

meteor

TIT URĀNIA CSILLAGVIZSGĀLÓ

'77 / 4

meteor

1977.4.sz./7.évf.40.sz./ 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 Csillagvizsgálója
1016 Budapest, Sánc utca 3/b.

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

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

Közlemény lezárta: 1977.augusztus 10.

T a r t a l o m :

Egyszerű számítási módszer bolygók és kisbolygók pályájának meghatározására.	2
PLEIONE: a változócsillag megfigyelők rovata.	8
Mérőmikroszkóp asztrofotókhoz	14
Napmegfigyelőknek !	17
A nyári égbolt csillagképei	19
F típusu AA 1977 nyarán	23
Észlelő-építő amatőrcsillagász tábor a Bükkben.	27

. . . .

METEOR: Bimonthly circular of the "TIT /Society for the Dissemination of Sciences Friendship Circle 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 :

Simple method for the determination of planetary and asteroid orbits	2
PLEIONE: the chapter of the variable star observers	8
Measure microscope for astrophotographs	14
For the Sun observers	17
The constellations of the summer sky.	19
F type Active Area in the Sun.	23
Amateur astronomer camp in the Bükk mountain for observing and working	27

Készült a TIT Rotauzemében
Gysz.: 77/540 - 1000 pl.

Egyszerű számítási módszer bolygók és kisbolygók
pályájának meghatározására

A bolygók és kisbolygók pályájának analitikus meghatározása rendszerint több éves egyetemi előtanulmányokat igényel. Ennek oka az, hogy a gyakorlatban Laplace és Gauss precízen kidolgozott módszerét ismerik meg a hallgatók. Az irodalomban ismeretes azonban Kepler régi módszere is, amely középiskolai végzettséggel is könnyen kezelhető eljárás a pálya közelítőleg pontos meghatározására.

A következő módszer a rádiuszvektor meghatározására szolgál, amelyet két --időben közelálló-- észlelés segítségével számolhatunk ki. Számítási módszerünk eredményességéhez alapvetően fontos, hogy a két észlelés között a Föld-Nap és kisbolygó-Nap távolság, valamint a Földnek és a kisbolygónak pályamenti sebessége keveset változzon. Módszerünk tulajdonképpen a nem perturbált kéttest probléma leegyszerűsített esete.

Jelölések:

- α : a kisbolygó rektaszncenziója,
- δ : a kisbolygó deklinációja,
- λ : a kisbolygó geocentrikus hosszúsága,
- ϱ : a kisbolygó heliocentrikus hosszúsága,
- λ_s : a Nap geocentrikus hosszúsága,
- L : a Föld heliocentrikus hosszúsága,
- β : a kisbolygó geocentrikus szélessége,
- r : a Nap-kisbolygó távolság /csill.egységben/,
- p : a Föld-kisbolygó távolság "
- R : a Föld-Nap távolság "
- ϵ : az ekliptika ferdesége,
- M_p : a kisbolygó tömege,
- M_e : a Föld tömege,
- M : a Nap tömege

/ A hosszúságok és szélességek mind ekliptikai koordináták./

Ha két észlelési adat van: $\phi_1 = \arcsin C_1/r$ ill.

$$\phi_2 = \arcsin C_2/r$$

A kettő különbségét képezzük:

$$\Delta\phi = \phi_2 - \phi_1 = \arcsin C_2/r - \arcsin C_1/r$$

Most kapott formulánkat később felhasználjuk.

Kiszemelt bolygónkat a gravitációs vonzóerő tartja pályáján.
Ez egyenlő a centripetális erővel:

$$\text{A bolygóra: } M_p V_p^2/r = G M_p M/r^2$$

$$\text{A Földre: } M_e V_e^2/R = G M_e M/R^2$$

Itt V_p és V_e a bolygó, ill. a Föld pillanatnyi sebessége.
Utóbbi két egyenletünkből kapjuk:

$$V_p^2 r = V_e^2 R$$

A következő formula az egyetlen, amelyet középiskolában nem tanítanak:

$$V_p^2 = r^2 \left(\Delta\ell / \Delta t \right)^2$$

$$\text{ill. a Földre: } V_e^2 = R^2 \left(\Delta L / \Delta t \right)^2$$

/Ennek helyességéről könnyen meggyőződhetünk./ Utóbbi két egyenletünket az előzőbe helyettesítjük:

$$r^3 = R^3 (\Delta L)^2 / (\Delta\ell)^2$$

Az 1. ábráról könnyen leolvasható, hogy $\Delta L = \Delta\lambda_s$ valamint az első egyenletünkből:

$$\Delta\ell = \Delta\lambda - \Delta\phi$$

Ezeket helyettesítsük be r^3 jobb oldalába:

$$r^3 = \frac{R^3 (\Delta\lambda_s)^2}{[\Delta\lambda - (\arcsin C_2/r - \arcsin C_1/r)]^2}$$

Ez az a végső egyenlet, amelyből az ismeretlen r paraméter meghatározható. Mielőtt az egyenlet megoldásának módszerét ismertetnénk, tekintsük át az egyenlet egyes tagjainak kiszámítását.

λ_s -et az évkönyvek tartalmazzák, hasonlóképpen R is ugyanott megtalálható. $\Delta\lambda$ a kisbolygó mozgásának vetülete az ekliptikára. Mivel az észlelések időpontjai egymáshoz közel állnak, valamint mivel a bolygók és kisbolygók pályái az ekliptika síkjával kis szöveget zárnak be $\Delta\lambda$ nagyon jó közeli-téssel egyenlő a bolygó két helyzetének égbolton mért szög-távolságával. A C_1 , C_2 együtthatók tartalmazzák a bolygó ekliptikai koordinátáit, így azokat számítással kell meghatározunk, hiszen a megfigyelési eredményeket a csillagtérképpel összevetve csak az α és δ értékeket ismerjük. β -t és λ -t az ismert transzformációs egyenletek adják meg:

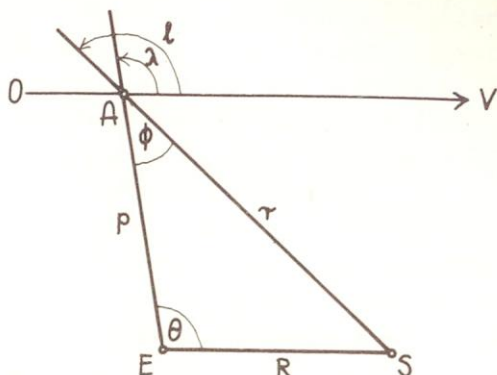
$$\begin{aligned}\sin \beta &= \sin \delta \cos \epsilon - \cos \delta \sin \epsilon \sin \alpha \\ \cos \lambda &= \cos \delta \cos \alpha / \cos \beta\end{aligned}$$

Előbb az első egyenletből β -t határozzuk meg, majd ezt a másodikba helyettesítve λ is könnyen kiadódik. ϵ értékét itt pontosan megadjuk:

$$\epsilon_{1900} = 23^{\circ} 27' 8'' - 46'' 84 T$$

Az ismeretlen r -t tartalmazó egyenletet un. szukcesz-sziv approximációval oldhatjuk meg a legegyszerűbben. Erre a célra nagyon előnyös egy olyan kézi számológép használata, amelyen a szükséges trigonometrikus függvények rendelkezésre állnak. A módszer lényege, hogy először r -re valamilyen ész-szerű feltevést teszünk. Legyen pl. 2 CS.E.. Ezt behelyette-sítjük az összefüggés jobb oldalába és kiszámítjuk a tört értékét. Ebből köbgyököt vonva r -re egy új értéket kapunk, amely nem egyezik meg az előző 2 CS.E.-el, hanem attól el-térő, ez már egy pontosabb közelítés. Most az így kapott r értéket helyettesítjük a jobb oldalba, és így tovább. A szá-mítást addig végezzük, amíg az újonnan kiszámolt r érték csak elegendően kevéssé tér el az előzőtől. A gyakorlatban néhány lépés után már kielégítő eredményre jutunk.

A továbbiakban pontositanunk kell egyenletünket, mivel a Föld-Nap-bolygó konfiguráció nem csak olyan lehet, mint ahogyan az 1. ábrán rajzoltuk.



2.ábra

Könnyen belátható, hogy a két esetet összevonva egyenletünk a következő alakba írható:

$$r^3 = \frac{R^3 (\Delta \lambda s)^2}{[\Delta \lambda \pm (a_1 e \sin e_2 / r - a_1 e \sin e_1 / r)]^2}$$

ahol mínusz előjel van, ha az elrendeződés olyan mint az 1. ábrán és +, ha hasonló a 2. ábrához; Ha már r értékét ismerjük, p értékét is meghatározhatjuk:

$$p_1 = r \cos \phi_1 \pm R \cos \theta_1$$

$$p_2 = r \cos \phi_2 \pm R \cos \theta_2$$

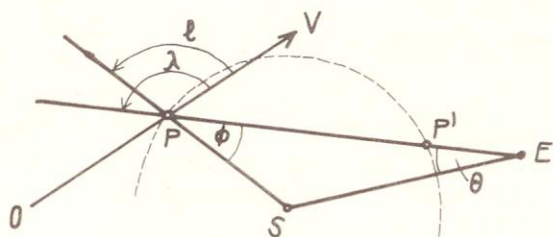
ahol az előjelek a fentieknek megfelelően értendők.

Célszerű még meghatározni a rádiusz vektor z komponensét is, amely megadja, hogy az illető bolygó milyen távolságra van az ekliptikától:

$$z_1 = p_1 \sin \beta_1$$

$$z_2 = p_2 \sin \beta_2$$

Még egy különleges esetet kell megvizsgálnunk, amikor az égitest "belső bolygó", ld. 3. ábra.



3.ábra

Ebben az esetben el kell döntenünk, hogy a bolygó a P , vagy a P^2 pontban van-e. Belátható, hogy ezt egyszerűen a következőképpen lehet megállapítani: Tudjuk θ_1 és θ_2 értékét. Ha θ_1 nagyobb mint θ_2 , akkor a kisbolygó a távolabbi P pontban, ha θ_1 kisebb mint θ_2 , akkor a kisbolygó a közelebbi P^2 pontban található.

A pályaelemek meghatározása

Ha elegendően sok megfigyelés áll rendelkezésünkre, megrajzolhatjuk a kisbolygó valódi pályáját is. Ha a pályaelemekre vagyunk kíváncsiak, térben kell ábrázolnunk a pályát. Ezt könnyen megtehetjük úgy, hogy egy sima deszkalapra rajzlapot fektetünk, és gombostűket helyezünk el a megfelelő naptávolságra. Olyan mélyen nyomjuk bele a tűt, hogy a kiálló darab a kiszámított z komponenssel legyen arányos. A tábla jelenti az ekliptika síkját, a gombostűk fejére illesztett sík pedig a kisbolygó pályasíkjának felel meg. A két sík hajlásszögét - a pályahajlást - így könnyen mérhetjük. A tavaszpont irányát kijelölve pedig megkaphatjuk a pálya egyéb paramétereit is. Az itt közölt táblázat egy effektíve elvégzett mérés sorozat eredményét mutatja a jól ismert Vesta kisbolygóra. Jól látható, hogy az A oszlopban található mérési eredmények csak kevéssé térnek el a B oszlop megfelelő pontos irodalmi értékeitől.

pályaelemek	jele	A	B	%
pályahajlás	i	7.10 ⁰	7.137 ⁰	5 %
a felszálló csomó hossza	Ω	104.4 ⁰	103.63 ⁰	7
excentricitás	e	0.135	0.088	53
fél-nagy tengely	a	2.384	2.3619	9
apohélium távolság	Q	2.703	2.571	5
perihélium távolság	q	2.065	2.1528	4 %
a perihélium argumentuma	ω	163 ⁰	148.932 ⁰	9
keringési periódus	P	3.68 év	3.63 év	1

+ /A cikk a csillagászati szakkörvezetők esztergomi találkozásán elhangzott előadás írásos anyaga./

Tóth László

. . .

PLEIONE 14.

Ezuttal sorravesszük az 1977-es év első felében maximumba ért hosszúperiódusú változókat, de a többi típus egy-egy jellegzetes képviselőjét is bemutatjuk. A feldolgozásokat félszabályos, eruptív és cepheida görbék teszik színe-
sebbé.

Az 1977-es mira maximumok felsorolása előtt törlesztünk egy múlt évi adósságot: az "06év" utolsó fényes mira maximuma az R And-hoz fűződik. Előrejelzés szerint december 5-én átlagosan 6.9 mg-val kellett tetőznie. Közvetlenül a jelzett idő előtt, dec.3-án fénye 6.7 mg-nál volt - annyi tehát biztos, hogy a maximum fényesebb volt az átlagosnál, de pusztán a leszálló ág ismeretében nem lehet kellő biztonsággal kijelölni a fénygörbe csúcspontját.

Január 22-én az átlagos 6,5 mg-val ért maximumba az

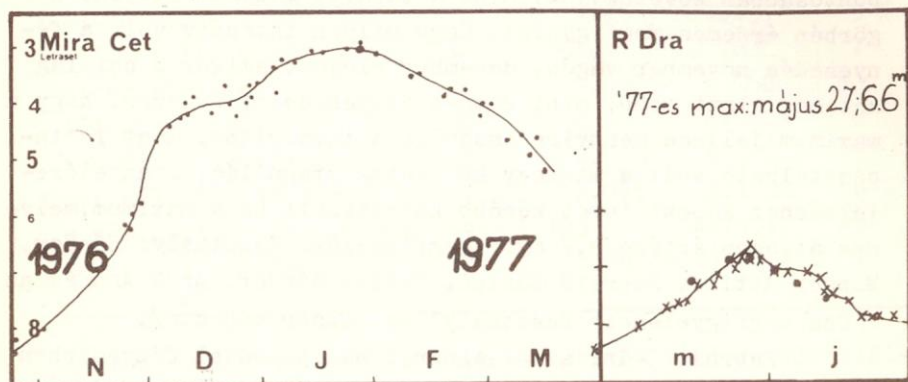
R Cas, két nappal később pedig 3,0 mg értékkel a Mira Ceti. A maximumot a tavalyinál kedvezőbb időpontban lehetett megfigyelni, így a változás jellegét a több megfigyelés révén pontosabban követhetjük, mint a tavalyi maximum idején. A görbén érdemes megfigyelni, hogy milyen intenzív volt a fényesedés november végén, december elején, amikor a csillag két hét alatt több, mint 2 mg-t fényesedett. Érdekes, hogy a maximum jellege mennyire hasonlít a tavalyihoz. Most is tapasztalható volt a mintegy két hetes stagnálás, s az előrejelzéshez képest ismét később következett be a maximum, melynek átlagos értéke 3,7 mg. /Megfigyelők: Keszthelyi Sándor, Mizser Attila, Szerető Dániel, Vadász Sándor. Az R And és az R Cas megfigyeléseit Keszthelyi és Mizser végezte/.

Február 3-án, az átlagnál hat tizeddel fényesebben tetőzött az U Cygni. Meglehetősen hosszú periódusú /461,1 nap/, mostanában pedig különösen lomhán változtatja fényét. Tájékoztatásul csak annyit, hogy 8 mg felett volt '76 október vége és '77 május eleje között. Elég tágak szélsőértékei: 5,9-12,1 /átlag: 7,6-10,3/ Megfigyelők: Deicsics László, Keszthelyi Sándor, Mizser Attila, Róka László, Vadász Sándor, Závodi László/.

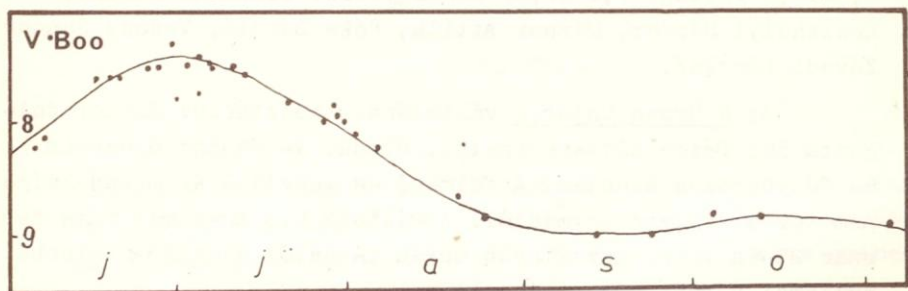
Az R Ursae Majoris változásait Keszthelyi Sándor dolgozta fel Deicsics, Keszthelyi, Mizser és Vadász összesen 68 fénybecslés alapján. A felmenő és leszálló ág meredeksége nem tér el nagyon egymástól. A változó 7,3 mg-s maximuma február 25-én volt. Egy kisebb ábrán láthatók a maximum kisebb hullámai három napos átlagolással.

Figyelemre méltó Keszthelyinek az R Leonis-ről végzett feldolgozása. Ismert, jó összehasonlítókka övezett mira, maximuma idén különösen fényes, 5,0 mg volt, / átlag: 5,7/. Március második felében szabad szemmel is jól látszott. Keszthelyi, Mizser, Szerető, Vadász 106 észelést végzett, ezen egyedi adatok a változás jellegét szépen kirajzolják ábránkon. Hogy a finomabb és tényleges változást szemléltessük, a három naponkénti átlagok adta görbét is berajzoltuk, két fényrenddel elcsusztatva. Látszik a lassú, majd a gyors-

suló fényesedés, a március 20-i maximum és a nagyon elhúzó-
 dó lassu halványodás. A csillagot utoljára június 23-án si-
 került észlelni.

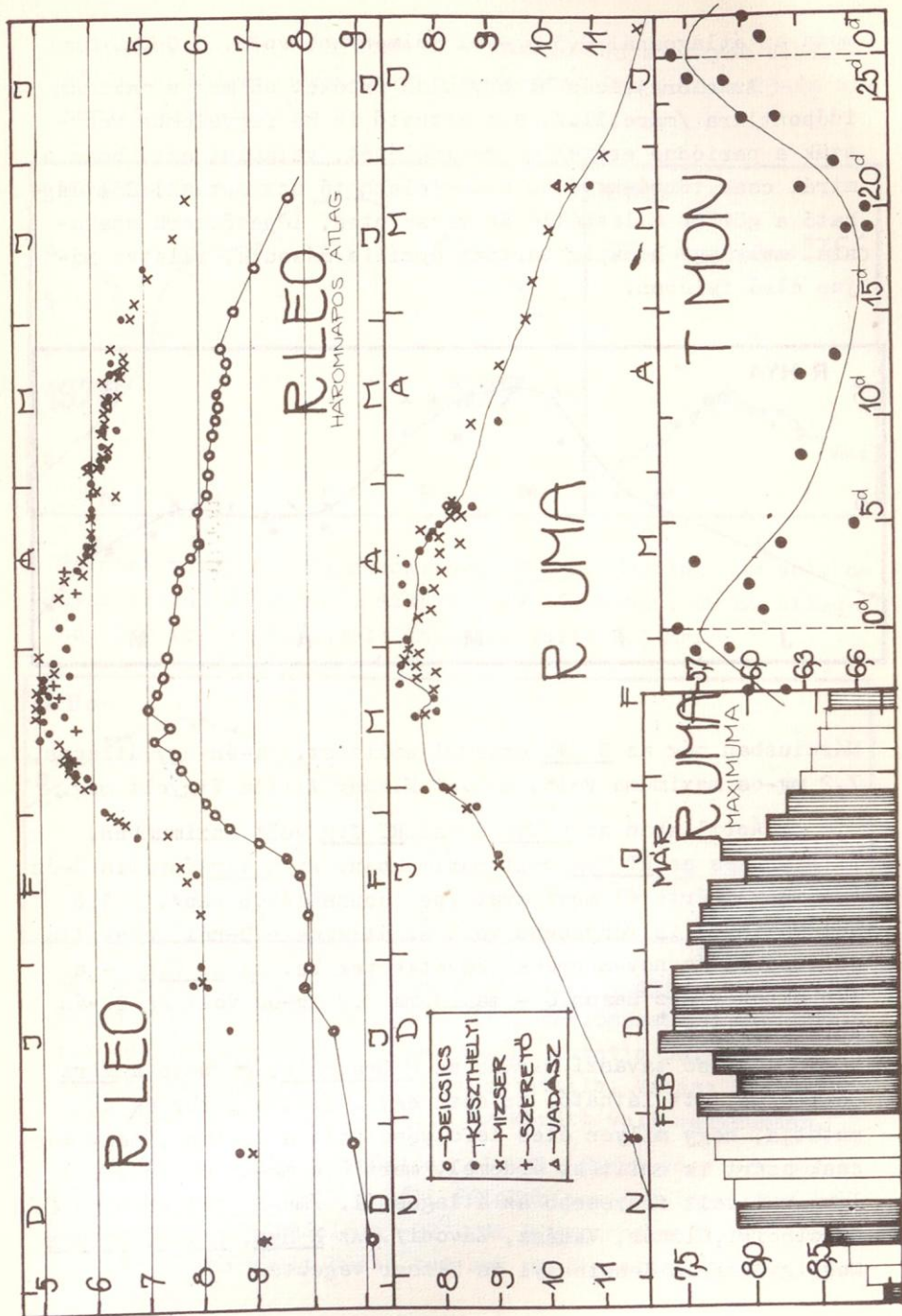


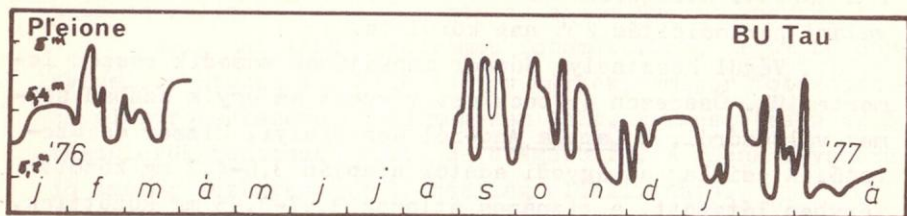
További márciusi maximumok: 5-én V Cas. Ezuttal nem volt o-
 lyan extra fényességű, mint tavaly júliusban, de az átlag-
 nál így is hat tizeddel fényesebb volt; 7,3 mg.



Hosszúperiódusu, de nem mira típusu a V Bootis. Típusa SRA
 maximumait az AAVSO is előrejelzi. Periódusa 258 nap. Gra-
 fikonunk az elmúlt évi változásokat mutatja be. /Megyfi-
 gyelők: Keszthelyi Sándor, Mizser Attila, Vadász Sándor./
 Idén március 25-26-án 7,4-7,5 mg között volt maximumban.

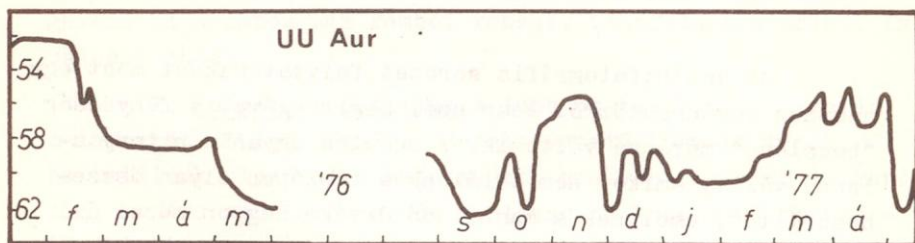
Az R Leo-hoz hasonlóan alakult fényessége egy másik
 mirának, amely inkább a déli félgömb amatőrjeinek okoz örö-
 met, hiszen deklinációja -22° . Az R Hya negatív deklináci-
 ója miatt nem gyűlt össze túl sok megfigyelés. Mostani maxi-





Eruptív változó, GC /gamma Cas/ típusú az a csillag, amelytől rovatunk nevét kapta, a Pleione, a BU Tauri. A 76-77-es láthatóság észleléseiből Kósa-Kiss Attila szerkesztett fénygörbét. A Pleione a szabad szemmel is feltűnő látványt nyújtó Pleiades nyilthalmaz tagja. Feltehetően spektroszkópiai kettős, nagyon hosszú periódussal. Színképe B8, hőmérséklete $20\ 000^{\circ}\text{K}$ körüli. Az óriás alatti csillagra nagy tömeg és luminozitás jellemző. Tengelye körül igen gyorsan forog, ezért fényváltozása főképpen egyenlítői zónájából való héjledobással kapcsolatos. Radiális sebességének változása szoros kapcsolatot mutat rendes fényváltozásával.

A fénygörbéből kitűnik, hogy igen gyakoriak az erupciók. Fénykitörés után szinte rögtön - egy nap alatt - visszaesik fénye 5,6-5,7-re. Hosszabb nyugodtság után rövid idejű fényfellobanás következik, amely az adatok szerint általában 5,1 mg-os, egy alkalommal volt észlelhető 5,0 mg-os csúcsmaximum.



Az UU Aur-t szintén Kósa-Kiss Attila dolgozta fel, öt napos átlagolással. Fénygörbéje szabálytalanul egymásra rakódó maximumokból tevődik össze. Az átlaghullámok amplitúdója kicsi, de magas maximum-állásnál hirtelen sokat esik fénye. Színképe késői, legfeljebb egy osztálynyit változik

F-M között. Átlagperiódusa 3500 nap, de gyengén jelentkezik valami periodicitás 235 nap körül is.

Végül Keszthelyi Sándor munkájának második részét ismertetjük. Összesen 46 becslést végzett az egyik szabad szemes változóról, a Lambda And-ról Keszthelyi, Mizser és Szerető. A csillag az egyedi adatok alapján 3,6-4,2 mg közötti fényben látszott, a tiznapos átlagok 3,67-3,95 mg közöttiek. Mindezek alapján a csillag fénye állandó a 3,83 mg-os átlagfényességtől maximum 0,2 mg-val tért el adataink alapján, de ezek a vizuális fénybecslés velejárói. 1976. okt. és '77 június között a változás jellegéről sokat nem lehet megállapítani. T Mon: a katalógusok 5,7-6,8 mg közötti 27,02 napos periódusu cepheida változónak említik. 1976.okt.15 - 1977 márc.15 között Keszthelyi és Mizser összesen 19 becslést végzett a változóról. 5,6-6,7 mg közti értékeket kaptak, az irodalommal jó egyezésben. A változás jellemzői: élesebb maximum, lapos minimum. A felmenő ág: 10 nap, a leszálló ág 17 nap. Több észlelés esetén még finomabb részletekre is fény derülne.

Mizser Attila

.....

Mérőmikroszkóp asztrofotókhoz

Az asztrofotográfia sorozat folytatásaként most egy hasznos segédeszközzről lesz szó. Segítségével a fényesség "becslése" méréssé változik. A becslés ugyanis bizonytalanává válik, amikor nem találunk a térképen olyan összehasonlítót, amelynek a magnitúdó értéke nagyon közel áll az értékelnit kívánt égitestéhez. Egy jóval nagyobb méretű feketedési körről egy kisebbre visszakövetkeztetni bizonytalan dolog.

Mérőmikroszkópunk azonban okos és tárgyilagos készülek, vele pontosan megmérhetők a szóbanforgó átmérők. Ha pedig felismerjük az összefüggést a magnitúdó értékek

és a körök nagysága között, akkor akár grafikus módszerrel, akár számolással meglepően pontos eredményeket kapunk.

Amíg nem lesz elektromos fotométerünk, írjuk be anyyivel... Hiszen a régiek is így mérték, amikor fotóemisziós elektronsokszorozó cső még nem volt. Természetesen az ő készülékük pontosabb volt, de drágább is. A miénk egyszerű jó amatőr kezűgyességgel, házilag előállítható.

Nem adhatunk pontos építési leírást, mert nem lehet előírt anyagot beszerezni. Inkább az elvet kell megismerni, hogy a fellelhető "haszonanyagokból" a céljainknak legmegfelelőbbeket ki tudjuk válogatni.

A műszer lényege: leolvasószálas mikroszkóp, alatta van az átvilágított tárgyasztalon a negatív. A tárgyasztalt jobbra - balra durván, előre - hátra pedig finoman el lehet mozditani. Utóbbi mozgás nagyságát egy leolvasó dobon pontosan mérni lehet. Mérni lehet tehát azt az előtolást, amely ahhoz szükséges, hogy a feketedési kör a mérővonal egyik oldaláról a másikra átkerüljön.

A három főalkatrészt egyenként és részletesen ismer-tetjük.

1. A lámpaház. Erre van szerelve a mozgató mechanika és a mikroszkóp is. 130x100x70 mm. külső méretű doboz, textiltakelit lemezből. Az első részében vízszintesen fekszik egy 15 W-os gyertyaégő. A fény nem közvetlenül éri a negatívot, hanem egy ferde, fehér, fényterelő lemez segítségével. Ha a doboz nem fémből készül, védőföldelés nélkül is balesetmentes.

2. Mozgató mechanika: A jobb és balirányú mozgatás a lámpaház elülső részére szerelt vezetősínen történik. Jó ha találunk olyan alkalmatosságot, amelyen fogasléc is van. A csuszkára merőlegesen két pontosan párhuzamos 4 mm átmérőjű 60 mm hosszú gömbölyű pálcát csavarunk be, miután menetet vágunk rá. A pálcákra tolt pontosan furt hüvelyek tartják a szánt, amelyre az 50x50 mm-es diakeretet ráhelyez-zük. Ugyanis diakeretbe célszerű befogni a vizsgálni kívánt negatívot.

Hátra van még a keret finommozgatása. Ebből a célból 4 mm-es rudra vágjunk nagyon pontosan M 4-es menetet. A vízszintes csuszka aljába pedig a menetnek megfelelő M 4-es furatot. A mentes rud végét lecsapozzuk, a csap vége kerül a szán 2 mm-es furatába és ezzel toljuk a szánt előre, hátra miután a csapvéget egy 2 mm-es szoros kis anyával kicsuszás ellen rögzítettünk. A leolvasó dob egy 15 mm átmérőre esztergált keskeny henger, a közepében szintén M 4-es menet van, hogy a tolórudra a számkó elé felcsavarhassuk és azon el is tudjuk fordítani nullázás végett.

A leolvasó skála elkészítése aprólékos türelemmunka. Kiszámítjuk a kis henger területét. A távolságot fotónagyítógép alatt fehér papíron feljelöljük. Jó minőségű vonalzóval lefényképezünk és a 0-10 cm közötti szakaszt /azaz 100 osztást/ pontosan olyan hosszúra nagyítunk ki, mint a feljelölt terület. A kritikus méretnél készítsünk nagyon kevés hosszabbakat is, mert a papírvastagság hozzáadódik a hengermérethez. Amikor eltaláltuk, hogy a 100 osztás kezdete és vége fedésben van, felragasztjuk a dobra. Vékony mutatót is készítsünk a szápra a pontos leolvasáshoz. Már most gondoljunk rá, hogy majd a mikroszkópra is szerelünk egy egyszerű 150 mm fókuszu lupét, hogy a dob osztását közvetlenül a mikroszkóp melletti helyzetből is jól lássuk.

Már most is látjuk, hogy a leolvasás pontos lesz. Az M 4-es menet emelkedése ugyanis 0,25 mm, - ennyi esik egy fordulatra és ennek még a 100-ad részét is osztás formájában látjuk, továbbá az osztások között még becsülni lehet.

3. A mikroszkóp. Amatőrcsillagász ilyen otthon készít. Tájékoztatásul azért egy optikai padon kimért modell álljon itt is. 2 db. 15 mm-es fókuszu ragasztott lencse volt kéznél, ha ezeket 80 mm távolságra tesszük tubusba, akkor 55 x-ös nagyítást kapunk. Az enyhébben domboru oldal nézzen egyik lencsénél a tárgy felé, ugyancsak az enyebb oldalon néz a szemünk a másikba, mint okulárba. A tárgylencsénél le kell blendézni a nyílást 2,5 mm-re a jobb rajz miatt. Miután fény

van elég, ezt nyugodtan tehetjük. Különben a követelmény a képminőséggel szemben nem magas, ez az elrendezés megfelelőnek bizonyult. Az okulárlencse fókuszában kell állni a leolvasó szálnak, amelyet időnként be lehet szerezni, de készíteni sem nehéz. Az okulárlencsét a szállal egybeépítjük, hogy ezt a részt a tubusban forгатni lehessen. Gondolnunk kell ugyanis arra, hogy kissé pontatlan követésnél az égitest képe egy keveset elhúzódik. Mérésünk akkor lesz pontos, ha a szálat az elhúzóadás irányával párhuzamosra forгатjuk.

A mikroszkóp tubus élesreállítása elegáns műszernél fogasléccel történik, de ha ez nincs, megteszi egy bársonnyal bélelt hüvely is.

Műszerünk ezzel elkészült. Kapcsoljuk be a világitást és egy diakeretbe foglalt negatívon gyakoroljuk a mérést. Nagyon könnyű, finom fogással forgassuk a mérődob csavarját, - amelyre előzőleg egy tollszárvastag érdes fogantyut készítettünk. A mérés mindig egyirányba való mozgatással, egy fogással történjen! Közben leolvassuk az osztásszámokat a feketedési kör immenső és tulsó szélénél. Ha úgy érezzük, hogy hibáztunk, akkor menjünk vissza és ismételjük meg, de mindig egyirányban. Közben nem szabad a menetes tengelyt oldalra feszítenünk, mert akkor olyan elmozdulást mutat a mérődob, amely nincs a negatívon. Több mérés számtani közepét kell kikeresni. Így a személyi hiba csökkenthető.

A következő számban a grafikus és számolási eljárásról részletesen szólunk és közöljük mindazt, amit a pontos eredmény érdekében még tudni kell.

Sári Gyula

Napmegfigyelőknek !

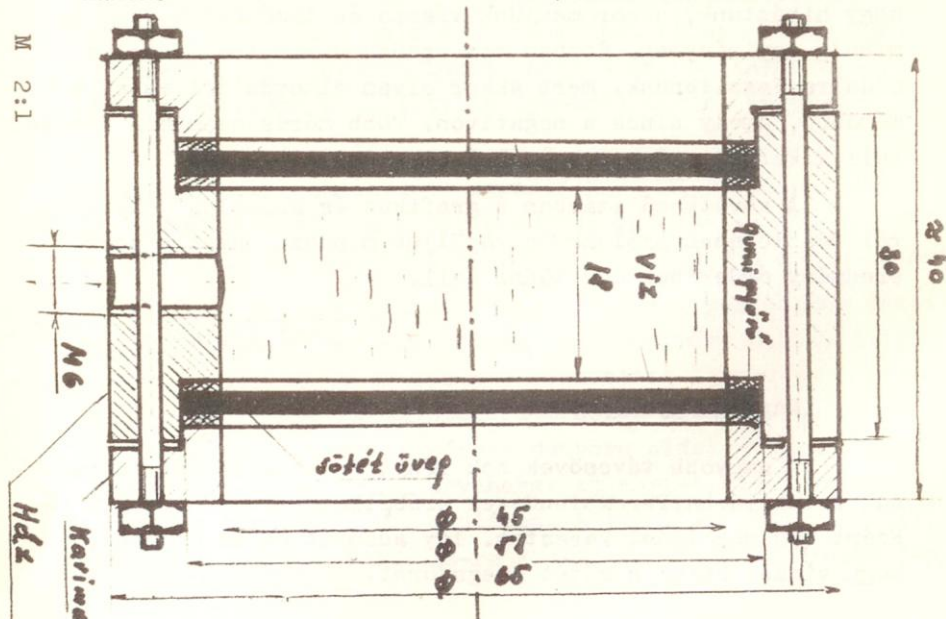
A nagyobb távcsövek sok fényt és hősugárzást juttatnak az okulárba. Peremblendével próbálkoztam, de nem vált be. Ezért más megoldást kerestem. Így adódott az az ötletem, hogy vízzel hűtöm a sötét üvegszűrőt.

A hegesztőszemüvegekhez használt üvegbetétet / ϕ 50 mm/ használok szűrőnek. Esztergályozott házban a 2 db szűrő üveg között víz van. Megfelelő tömítés esetén a víz nem szivárog ki. Tömítésnek gumigyűrűket használtam. A Nap megfigyeléséhez használt okulár ragasztott lencsét nem tartalmaz. A szűrőt az okulár és a szem között helyezem el.

A kipróbálás erős napsütésben jó eredményt adott. A szűrő sokáig bírja a meleget. Én a szűrő házat binamidből esztergáltam és vízzel feltöltve kb. 15 percig a 20 cm-es távcső primér fókuszában tartottam. A sötét üveg és a víz felmelegedése messze alatta maradt annak a határnak, ahol az üveg elpattan.

A hűtő hatást lehet úgy is fokozni, hogy a házat fémből készítjük és időnként hideg vízben az egészet lehűtjük. Ennél azonban jobb megoldás az, hogy ha a vitzérbe két mentes csőcsontot csatlakoztatunk és azt műanyag csővel bekötjük egy pár deciliteres kis vitzartályba, ami a távcsövön könnyen elhelyezhető. Így a fajsúlykülömbőség révén cirkuláló víz órákig hűti a szűrőt. Hűtőviznek, lágyvizet használok.

M 4 körben 4 db



Azt tapasztaltam, hogy a képminőség szinte azonos az-
zal a képpel, amit a szárazon használt szűrőn át lehet lát-
ni. A mellékelt rajz műszakilag nem kifogástalan ugyan, de
ennek alapján el lehet készíteni.

Tokár József
Szendrő

. . .

A nyári égbolt csillagképei

Lyra:

Ebben a kis csillagképben csak a Vega fényesebb 3 mag-
nitudónál, azonban érdekes objektumokat szép számmal tar-
talmaz.

Kettősök:

Epszilon:

Ez a híres "kétszer-kettős" csillag. A két fő kompo-
nenst szabad szemmel éppen szét lehet választani, a tagok
fényessége 4,5 és 4,7 mg, távolságuk 208". Az Epszilon¹
csillagainak fényessége 4,6 és 6,3 mg, távolságuk 2,8",
P.A.001⁰. Az Epszilon² fényességei 4,9 és 5,2 mg, távol-
ságuk 2,2", P.A.099⁰. A két csillagpár közül az Epszilon¹
bontható fel a legkönnyebben./Minimálisan 8-10 cm-es ob-
jektívvel/.

Zeta:

A tagok fényessége 4,3 és 5,9 mg, távolságuk 44",
P.A.150⁰. Könnyen felbontható tag kettős.

Eta:

A tagok távolsága 4,5 és 8,0 mg, távolságuk 28", P.A.
083⁰.

Vega:

A csillagkép legfényesebb csillaga mellett látszik
egy halvány 10,5 mg-os csillag, azonban fizikai kapcsolat
nincsen közöttük. A két csillag távolsága 56", P.A.169⁰.

A kísérő halványága ezt a "párt" kiváló távcsőellenőrző objektummá avatja.

Változók:

Beta: 3,4 - 4,4 mg; Per: 12,9 nap; típus EB

Jó összehasonlító a Gamma /3,2/, a Zeta /4,1/ és a Kappa /4,3/. A Zeta 4,1 magnitúdós fényessége a két komponens szabad szemmel látható együttes fényére vonatkozik.

R: 4,0 - 4,7; M típusu irreguláris változó

Ködök:

M 57: Ez a "gyűrűs-köd" néven ismert planctáris köd. Alakja már viszonylag kis amatőrteleszkóppal is észrevehető. Középső csillagát azonban még a nagy távcsövekkel sem könnyű észrevenni. Felkeresése egyszerű mivel a Beta és a Gamma között kb. féluton van.

Cygnus: Ezt a csillagképet sokan "Északi kereszt"-ként is emlegetik. A csillagkép lenyűgöző hatását csak fokozza, hogy benne van a Tejút egyik leggazdagabb szakasza. A legfényesebb csillag a Deneb. További csillagai a Gamma /2,2/, az Epsilon /2,5/, a Delta /3,1/, és a Zeta /3,2/. Érdemes megjegyezni, hogy a Beta - a kereszt leghalványabb csillaga a Deneb és az Altair között látszik.

Kettősök:

Beta: /Albireó/ A tagok fényessége 3,1 és 5,1 mg, távolságuk 34,6", P.A.055°. A fényesebb komponens sárga, a halványabb zöld színű. Sokan az égbolt legszebb kettősének tartják.

Delta: A tagok fényességei 3,0 és 6,5 mg, távolságuk 2", P.A.240°. Egyike a jól ismert "távcsőtesztelő" csillagoknak. A rendszer periódusa 321 év.

61: A fényességek 5,6 és 6,3 mg, távolságuk 28", P.A. 142°. Ez volt az első csillag, amelynek megmérték a távolságát.

Zeta: A tagok fényességei 3,3 és 7,9 mg, távolságuk 2,3". A rendszer periódusa 500 év.

Változók:

Chi: 4 - 14 magn., Per: 409 nap, Maximum idején jól használható összehasonlítóként a társa az Eta /4,03/.

W: 5 - 7 mg, Per: 133 nap, M típusu változó. Közel van a 4,5 mg-os Lambdához.

X: 6- - 7 mg, Per: 16,4 nap. Ez a Cepheida a Rho-hoz /4,2/ van közel.

Albireo?: Ezt a csillagot régebben hosszó periódusu változónak tartották, de ezt nem sikerült megerősíteni.

Ködök és Halmazok:

Sok ilyen objektum található a Hattyúban. Közülük az egyik legszább az M.39, közel a Rho-hoz. Ezt a szép nyílthalmázt már kis távcsövekkel is jól szemügyre vehetjük.

Vulpecula: Ez a kis csillagkép a Cygnus mellett van. Érdekessége, hogy nincsenek benne 4,5 mg-nál fényesebb csillagok. Legérdekesebb objektuma a Dumb-bell az M.27-es planetáris köd. Viszonylag halvány, de megéri megnézni nagyobb távcsővel. Felkeresésénél a közeli Gamma Sag. lehet jó kiindulópont.

Delphinus: Nagyon szép kis csillagcsoport, könnyű megtalálni. A Vega - Beta Cyg. irány éppen rámutat. Legfényesebb csillaga a Beta /3,7/. Legérdekesebb objektuma a Gamma, amely 4,5 és 5,5 magnitúdójú fényes komponensekből álló kettős. /Távolság: 10,5"; P.A.270°/. A fő csillag sárga, a kísérő zöld.

Sagitta: A Delfin mellett ez a másik kis csillagkép a nyári háromszög peremén. A legfényesebb csillaga a Gamma /3,7/ és az utána a Delta /3,8/. Az Altair és a Beta Cygni vonalán fekszik.

Equuleus: Ennek a kis csillagképnek a legfontosabb csillaga a 4,1 mg fényességű Alpha. A Delta egy nagyon szoros rövid periódusu kettős.

Komolyabb amatőrtávcsövekkel érdemes megfigyelni:

M.8: A Mű Sag. mellett fekszik ez a Laguna ködként ismert objektum.

M.22: A Szigma és a Mű között található ez a gömbhalmaz.

Capricornus:

A Sagittariushoz hasonlóan a Capricornus is állatövi csillagkép. Ezen a "kopár" területen a Delta és a Béta a legfontosabb csillagok, mindkettő fényessége 2,9 mg.

Kettőscsillagok:

Alpha: A tagok fényességei 3,7 és 4,3 magn., távolságuk 376". Ezt a szabad szemmel jól látható kettőst a Gamma Aql, az Altair és a Beta Aql iránya jelöli ki. A halványabb komponens is kettős. Tagjainak fényessége 3,7 és 11 magn., távolságuk 7", P.A. 158°. A változatosság kedvéért még ez a halvány csillag is kettős, de ezt már nem lehet felbontani.

Beta: A tagok fényességei 3,1 és 6 mg, távolságuk 205", P.A. 290°. A halványabb komponens itt is kettős. A távolság 1,3", de a P.A. 103° irányban látszó 10,6 mg-os kísértőt csak nagyobb műszerekkel pillanthatjuk meg.

Aquila: Legfényesebb csillagát, az 1 magnitúdós Altairt könnyű felismerni, mert fényesebb csillagok látszanak a két oldalán. Ezek: a Beta és a Gamma. A legfontosabb csillagok Gamma /2,7/, Zeta /3,0/, Theta /3,1/, Delta, Lambda /3,4/, Beta /3,9/.

Változók:

Eta: 3,7 - 4,5 mg, Per: 7,2 nap, tipikus Cepheida.

R: 5,7 - 12 mg, Per: 310 nap, szinképtipusa M.

Scutum: Ez a csillagkép nem tartalmaz 4 mg-nál fényesebb csillagokat. Mivel a Tejút egyik leggazdagabb területén fekszik, sok érdekes objektumot tartalmaz. Ezek közül a "vadréce" halmaz, az M.11-es. Az M.11-es az egyik legszebb nyílthalmaz, alakja háromszögre emlékeztet. A Lambda Aquilae közelében található. A Delta mellett van egy másik, szép nyílthalmaz az M.26-os. Főleg kisebb nagyításnál látható jól.

Sagittarius: Ez a nagy és fényes csillagokból álló csillagkép sajnos csak kevéssé emelkedik a déli látóhatár fölé. A legfontosabb csillagai az Epsilon /1,8/, a Szigma /2,1/, a Zeta /2,6/, a Delta /2,7/, a Lambda /2,8/, a Pi /2,9/, a Gamma /3,0/, az Eta /3,22/ és a Tau /3,3/.

A csillagképet a legkönnyebben úgy találhatjuk meg, ha a Denebet és az Altairt összekötjük és a két csillag távolságát a Denebtől kiindulva felmérjük. Nyári estéken, amikor a Sagittarius magasan áll, látható a még délebbre fekvő Déli Korona is.

.....

F típusu AA 1977 nyarán

1977 áprilisa kettő, májusa négy, júniusa nyolc AA-val jellemezhető. Közülük is kiemelkedik egy hatalmas aktív terület, mely jún.24-től.5 között volt észlelhető.

Érdekes módon ezen idő előtt, csak pórusként volt jelen a Napon, ezzel is igazolva, hogy a zürichi osztályozás F típusa időben igen hamar /két hét/ éri el az ilyen fokozatot.

A rajzok szám- és betűjelzése a szokásos. Észlelők: Deicsics László /DL/, Farkas Valéria /FV/, Keszthelyi Sándor /KS/, Mizser Attila /MA/, Pócza Tibor /PT/, Vadász Sándor /VS/.

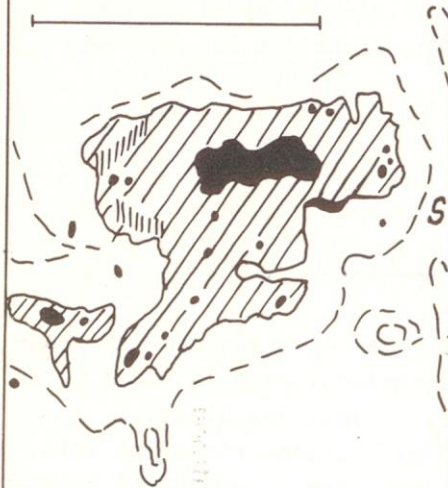
Az ábrákon bejelölt méretek egységesen 40 ezer km-el egyenlők.

Az észlelésekhez a következő megjegyzések tehetők: Bár a Nap észlelők örülnek a nagy foltoknak, mégis amikor ilyen helyzet adódik, akkor probléma a látvány pontos visszaadása. Ugyanis sok a részlet, tehát a rajzolás végére az AA szerkezet "átalakul". Így a teljes korrektségtől el kell tekinteni; ilyen csak a fotózás adhat. A feltüntetett időadatok csak 20 perc pontosságúak.

Az óriás AA június 26-án volt maximumban /40x80 ezer km/. Június 27-én a rossz időjárás miatt csak azt lehetett megállapítani, hogy három darabra szétesett: 29-én áthaladt a CM-en, és ekkor "szimultán" észleléseket végeztünk. Jól látható, hogy a három 29-i rajz mennyire elüt

06241545

53-V



VS-12

E

1

06241720

72-V



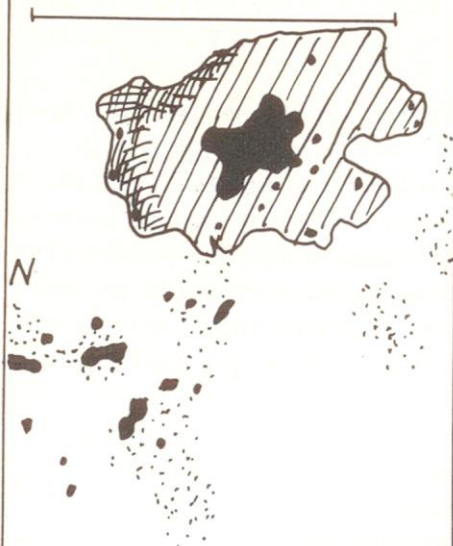
PT-30

E

2

06251540

53-V



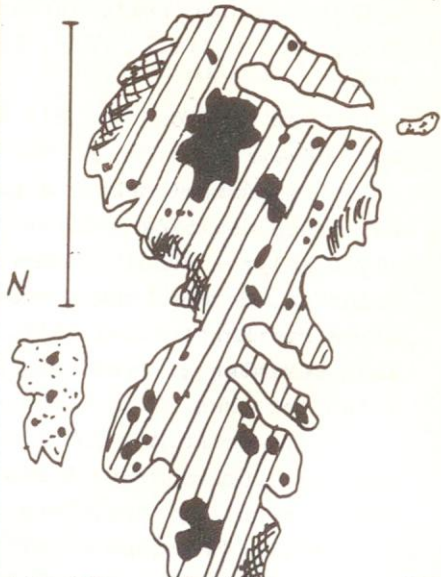
FV-12

E

3

06261315

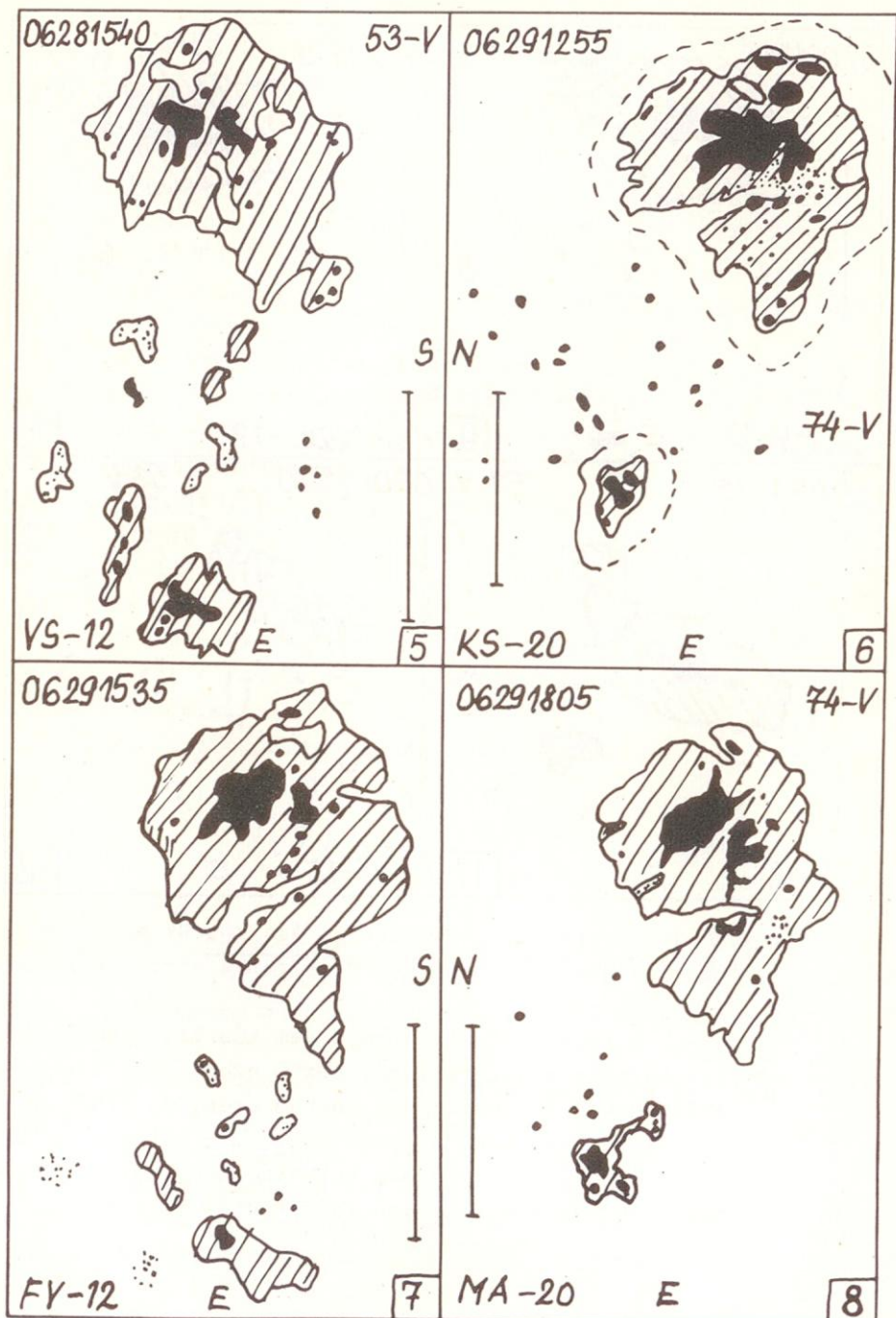
53-V

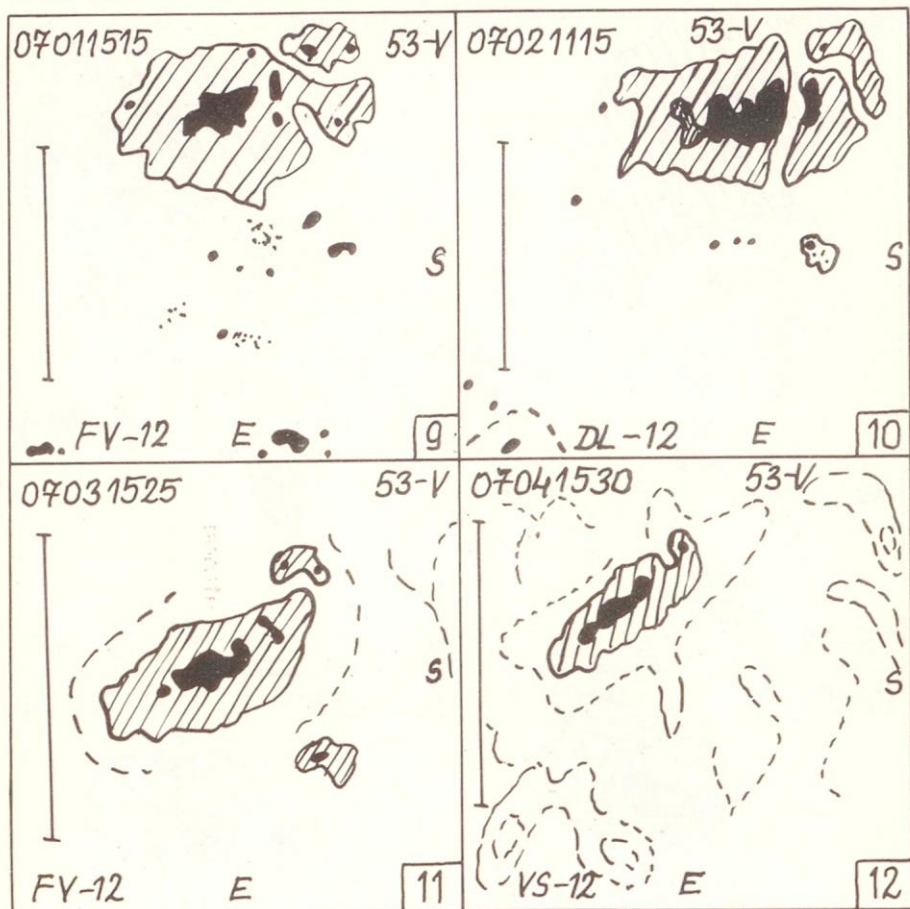


VS-12

E

4





egymástól részleteiben, holott csak öt óra köztük a differencia. A bevezetőben említett gyors változás ezzel is igazolódik.

30-án a rossz idő miatt rajz nem készült, csak megjegyzés: továbbra is visszafejlődő, 40x56 ezer km-es AA.

A látványos AA észlelése nagyon szép, de nehéz munkát jelent. Július 5-én a kifordulás előtt még látható volt, és jelen cikk írása idején még nem tudható, hogy július 17 körül visszatér-e, és akkor milyen formátumban jelentkezik.

Vadász Sándor
Budapest

Neptunusz

A Naprendszer nyolcadik bolygója. Az Uránusz pályaháborgásai alapján már Bessel, majd a francia N. Arago arra a meggyőződésre jutott, hogy még egy bolygónak kell lennie az Uránuszon túl. J.C. Adams angol főiskolai hallgató és V.J.J. Leveillier francia csillagász számításai alapján 1846-ban Galle meg is találta a Neptunuszt.

A bolygó Naptól való távolsága 30,2 CSE. Tömege a Föld tömegének 17-szerese. Jupiter típusú égitest, felszíni hőmérséklete -220°C . Keringési ideje 165 év, tengelye körül 16 óra alatt fordul meg.

Vizuális fényessége 7,7 magnitúdó, csillagként figyelhető meg. 10 cm-es távcsővel már látszik zöldes korong alakja is. Holdjainak száma kettő, ezek azonban az amatőr távcsövek számára nagyon parányiak.

A Neptunusz is mutat az Uránuszhoz hasonló fényesség-ingadozást. A fényesség meghatározása az Uránuszéval azonos módon történik.

Várom a megfigyeléseket a bolygóról.

Deicsics László
Budapest, Uránia

...

Észlelő-építő amatőrcsillagász tábor a Bükkben

A Rókafarm nevű üdülőterület a Bükk hegység közepén, Miskolctól 20 km-re DNY-ra helyezkedik el, Bükkszentkereszt és Hollóstető között. Az MTA csaknem húsz éve kiválasztott egy kedvező adottságú /zavaró fények nincsenek, könnyen megközelíthető, gyönyörű a környezet/ műholdmegfigyelő állomás telkét, amely később a TIT tulajdona lett. Így került előtérbe a gondolat: épüljön ezen a kedvező helyzetű területen egy megfigyelési módszertani központ, egy amatőrcsillagász

obszervatórium, amely később észlelések magas foku végzését teszi lehetővé amatőr csillagászoknak, vagy teamoknak, akik pár napig-hétig itt lakhatnak, tudományos megfigyeléseket végezhetnek, tapasztalatot cserélhetnek, egységesíthetik a hazai amatőrmozgalom megfigyeléseit, ellenőrizhetnek kérdéses, vagy nehezen észlelhető dolgokat. Minderre egy 580 m magasságu hegycsúcson elhelyezkedő csillagvizsgáló szolgálna, 50 cm-es főműszerrel, a megfelelő mérő-segédberendezésekkel, a hozzátartozó észlelői-, tanácskozási-, laboratóriumi-, és lakó-részekkel.

Az 1977. július 5-17-közötti tábor végezte ennek a fontos munkának a megkezdését. A tábor 38 résztvevőjének /Aradi Katalin, Balla Lajos, Bartha Mária, Bertóti Edgár, Budavári Attila, Csarnai Zoltán, Csápenszky István, Csépany László, Deicsics László, Harsányi István, Horváth Ferenc, Horváth Tibor, Jeney Zsuzsa, Juhász János, Kalocsai Gábor, Kántor Tamás, Kántor Zsolt, Kelemen János, Keszthelyi Sándor, Kébel Gyula, Kiss Zsuzsa, Kovaliczky István, Liptai Zoltán, Mizser Attila, Nagy Attila, Papp László, Steiner András, Subert Péter, Szász Mária, Szécsényi István, Szilágyi Gábor, Szőke Balázs, Torma Tibor, Varga Tamás, Váradai Ferenc, Vekerdi Judit, Zombori Judit, Zombori Ottó/ hangulatát nemcsak a szép táj, erdei levegő, kristálytisza égbolt, finom vendéglői étkezések biztosították, hanem az a tudat, hogy egy napról-napra összekovácsolt közösségben kezdenek el egy csillagvizsgálót, nemcsak megtervezni, megrajzolni, de építeni is.

A táborban nappal tereprendezéssel, árokásással, vizvezeték szereléssel, tapétázással, lakkozással, járdaépítéssel foglalkoztunk, mindezek egy ideiglenes lakó-faházak karbantartási munkái voltak, és összesen 1700 óra társadalmi munkát jelentett.

Éjszaka megfigyelési gyakorlatokat folytattunk. A 12 éjszakából csak 5 volt végig felhőtlen, kitünő egü, 2 éjszaka részben fedett volt, elég sokat esett, vagy borult be. Az éjszaka sem volt hosszú, csak 20:30-24:45 UT között volt sötét, tehát összességében 25-26 óra idő állt a megfigyelésekre rendelkezésünkre. Ez viszont elégnék bizonyult arra,

hogy az ország különböző megyéiből, szakköreiből érkezett kezdő, de érdeklődő amatőr csillagászok megismerjék az eget, a megfigyelések végzésének módját, részletkérdésekkel foglalkozzanak, és már itt a táborban értékes megfigyelésekre kerülhessen sor.

A csillagképek ismertetése, a magnitúdóskála begyakorlása, fényesebb változócsillagok felkeresése, a tejútfelhőkben való gyönyörködés, véletlenszerűen megpillantott meteor-látvány volt a kezdet.

Jó távcsöveinkkel /175/2800 Cassegrain; 120/1000 lencsés üstökös kereső; 100/490 nagylátómezejű változósműszer; 100/1000 tükrös, 80/1200 Zeiss; 60, 50, 45 mm-es kisebb műszerek, 7x50 és 10x50 binoklik/ megismertük az egyszerűbb, majd egyre nehezebb kettőscsillagokat, ködöket, halmazokat, galaxisokat, beállítva megtanultuk a távcsöveket kezelni, objektumokat felkeresni, egymásnak bemutatni.

Két borult estén is előadások hangzottak el az amatőr csillagászati megfigyelések értelméről, szépségéről, céljairól, módszereiről, korunkban létező lehetőségeiről. Kapóra jött, és különösen hasznos volt Szeidl Béla július 7-i előadása a "Változócsillagészlelések amatőr módszerei és lehetőségei" címmel. A színvonalas előadás a változócsillag-téma teljes értékelését, átbeszélését, értelmes felfogását tette lehetővé. De a Meteor adatgyűjtőivel való személyes beszélgetések más témák kimerítő tapasztalatcseréjét is lehetővé tették.

Komoly megfigyelések is folytak. A változócsillagok megfigyelésének módját sokan tanulták meg, többszáz fénybecslést végeztünk, főleg mira-típusú változókról, de pl. a SS Cyg törpe-nova egy kitörését is követtük.

A rendszeres meteormegfigyelés /amikor csillagtérképre rajzoltuk és minden adatát felírtuk a meteoroknak több órán keresztül/ a következő 5 éjjelen folyt: 7-én, 9-én, 11-én, 12-én és 16-án. Összesen 9 óra 57 perc ideig végeztük, ez alatt 338 meteort jegyeztünk fel, tehát igen erős volt az átlagos szorvány-meteor aktivitás. Ebben a munkában 20 észlelő vett részt. A 11-i -4 mg-os tűzgömböt kilencen látták, az

utolsó éjjelen értékes teleszkópikus meteormegfigyelés folyt. Mindezek részletes feldolgozása folyamatban van, szintúgy a fotografikus és szimultán eredmények kiértékelése.

Nagy esemény volt a 12-i Vénusz-Hold együttállás. Mindenki látta a nappali égen szemmel a fényes Vénuszt és a délebbre lassan mozgó holdsarlót. Távcsővel színsűrűs bolygórajzok készültek tömegesen, és a Hold kráterei is érdekesek voltak - fényes nappal !

Napmegfigyelés a 80 mm-es Zeiss műszerrel történt, a zürichi-szabvány szerint. Viszonylag kevés folt volt, a meglevőket lerajzoltuk.

A 10 cm-es asztrográffal éjszakánként fotózás folyt a Delfin-Vulpecula vidékéről, de érdekes volt a városi amatőröknek a műholdak tömeges vonulása is. A távcsövek ki voltak használva egész éjjel, kezdve a R_{g} gulus esti szürkületbeli lenyugvásától, egészen a Mars-Fiastyuk hajnalt jelző megjelenéséig.

Az itteni megfigyelésekről még olvashatunk, fontosabb, hogy a kb. 14-16 uj észlelő otthonába visszatérve megkezdje a csillagászati megfigyeléseket.

Fogadkoztak a jelenlevők: aktivizálják majd magukat is, barátaikat is, szakkörüket is. Lehetőségükhöz mértén rendszeresen végeznek megfigyeléseket és mindazok akik a Meteor minőségi javítására törekednek: jó észlelésekkel, jó cikkekkel teszik mindezt ! Megfogadták a hazai amatőr csillagászati mozgalom egységesebbé tételére való törekvésüket, a jövőben a szövődött barátságok fenntartását, egymás segítségét !

Mi volt még ?

Két kirándulás. Az első 10-én autóbusszal Miskolc-Aggtelek-Eger iránnyal. Kellemes középtúra a Baradlában, a magyar csillagásztörténelem legnagyobb emléke az egeri Specula meglátogatása. És a Sörkert is.

14-én autóbusszal Debrecenbe kirándulás. A Napfizikai Obszervatórium megtekintése. Profi-szintű színvonalas tájékoztató Kálmán Bélától. És strand-csónakázás az antiqarium csillagászati könyvektől való megszabadítása.

Megmásztunk 7-én és 16-án a Bükk-ben két 800 méteres csúcst. Jó horizontot és levegőt élvezve, és kullancsok is voltak persze. Jó hangulatu vendéglői kajálások és sörözések, közben baráti diskurálások, az amatőr csillagászatról való őszinte beszélgetések. Focimeccsek és tábortűz. És az állandóan jelenlevő humor. Ujságírók érkezése a helyi lap-tól és a Magyar Rádióknak adott nyilatkozat. Egyik este újra és újra repetáztunk a csillagászati filmek vetítéséből.

A tábor vidám hangulata biztosította a kezdő munkák elvégzését és a tábor jövő nyári újbóli megrendezhetőségét és talán a csillagda jövőbeli felépítésének kezdetét. Egy egységes, aktiv magyar amatőr csillagászat is felsejlett. Az egymás tisztelete, a jó hangulat az amit meg kell őrizni ebből a jól sikerült, kellemes rókafarmi táborból. És persze a kitűnő szervezésért köszönetet illő mondani a következőknek: Jeney Jenőnek, Kellemen Jánosnak, Szabó Gyulának és Zombori Ottónak! A tábor résztvevőinek pedig jó megfigyeléseket kívánunk !

Keszthelyi Sándor

• • •

A "Meteor" adatgyűjtők címei:

Fogyatkozások, csillagfedések, sarki fény, üstökös.

TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgáló 1016 Bp. Sándor u.3/b

Napmegfigyelés

Vadász Sándor 1143 Budapest, Ilka utca 18.

Bolygók és kisbolygók megfigyelése

Deicsics László 1144 Budapest, Ond-vezér park 4.III.e.74.

Változócsillag adatok, változó holdfoltok

Mizser Attila 1023 Budapest, Frankel Leo u. 96. I.e.5.

Meteor megfigyelések és állatövi fény

Keszthelyi Sándor 3036 Gyöngyöstarján, Rákóczi u. 40.

Ködök - halmazok - galaxisok

Szőke Balázs 7625 Pécs, Surányi út 12. III.e.9.

Kettőscsillagok

Mohácsi Gyula 8000 Székesfehérvár, Horváth I. uti
lakótelep 14. E/III/3/1.

