

Newton távcsövek jusztírozása kollimációs okulár segítségével

A kollimációs (másnéven Cheshire) okulár egy praktikus és egyszerűen használható eszköz, mely biztosítja, hogy Newton-távcsövünk optikája mindig precízen jusztírozott legyen, ezáltal minden nagyítás esetén a lehető legjobb képélességet és kontrasztot adja.

Mi a jusztírozás?

A jusztírozás (vagy kollimáció, kollimálás) az a folyamat, melynek során egy távcső optikai elemeit precízen egy tengelybe állítjuk annak érdekében, hogy az okulár közepén a lehető legélesebb képet kapjuk. Ha az optika elemek nincsenek megfelelően beállítva, távcsövünk teljesítménye drasztikusan leromlik, a csillagok nem lesznek pontszerűek, hanem mindenféle más „üstökös-szerű” alakzatot öltenek.

A refraktorok viszonylag kevésbé érzékenyek a beállítási pontatlanságokra. A Schmidt- és Makszutow-Cassegrain távcsövek valamint a fényerős Newton távcsövek esetében a helyes kollimáció azonban kritikus. Kellően gondos kezelés esetén ritkán kell a távcsöveket jusztírozni (időnkénti ellenőrzés azonban ekkor sem árt!), mindazonáltal bármilyen erősebb rázkódás (pl. autóval történő szállítás) esetleg a hőmérséklet változása elmozdíthatja az optikai elemeket. Szerencsére a távcsövek szinte mindig el vannak látva a megfelelő csavarokkal, melyekkel könnyen újra kollimálhatóak.

A távcső kollimációjának ellenőrzése

A távcső kollimációjának ellenőrzése gyors és egyszerű művelet. Állítsuk rá egy fényes csillagra majd lassan tekerjük el az élességet. Ha a távcső megfelelően kollimált, a defókuszált csillagkorongnak pontosan kör alakúnak kell lennie. Ha aszimmetrikus, a távcső kollimálatlan (esetleg különféle optikai hibákkal terhelt). Newton- és Cassegrain távcsövekben a segédtükör által okozott sötét árnyéknak pontosan a defókuszált csillag közepén kell látszódnia, akár csak lyuk a fánkban. Ha a

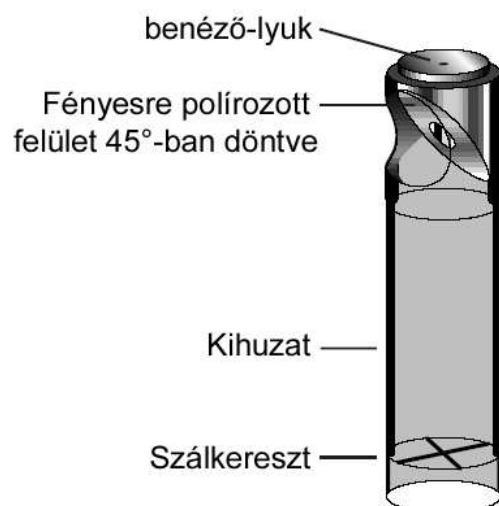
„lyuk” a középponton kívülre esik, a távcső beállításra szorul. Kismértékű aszimmetria esetén természetesen nem kell a legelső ponttól kezdeni a jusztírozást, az utolsó lépés(ek)re ugorva az ég alatt korrigálhatjuk ezt.

A kollimációs okulár

Newton-távcső kollimálása elméletben meglehetősen egyszerű, a gyakorlatban megfelelő eszköz nélkül azonban kevésbé.

A művelet legegyszerűbb módja, ha egyszerűen eltávolítjuk az okulárt, belenézünk a fókuszírozó-kihuzatba majd középre állítjuk a főtükör képét. Ennek a módszernek a pontossága elég sok kívánnivalót hagy maga után. Egyrésztől nem tudunk teljesen egyenesen a fókuszírozóba nézni, néhány fokkal minden bizonnyal el fogunk térni. A másik probléma, hogy nem tudjuk megállapítani kellően pontosan, hogy a fő- és segédtükör közepi mikor vannak pontosan egy vonalban.

A kollimációs okulár megoldást jelent a fenti problémákra, lehetővé téve a lehető legprecízebb, legkevesebb „találgatással” járó jusztírozást. Az okulár szűk látómezeje és beépített szátkeresztje megkönnyíti az

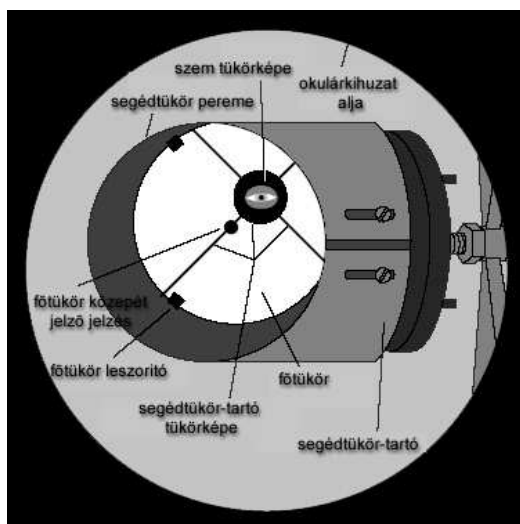


optikai elemek pontos beállítását. Belsejében egy polírozott felületet is találunk 45 fokos szögben megdöntve, ami némi fényt tükröz a kihuzat belsejébe. A főtükör pontos kollimációjához a közepén

egy jelzést kell találunk. (Amennyiben nincs így, határozzuk meg a főtükröz közép pontját, melyet jelölünk meg egy 5-6 mm-es fekete tartós filccel. Mivel ez a jelölés a segédtükör árnyékában helyezkedik el, nem okoz fényvesztést vagy zavaró reflexiókat.) A kollimációs okulár belsejében található fényesre csiszolt felület gyűrű alakban rávetül az optikai elemekre, megkönnyítve ezáltal a beállításukat.

Newton távcsövek beállítása

1. Ügyelve arra, hogy a távcső nem a Nap irányába mutat, nézzünk bele a tubusába előlről. Ellenőrizzük, hogy a segédtükör közepére van-e állítva; ha szükséges használjunk vonalzót, hogy ellenőrizzük tartójának közepe egyforma távolságra van a tubus belső falától minden oldalon. Szükség esetén a tartólábak segítségével korrigáljuk az eltéréseket. (Fényerős távcsövek (f4-f5) használatakor azonban vegyük figyelembe, hogy a segédtükört az okulárkihuzattal ellentétes irányban szükségszerűen el kell tolni!) Ezen túlmenően ellenőrizzük, hogy a főtükröz a tubus közepén található-e. Egy gyors vizsgálat általában elegendő. Ha a főtükröz nincs középen, korrigálni kell az eltéréseket.



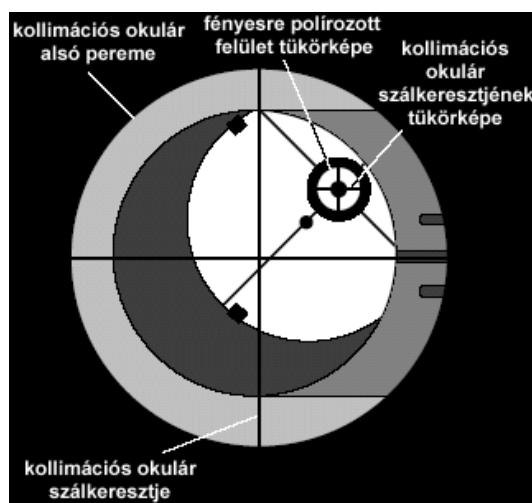
1. ábra

Segédtükör ahogyan a kihuzatból látszik, mikor nincs teljesen alatta.

2. A kollimálást világosban célszerű elkezdni, amikor könnyebben láthatjuk, mit állítunk éppen. Helyezzük a

kollimációs okulárt közvetlenül a 1.25"-es kihuzatba, 2"-es méret esetén szükség van egy 2"/1.25" átalakítóra is. A kollimációs okulárt úgy csúsztassuk be a kihuzatba, hogy az átnéző-lyukon történő beletekintéskor alsó pereme kismértékben nagyobb látszódjon, mint a segédtükör. Forgassuk az okulárt úgy, hogy a kivágott oldala valamilyen külső fényforrás felé nézzen. Győződjünk meg arról, hogy elég világos van a szobában, ugyanis magát a segédtükört is kellően tisztán kell látnunk (az 1. ábrának megfelelően). Rögzítsük az okulárkihuzaton található csavart, ezáltal a kollimációs okulár szilárdan megáll a helyén. A szükséges előkészületeket megtettük, készen állunk a kollimáció folytatására.

3. Az üres okulárkihuzatba nézve láthatjuk a segédtükört, annak tartóját, ezek tükörképét a főtükrözben, magát a főtükröt és a szemünket. Elsőre mindez valószínűleg kissé bonyolult hangzik, azonban ha vetünk egy pillantást 1. ábrára egyenként azonosíthatjuk a fenti elemeket. (Az ábra úgy van rajzolva, hogy mind a fő- mind segédtükör jelentősen el van állítva és a segédtükör sem pontosan a kihuzat alatt található.)
4. Illesszük a kollimációs okulárt a fókuszirozóba és nézzünk át a betekintő-lyukon. Megfigyelhetjük, hogy a látómező kisebb, mint amikor az üres



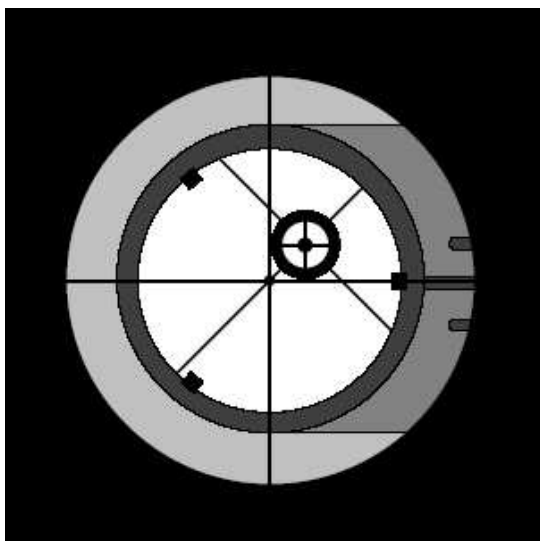
2. ábra

Segédtükör pontosan a kihuzat alatt, ám sem a segédtükör, sem a főtükröz nincs pontosan beállítva.

kihuzaton át néztünk a segédtükörre. Azt is láthatjuk, hogy a szemünk tükörképe helyett egy fényes gyűrűt látunk a segédtükörön, mely nem más, mint a kollimációs okulár belsejében levő 45° -ban megdöntött tükröz ő felület képe.

A kollimációs okulár alján levő szátkereszt segítségével ellenőrizzük, hogy a segédtükör pontosan a fókuszírozó alatt van. A segédtükör közepének pontosan a szátkereszt közepén kell lennie, ellenkező esetben állítsuk a tükör tartóját ebbe a pozícióba (2. ábra). A segédtükör-tartó állításában a távcső használati útmutatója nyújthat segítséget.

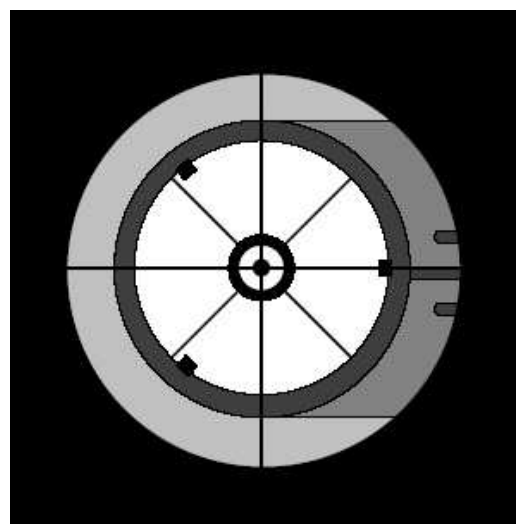
5. Ezt követően a segédtükört kell úgy állítani, a főtükör képe pontosan a segédtükör közepére kerüljön, vagyis a főtükör közepén levő jelzés a kollimációs okulár szátkeresztjébe kerül. Használjuk a segédtükör-tartón található csavarokat a segédtükör állításához. A főtükör tükörképe pontosan közepén van, amikor a pereme és a segédtükör pereme között szabályos gyűrűt látunk (3 ábra). Hagyjuk figyelmen kívül, hogy a segédtükör tükörképe esetleg nem központos; a következő lépésben ezt állítjuk be. Ha a főtükör egyáltalán nem látszik a segédtükörben, akkor a segédtükör nagyon nagy mértékben el van állítva!



3. ábra

Segédtükör pontosan beállítva

6. A következő lépés a főtükör beállítása. A tubus végén a főtükör-foglalat alján három (egyes esetekben hat) csavart találunk. (Ezek használatához szintén nézzük meg a távcső leírását.) Állítsuk ezek segítségével a főtükört úgy, hogy a segédtükör tükörképe pontosan a szátkereszt alá kerüljön. A kollimációs okuláron keresztül látott képnek meg kell egyeznie a 4. ábrán rajzolttal. Ha minden a szátkereszten található, a távcső jusztirozása (majdnem) kész!



4. ábra

Főtükör pontosan beállítva. A távcső kollimációja optimális.

7. Ha a fentebb leírtakat pontosan végrehajtottuk és a távcső mechanikai kidolgozása is pontos, a csillagos ég alatt is tökéletes kollimációt kell kapnunk. Ez azonban nincs mindig így, ezért a lehető legjobb eredmény érdekében javasolt a jusztirozást csillagon véglegesíteni. Szerencsére ekkor már viszonylag keveset kell állítani, így gyorsan befejezhetjük a műveletet.

Várjunk addig, amíg a távcső átveszi környezete hőmérsékletét, minimálisra csökkentve az általa okozott turbulenciákat. Állítsunk be egy fényes, kb. 0–1 magnitúdós csillagot, mely magasan a látóhatár felett tartózkodik. Tegyük be nagy nagyítást (cm-ben vett átmérő 15–20x-át) adó okulárt, majd defókuszáljuk a csillagot addig, amíg ki

nem tölti a látómező negyedét-ötödét. Ekkor egy világos korongot kell kapnunk közepén fekete koronggal, mely nem más, mint a segédtükör árnyéka. Optimális esetben a fekete korong teljesen a világos közepén helyezkedik el. Ellenkező esetben főtükörtartó

állításával kell elérnünk ezt az állapotot ügyelve arra, hogy minden egyes csavarmozdulat alkalmával a csillag "elmászik" a látómező közepéből, ezért ellenőrzés előtt állítsuk ugyanide vissza. Óragép használata nagyban megkönnyíti munkánkat.

A szöveget a http://www.telescope.com/text/content/pdf/inst_03640.pdf címen levő anyag felhasználásával írta: Szarka Levente