong tulsó felén tartózkodott.



Másnap a folt már beljebb jött fáklyákkal kísérvé. /II-2/ Azonnal feltűnt, hogy az umbra alakja egészen más, mint előző nap, és a kisebb foltok is eltávolodtak tőle és a penumbra összezárult. Nagyságát is megmértem és eredményül 34 000 km-t kaptam.



12-én és 13-án a folt umbrája a 9-i formához hasonlít. 14-én a folt alakja a következő:

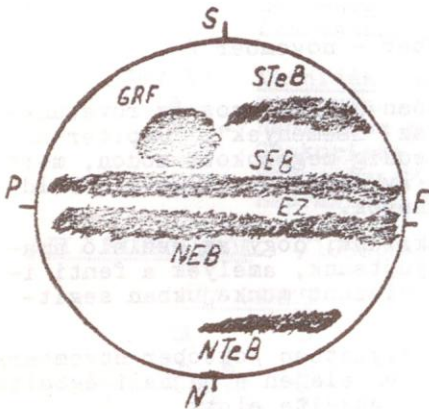


Ezekután semmi különösebb változást nem észleltem a nagy folton. A folt 20-án még észrevehető volt a napkorong szélén, majd ezután eltűnt a napperemen.

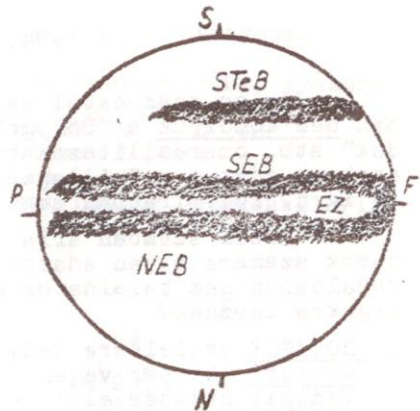
Észlelő: Tuboly Vince  
Műszer: 300/2000 refl.  
N : 100 X

Jupiter észlelések

1./



2./



1./ 1974. júl. 15. 02<sup>h</sup>30<sup>m</sup> /KEI/  
Seeing: 9  
Transparency: 3  
CM /I/: 326°  
CM /II/: 356°

2./ 1974. júl. 16. 01<sup>h</sup>00<sup>m</sup> /KEI/  
Seeing: 10  
Transparency: 5  
CM /I/: 329°  
CM /II/: 356°

Észlelő: Tuboly Vince  
Észlelési hely: Hegyhátsál  
Műszer: 300/2000 refl.  
N: 200 x

.....

HALMI GYULA tanár, amatőrcsillagász tagtársunk felajánlotta, hogy önköltségi áron - darabonként 1000 Ft - legfeljebb 150 mm-es főoptikájú távcsövekhez finommozgatással ellátott tengelykeresztet készít. Címe: Halmi Gyula tanár, 4000 Hajdunádas, Hajdu u. 29.

.....

## CSILLAGOS ÉG

/ 1974. október - november /

Jelen számunktól kezdődően a Csillagos Ég rovatunkban nem közöljük a "Bolygók", az "Események", "Jupiter holdak" stb. összeállításokat az eddig megszokott módon, mert ezeknek adatai a Csillagászati Évkönyvben, illetve a Föld és Ég c. folyóiratban megtalálhatók.

Ezzel szemben arra törekszünk, hogy az észlelő amatőrök számára olyan adatokat nyújtsunk, amelyek a fenti irodalomban nem találhatók meg, viszont munkájukban segítségükre lesznek.

I. BOLYGÓK észlelésre kedvező helyzetben /október-november/.  
Merkur: október végén, november elején a hajnali égbolton  
Vénusz: október első felében napkelte előtt  
Jupiter: az éjszaka első felében, illetve az esti órákban  
Szaturnusz: a későesti órákban, illetve egész éjszaka

### II. METEORRAJOK

- okt.9. Zeta Drakonidák /időszakos/ meteorraj gyakorisági maximuma  
Radiációs pont: RA  $17^h 28^m$  D  $+54^\circ$   
Gyakoriság a zenitben: 20 000/óra 1933-ban  
1 000/óra 1946-ban  
Sebesség: 23 km/sec  
Szármas: a Giacobini-Zinner /1900 III/ üstökösből
- okt.21. Orionidák meteorraj /okt.16.-27/ gyakorisági maximuma  
Radiációs pont: RA  $6^h 24^m$  D  $+15^\circ$   
Gyakoriság a zenitben: 35/óra  
Sebesség: 66 km/sec  
Szármas: a Halley üstökösből
- nov. 5. Déli-Tauridák meteorraj /okt.26.-nov.16./ gyakorisági maximuma  
Radiációs pont: RA  $3^h 20^m$  D  $+14^\circ$   
Gyakoriság a zenitben: 15/óra  
Sebesség: 28 km/sec  
Szármas: az Encke üstökösből /1786 I./
- nov.10. Északi-Tauridák meteorraj /okt.15.-dec.1./ gyakorisági maximuma  
Radiációs pont: RA  $3^h 36^m$  D  $+21^\circ$   
Gyakoriság a zenitben: 5/óra  
Sebesség: 29 km/sec  
Szármas: az Encke üstökösből

nov.14. Andromedidák /időszakos/ meteorraj gyakorisági maximuma  
 Radiációs pont: RA  $1^h 36^m$  D  $+44^\circ$   
 Gyakoriság a zenitben: 10 000/óra 1872-ben  
 300/óra 1892-ben  
 Sebesség: 16 km/sec  
 Származás: a Biela /1772/ üstökösből

nov.17. Leonidák meteorraj /nov.14.-20./ gyakorisági maximuma  
 Radiációs pont: RA  $10^h 08^m$  D  $+22^\circ$   
 Gyakoriság a zenitben: 10/óra  
 Sebesség: 72 km/sec  
 Származás: a Tempel-Tuttle üstökösből /1366/

III. KISBOLYGÓK /1950,0-ra/

		<u>/1/ CERES</u>		<u>/2/ PALLAS</u>	
		RA	D	RA	D
Okt.10.	22 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> ,3	-24 <sup>o</sup>	23'	19 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> ,3	+4 <sup>o</sup> 54'
	20.	32,5	23 57	29,1	3 21
	30.	32,1	23 16	36,5	1 59
Nov. 9.	33,9	22	22	45,0	0 50
	19.	37,9	21 18	19 54,7	-0 06
	29.	22 43,7	-20 04	20 05,2	-0 49

		<u>/3/ JUNO</u>		<u>Vizuális nagyságrend /magn./</u>		
		RA	D			
Okt.10.	22 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> ,6	-10 <sup>o</sup>	21'	Okt.10.	Nov.19.	
	20.	28,1	11 30	Ceres	7,5	7,9
	30.	30,7	12 13	Pallas	9,7	10,0
Nov. 9.	36,1	12	33	Juno	8,1	8,4
	19.	44,1	12 30			
	29.	22 54,5	-12 06			

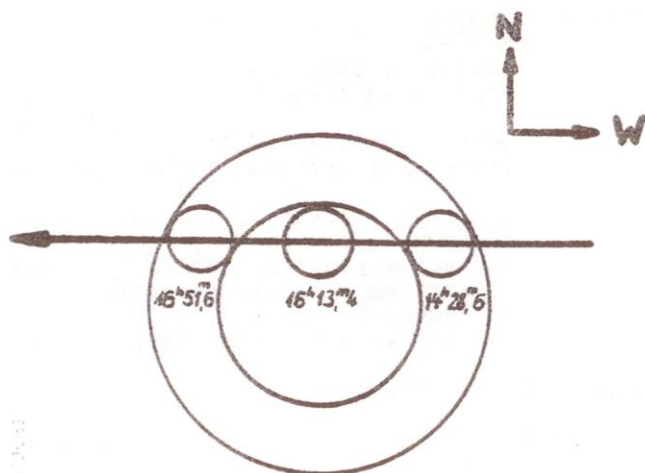
IV. ESEMÉNYEK

Teljes holdfogyatkozás /nov.29./

Tőlünk részben látható !

A teljes fogyatkozás kezdete:  $15^h 35^m,1$   
 /A Hold kelte:/  $15^h 50^m,1$   
 Fogyatkozás közepe:  $16^h 13,4$   
 Teljes fogyatkozás vége:  $16^h 51,6$   
 Kilépés a teljes árnyékból:  $17^h 58,2$   
 Kilépés a félárnyékból:  $19^h 1,5$   
 A fogyatkozás nagysága holdátmérőben kifejezve: 1,30





V. A HOLD FÉNYVÁLTOZÁSAI

Holdtölte	X. 1.	11 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	X. 31.	02 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>
Utolsó negyed	X. 8.	20 46	XI. 7.	03 48
Ujhold	X.15.	13 25	XI.14.	01 54
Első negyed	X.23.	02 54	XI.21.	23 40
Holdtölte			XI.29.	16 10

.....

**FIGYELEM !** Eladó egy 125/1000 mm-es parallaktikus vil-  
lás szerelésű Newton reflektor. Állvánnyal, keresőtávcsővel  
együtt 2000 Ft. Érdeklődni: Kelemen János 1112 Budapest  
Fehérló u. 9/11. cimen.

.....

A JUPITER ROTÁCIÓJA 1974-ben /0<sup>h</sup> UT-ben, májustól-decemberig/  
SYSTEM I. centrál meridián értékek

Dát.	Máj.	Jún.	Júl.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.
	o	o	o	o	o	o	o	o
1.	7,7	220,5	277,8	135,2	353,2	54,3	269,0	322,4
2.	165,5	18,4	75,7	293,3	152,3	212,3	66,9	120,1
3.	323,3	176,3	233,7	91,3	210,3	10,2	224,7	277,8
4.	121,1	334,2	31,6	249,3	108,3	168,2	22,5	75,5
5.	278,9	132,0	189,6	47,3	266,4	326,1	180,3	233,3
6.	76,7	289,9	347,6	205,3	64,4	121,1	338,1	31,0
7.	234,5	87,8	145,5	3,4	222,4	282,0	135,9	188,7
8.	32,3	245,7	303,5	161,4	20,4	79,9	293,8	346,4
9.	190,1	43,6	101,4	319,4	178,5	237,9	91,6	144,1
10.	347,9	201,5	259,4	117,4	336,5	35,8	249,4	301,8
11.	145,8	359,4	57,4	275,5	134,5	193,7	47,2	99,5
12.	303,6	157,3	215,3	73,5	292,5	351,6	204,9	257,2
13.	101,4	315,2	13,3	231,5	90,6	149,5	2,7	54,9
14.	259,2	113,1	171,3	29,3	248,6	307,4	160,5	212,6
15.	57,1	271,0	329,3	187,6	46,6	105,3	318,3	10,3
16.	214,9	68,9	127,3	345,6	204,6	263,2	116,1	168,0
17.	12,7	226,8	285,2	143,7	2,6	61,1	273,8	325,7
18.	170,6	24,7	83,2	301,7	160,6	219,0	71,6	123,4
19.	328,4	182,6	241,2	99,7	318,6	16,9	229,4	281,1
20.	126,3	340,5	39,2	257,8	116,6	174,8	27,2	78,8
21.	284,1	138,5	197,2	55,8	274,6	332,7	184,9	236,5
22.	81,9	296,4	355,2	213,8	72,6	130,5	342,7	34,2
23.	239,8	94,3	153,2	11,9	230,6	288,4	140,4	191,9
24.	37,1	252,2	311,2	169,9	28,6	86,3	298,2	349,5
25.	195,5	50,2	109,2	328,0	186,5	244,1	95,9	147,2
26.	353,7	208,1	267,2	126,0	344,5	42,0	253,7	304,9
27.	151,2	6,0	65,2	284,0	142,5	199,8	51,4	102,6
28.	309,1	164,0	223,2	82,1	300,4	357,7	209,2	260,2
29.	106,9	321,9	21,2	240,1	98,4	155,5	6,9	57,9
30.	264,8	119,9	179,2	38,1	256,4	313,4	164,6	215,6
31.	62,7		337,2	196,2		111,2		13,3

Részek: 10<sup>m</sup> = 6<sup>o</sup>0    20<sup>m</sup> = 12<sup>o</sup>1    30<sup>m</sup> = 18<sup>o</sup>1    40<sup>m</sup> = 24<sup>o</sup>2    50<sup>m</sup> = 30<sup>o</sup>2  
1<sup>h</sup> = 36<sup>o</sup>3    2<sup>h</sup> = 72<sup>o</sup>5    3<sup>h</sup> = 108<sup>o</sup>8    4<sup>h</sup> = 144<sup>o</sup>1    5<sup>h</sup> = 181<sup>o</sup>3  
6<sup>h</sup> = 217<sup>o</sup>6    7<sup>h</sup> = 253<sup>o</sup>8    8<sup>h</sup> = 290<sup>o</sup>1    9<sup>h</sup> = 326<sup>o</sup>4

A JUPITER ROTÁCIÓJA 1974-ban /0<sup>h</sup> UT-ben, májustól-decemberig/  
SYSTEM II, centrálmeridián értékek

Dát.	Máj.	Jún.	Júl.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.
o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.	246,8	223,2	51,1	32,4	14,8	206,1	184,2	8,7
2.	37,0	13,4	201,8	182,8	165,2	356,4	334,4	158,8
3.	187,2	163,7	352,1	333,2	315,7	146,7	124,6	308,9
4.	337,4	313,9	142,5	123,6	106,1	297,0	274,8	99,0
5.	127,5	104,2	292,8	274,0	256,5	87,3	65,0	249,1
6.	277,7	254,4	83,1	64,3	46,9	237,6	215,2	39,2
7.	67,9	44,7	233,4	214,7	197,3	28,0	5,4	189,3
8.	218,1	194,9	23,8	5,1	347,7	178,3	155,6	339,3
9.	8,3	345,2	174,1	155,5	138,1	328,6	305,7	129,4
10.	158,4	135,4	324,4	305,9	288,5	118,8	95,9	279,5
11.	308,6	285,7	114,8	96,3	78,8	269,1	246,1	69,6
12.	98,8	76,0	265,1	246,7	229,2	59,4	36,2	219,7
13.	249,0	226,2	55,5	37,1	19,6	209,7	186,4	9,7
14.	39,2	16,5	205,8	187,5	170,0	0,0	336,6	159,8
15.	189,4	166,8	356,2	337,9	320,4	150,2	126,7	309,9
16.	339,6	317,1	146,5	128,3	110,8	300,5	276,9	99,9
17.	129,8	107,3	296,9	278,7	261,1	90,8	67,0	250,0
18.	280,0	257,6	87,2	69,1	51,5	241,0	217,1	40,1
19.	70,2	47,9	237,6	219,5	201,9	31,3	7,3	190,1
20.	220,5	198,2	27,9	10,0	352,3	181,5	157,4	340,2
21.	10,7	348,5	178,3	160,4	142,6	331,8	307,5	130,2
22.	160,9	138,8	328,7	310,8	293,0	122,0	97,7	280,3
23.	311,1	289,1	119,0	101,2	83,3	272,3	247,8	70,3
24.	101,3	79,4	269,4	251,6	233,7	62,5	37,9	220,4
25.	251,5	229,7	59,8	42,0	24,0	212,7	188,0	10,4
26.	41,8	20,0	210,1	192,4	174,4	3,0	338,2	160,5
27.	192,0	170,3	0,5	342,8	324,7	153,2	128,3	310,5
28.	342,2	320,6	150,9	133,2	115,1	303,4	278,4	100,6
29.	132,5	110,9	301,3	283,6	265,4	93,6	68,5	250,6
30.	282,7	261,2	91,6	74,0	55,7	243,8	218,6	40,7
31.	72,9		242,0	224,4		34,0		190,7

**Részek:** 10<sup>m</sup> = 6<sup>o</sup>,0    20<sup>m</sup> = 12<sup>o</sup>,1    30<sup>m</sup> = 18<sup>o</sup>,1    40<sup>m</sup> = 24<sup>o</sup>,2  
1<sup>h</sup> = 36<sup>o</sup>,3    2<sup>h</sup> = 72<sup>o</sup>,5    3<sup>h</sup> = 108<sup>o</sup>,8    4<sup>h</sup> = 145<sup>o</sup>,1  
6<sup>h</sup> = 217<sup>o</sup>,6    7<sup>h</sup> = 253<sup>o</sup>,8    8<sup>h</sup> = 290<sup>o</sup>,1    9<sup>h</sup> = 326<sup>o</sup>,4

50<sup>m</sup> = 30<sup>o</sup>,2  
5<sup>h</sup> = 181<sup>o</sup>,3

KIEGÉSZÍTŐ ÁBRA A JUPITER LÉGKÖRI JELENSÉGEI  
CIMŰ CIKKHEZ

