

A fej /kóma/ összfényének becslése. - A mag /nukleus/ fényességének becslése. - A kóma és a mag látszó szögátmérőjének meghatározása. - A csóva hosszának és irányának meghatározása. - A kóma és a csóva finomabb szerkezetének észlelése. - Az üstökös koordinátáinak mérése /L. cikksorozatunkat a mikrométerekről I/. - Az üstökös rendszeres fényképezése.

- B. -

### Változásészlelék figyelmebe !

A szabad szennel is észlelhető változók közül a nyári-koraőszi időszakban jól láthatók: a béta Lyrae, az R Lyrae, az alfa Herculis, a g Herculis, az éta Aquilae, a delta Cephei és a mü Cephei. Megfigyelésük fontos !

MAGY SÁNDOR, adatgyűjtő munkatársunk címe: 1144 Budapest, Füredi park 2-4. VIII./197. Kérjük, hogy a megfigyelők az észleléseket ide juttassák el az "Adatbank" számára.

### A bolygók fényképezése

Hazánkban és külföldön egyaránt egyre több amatőr kísérletezik a bolygók fényképezésével. Általában ez a munka igen nagy szorgalmat és sok fáradságot igényel, mivel a tapasztalat műkedvelő, jó minőségű távcsővel is csak az összes felvétel 5 - 10 százalékánál tud használható képet kapni. Még a legjobb körülmények közt sem lehet olyan részletgazdagságot elérni, mint a vizuálisan látott kép. Ennek oka egyrészt az, hogy a képek a filcen, vagy a fotólemezen igen kicsinyek, nagyításukkor a szencsézettség a finom részleteket elmossa; másrészt a képminőséget a levegő nyugtalansága erősen lerontja. Ezért a bolygófényképek célja mindenkor csak az lehet, hogy a rajzolt kép főbb alakzatainak pontos helyzete, esetleg intenzitása jól kimérhető legyen. A fotóról kimért néhány jellegzetes pont helyzetéhez viszonyíthatjuk azután a rajzok sokkal finomabb részleteit.

A bolygók fényképezésénél egy-egy este legalább 10 - 30 felvételt készítsünk, ekkor ezek közül kiválaszthatjuk a 2 - 3 legjobb képet. A fényképezéshez közepes érzékenységű /12 - 15 DIN-es/ filmet, ill. lemezt használjunk. A sorozatfelvételek mindig azonos expozíciós idővel készüljenek. Színszűrő használatát célszerű.

Műkedvelők általában két módot használnak. 1. Nagyon hosszú fókuszu távcsőnél a közvetlen fókuszbba kerül a film. Ilyenkor nem fontos, hogy az óragép tökéletesen járjon - a Vénusznál nincs is szükség óragépre -, viszont fontos a kép tökéletes élesreállítása. Az expozíciós idők aránylag rövidek. 2. Az okulár mögé illesztjük a fotógépet, tehát a lemezen a képátmérő nagyobb lesz, mert növeli az okulár és a fotóobjektív nagyítása. Nagyon fontos azonban a jól járó óragép, de ez a módszer kevésbé érzékeny az élesreállítás hibáira. Az expozíciós idők hosszúk !

Ma már főként egyaknás tükörreflexes, ill. pentaprizmás gépekkel dolgoznak az amatőrök. Ezeknél exponálás előtt látjuk a keresőben, hogy éles-e a kép, és a látómező közepén foglal-e helyet. A gépet mindig erős tartószerkezettel rögzítsük a távcsőhöz ! Exponálásnál kioldószírnórt használjunk, hogy a gépet ne reccgessük meg.

A következőkben az alábbi jelzéseket fogjuk használni:

- f = az objektív fókusz távolsága /primer fókusz/  
fo = az okulár fókusza  
fb = a Barlow-lencse fókusza /vigyázat, negatív !/  
fk = a fotókamera objektívjének fókusza  
fe = fókusznyújtásból nyert eredő fókusz  
F = nyílásviszony /az objektívátmérő és az f hányadosa/  
n = okulár nagyítás / f : fo /.  
N = a "fotografikus érték"  
D = az objektív átmérője  
d = a Barlow-lencse távolsága a fókuszról  
h = a fókusznyújtás nagyítása  
r = a bolygókorong látszó szögátmérője /ivcp./  
R = a bolygókorong átmérője a filmen, milliméterben  
S = a film érzékenysége ASA-értékben  
t = expozíciós idő, mp-ben.

1. A közvetlen fókuszban fényképezve csak nagyon hosszú gyújtótávolságú távcsővel kaphatunk jól nagyítható képet, mivel a gyújtópontban keletkező bolygóképek átmérője igen kicsi. 1 méter gyújtótávolságnál a fókuszban 1 ívmásodperc szögátmérőnek 0,005 milliméter felel meg. Idén pl. a Mars legnagyobb látszó átmérője  $r = 21''$ ; egy jellegzetes amatőrszerrel, amelynek tükrátmérője 150 mm, fókusza 1500 mm /1,5 m/, tehát fényereje  $F = 1:10$ , a filmen leképződő bolygóképek:

$$R = 0,005 \cdot f/\text{méter}/ \cdot r = 0,005 \cdot 1,5 \cdot 21 = 0,16 \text{ mm.}$$

Erről jó nagyítást a szerencsétlenség miatt nem kapunk. Amennyiben jó minőségű akromatikus /negatív/ Barlow-lencsét tudunk beszerezni, megpróbálhatjuk a fókuszot megnyújtani. Hogyha a gyújtótávolságot az eredetinek h-szorosára akarjuk növelni, akkor a szórólencsét a gyújtópont elé

$$d = \frac{fb - /h \cdot fb/}{b}$$

távolságra kell tenni, és az így kapott eredőfókusz a Barlow-lencse síkjától  $h \cdot d$  távolságra lesz. Így azonban csak két-háromszoros fókusznyújtást érhetünk el. /A számolásnál ügyeljünk arra, hogy a Barlow-tag fókusznak előjele negatív !/ Pl. az előbbi távcső gyújtótávolságát kétszeresére akarjuk növelni, és ehhez egy -120 mm-es szórólencsének van, akkor  $d = [-120 - 2(-120)] : 2 = /-120 + 240/ : 2 = 60 \text{ mm}$ . Ennyivel kell a lencsét a fókuszpont elé helyezni. Innen az új fókusz  $2 \cdot 60 = 120 \text{ cm}$ -re lesz, azaz 60 cm-el kijebb, mint az eredeti.

2. Erősebb fókusznyújtást, tehát nagyobb képnagyítást kapunk, ha a gépet a távcső okulárja mögé helyezzük. Az okulárt először vizuálisan élesre állítjuk /szemüvegeseknél a szemüveget fennhagyva !/, majd a fényképezőgép optikáját végtelenre állítva az okulárhoz illesztjük. A kép élességét a keresővel /vagy homályos üvegen/ ellenőrizzük, és a foto-objektív segítségével szabályozzuk. A fókuszkép jelentősen nagyobb lesz. Az eredő fókusz értéke ui.

$$f_e = n \cdot f_k$$

ami közepes n nagyítású okulárnál is már jelentős értéket ad. Az előbbi példánk távcsővével, amennyiben 10 mm-es okulárral 150-szeres nagyítást érünk el, és a fotógép objektívjének fókusza 52 mm:

$$f_e = 150 \cdot 52 = 7800 \text{ mm}$$

azaz 7,8 méter lesz. A Mars képe a példa szerint számolva 0,82 mm-es, ami 15 - 20 mm-es képpé felnagyítható. Jelentősen csökken azonban a távcső fényereje, amely az

$$F = /f_k \cdot f/ : /D \cdot f_o/$$

képletből adódik. Példa-távcsővünk esetében

$$F = /52 \cdot 1500/ : /150 \cdot 10/ = 1:52$$

Ez pedig azt jelenti, hogy a t expozíciós idő erősen megnő, ami jó óragép használatát követeli.

3. Az expozíciós idő meghatározása terén követik el a műkedvelők a legtöbb hibát. Ha ui. túlságosan hosszú a kinntartás ideje, a bolygóképek túlsötétedik /túlexponálódik/ ami a részletek összemosódásával jár. Rövid expozíciós időnél viszont a részletek nem jönnek elő, a képperem bizonytalan. A Texasi Egyetemen D.K. Lynch egy tapasztalati képletet dolgozott ki, a legkedvezőbb expozíciós idő megállapítására. Ennek értéke függ a bolygókorong látszó fényességétől, amelyet Lynch az N fotografikus értékkel ad meg, továbbá a filmanyag érzékenységétől. Ezt az angolszászoknál elterjedt ASA számmal kell megadni. A másodpercekben mért expozíciós idő:

$$t = F^2 : /N \cdot S/$$

Közepes oppozíciós távolságra és megvilágításra a bolygók fotografikus értékei:

Merkúr	N = 260	Jupiter	N = 12
Vénusz	960	Szturnusz	3,5
Mars	40	Uránusz	0,2

A nálunk is elterjedt DIN fényérzékenység-érték átszámítása az ASA-ra:

10 DIN = 8 ASA	19 DIN = 64 ASA	25 DIN = 250 ASA
12     12	20     80	27     400
15     25	21     100	31     1000
17     40	22     125	35     2500

Ennek alapján az előző példánál nyert fókusznyújtás és F/52-es fényerő mellett a Mars bolygóra:

$$t = 52^2 : / 40 \bullet 25 / = 2704 : 1000 = 2,7 \text{ mp,}$$

azaz kb. 3 másodperc, ha 15 DIN-es filmet használunk. Mivel a külső körülményektől függően a tényleges expozíciós idő megváltozik, ajánlatos próbafelvételekkel eldönteni, hogy a kiszámítottnál kissé hosszabb, vagy rövidebb időt kell-e használnunk. Színszűrőt alkalmazva figyelembe kell vennünk az expozíciós idő szükséglet növekedését. Azt, hogy milyen mértékben kell növelni a kinntartást, a fényképszeti szűrők foglalatán szokták feltüntetni.

- tb -

### A mikrométerekről /III. rész/

#### 5. Mérés a ferde szálú mikrométerrel.

Az eddigiekben láttuk, miként kell az andráskereszt-mikrométert összeállítani és a szálak  $\varphi$  hajlásszögét meghatározni. Ennek ismeretében bármely ismeretlen koordinátájú  $S_x$  égitest égi helyzetét megmérhetjük, ha aközélemben egy, de méginkább két,  $S_a$  és  $S_b$  ismert koordinátájú csillagot találunk, acely legalább térképen azonosítható. Jelentse:

$T$  az  $S_a$  és  $S_x$  átmeneti idejének különbségét a mérőszálon, másodpercekben az I. mérőhelyzetben,

$T'$  az átmeneti idő különbsége a II. mérőhelyzetben,

$\delta$  az  $S_a$  ismert koordinátájú csillag deklinációja,

$\delta'$  az  $S_x$  ismeretlen deklinációja,

$\alpha$  az  $S_a$  ismert rektaszczenziója,

$\alpha'$  az  $S_x$  ismeretlen rektaszczenziója.

Ez utóbbiak alapján:

$$\Delta\delta = \delta - \delta'; \quad \Delta\alpha = \alpha - \alpha'$$

A két objektum deklináció-különbsége lehetőleg ne legyen nagyobb az okulár látóterének felénél, rektaszczenziójuk pedig a teljes látómezőnél, azaz lehetőleg egyszerre legyenek láthatók.

Rektifikáljuk a szálakat az I. mérőhelyzetben, és hagyjuk az  $S_a$  csillagot, majd a mérendő égitestet áthaladni, miközben - pl. stopperórával - lemérjük a  $T$  időt. A mérés legalább 5 - 7 esetben ismételjük. Ezután átfordítjuk a szálrendszert a II. mérőhelyzetbe, és így újból megmérjük az átmeneti időket, megkapjuk a  $T'$  időértéket is. A  $T$  és  $T'$  több értékből középért. ket számolva a két objektum koordinátáinak különbségét megkapjuk az alábbi képletből:

$$\Delta\alpha = 7,5 \cos \delta / T + T'/$$

$$\Delta\delta = 7,5 \cos \delta / T + T'/ \operatorname{tg} \varphi$$

Mivel az  $S_a$  koordinátáit ismerjük hozzá adva a  $\Delta\alpha$  és  $\Delta\delta$  értékeket, megkapjuk a keresett ismeretlen koordinátákat.