

Parallaktikus tengelykereszt pólusra állítása

Kevésbé ismert, hogy a magyar amatőrcsillagászok körében mennyire terjedt el az osztott körökkel segített észlelésmunka. Az alábbi írás elsősorban azoknak szól, akik az e téren megtett kezdeti lépések, kudarcok után a térkép alapján keresők népes táborához csatlakoztak, de lehetőségük van újra próbálkozni a témával. Természetesen azoknak is szeretnénk segítséget nyújtani, akik még egyáltalán nem próbálkoztak a koordináta szerinti objektum-beállítással, de érdekesnek vagy hasznosnak gondolják alkalmazását.

A parallaktikus szerelésű távcsőállványok óratengelye a Föld forgástengelyével párhuzamos, azaz a pólusra néz. Ennek két fő előnye van:

- az égitestek követésénél egy tengelyt kell mozgatnunk;
- az észlelni kívánt objektumot ekvatoriális koordinátái ismeretében osztottkörökkel be tudjuk állítani.

A pólusra állítás pontossága amatőr műszerek esetében — különböző vélemények szerint — általában kívánivalókat hagy maga után. Nem lehet célunk a professzionális eszközök felállítási pontossága, de bizonyos módszerek alkalmazásával célunknak megfelelő eredményt érhetünk el. Egy ilyen, gyakorlatban alkalmazott módszert írunk le az alábbiakban.

A tengelykereszt parallaktikus beszabályozásánál döntő kérdés, hogy állványunk állandó helyen van-e vagy alkalmanként állítjuk fel észlelés előtt. Magától értetődő, hogy az első esetben megtérül a gondosabb, aprólékosabb beállításra fordított időtöbblet, de az esetenkénti végrehajtás is elképzelhető. A másik lényeges kérdés, hogy csak a követést akarjuk-e kényelmesebbé tenni avagy osztott körökkel beállítva keressük meg az égitesteket. Ez utóbbit nagyban meghatározza, hogy a csillagászat mely részterületét műveljük — a Holdat, fényes bolygókat nyilván sokkal egyszerűbb "direktben" megcélózni. A követéshez csekélyebb pontosság is megfelel, mivel észrevehető eltérés csak hosszabb idő alatt jelentkezik. A fotózás nyilvánvalóan precízebb pólusraállást igényel, mert ugyan óragép alkalmazásánál is állandóan figyelni kell a követés pontosságára, de nem mindegy, hogy egy vagy két tengelyen kell-e korrekciót végeznünk, és milyen gyakorisággal.

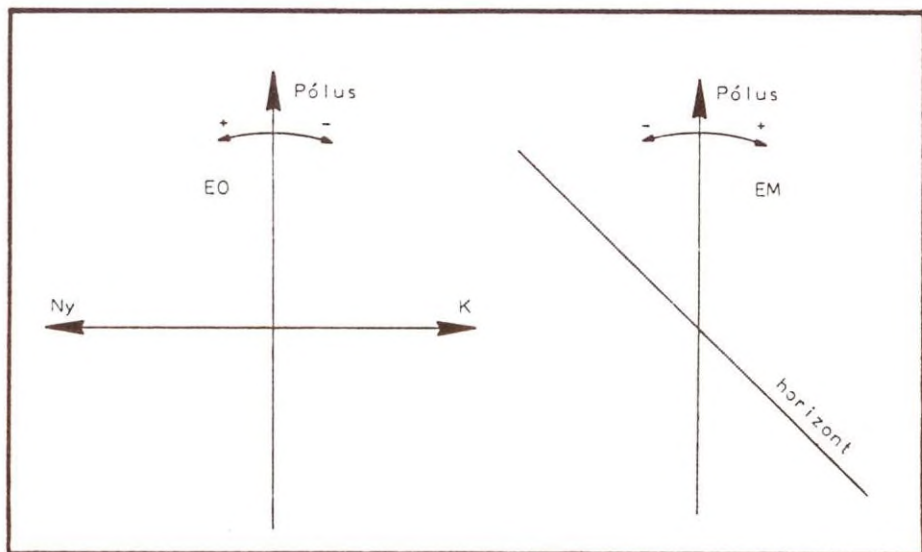
Minden bizonnyal a koordináta szerinti objektumkeresésnél vesszük legnagyobb hasznát annak, ha megfelelően pólusra állított állványunk van, bár előre kell bocsátani, hogy több apró elhanyagolás folytán csak véletlen, ha a keresett objektum a beállítás pillanatában éppen a látómező közepén lesz.

Az itt leírt módszer egyszerű, gyors és — bár elvileg nem teljesen korrekt — az átlagos amatőr felszerelés pontosságával szinkronban van. Elvégzéséhez az osztott körökkel rendelkező távcsövön és egy szálkeresztes okuláron kívül szükségünk van egy fényes csillagokat tartalmazó táblázatra (minden Csillagászati évkönyvben található) és nagyjából körkörös kilátásra is. Nagy előnye a megoldásnak, hogy az esti szürkületben elvégezhető, így értékes időt nem vesztegetünk kiegészítő tevékenységgel.

Mi a módszer lényege ?

Három célszerűen kiválasztott csillag segítségével számszerűen megállapíthatjuk az óratengely pólustól való eltérését. A tényleges eltérés oldal irányú és magassági irányú komponensét külön határozzuk meg. Így van rá szükségünk, mivel az állvány igazítása is külön történik a két irányban.

A táblázat deklinációdadata — 90 fokból kivonva — a csillag pólustávolságát adja. Egy csillagot a látómező középpontjába állítva a deklinációs skála segítségével mérhetjük pólustávolságát, amely az óratengely eltérési hibájával terhelt; a táblázati és az általunk mért érték különbsége az óratengely pólustól való eltérése az aktuális órákör irányában. (Pólustávolságot a szemléletesség kedvéért mondtunk, az alábbi képletekben egyenrangúan a deklináció szerepel.)



A szükséges matematikai apparátus elemi szintű:

$$\begin{aligned} DS(18) &= D(18) - EO + ES \\ DS(6) &= D(6) + EO + ES \end{aligned}$$

A két egyenletet egymásból kivonva:

$$EO = \frac{(DS(6) - D(6)) - (DS(18) - D(18))}{2}$$

DS(x) = deklinációs skálaérték az "x" órákörön
 D(x) = az "x" órákörön mért csillag tényleges deklinációja
 EO = az óratengely oldal irányú (K-Ny) eltérése
 EM = az óratengely magassági eltérése
 ES = a deklinációs skála beállítatlansága

A kapott érték az ábra szerint előjelhelyes, azaz pozitív esetben az óratengely nyugat felé, negatív értéknél kelet felé tér el a helyes iránytól. Amint látható, a deklinációs skálák beállítatlansága nem játszik szerepet, azonban járulékosan ennek eltérését is megtudjuk:

$$ES=DS(18)-D(18)+EO=DS(6)-D(6)-EO$$

A magassági eltérés képlete a fentiekkel egyezően:

$$DS(0)=D(0)+EM+ES$$

ebből (az ábra előjele szerint)

$$EM=DS(0)-D(0)-ES$$

A szögértékek különbségét célszerűen szögpercben kell meghatározni, ekkor az eltéréseket is szögpercben kapjuk.

Az állványszabályozás gyakorlati végrehajtása ezek után a következő lehet:

1. 18, 0 és 6 órákörök és az égi egyenlítő közelében tartózkodó csillagok kiválasztása egy táblázatból.

2. A csillagokat beállítása után a távcső deklinációs köre skálaértékeinek leolvasása.

3. EO, EM és ES értékek kiszámítása.

4. Az óratengely irányának és a deklinációs tárcsának szükség szerinti helyesbítése.

A tengelyhelyzet korrigálását legegyszerűbb a Polarison végezni a szálkeresztes okulár segítségével. A csillagot a szálkereszt metszéspontjára állítjuk, majd a deklinációs tengely finom elmozdításával az egyik szálát É-D irányba beforgatjuk. Akár maratott beosztású a szálkereszt, akár nem, ismerni kell az osztását ill. a látómező sugarát szögpercben. Fellazítva a tengelykeresztet az oszlophoz rögzítő csavarokat, elfordítjuk K-Ny irányba a kiszámított szöggel, miközben az okulárba nézünk, majd a meredekséget módosítjuk ugyanígy. Ha az eltérés a látómezőhöz viszonyítva nagy, akkor több lépésben kell mozdítani: a látómező peremig egyszer, majd a finommozgatással középre visszaállítani a Sarkcsillagot. Természetesen így nem valószínű, hogy a szükséges (kb. 2') pontosságot egy mérés alapján el tudjuk érni. Az igazításhoz azért jó a Sarkcsillag, mert a művelet 1-2 perce alatt a Föld forgásából adódó elmozdulás lényegtelen. Ami még nem került szóba: magának az állványnak olyannak kell lenni, hogy a rögzítőcsavarok fellazítása után ne billenjen le. Hasznos fogás, ha lehetséges, hogy a csavarok lazítása közben is nézzünk az okulárba. (Így például még a vaslemezek esetleges rugalmas deformációját is láthatjuk (!), ami újabb "érthetetlen" rejtély forrása.)

A gyakorlatban ezután — különösen akkor, ha "legelső" pólusraállásról van szó — célszerű egy ellenőrző méréssorozatot csinálnunk. Ennek eredményét szükség szerint finomszabályozásra is felhasználhatjuk.

Végezetül néhány körülményről, kiegészítő tudnivalóról is szót kell ejteni: Mint a bevezetőben is említettük, a módszer elméletileg annyiban nem helytálló, hogy az oldalirányú eltérés parányit befolyásolja a 0 órákörön leolvasott skálaértéket és viszont. Ennek hatása annál jelentékenyebb, minél inkább eltávolodunk a névleges óráköröktől és az égi egyenlítőhöz — amire kényszerülünk is azért, hogy abban a pozícióban nincs olyan fényes

csillag, amelynek ismerjük a deklinációját. Az amatőrponthosszra még eleget tesszünk, ha az adott órákörtől egy órával, az egyenlítővel 45 fokkal (lásd még a refrakciónál írtakat) jobban nem távolodunk el.

A precesszióból adódó hiba elhanyagolható, ha a katalógus epocha és a mérés időkülönbsége két, esetleg három évnél nem több.

A légköri refrakció esetünkben 70 fok zenittávolságon túl számottevő. Ezen hatást, valamint a kelet-nyugati horizontközeli észlelés nehézségeit figyelembevéve minden esetben +10 - +20 fok deklináció környéki objektumok mérése javasolt. A pillanatnyi helyzettől függően a számításnál szükség esetén alkalmazunk refrakciós helyesbítést.

A skála leolvasási (és elkészítési!) pontosságánál 1-2 szögperc kívánatos. (Ha ezt lehetővé tevő nóniuszunk nincs, akkor a leírt módszer nem alkalmazható.) Ezenkívül mint könnyen teljesíthető feltétel, ajánlott a szákeresztes okulár használata még akkor is, ha kis látómezejű sima okulárral a beállítás 2 szögpercen belül biztosított.

Ha időnk engedi, bizonyosan javítja a beállítási pontosságot (és az esetleges tévedéseket is felszínre hozza) a minimális háromnál több csillag mérése. Ez esetben csak annyi a különbség, hogy a

DS(18)-D(18), DS(6)-D(6) és DS(0)-D(0)

kifejezések helyett a megfelelő órákörhöz tartozó csillagok DS(x)-D(x) különbségeinek számtani átlagát kell behelyettesíteni a képletekbe.

Mindeme feltételeknek maximálisan eleget téve is még további nehézségekkel kell szembenézni. Észleléskor a csillagászati objektumok beállításánál (amatőr viszonylatban) legtöbbször figyelmen kívül hagyjuk a refrakciót, precessziót, de az óraszög egészen pontos kiszámítása és beállítása is igen körülményes lenne. Ám ha mindezekre nagyon odafigyelünk és mégis rejtélyes eltéréseket tapasztalunk, akkor — elsősorban házilag barkácsolt tengelykeresztnél — jusson eszünkbe, hogy az óratengely és deklinációtengely merőlegességében valamint a távcső optikai tengelye és az óratengely párhuzamosságában igen könnyen lehet jelentős hiba, ami — éppen a leírt módszer miatt — annál nagyobb eltéréseket okoz, minél távolabb vagyunk a mért eg-
gömbi pontoktól!

A buktatók majd' teljeskörű felsorolásával természetesen nem az osztott-körös munkától való elrettentés volt a cél, mivel a választott részterület-től függően az észlelmunkát könnyíti, hatékonyságát jelentősen növeli. Másfelől reálisan várható, hogy a gyakorlat során kialakuló alkalmazási rendszer, közelítő korrekciók, az eltérések egymás általi kiegyenlítődése és főképpen a relatív koordináta-állítás következtében az előnyök felülmúl-
ják a hiányosságokat.

Végezetül megemlíthető, hogy folyamatban van egy elméletileg teljesen korrekt, magasabb matematikával megoldott pólusra állítási módszer is. Ezért a fentiekkel és általában a témával kapcsolatos észrevételeket közö-
nnyel veszi