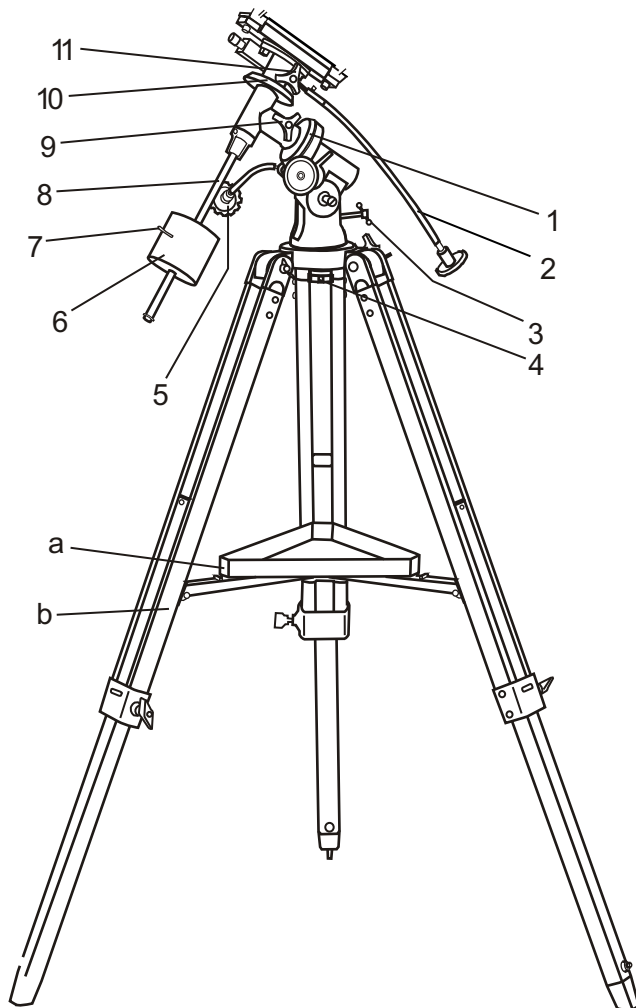


HASZNÁLATI ÚTMUTATÓ

Makszutov-Cassegrain távcsövek EQ1 és EQ2 mechanikán

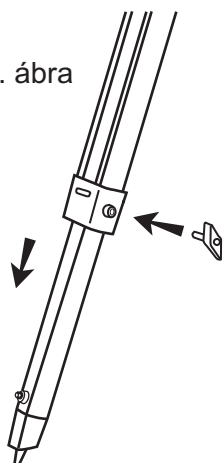


1. deklináció finommozgató kar
2. pólusmagasság
3. mechanika rögzítése
4. ellensúly
5. ellensúly rögzítő csavar
6. ellensúly tengelye
7. R.A. finommozgató kar
8. R.A. osztótkör
9. R.A. rögzítő csavar
10. deklináció osztótkör
11. deklináció rögzítő csavar

- a. okulártálca
- b. kihúzható háromláb

Háromláb összeállítása

1. ábra



HÁROMLÁB BEÁLLÍTÁSA (1. ábra)

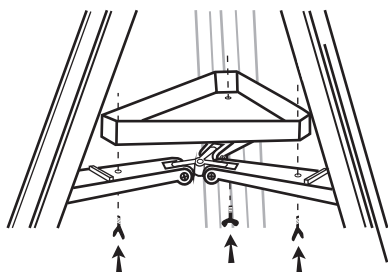
Vegye ki a dobozból az alumínium lábat, és tegye sima, kemény felületre. Lazítsa meg a lábmagasság állító csavarokat és húzza ki a lábak alsó részeit testmagasságának megfelelően. Rögzítse a csavarokat óvatosan.

Figyelem! Ne húzza meg a csavarokat túl erősen, mert a műanyag tartószerkezet eltörhet, ami nem garanciális.

OKULÁRTARTÓ TÁLCA RÖGZÍTÉSE (2. ábra)

Tegye a tálcát a háromláb összekötő rúdjaire és csavarozza be alulról a csavarokkal.

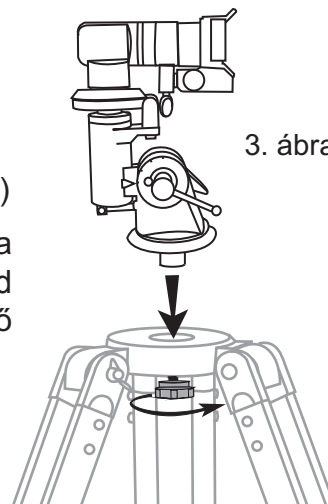
2. ábra



A MECHANIKAFEJ FELSZERELÉSE (3. ábra)

Tegye az ekvatoriális mechanikafejet a háromláb tetején kialakított helyre, majd alulról csavarozza be a három rögzítő csavarral.

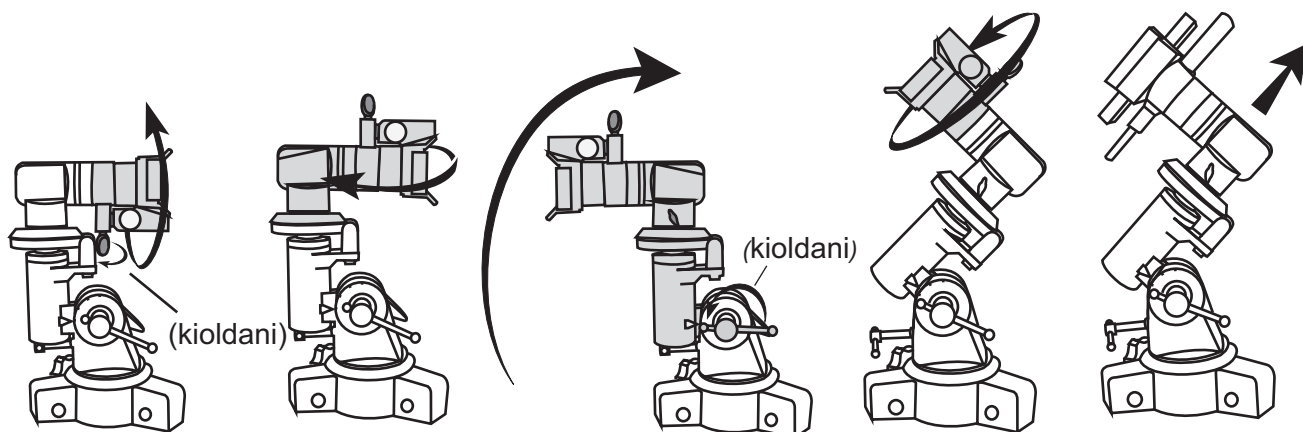
3. ábra



A MECHANIKA ÖSSZESZERELÉSE

A MECHANIKA FEJÉNEK POZÍCIONÁLÁSA (4. ábra)

(Ez lesz az északi pólus iránya)



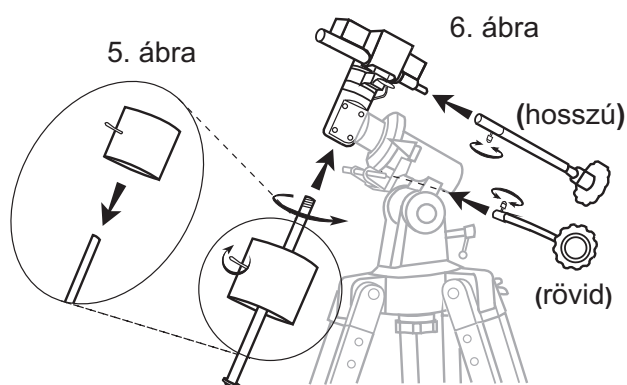
Oldja ki a deklináció tengely rögzítését. Fordítsa el 180°-kal.

Oldja ki a R.A. tengely rögzítését. A másik oldalon fordítsa el 180°-kal.

Oldja ki a pólusmagasság beállító csavart és állítsa a mechanikafejet 46-48° közé (lakóhelyének földrajzi szélességének megfelelően)

Forgassa el a deklinációs tengelyt.

Rögzítse a deklináció és rektaszczenzió tengelyt.



ELLENSÚLY FELSZERELÉSE (5. ábra)

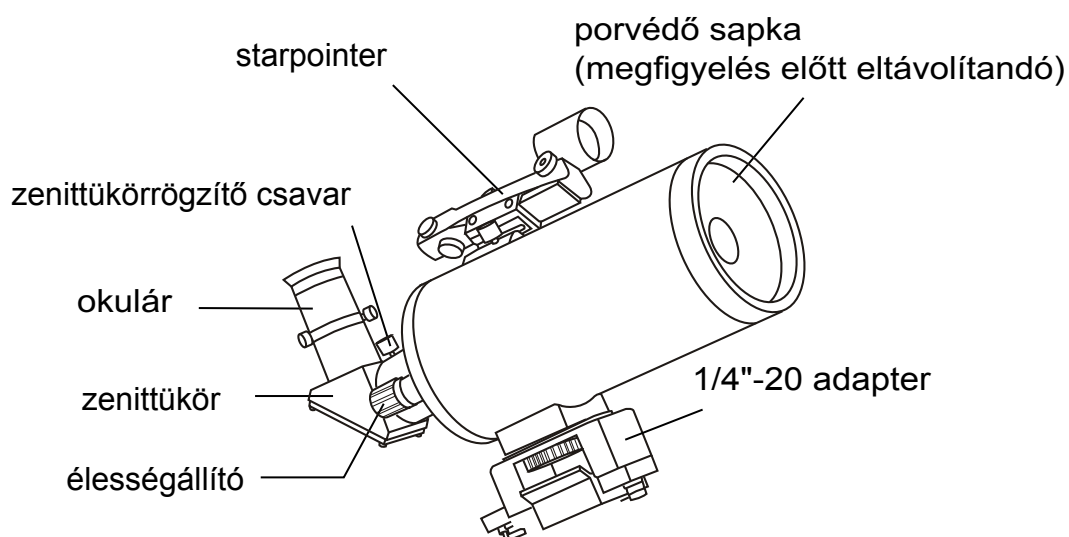
Az ellensúlytengelyt csavarja be a deklinációs tengely alján található menetes furatba. Az ellensúlyon lévő rögzítőcsavart lazítsa ki, a végén lévő csavart csavarozza le, és helyezze fel az ellensúlyt.

FINOMMOZGATÁS (6. ábra)

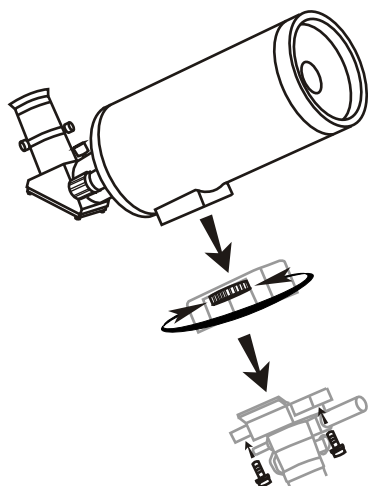
A finommozgató karokat "húzza rá" a rektaszcenziós és deklinációs tengelyeken található "csonkra", majd a rajtuk lévő csavarral rögzítse azokat.

Figyelem! A deklinációs tengely finommozgatása csak két végállás között lehetséges! Ha megakad, ne erőltesse, hanem tekerje vissza az ellenkező irányba, majd a deklinációs tengely rögzítőcsavarját lazítsa ki és forgassa el a mechanikát.

A TÁVCSŐ FELÉPÍTÉSE



A TUBUS FELHELYEZÉSE A MECHANIKÁRA

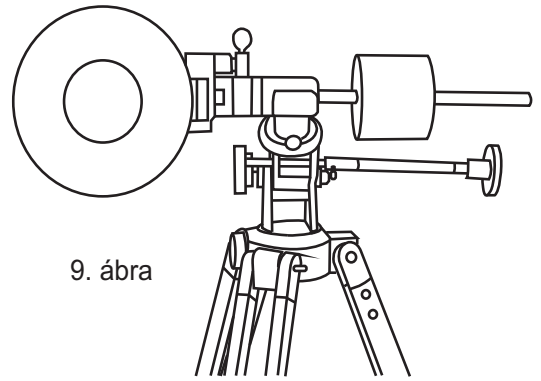


- 1) Helyezze a távcsövet az 1/4"-20 adapterre (opcionális)
- 2) Erősítse az adaptert a mechanikához

A TÁVCSŐ KIEGYENSÚLYOZÁSA (9. ábra)

A távcsövet minden összeszerelés után ki kell egyensúlyozni, ez megkönnyíti a távcső finommozgatását. A műveletet akkor végezzük el, ha minden tartozék (kereső, okulár, zenittükör, kamera, stb.) fel van szerelve. A kiegyensúlyozás különösen fontos, ha motor hajtja a tengelyeket.

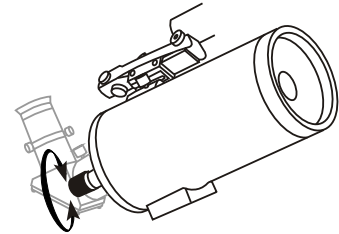
- 1) A háromlábát állítsa fel stabilan, a mechanika legyen vízszintes.
- 2) Oldja ki a deklináció és a rektaszcenzió rögzítő tengelyt. Forgassa a távcsövet olyan helyzetbe, hogy a tubus és az ellensúly tengely is vízszintesen álljon (9. ábra).
- 3) Először a RA tengelyt állítsa be: mozgassa az ellensúlyt a tengelyen le- és fel mindaddig, amíg a mechanika mozdulatlan marad. A deklinációs tengely beállításához lazítsa meg a tubusgyűrűkön található csavarokat, és csúsztassa a tubust előre-hátra mindaddig, amíg egyensúlyi helyzetbe nem kerül. Ha ez megtörtént, szorítsa meg a tubusgyűrűket.



9. ábra

ÉLESSEGÁLLÍTÁS

A távcsöveket okulárcsere esetén élesíteni kell. Az okulársorozatok általában parfokálisak, azaz közel van a fókuszpontjuk, de kis eltérések lehetségesek. Az élességet a légköri változások, hőmérsékletcsökkenés is befolyásolja, ezért a fókuszáló gombok segítségével alkalmanként élesítsünk újra.



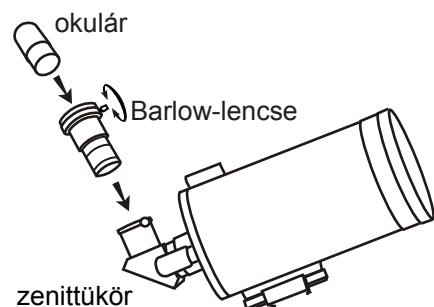
fókuszáló gomb

BARLOW-LENCSE

A BARLOW-LENCSE HASZNÁLATA

A Barlow-lencse egy negatív fókuszú egy, két vagy háromtagú lencse, amely megnyújtja a távcső fókuszát általában kettő vagy háromszorosára. Ez a gyakorlatban annyit tesz, hogy a távcső nagyítása az adott okulárral kettő vagy háromszorosára növekszik.

A Barlow-lencsét mindig az okulár és a távcső közé kell helyezni. (15. ábra) Ha az okulárt ütközésig benyomjuk a Barlow-lencsébe, akkor a nyújtás névleges lesz (kettő vagy háromszoros). Ha az okulárt távolabb helyezzük el a Barlow-lencsétől (pl. az okulárkihuzatába tesszük először a Barlow-lencsét, majd a zenittükört, végül az okulárt, a fényút a Barlow és az okulár között megnő, a nyújtás is sokkal nagyobb lesz).

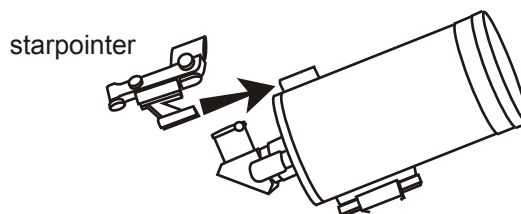


Barlow-lencse használatával kétszer akkora nagyítást tudunk használni, Nagy előnye még, hogy a nagy szemlencsájú és nagy pupillatávolságú okulárjainkkal nagyobb nagyításokat tudunk elérni és kényelmesebbé válik a megfigyelés nagy nagyításokkal.

STARPOINTER KERESŐ FELSZERELÉSE

STARPOINTER KERESŐ FELSZERELÉSE

Csúsztassa be a keresőt a kialakított sínbe, majd rögzítse. A keresőt párhuzamosítani kell a fő távcsővel.

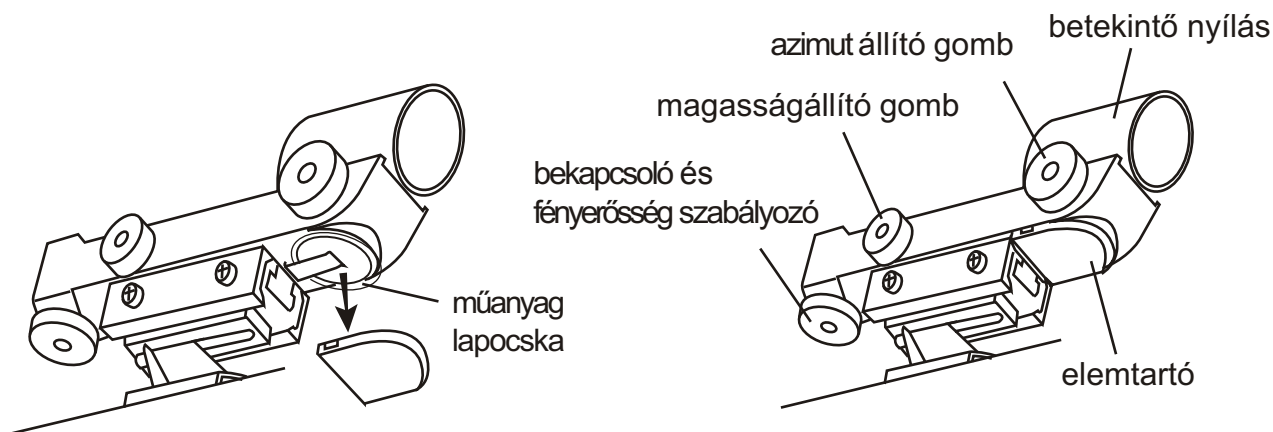


STARPOINTER KERESŐ

A starpointer kereső egy egyszeres nagyítású távcső, ahol egy ferdén elhelyezett üveglapra vörös pont vetül. Ez a vörös pont könnyen használható éjszaka és nappal is, mert a fény erőssége változtatható. A starpointer tartalmaz egy 3 Volt-os lítium gomelemet, amely a szerkezet elején található. Szállításkor egy műanyag lapocskát zárja az áramkört, ezt használat előtt el kell távolítani. A kereső fel van szerelve fényerősség-szabályzóval, azimut és magasság-állító csavarral.

Mint minden keresőt, a starpointer-t is párhuzamosítani kell a fő távcsővel. Ez az azimut és a magassági gombbal egyszerűen elvégezhető.

- 1) Vegye le az elemtartó fedelét és az első használat előtt távolítsa el a szigetelő műanyag lapocskát.
- 2) Kapcsolja be a vörös fényt és állítsa a megfelelő fényerősségre.
- 3) A párhuzamosítást egy távoli objektumon tehetjük meg (legalább 500 méter távolságra legyen), de a Sarkcsillag vagy a Hold is megfelelő.
- 4) Tegyen egy kis nagyítású okulárt a távcsőbe, keresse meg a kiválasztott objektumot, majd állítsa középre.
- 5) Nézzon keresztül a starpointer-en, és a két állítócsavar segítségével a vörös pontot hozza fedésbe a fő távcsőben lévő objektummal.

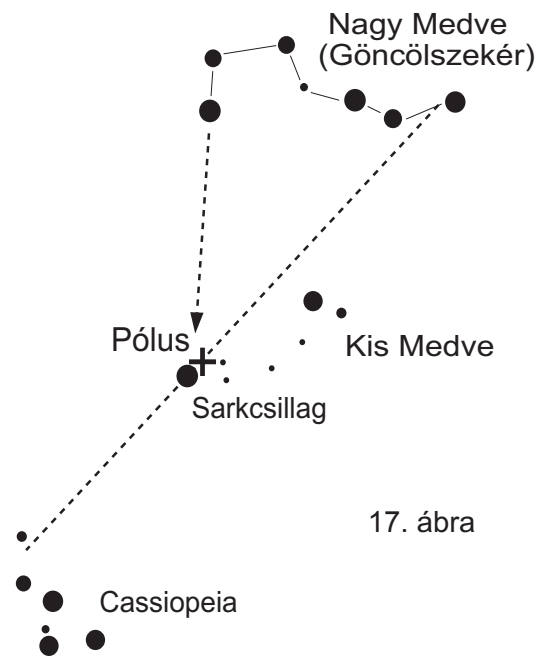


PÓLUSRAÁLLÁS

Az ekvatoriális tengely használata kicsit bonyolultnak tűnhet első pillanatban, de a csillagászati megfigyeléseket nagyban megkönnyíti. A távcsövekkel nagy nagyítást használva az égi objektumok gyorsan átvonulnak a látómezőn a Föld tengelyforgásának köszönhetően. Pólusraállást követően a mechanika egyszerűen képes lesz "követni" az égboltot, ezáltal a megfigyelni kívánt égitest folyamatosan a látómezőben maradhat. Az égbolt követése történhet manuálisan a mechanika finommozgató karjával, vagy automatikusan egy motorral (órágép).

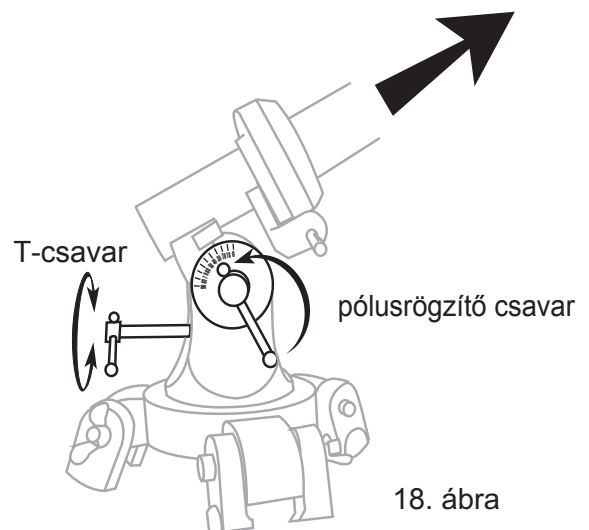
Az északi félgömbön a Sarkcsillag nagyban megkönnyíti a pólusra-állást, melyet az alábbiak szerint végezzen el:

- 1) Keresse meg szabad szemmel északi irányban középmagasan a Sarkcsillagot. A beazonosításhoz használjon csillagtérképet, vagy a mellékelt rajzot. (17. ábra)
- 2) Állítsa fel a távcső állványát úgy, hogy a rektaszcenziós tengely nagyjából az északi irányba néz. (18. ábra) Az ellensúlyt illetve a távcsőtubust ne tegye még fel a mechanika fejre.
- 3) Lazítsa meg a mechanika oldalán, a földrajzi-szélesség skála lapjának közepénél található pólusrögzítő csavart. Ezt követően a vízszintesen álló T-csavar állításával addig döntse a mechanika-fejet, míg az óratengely amennyire csak lehet a Sarkcsillag irányába nem mutat. Vizuális megfigyeléshez elegendő, ha néhány fokos pontossággal beállítjuk a Sarkcsillagot. Ha szükséges a mechanika fejet vízszintesen fordítsa el. Ha jól végezte el a bállítást akkor a földrajzi szélesség-skálán 46-48 fok közötti értéket olvashatunk (19. ábra).
- 4) A pólusraállás végeztével tegye fel a tubust illetve az ellensúlyt a mechanika fejre.

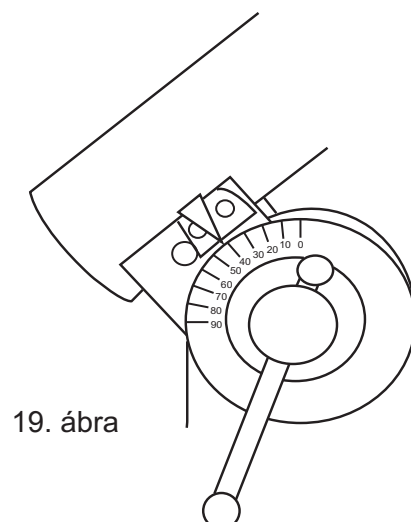


17. ábra

A tengely a Sarkcsillagra mutat



18. ábra

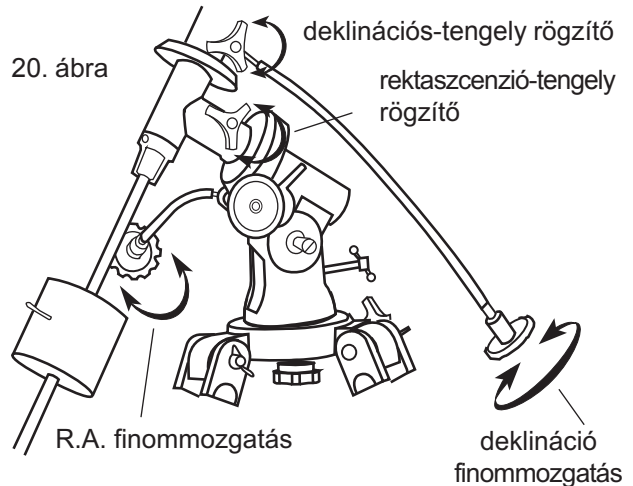


19. ábra

EGY ÉGI OBJEKTUM BEÁLLÍTÁSA

Egy tetszőleges objektum beállításához kövesse az alábbi lépéseket:

- 1) Ellenőrizze, hogy a keresőtávcsövet párhuzamosította a főtávcsővel (12. ábra).
- 2) Ellenőrizze, hogy a távcsövet kiegyensúlyozta. (9. ábra)
- 3) Tegyen egy hosszú fókuszú (pl. 25 mm) okulárt a kihuzatba. (14. ábra)
- 4) Oldja ki a rektaszcenziós és deklinációs tengely rögzítő csavarokat (20. ábra), ezáltal a mechanikafej szabadon mozgatható tetszőleges irányba.
- 5) Ha az objektum elég fényes ahhoz, hogy a keresőtávcsőben látható legyen, akkor állítsa a közepére, ha túl halvány, akkor először keresse meg a megfigyelni kívánt objektumot egy csillagászati atlaszban, majd azonosítsa a pozíciójához legközelebbi még szabad szemmel látható csillagot. Erre a csillagra irányítsa a távcsövet úgy, hogy a keresőtávcsőben látható legyen.
- 6) Ezt követően a keresőtávcső közepén látható objektum távcsövünkben is látható lesz. (Ha nem, akkor minden valószínűség szerint a keresőtávcső nem párhuzamos távcsövünkkel kellőképpen!) Ha szükséges, mozgassa a távcsövet a megfigyelni kívánt objektum irányába képzeletbeli csillagívek, háromszög alakzatok mentén (ez az úgynevezett csillagról-csillagra ugrálás módszere). Ha körültekintően járt el, az objektum megpillantható a fő távcsőben.



A keresés során ügyeljen arra, hogy a keresőtávcsőben látott kép egyenes állású vagy fordított állású. Fordított állású kép esetében "fejben" meg kell fordítani a térképen látott alakzatokat.

OPTIKAI FELÜLETEK TISZTÍTÁSA

A távcső nagyon kényes eszköz. Míg mechanikai részei könnyen tisztíthatók és karbantarthatók, az optikai felületek speciális kezelést igényelnek. Minden optikai felületen nagyon vékony felgőzölt, tükröződő réteg található. Soha ne nyúljunk az optika felületéhez, ha nincsenek meg a tisztításhoz szükséges eszközeink. Ha beporosodott, páralecsapódás után cseppfoltok vannak rajta, vagy véletlenül ujjlenyomat került rá, akkor nem ajánlott törölgetni, mert maradandó károsodást (karcokat) idézhetünk elő az optikákon.

SOHA NE IRÁNYÍTSA A TÁVCSÖVET A NAP IRÁNYÁBA MEGFELELŐ VÉDŐESZKÖZ NÉLKÜL! A NAPBA TÖRTÉNŐ AKÁR PILLANATNYI BETEKINTÉS SZŰRŐ NÉLKÜL MARADANDÓ SZEMKÁROSODÁST OKOZHAT!

ALAPVETŐ TUDNIVALÓK

Átmérő, fókusz

A csillagászati távcsövek legfontosabb paramétere az átmérő és a fókusz távolság. Egy 70/900 távcső esetében az első szám az átmérőre utal, a második a fókusz távolságára mm-ben. A távcső tehát 70 mm átmérőjű és 900 mm fókuszú.

Nagyítás

A különböző fókuszú okulárokkal más-más nagyítás érhető el. A nagyítás a távcső és a használt okulár fókuszától függ. Pl. egy 900 mm fókuszú távcsőben egy 10 mm-es okulárral kapott nagyítás $900/10=90$ -szeres. Okulár használatakor az alábbiakra figyeljen oda: a nagyítás növelésével párhuzamosan a kép sötétebb, életlenebb lesz. Legnagyobb nagyításként a távcső (mm-ben vett) átmérőjének kétszeresét szokták javasolni, azaz 70/900-as távcső esetén 140x-est. Ehhez a nagyításhoz $900 / 140x = \text{kb. } 6.4$ mm-es okulár szükséges.

$$\text{nagyítás} = \frac{\text{a távcső fókusz távolsága}}{\text{az okulár fókusz távolsága}} = \frac{900 \text{ mm}}{10 \text{ mm}} = 90X$$

Látómező

Minden okulárnál megadják a lencserendszer látszólagos látómezejét. Ez általában 45-70 fok között van. Mekkora az égen a valódi látómezőnk? Nos, ez csak a használt nagyítástól függ. Az égbolton a gömbfelület egy darabját látjuk, itt a szögtávolságokat fokban, vagy annak törtrészeiben (ívperc, ívmásodperc) mérjük. Az égi objektumok kereséséhez kis nagyítású és nagy látómezejű okulárt használjunk. Ha rátaláltunk a keresett objektumra, növelhetjük a nagyítást.

$$\text{látómező mérete} = \frac{\text{okulár látszólagos látómezeje}}{\text{nagyítás}} = \frac{52^\circ}{80X} = 0.65^\circ$$

Felbontóképesség

Az elméleti felbontóképesség és a távcső átmérője között szigorúan meghatározott összefüggés van. Jó közelítéssel egy távcső szögmásodpercben vett felbontása $120/D$, ahol D az objektív milliméterben vett átmérője. Természetesen az optikai minőségnek legalább a standard szintet el kell érnie. Egy 70 mm átmérőjű távcsővel $120/70 = 1.7$ szögmásodpercnyi részleteket figyelhetünk meg, míg egy 200 mm-essel 0.6 szögmásodperc ez az érték. Ne feledkezzen meg azonban a földi légkör (szelek), vagy közvetlen környezetünk (meleg beton, nyitott ablak), esetleg a nem kellőképpen lehűlt távcső által keltett turbulenciákról. Ezek miatt a legritkább esetben érhetünk csak el 1 szögmásodperc alatti felbontást.

$$\text{felbontóképesség} = \frac{120}{\text{a távcső átmérője milliméterben}}$$

Észleléstechnika

Ideális megfigyelőhelyet nagyon nehéz találni, a legtöbb amatőrcsillagász városokból kénytelen észlelni. Van néhány fontos dolog, amikre érdemes odafigyelnünk:

- közvetlen fényektől mentes megfigyelőhelyet válasszunk
- hagyjunk legalább 20-30 percet a szemünknek az ég alatt, hogy pupillánk teljesen kinyíljon és hozzászokjon a sötéthez
- mindig vörös színű zseblámpát használjunk
- távcsövünknek az optika méretétől függően 20-30 percre, de néha 1-2 órára is szüksége lehet, hogy átvegye a környezet hőmérsékletét; amíg ez nem történik meg, gyengébb képességre számíthatunk
- kerüljük a háztetők, kémények, utak feletti légrétegen keresztüli észlelést, itt a legnagyobbak a légköri turbulenciák
- öltözzünk melegen, még nyáron is; hosszabb észlelés alatt gondoskodjunk meleg italról és ennivalóról