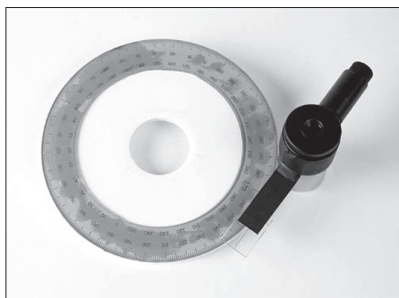


Kettőscsillagok távcsővégen III.

Pontosítsuk észleléseinket!

Az emberek többsége törekszik arra, hogy egy adott területen fejlessze tudását, legyen szó munkáról, hivatásról, sportról, vagy komolyabb hobbiról. Nincs ez másként az amatőrcsillagászoknál sem. Ha valakit megragad az égbolt szépsége, bizonyosan elkezd fejleszteni távcsőparkját, a mechanikai részeket, okulároltali kiegészítőket. A rajzoló új és új technikákat tanulnak meg, míg a fotósok beszereznek egy webkamerát, melyen megtanulhatják az asztrofotózás alapjait. Az anyagi képességeink által megengedett felszerelés beszerzése mellett sokan arra is törekednek, hogy a lehető legjobb teljesítményt hozzák ki az adott műszerekből és természetesen saját magukból is. A kettőscsillagok paramétereinek megbecslése is hasonlóan történik. A pozíciósög és a szögtávolság megbecslésének pontossága sok gyakorlással már elfogadható hibahatár alá vihető, így a tagok egymással bezárt szögét körülbelül 5 fokkal, míg a szeparációt fél-egy ívmásodperces pontossággal tudjuk megadni.



Ronald Charles Tanguay házilag készített mérőeszköze

Mi tehetünk azonban akkor, hogyha nem elégszünk meg ezekkel az értékekkel és szeretnénk még inkább finomítani becsléseink pontosságán? Ekkor szükségünk lesz bizo-

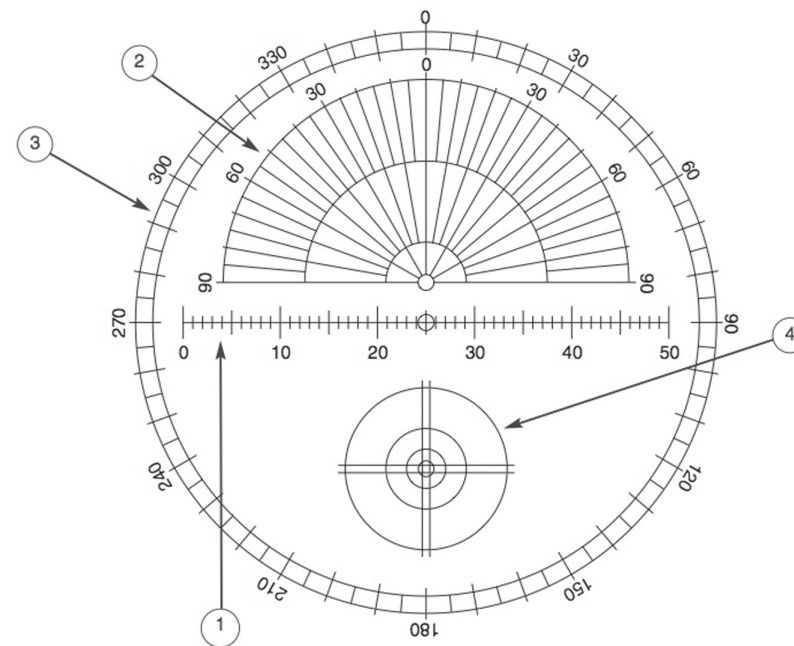
nyos kiegészítőkre. Ezek beszerzése mellett viszont ne felejtünk el abba sem belegondolni, hogy ráléptünk egy új útra, a becsléseket felváltják a mérések, amely már egy szinttel magasabb lépcsőfokot képvisel a csak élvezetből történő csillagnézésekhez képest.

Ehavi cikkünk ezekről a kiegészítő eszközökről kíván egy átfogó képet nyújtani, mind a vizuálisan, mind a fotografikusan észlelők számára.

Kiegészítő eszközök vizuális észlelők számára

Sorozatunk előző részében részletesen átvettük a kettőscsillagok paraméterbecslésének folyamatát, megemlítve minden buktatót is. Észlelésünk estéjén sok minden befolyásolhatja adataink pontosságát, legyen az az égbolt minősége, az időjárás, távcsővünk kollimációjának helyessége, fizikai és mentális állapotunk. Szükségünk van valamilyen segédeszközre, hogy valamilyen támpontot adjon, így megelőzve a téves adatok lejegyzését.

Első segédeszközünk egy egyszerű, megvilágított szálkeresztes okulár lesz. Ezeket az okulárokat általában asztrofotósok használják, akik manuális vezetést alkalmaznak fotóik készítése során. Kettőscsillagok mérésekor is nagy hasznát vehetjük, hiszen a szálkeresztek – pontos beállítás esetén – éppen kijelölik az égtájak irányát a látómezőben. Fordítsuk el okulárunkat a kihuzatban úgy, hogy – órápén nélkül – a fő csillag éppen a szálon haladjon végig, ekkor megkapjuk a nyugati irányt és máris könnyebben becsülhetjük meg a pozíciósöveget. Ronald Charles Tanguay remek dolgot talált ki a szálkeresztes okulárral történő mérések pontosításra, melyet a Sky and Telescope mutatott be. Az okulárt behelyezte egy házilag elkészített, henger alakú skálába, melyen láthatóak a fokbeosztások. Az okulár forgatásával a



A Meade 12 mm-es asztrometriai mérőokulárjának skálái

pozíciósög igen pontosan leolvasható.

A csillagok közötti távolság, szeparáció meghatározásához is használhatjuk a szálkeresztes okulárt, bár a módszer kicsit körülményes. Forgassuk el úgy az okulárt, hogy a két csillag éppen felfeküdjön az egyik szála és az egyik legyen éppen a szálak metszéspontjában. Órápén nélkül hagyjuk, hogy a csillagok elmozduljanak. Mérjük le, hogy mennyi időre volt szüksége a másik csillagnak, hogy elérje a mérőleges szálát. Ezt az időt (mp) szorozzuk meg 15-tel, és megkapjuk a távolságot ívmásodpercben. Azonban ez csak egy iránymutató érték, amit fenntartásokkal kezeljünk.

Ahhoz, hogy a kettőscsillagok szeparációját is pontosan meg tudjuk mérni, még speciálisabb eszközökre van szükségünk. Ilyen eszköz például az asztrometriai mérőokulár. Ebben nincsenek szálkeresztek, ehelyett az egyik lencsetagon található ábrát használva

tudunk mérni. E sorok írója is ilyen mérőokulárt használ, engedjék meg olvasóink, hogy személyes tapasztalatok alapján soroljuk fel ezen eszköz előnyeit és hátrányait.

Az egyik lencsefelületen négy területen végezhetünk különféle méréseket, de akár vezetés során is bevethető a műszer.

Az első egy lineáris skála, melyet objektumok átmérőjének vagy a csillagok közötti távolságok mérésére használhatjuk. A skála 50 beosztással rendelkezik. Egy adott távcsővel dolgozva első feladatunk a skála átmérőjének meghatározása. Ekkor egy fényesebb csillagot állítsunk a végére és hagyjuk, hogy az végighaladjon a skálánkon. Mérjük meg az ehhez szükséges időt, és ezt szorozzuk fel 15-tel, ekkor megkapjuk a skála hosszát ívmásodpercben. Érdemes ezt többször megismételni és egy több mérésből adódó, átlagolt skálahosszt használni. Természetesen amennyiben változnak az optikai esz-

közeink, más távcsővel észlelünk, esetleg Barlow-lencse kerül a mérőokulár elé, a skála lemerését újra meg kell ejtenünk. Ellenőrizzük le skálánk méretét több fix kettőscsillagon. Ezek olyan párok, melyek felfedezésük óta nem változtatták meg a szeparációjukat, ilyen például a méltán híres Albireo is.

A második terület egy félkör alakú, a pozíciószög méréséhez használható skála, melynek funkciója teljesen magától érthető. Állítjuk a főcsillagot a félkör alapjának közepén elhelyezkedő körbe és már csak le kell olvasnunk a szöveget. A harmadik skálánk ugyan-csak a pozíciószög leolvasására használható, de itt egy teljes kör áll rendelkezésünkre. A negyedik ábra manuális vezetésnél kap szerepet.

Amennyiben ismerjük a lineáris távolság-mérő skálánk átmérőjét, azt elosztva ötven-nel megkapjuk egy beosztás hosszát. A szögtávolság meghatározása így nem okozhat nehézséget, lényegében úgy működik a skála, mintha vonalzóval használnánk az égbolton. A pozíciószög meghatározásához két skálát is használhatunk, ki-ki eldöntheti, melyiket részesíti előnyben.

A mérőokulár alkalmazását be kell gyakorolni, de legendó számú észlelés után már könnyedén, és a szabadszemes becsléshez képest jóval pontosabban mérhetünk vele. Azonban van néhány hátránya, amit mindenféleképpen meg kell említeni:

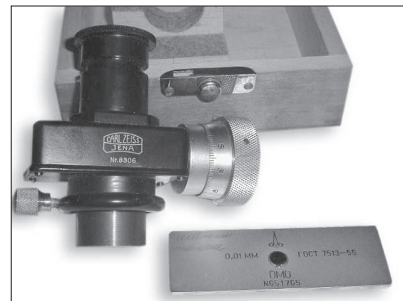
– Az okulár fókusza 12 mm (ez a szálkeresztes okulároknál is probléma), ami nem alkalmas nagy nagyítások elérésére, így igencsak megnehezíti a szoros párok mérését. Mindenféleképpen szükségünk van fókusznyújtásra vagy a távcsövünknek kell igen hosszú fókusznak lennie. Véleményem szerint 3000 mm-es fókusznál környékén vághatunk bele az 5 ívmásodpercnél szűkebb tagok méréséhez. A nagy távcsőátmérő szám hátrány, hogy legyen elég fényünk, ugyanis:

– A megvilágítás nélkülözhetetlen a skálák leolvasásához, azonban olyan erős a fénye, hogy a halványabb társakat lényegében letörli. Véleményem szerint ez az okulár legnagyobb hibája. A problémát legegyszerűbben egy darab ragasztószalaggal orvo-

solhatjuk, melyet vékonyan befestünk fekete filccel. Amennyiben van olyan ismerősünk, aki ért az effajta elektronikákhoz, megkérhetjük, hogy a világítást alakítsa át kisebb fényerejűvé.

– A szoros tagok között lévő távolságot nehéz leolvasni, ilyenkor használjunk mindenféleképpen fókusznyújtást vagy eleve hosszú fókuszú műszert.

Egy jobb minőségű szálkeresztes okulárt már 15–20 ezer forintért megkaphatunk, míg egy asztrometriai mérőokulár akár háromszor ennyibe is kerülhet.



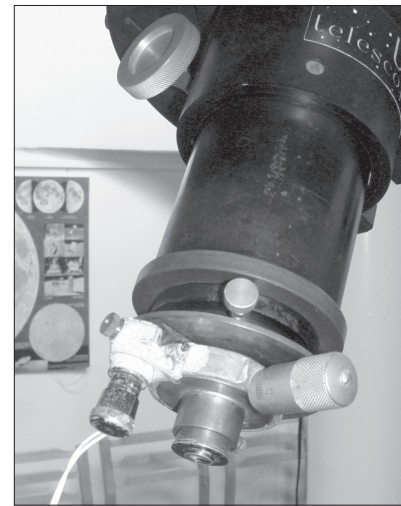
Zeiss gyártmányú mikrométer

Az előzőekben említett mérőokulárral valóban sokat javíthatunk méréseinken, ám ha még nagyobb pontosságot szeretnénk elérni, mikrométerre lesz szükségünk.

A mikrométereknek több típusa van. A duplaszálás mikrométer nagyon hasonlít a szálkeresztes okulárra, csak itt van egy plusz szálunk, amit szabadon mozgathatunk, és leolvashatjuk, hogy a szálát mennyi egységgel toltuk el. Itt is segítségül kell hívunk a már említett fix kettősöket, több ilyen páros leészlelésével meg kell állapítanunk, hogy egy adott műszeregységet használva a mikrométerünk hogyan működik, a szál egységnyi elmozdítása hány ívmásodpercet jelent a látómezőben. Már látható, hogy ennek használatával igen pontosan meg tudjuk mérni egy kiszemelt kettőscsillag tagjai között lévő szögtávolságot.

A mikrométerek hátránya az árak. Jelenleg egy megfelelő minőségű mikrométer horribilis összegért kapható, ezért annak, aki

vásárolni szeretne, érdemes figyelnie a hazai és külföldi hirdetéseket. Ügyesebb mesterek pedig akár otthon is megpróbálkozhatnak mikrométerek készítésével, bizonyosan kihívásokkal teli feladat!



Heyde gyártmányú okulármikrométer Csiba Márton amatőr csillagász által átalakítva

Vizuális észlelésekhez tartoznak természetesen a rajzok is. Rajzaink pontosságát gyakorlással javíthatjuk, illetve sokat segít, ha az észlelés során felvesszünk segédvonalakat a látómezőrajzon. Ezekhez viszonyítva könnyebben és kevesebb hibával tudjuk felrajzolni a megfelelő helyekre az egyes csillagokat. Miután kész a rajzunk – és nem felejtettük el feljegyezni az égtájakat sem –, egy szögmérővel és egy vonalzóval egyszerűen le tudjuk olvasni a lerajzolt rendszer paramétereit. Utóbbihoz nem kell más, mint hogy ismerjük látómezőnk átmérőjét.

Pontos mérések fotografikus módszerekkel

Amennyiben szívesen örökítjük meg a kettőscsillagokat fotóinkon, ne feledjük, hogy lényegében tökéletes eszköz van a kezünkben. Számatalan lehetőség közül választha-

tunk, kezdve az előzőleg tárgyalt, rajzoknál használt eszközökkel. A fotózáshoz használt webkameránk, fényképezőgépünk paramétereit (érzékelő mérete, pixelméret - micron) kiszámíthatjuk a fotó által lefedett égbolt méretét (ívmásodpercben).

Érzékelőnk mérete (x) = pixelméret (x) * felbontás (x)

Érzékelőnk mérete (y) = pixelméret (y) * felbontás (y)

Égterület (x) = (Arctan(Tényleges fókus / Érzékelő mérete(x))) * 3600

Égterület (y) = (Arctan(Tényleges fókus / Érzékelő mérete(y))) * 3600

Az égtájak ismeretében már gyerekjáték megkapni az adott rendszer paramétereit.

Több előadáson is előkerült már az asztrometria alkalmazása kettőscsillag-felvételeknél. Ekkor a felvett asztrometriai szoftver segítségével dolgozzuk fel, mely meghatározza a csillagok elhelyezkedése alapján felvételünk pontos koordinátáit. Utóbbi általában a kép közepének koordinátáját jelenti. Mivel ezzel a módszerrel megkapjuk a felvételen lévő csillagok pontos helyzetét, a kettőscsillagok paramétereinek kiszámítása is könnyen elvégezhető, ráadásul pozíciójuk is igen pontosan meghatározható.

Szerencsére több vállalkozó szellemű asztrofotós küldött a rovatba kettőscsillag felvételeket, amelyeket kiértékelve össze lehetett hasonlítani a kapott adatokat a jelenlegi legnagyobb adatbázis, a WDS adataival. Véleményem szerint a módszer igen pontos eredményeket ad, de további ellenőrzésre van szükség. Amennyiben lezajlott a tesztelés fázisa, valószínűleg indul a kettőscsillag szakcsoport szervezésében egy asztrometriai projekt, melynek során a régebben észlelt párok adatai is frissítésre kerülnek. Addig is ne fukarkodjanak a kedves asztrofotós kollégák, és küldjék el felvételeiket a rovat számára!

Derült eget kívánok mindenkinek!

Szklénár Tamás