



## Teleskop AstroMaster

### UŽÍVATEĽSKÝ MANUÁL

- *AstroMaster 70EQ # 21062* • *AstroMaster 76EQ # 31035* • *AstroMaster 114EQ # 31042*
- *AstroMaster 90EQ # 21064* • *AstroMaster 130EQ # 31045*

### Obsah

INŠTRUKCIE .....	3
Zostavenie.....	6
Zostavenie statívu.....	6
Pripojenie montáže .....	7
Inštalácia systému protizávažia.....	7

Pripojenie bovdenov.....	8
Pripojenie optickej trubice .....	8
Pripojenie optického hranolu a okuláru (refraktor) .....	9
Pripojenie okuláru (Newtonov) .....	9
Vyváženie v osi R.A. ....	10
Vyváženie v osi DEC. ....	10
Polohovanie ekvatoriálnej montáže .....	11
Polohovanie vo vertikálnom smere .....	11
PRINCÍP TELESKOPU .....	12
Orientácia obrazu .....	13
Zaostrovanie .....	13
Nastavenie hľadáča .....	14
Výpočet zväčšenia .....	14
Výpočet zorného uhla .....	15
Všeobecné rady k pozorovaniu .....	15
ZÁKLADY ASTRONÓMIE .....	16
Rovníkový súradný systém .....	16
Pohyb hviezd .....	16
Zameranie Polárky .....	18
Hľadanie sférického pólu .....	18
Nastavenie delených kruhov .....	19
POZOROVANIE OBLOHY .....	20
Pozorovane mesiaca .....	20
Pozorovanie planét.....	20
Pozorovanie slnka .....	20
Objekty hlbokého vesmíru .....	21
Parametre ovplyvňujúce pozorovanie .....	21
ASTROGRAFIE .....	22
Fotografie v primárnom ohnisku teleskopu s krátkou expozíciou .....	22
Fotografovanie aparátom umiestneným na teleskope .....	22
Fotografovanie planét a Mesiaca so špeciálnymi aparátmi .....	22
Fotografovanie objektov hlbokého vesmíru pomocou CCD snímačov.....	22
Pozemné fotografovanie .....	22
ÚDRŽBA TELESKOPU .....	23
Starostlivosť o optické súčiastky .....	23
Kolimácia Newtonových teleskopov .....	23
DOPORUČENÉ PRÍSLUŠENSTVO .....	26
AstroMaster Špecifikácia .....	27



## Inštrukcie

Gratulujeme vám k zakúpeniu teleskopu AstroMaster. Tento manuál sa týka piatich modelov rady AstroMaster. Jedná sa o tri modely s CG-2 ekvatoriálnou montážou -- 70mm refraktor, 76mm Newtonov, 114mm Newtonov a dva s CG-3 ekvatoriálnou montážou -- 90mm refraktor a 130mm Newtonov. Sériá AstroMaster je vyrobená s najkvalitnejších materiálov zaisťujúcich pevnosť a odolnosť. Mnohoročná zábava s teleskopmi vyžaduje iba minimum údržby.

Kompaktný dizajn a optické parametre teleskopu oslovia každého začiatočníka a umožnia mu vstúpiť do sveta

amatérskej astronómie. Okrem toho, je teleskop AstroMaster vhodný pre pozorovanie vesmíru a poslúži perfektne pre pozorovanie krajinných objektov.

Na teleskopy AstroMaster je poskytovaná dvojročná záruka. Pre viac informácií navštívte [www.celestron.com](http://www.celestron.com)

Niektoré z mnohých funkcií teleskopov AstroMaster:

- Všetky optické súčiastky sú potiahnuté (anti) reflexnou vrstvou pre jasný a ostrý obraz.
- Jemné, stabilné a jednoduché zameriavanie objektov.
- Kvalitný hliníkový statív zaisťujúci stabilnú základňu.
- Rýchle a jednoduché polohovanie.
- CD-ROM "The Sky" úroveň 1 - program, ktorý ponúka hviezdárske informácie a tlačiteľné mapy oblohy
- Všetky modely slúžia na pozorovanie pozemných rovnako tak ako vesmírnych objektov.

Venujte čas tomuto manuálu pred vašou cestou do vesmíru. Môže chvíľu trvať než sa stotožníte s vašim teleskopom, preto odporúčame mať túto príručku pri sebe, kým úplne neporozumiete všetkým ovládacím prvkom. Manuál poskytuje detailne rozpísaný postup, odporúčania a užitočné rady, ktoré uľahčujú a spríjemňujú vaše pozorovanie.

Váš teleskop je navrhnutý tak, aby poskytoval zábavu a hodnotné pozorovanie na mnoho rokov. Avšak je tu niekoľko vecí, na ktoré je potrebné brať ohľad na bezpečné použitie a ochranu vášho prístroja.

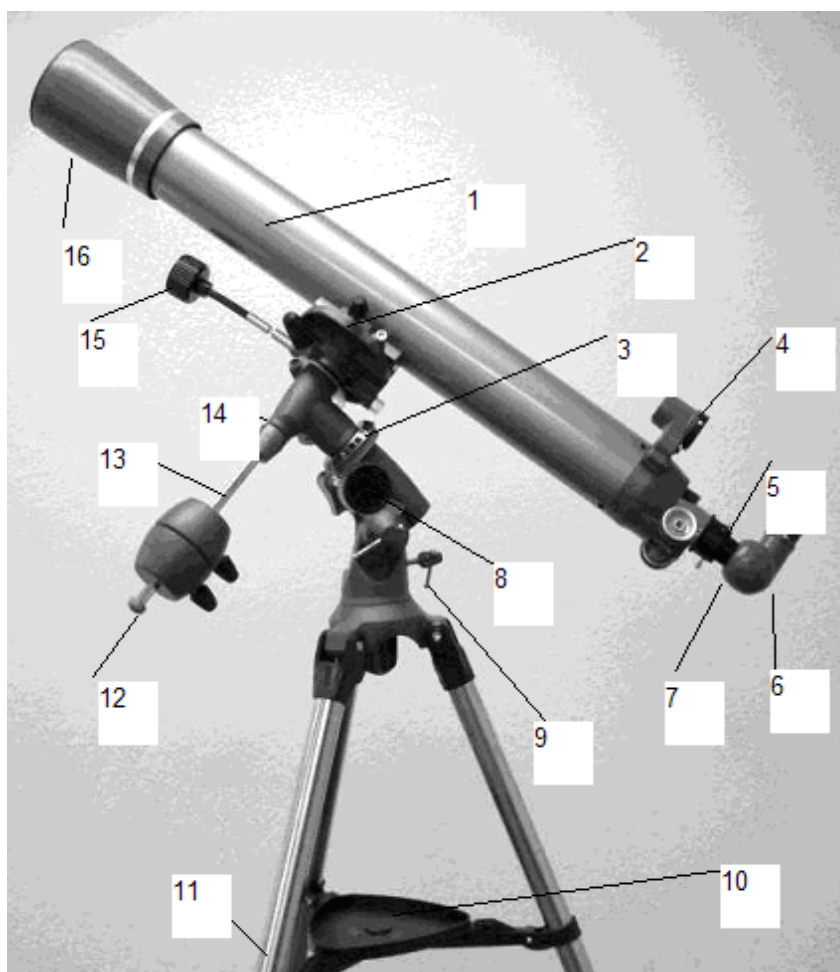
## Varovanie

Nikdy sa nepozerajte priamo • do slnka, ani na neho nemierte teleskopom (ak nemáte príslušný slnečný filter). Môže to viesť k nezvratnému poškodeniu očí.

Nikdy nepoužívajte teleskop k • akémukoľvek premietaniu obrazu slnka. Teleskop slnečné žiarenie zosilňuje a hromadiace sa teplo vnútri prístroja ho môže poškodiť.

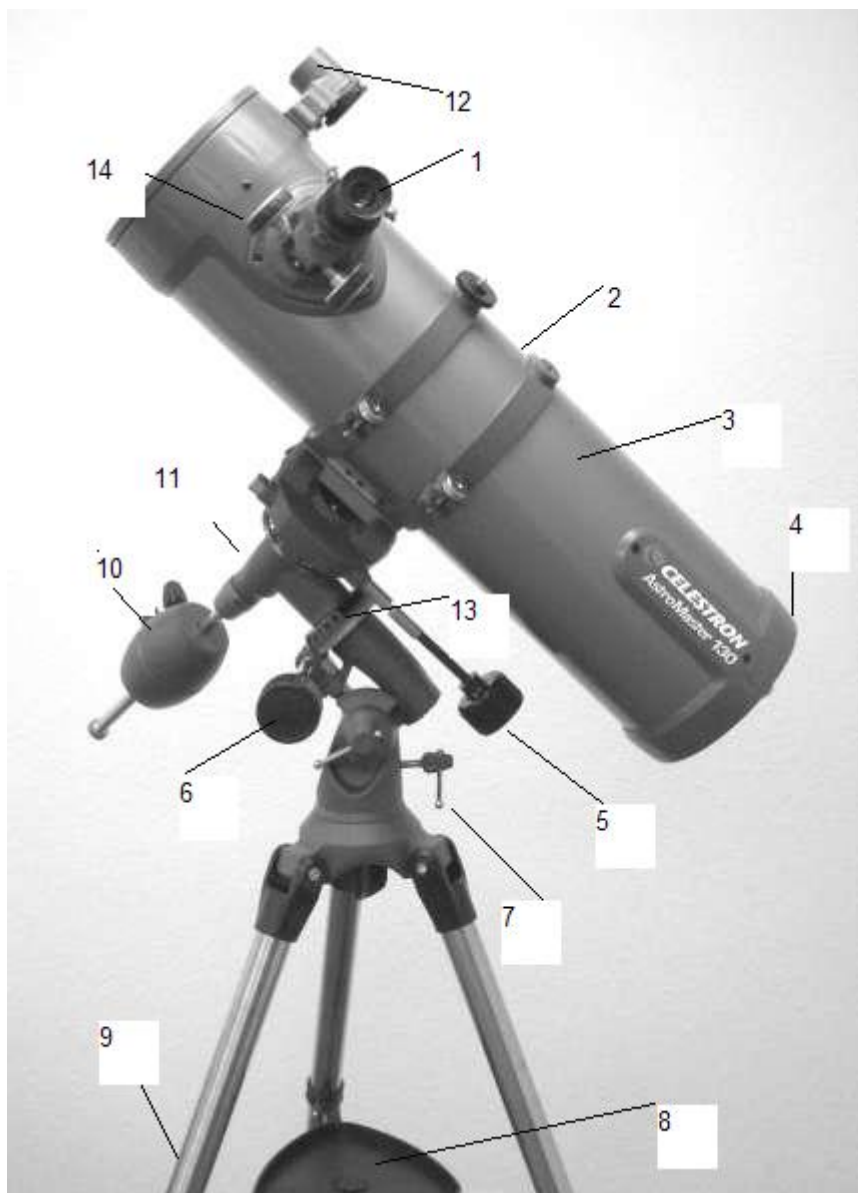
Nikdy nepoužívajte UV filtre • určené len k ochrane očí pre pozorovanie slnka cez teleskop. Teleskop žiarenie zosilňuje, čo sa môže prejavovať poškodením alebo zničením slnečného filtra a následným preniknutím nefiltrovaného slnečného žiarenia priamo do očí.

Nenechávajte teleskop bez • dozoru, ani vtedy ak sú prítomné dospelé osoby, nemusia byť oboznámené so správnou obsluhou teleskopu.



**obr. 1-1 AstroMaster 90 EQ Refraktor**  
(AstroMaster 70 EQ je podobný)

1. Optická trubica (tubus teleskopu)
2. Držiak teleskopu
3. Delený kruh R.A.
4. Hľadáčik Star Pointer
5. Okulár
6. Optický hranol
7. Zaoštrovacía skrutka
8. Bovden jemného nastavenia rektascenze
9. Nastavenie zemepisnej šírky
10. Odkladacia priehradka
11. Statív
12. Tyč na protizávažie
13. Závažie
14. Ekvatoriálna montáž
15. Bovden jemného nastavenia deklinácie
16. Šošovky objektívu



**obr. 1-2 AstroMaster 130 EQ Newtonov  
(AstroMaster 114EQ a 76 EQ sú podobné)**

1. Okulár
2. Objímky
3. Optická trubica (tubus teleskopu)
4. Primárne zrkadlo
5. Bovden jemného nastavenia deklinácie
6. Bovden jemného nastavenia rektascenzie
7. Nastavenie zemepisnej šírky
8. Odkladacia priehradka
9. Statív
10. Závažie
11. Delený kruh deklinácie
12. Hľadáčik Star Pointer
13. Delený kruh rektascenzie
14. Zaostrovací skrútka

Táto sekcia obsahuje návod na Montáž vášho AstroMaster teleskopu. Prvýkrát by mal byť teleskop zostavený doma, zoznámite sa s jednotlivými časťami a získate zručnosť v jeho montáži.

Každý teleskop AstroMaster je dodávaný v jednej krabici. Tá obsahuje - optickú trubicu s hľadáčikom a objímky

(objímky iba 114EQ a 130EQ), ekvatoriálny Monti (CG-2 - 70EQ, 76EQ 114EQ / CG-3 - 90EQ a 130EQ), tyč na protizávažie, dve závažia (1.4kg - 70EQ, 76EQ, 114EQ / 1.7kg - 90EQ, 130EQ), bovdeny jemného nastavenia RA a DEC., 10mm okulár - 1.25", 20mm okulár - 1.25" (u modelov 76EQ, 114EQ a 130EQ neprevracia obraz), optický hranol 1.25" (prevracia obraz a je iba u modelov 70EQ a 90EQ)," The Sky "úroveň CD-ROM.

## Zostavenie statívu

1. Vyberte statív z krabice (obr. 2-1).
2. Postavte statív a vychylujte jeho nohy do tej doby než dôjde k úplnému roztvoreniu, potom stlačte vzperu (obr.2-2). Hornej časti statívu sa hovorí hlava.
3. V ďalšom kroku nainštalujeme odkladaciu priehradku (obr. 2-3) na vzperu nôh (stred obr. 2-2).
4. Vložte priehradku (plochou stranou dolu) na stred vzpery - výrez presne zapadne a mierne na ňu zatlačte (obr. 2-4).



obr. 2-1



obr. 2-2



obr. 2-3



obr. 2-4

5. Otáčajte priehradkou kým nie sú uši pod istiacimi klapkami vzoprené . Následne mierne pritlačte a priehradka

bude držať pevne na mieste (obr. 2-5). Teraz je statív kompletne zostavený (obr. 2-6).

6. Pomocou vyťahovacích nôh môžete statív nastaviť do ľubovoľnej výšky. Najnižšie rozloženie je 61cm, najvyššia potom 104cm. Otočte istiacou kľučkou na spodnej časti nohy (obr. 2-7) a vytiahnite statív do požadovanej výšky, následným utiahnutím kľučky nohu opäť zaistíte. Plne vysunutý statív je vyobrazený na obr. 2-8.

7. Statív je najstabilnejší v najnižšej polohe.

obr 2-5 obr 2-6 obr. 2 - 7 obr 2-8

## Pripojenie montáže

Ekvatoriálna montáž umožňuje naklonenie osi teleskopu tak, že môžete jednoducho sledovať dráhy hviezd. Polohovanie AstroMaster teleskopov je riešené nemeckým ekvatoriálnym zariadením, ktoré sa pripevní k hlave statívu. Pripojenie vykonajte nasledovne:

1. Vyberte montáž z krabice (obr. 2-10).

2. Montáž presne zapadne do zdiery so skrutkou uprostred, ktorá je pripevnená k spodnej časti hlavy statívu (obr. 2-9). Vložte montáž (s veľkou plochou, z ktorej vykukuje malá trubička) do zdiery v hlave statívu a druhou rukou utiahnite skrutku v protismere hodinových ručičiek nachádzajúcu sa na spodnej strane hlavy statívu.

Kompletné zostavenie montáže je na obr 2-11.



obr. 2-9



obr. 2-10



obr. 2-11

### **Inštalácia systému protizávažia**

K správne vyváženiu teleskopu na statíve je k dispozícii tyč na protizávažie a jedno alebo dve závažia podľa modelu, ktorý vlastníte). K inštalácii je potrebné:

1. Vytočte (v protismere hodinových ručičiek) istiacu skrutku (obr. 2-12) z tyče na protizávaží.
2. Veľké skrutky systému protizávažia vložte do závitov na osi deklinácie a otáčaním v protismere hodinových ručičiek - vid' obr 2-13 ich dotiahnite. Teraz ste pripravený na pripojenie závažia.
3. Nasmerujte tyč na protizávažie smerom dolu (otočením montáže).
4. Povoľte istiace skrutky na každom závaží (nezáleží na poradí, v akom budú závažia nasunuté), aby sa uvoľnil otvor uprostred.
5. Zasuňte závažie približne do stredu tyče a dotiahnite istiacu skrutku (vid' obr 2-14).
6. Rovnakým spôsobom pripevnite aj druhé závažie (ak je nim váš model vybavený).
7. Vsuňte istiacu skrutku na svoje miesto a dostatočne ju dotiahnite. Kompletná inštalácia je na obr 2-14. obr 2-12 obr 2-13 obr 2-14



obr. 2-12



obr. 2-13



obr. 2-14

### **Pripojenie bowdenov**

Teleskop AstroMaster je vybavený dvoma bowdenami, ktoré umožňujú jemné polohovanie v osi RA a DEC. Vykonajte nasledovné:

1. Pripravte si bowdeny - dlhší slúži k nastaveniu rektascenzii, kratšie deklinácii. Povoľte ich skrutky a uistite sa, že konce nevyčnievajú.
2. Zasuňte bowden do hriadeľa osi R.A. čo najďalej to pôjde. Sú tu dve hriadele každá na jednej strane montáže.

Nezáleží na tom, ktorú vyberiete, obe fungujú rovnako (mimo využitia motorčeka).

3. Utiahnite skrutku na zaistenie R.A. bowdenu.
4. Bowden jemného nastavenia deklinácie sa pripevní rovnako ako rektascenzia. Hriadeľ deklinácie je na vrchnej časti montáže.



**obr. 2-15 obr. 2-16**  
Hriadeľ R.A. - dole a hriadeľ DEC. - hore



**obr. 2-16**  
Bovdeny R.A a DEC. sú pripojené

### ***Pripojenie optickej trubice***

Optická trubica teleskopu sa pripevní pomocou špeciálneho úchytného systému umiestneného na vrchnej časti montáže.

(Obr. 2-16). U modelov 114EQ a 130EQ je pripojenie riešené pomocou objímok. Optické trubice modelov 70EQ, 76EQ a 90EQ sa pripevnia priamo do vrchnej časti montáže. Než pripojíte optickú tubicu uistite sa, že sú skrutky istiace deklináciu a rektascenziu dotiahnuté (obr. 2-17). Tú istú kontrolu urobte u kľučiek zabezpečujúcich zemepisnú šírku. (Obr. 1-1 a 1-2). To zaisťuje, že sa optická trubica teleskopu po pripojení nepohne. Odstráňte tiež kryt objektívu (refraktor) alebo otvorte viečko (Newtonov). Inštalácia optickej trubice prebieha nasledovne:

1. Odstráňte ochranný papier pokrývajúci optickú tubicu. U modelov 114EQ a 130EQ budete musieť najskôr zložiť objímky.
2. Povoľte istiacu skrutku a kľučku na stranách úchytného systému tak, aby sa uvoľnil spojovací priestor -viď obr 2-18.
3. Vsuňte do seba priliehajúce časti úchytného systému optickej trubice a montáže (obr. 2-17).
4. Dotiahnite montážnu kľučku úchytného systému, tým dôjde k upevneniu teleskopu.
5. Dotiahnite istiacu skrutku tak, aby sa dotkla strany držiaka

**POZNÁMKA:** Nikdy nepovoľujte žiadne skrutky ani kľučky optickej trubice ani montáže mimo RA a DEC.



**obr. 2-17**  
Istiaci gombíky nájdete nad delenými kruhmi jednotlivých osí



**obr. 2-18**  
Montážna kľučka a istiaci skrutka úchytného systému. Na obrázku je teleskop 114EQ.

### ***Pripevnenie optického hranolu a okuláru (refraktor)***



Optický hranol láme svetlo z refraktora pod pravým uhlom, čo umožňuje pohodlnejšie pozorovania. Hranol tiež zaisťuje správnu orientáciu obrazu v okulári, tým uľahčuje pozorovanie pozemných objektov. Na uľahčenie pozorovania tiež dopomáha fakt, že môže byť ľubovoľne natáčaný.

Pripevnenie optického hranola a okuláru je nasledovné:

1. Vložte malý valček hranolu do 1.25 " zdiery zaostrovacej hlavice refraktora - obr 2-19. Pred inštaláciou sa uistite, že istiaci skrutka nevstupuje do zdiery zaostrovacej hlavice, potom tam vsuňte nástavec optického hranola.
2. Zasuňte pochrómovaný valček jedného z okulárov (opäť sa uistite, že istiaci skrutka nevstupuje do zdiery hranola) do hranola a dotiahnite istiacu skrutku
3. Obrátením postupu z bodu 2. môže byť okulár vyňatý a vymenený.



obr. 2-19

### **Pripevnenie okuláru (Newtonov)**

Okulár je optická súčiastka, ktorá zväčšuje teleskopom zameraný obraz. Bez okuláru by bolo nemožné vidieť obraz z teleskopu voľným okom. Okuláre sú charakterizované ohniskovou vzdialenosťou a ich priemerom. Čím dlhšia je ohnisková vzdialenosť, tým menším zväčšením disponuje. Vo väčšine prípadov budete používať malé až stredné zväčšenie. Pre viac informácií o zväčšení a jeho výpočtu nalistujte sekciu "Výpočet zväčšenia". Okulár sa pripája priamo do zaostrovacej hlavice Newtonovho teleskopu. Pripevnenie vykonajte nasledovne:

1. Uistite sa, že istiaci skrutka nevstupuje do zaostrovacej hlavice. Potom vložte pochrómovanú časť okuláru do zaostrovacej hlavice (najprv z hlavice odstráňte krytku) a dotiahnite skrutku vid' obr 2-21.
2. 20mm okulár vzpriamuje obraz, takže je potom správne orientovaný. To robí teleskop použiteľný k pozemnému pozorovaniu.
3. Obráteným postupom môže byť okulár vyňatý a vymenený.



## **Manuálne polohovanie**



obr. 2-21

Istiacie gombíky nájdete nad delenými kruhmi jednotlivých osí.

K zameraniu objektov v rôznych častiach oblohy budete musieť manuálne polohovať vášim teleskopom. Pre hrubé polohovanie povoľte istiacie skrutky R.A. a DEC. a natočte teleskop v požadovanom smere. Jemné polohovanie sa vykonáva pri utiahnutých istiacich skrutkách otáčaním bovdanov jemného nastavenia. Obe osi R.A. a DEC. majú istiacie gombíky, aby bolo možné zabrániť ich nechcenému pohybu.

### **Vyváženie v osi R. A.**

Pre zníženie nadmerného namáhania montáže, je vhodné teleskop vyvážiť okolo osi rektascenzie. V prípade použitia motorového pohonu je vyvážením nevyhnutné.

Vykonajte nasledovné:

1. Povoľte istiacu skrutku osi R.A. (obr. 2-21) a teleskop umiestnite na jednu stranu montáže (uistite sa, že nie sú uvoľnené skrutky držiaka optickej trubice). Tyč na protizávaží sa presunie do vodorovnej polohy na druhej strane montáže (obr. 2-22).
2. Opatrne uvoľnite teleskop, aby ste videli, ktorým smerom "padá".
3. Povoľte istiacu skrutku na závaží (ak máte dve, majte povolené vždy len jedno) a pomaly ich posúvajte.
4. Pre zaviažie nájdite miesto, kde bude teleskop vyvážený (teleskop sa pri nezabezpečenej osi RA nebude pohybovať).
5. Dotiahnite istiacu skrutku závažia.

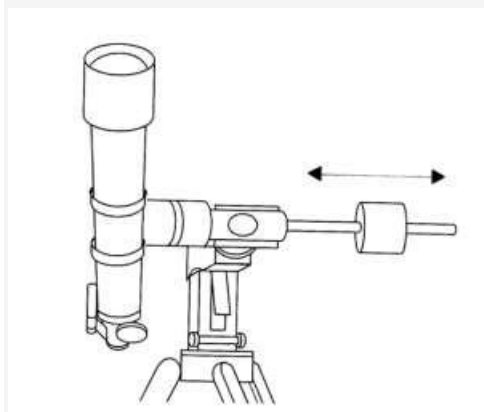
### **Vyváženie v osi DEC .**

Teleskop by mal byť tiež vyvážený v osi deklinácie, na zamedzenie nechcených pohybov, keď ich istiacu skrutku deklinácie je (obr 2-21) povolená.

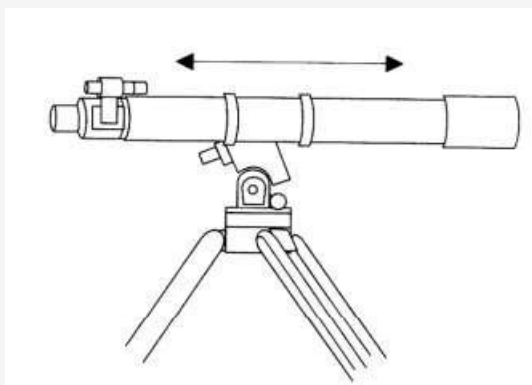
Postupujte nasledovne:

1. Uvoľnite istiacu skrutku osi R.A. otočte teleskop na jednu stranu montáže (ako je vysvetlené v predchádzajúcej sekcii).
2. Zaisťte teleskop v osi R.A.
3. Povoľte istiacu skrutku deklinácie a otočte teleskop, aby bol rovnobežne so zemou (obr. 2-23).
4. **OPATRNE** uvoľnite teleskop, aby ste videli, ktorým smerom sa otáča okolo osi DEC. **NENECHAJTE TELESKOP OTOČIŤ KOMPLETNE!**
5. Pre modely 114EQ a 130EQ --- pridržiujte jednou rukou tubus, uvoľnite gombíky objímok a posúvajte teleskop smerom nahor alebo nadol než dôjde k jeho úplnému vyváženiu (skrutka istiacej osi DEC. musí byť povolená).

6. Utiahnite gombíky objímok - teleskop bude držať pevne na mieste (114EQ a 130EQ). U modelov 76EQ, 70EQ a 90EQ dotiahnite montážnu kľučku a istiacu skrutku úchytného systému .



obr. 2-22



obr. 2-23

### **Polohovanie ekvatoriálnej montáže**

K tomu, aby motor dokázal presne sledovať dráhu nebeských telies, musí byť os rotácie teleskopu rovnobežná s osou rotácie Zeme - tomu sa hovorí polárne zriadenie. Polárne zriadenie sa nedosiahne posunom v osiach RA alebo DEC., ale nastavením vertikálnom (výšky). Táto sekcia popisuje polohovanie, keď je teleskop polárne zriadený. Samotné polárne zriadenie, ktoré zaisťuje rovnobežnosť osi ďalekohľadu s osou rotácie Zeme je vysvetlené neskôr v sekcii "Polárne zriadenie".

### **Polohovanie vo vertikálnom smere**

- K zmene nastavenia zemepisnej šírky polárnej osi uvoľnite istiacu páčku – obr. 2-24.
  - Zvýšenie alebo zníženie zemepisnej šírky polárnej osi vykonáte utiahnutím alebo povolením skrutky nastavenia šírky. Následne zaistíte páčkou.
- Zemepisná šírka teleskopov AstroMaster môže byť nastavená v rozmedzí približne 20 ° - 60 °. Najlepší spôsob nastavenia výšky je posúvaním montáže smerom nahor. Povoľte páčku aj skrutku a ručne nakloňte montáž čo najviac dolu. Potom dotiahnite skrutku a zdvihnite montáž do požadovanej výšky.

skrutka upravujúca  
zemepisnú šírku

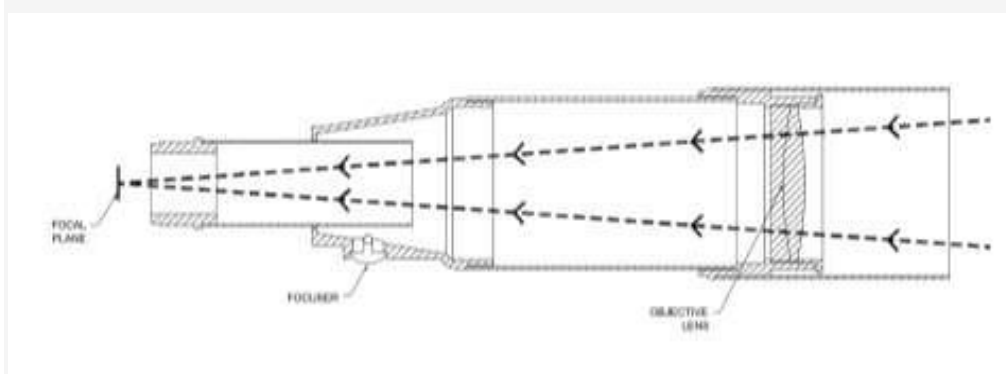


obr. 2-24

## Princíp teleskopu

Teleskop je zariadenie, ktoré zhromažďuje a sústreďuje svetlo. Princíp teleskopu je určený jeho konštrukciou. Teleskopy známe ako refraktory používajú šošovky a Newtonove zrkadlá.

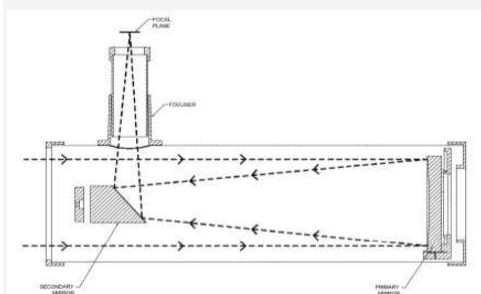
Najstarší teleskop - refraktor bol vynájdený začiatkom 17. storočia. Využíva lom svetla a preto nesie tiež názov refraktor (z angl. Refracta = lámať). Šošovky lámu prichádzajúce lúče svetla ako je možné vidieť na obr 3-1. Prvé refraktory využívaly iba jedinú šošovku. To sebou ale nieslo potiaže, dochádzalo totiž k rozdeleniu svetla na základné elementy (farby dúhy) - tomuto javu sa hovorí farebná vada. Vadu sa podarilo odstrániť použitím dvojšošovkových systémov. Každá šošovka má iný lom, čo umožňuje sústrediť dve rôzne vlnové dĺžky svetla na jedno miesto. Dvojšošovkové systémy bývajú obvykle vyrábané z ED (popr. LD) skiel. Systémy separujú červenú a zelenú zložku svetla. Z pôvodného toku svetla zostane len modrá farba, ak teda dôjde k sústredeniu červenej a zelenej na miesto kam putuje modrá, máme kompletný obraz.



**obr. 3-1**

*Pohľad na cestu svetelného signálu cez refraktor*

Newtonov teleskop využíva jedno duté zrkadlo ako primárne. Svetlo putuje do parabolického zrkadla na konci trubice, je odrazené dopredu na rovinné zrkadlo pootočené o  $45^\circ$ , ktoré svetlo odkláňa kolmo na optickú os a sústreďuje do jedného bodu. Ohnisko, kde vzniká obraz tak leží mimo optickú trubicu. Tu je umiestnený okulár pre pohodlné pozorovania.



**obr. 3-1**

*Pohľad na cestu svetelného signálu cez refraktor*

Newtonov teleskop nahrádza šošovky jednoduchými zrkadlami, ktoré sústreďujú svetlo do jedného bodu. Ponúka oveľa lepší pomer zosilnenia svetelného toku ku cene prístroja. Pretože je svetelný zväzok odrážaný a sústredený mimo trubicu, môžete mať pokojne ohniskovú vzdialenosť 1000mm pri zachovaní pomerne malých rozmerov teleskopu. Newtonov teleskop má väčšie nároky na údržbu, pretože je primárne zrkadlo vystavené vzduchu a prachu. Avšak tí, ktorí vyžadujú lacné zariadenia spôsobilé na pozorovanie aj slabo žiariacich vzdialených objektov túto nevýhodu radi prekonajú.

### **Orientácia obrazu**

Orientácia obrazu závisí na spôsobe vloženia okuláru do teleskopu. Pri použití zenitového hranola s refraktorom je obraz orientovaný správne vertikálne ale horizontálne preklopený (tj zrkadlovo prevrátený). Pri priamom vložení okulára do zaostrovacej hlavice teleskopu (t.j. bez použitia optického hranola) je obraz hore nohami a zrkadlovo prevrátený (inverzný). Pri použití refraktora AstroMaster a štandardného optického hranola je obraz vo všetkých smeroch zobrazený správne.

Newtonove teleskopy zobrazujú obrazy vzpriamene, ale môžu byť pootočené v závislosti na pozícii držiaka okuláru.

Pri použití ie vzpriamujúceho hranolu dodávaného s Newtonovými teleskopmi AstroMaster je obraz orientovaný správne.



obr. 3-3

### **Zaostrovanie**

K zaostreniu Vášho teleskopu jednoducho otáčajte zaostrovacou skrutkou , ktorá sa nachádza hneď pod držiakom okuláru (viď. obr. 2-20 a 2-21). Otáčaním v smere hodinových ručičiek vám umožní zaostriť objekt, ktorý sa nachádza ďalej než, momentálne pozorovaný. Otáčaním v protismere hodinových ručičiek potom zameriate objekt, ktorý je bližšie než momentálne pozorovaný.

**Poznámka:** Ak nosíte okuliare, budete si ich pravdepodobne dávať dolu pri pozorovaní cez okulár. Pri fotení je však vždy majte nasadené , aby bol obraz správne zaostrný. Ak máte astigmatismus, musíte ich mať nasadené vždy.

### **Nastavenie hľadáča**

Star Pointer je najrýchlejší a najjednoduchší spôsob zamerania požadovaného objektu na oblohe. Je to ako mať laserové ukazovadlo, ktoré môžete namieriť priamo na nočnú oblohu. Hľadáčik Star Pointer je nástroj o nulovom zväčšení, využívajúci špeciálne potiahnuté sklenené kukátko, ktoré vytvára malú červenú bodku na nočnej oblohe. Jednoducho pohybuje teleskopom, kým sa červená bodka neukáže na vami vybranom objekte. Červenú bodku vytvára svetelná dióda (LED); nie je to zdroj laserových lúčov a nepoškodí oko alebo vaše oči. Star Pointer je poháňaný 3-voltovou

lítiovou batériou. (# CR1620) viď obr. 3-4. Ako akýkoľvek iný hľadáčik aj Star Pointer musí byť pred použitím správne zosúladený s teleskopom. Nastavenie je najlepšie vykonať v noci, keď je LED dobre viditeľná.



vodotesná komora batérie

prepínač on/off

obr. 3-4

obr. 3-5

### Nastavenie Star Pointer hľadáču:

1. Zapnutie Star Pointer vykonáte prepnutím prepínača do polohy "on" – obr. 3-4.
2. Nájdite jasne žiariacu hviezdu a vycentrujte ju v okulári teleskopu s malým zväčšením.
3. Pozrite cez hľadáču na vybranú hviezdu.

Ak je Star Pointer dokonale nastavený, uvidíte červenú bodku presne na vybranej hviezde. Pokiaľ nie je nastavený, pozrite sa, ktorým smerom od hviezdy sa nachádza bodka.

4. Pomocou nastavovacích skrutiek hľadáču nastavte červenú bodku presne na vybranú hviezdu.

Teleskopom nehýbte.

5. Teraz je Star Pointer pripravený na použitie. Po nájdení objektu vždy prepnite prepínač do polohy off.

Týmto predĺžite životnosť batérie a LED diódy.

Poznámka: Batéria by mala byť v hľadáču. Ak nie, otvorte malou mincou alebo skrutkovačom komoru na obr 3-4. Vložte batériu "+" smerom von. Vráťte komoru späť na miesto. Ak budete potrebovať vymeniť batériu, jedná sa o 3 voltú lítiovú batériu # CR 1620.

### Výpočet zväčšenia

Zväčšenie môžete priamo ovplyvňovať zmenou okuláru. Pre výpočet zväčšenia vášho teleskopu jednoducho podelíte ohniskovú vzdialenosť teleskopu ohniskovou vzdialenosťou použitého okuláru.

Vzorec vyzerá nasledovne:

$$\text{Zväčšenie} = \frac{\text{ohnisková vzdialenosť teleskopu (mm)}}{\text{ohnisková vzdialenosť okuláru (mm)}}$$

Ak máte napr. 20mm okulár pripojený na teleskop, k výpočtu zväčšenia vydáme ohniskovú vzdialenosť teleskopu (pre tento príklad AstroMaster 90EQ, ktorý má ohniskovú vzdialenosť 1000mm) ohniskovou vzdialenosťou okuláru - 20mm. 1000 delené 20 nám dá výsledné zväčšenie 50x.

Hoci je možné zväčšenie ovplyvniť, každý prístroj má za bežných podmienok na pozorovanie určité maximálne použiteľné zväčšenie. Všeobecné pravidlo hovorí, že na jeden palec aparatúry môže byť použité šesťdesiatnásobné zväčšenie. AstroMaster 90EQ má napríklad 3.5" v priemere, vynásobením 3,5 a 60 získame maximálne použiteľné zväčšenie 210. Je to síce maximálne použiteľné zväčšenie, ale v praxi sa väčšinou používa 20x - 35x na jeden palec, čo pre teleskop 90EQ dáva 70 - 123 násobné zväčšenie.

### Výpočet zorného uhla

Určovanie zorného uhla je dôležité, ak chcete získať predstavu o uhlovej veľkosti objektu, ktorý sledujete. K výpočtu aktuálneho zorného uhla podelíte zdanlivý zorný uhol okuláru (dodávané výrobcom šošoviek) zväčšením.

Vzorec vyzerá nasledovne:

$$\text{Zorný uhol} = \frac{\text{zdanlivý zorný uhol okuláru}}{\text{zväčšenie}}$$

K výpočtu je potrebné poznať zväčšenie, musíte ho teda vypočítať zo vzťahu uvedeného v predchádzajúcej kapitole. Pre príklad si vezmeme rovnaký teleskop a rovnaký okulár ako v predchádzajúcej kapitole. Použije 20mm okulár štandardne dodávaný s teleskopom 90EQ. 20mm okulár má zdanlivý zorný uhol 50°, zväčšenie je 50x. Výpočtom 50/50 nám vyjde aktuálny zorný uhol 1.0°. Na pozorovanie pozemných objektov je oveľa použiteľnejšie prepočítať zorný uhol v stupňoch na lineárne zorné pole, ktoré je vyjadrené ako pomer jednej stopy ku 1000 yardom. Výpočet je

jednoduchý, stačí vynásobiť zorný uhol koeficientom 52,5. Pre náš príklad teda  $1,0^\circ$  násobíme 52,5, to nám dáva lineárne zorné pole 52,5 stop na tisíc yardov (= Približne 53 metrov výšky na 3 km dĺžky).

### **Všeobecné rady k pozorovaniu**

Pri práci s akýmkoľvek optickým nástrojom je dobré dbať na nasledujúce rady, pomôžu získať najlepší možný obraz.

- Nikdy sa nepozerajte cez okno. Sklo používané v bežných oknách je opticky nedokonalé, nemusí sa vám podariť teleskop správne zaostriť. Vo väčšine prípadov nebudete schopný dosiahnuť naozaj ostrého obrazu a niekedy môžete vidieť objekt dvojito.
- Nikdy sa nepozerajte poblíž objektov, ktoré vyžarujú tepelné vlny. Jedná sa aj o asfaltové parkoviská a strechy budov v horúcich letných dňoch.
- Nejasné oblohy a hmlý môžu tiež sťažiť zaostrovanie pozemných predmetov. Množstvo detailov viditeľných pri týchto podmienkach je značne redukované.
- Ak nosíte okuliare, budete si je pravdepodobne dávať dole pri pozorovaní cez okulár. Pri fotení ich však majte nasadené, aby bol obraz správne zaostrý. Ak máte astigmatizmus, musíte ich mať nasadené vždy.



### **Základy astronómie**

Predchádzajúce kapitoly príručky sa zaoberali montážou a základnou prevádzkou teleskopu. K hlbšiemu pochopeniu teleskopu je nevyhnutné vedieť niečo o nočnej oblohe. Táto kapitola obsahuje informácie o pozorovaní vesmírnych telies, tiež o nočnej oblohe a polárnych súradniciach.

### **Rovníkový súradný systém**

Rovníkový súradný systém (alebo tiež sférický) pomáha astronómom lokalizovať objekty na oblohe. Tento systém je podobný nášmu geografickému súradnicovému systému. Rovníkový súradnicový systém má póly, rovnobežky, poludníky a rovník.

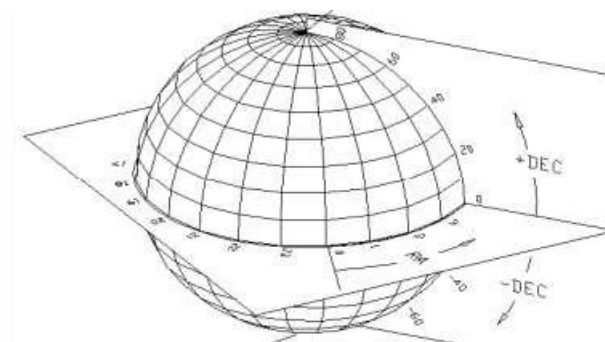
Sférický rovník rozdeľuje severnú hemisféru od južnej. Rovnako ako Zemský rovník je i ten sférický rozdelený na 360 stupňov.

Kružniciam rovnobežným so sférickým rovníkom nehovoríme rovnobežky, ale deklinácie (DEC). Deklinačné rovnice nesú názov podľa uhlovej vzdialenosti nad a pod sférickým rovníkom, tá je počítaná v stupňoch minútach a sekundách oblúkovej miery. Deklinačné kružnice pod rovníkom nesú záporné znamienko (-), kružnice nad rovníkom nenesú buď žiadne (t.j. bez označenia) alebo kladné znamienko (+).

Sférický ekvivalent pre poludníky je rektascenzia (RA). Rovnako ako poludníky aj rektascenzie spájajú severný a južný pól a sú rovnomerne rozložené  $15^\circ$  od seba. Hoci sú rozdelené uhlovou vzdialenosťou, meria sa v jednotkách času. Každý poludník je jednu hodinu vzdialený od ďalšieho a pretože sa Zem otočí raz za 24 hodín, máme tu celkom 24 poludníkov.

Vďaka tomu môžu byť R.A. súradnice v jednotkách času. V súhvezdí rýb bol určený bod 0 hodín 0 minút 0 sekúnd.

Všetky ostatné body sú označené podľa tohto, ako ďaleko (tj ako dlho) zaostávajú za touto súradnicou pri posune smerom na západ.



obr. 4-1

## Pohyb hviezd

Každodenný pohyb slnka po oblohe je známy aj príležitostným pozorovateľom. Tento úkaz však nie je spôsobený tým, že sa Slnko pohybuje ako si astronómovia skôr mysleli, ale je to výsledok rotačného pohybu Zeme. Rotácia Zeme má ten istý následok aj u hviezd, akoby hviezdy opisovali veľké kružnice každý deň. Veľkosť kružníc závisí na pozícii vo vesmíre.

Hviezdy, ktoré sú blízko sférickému rovníku opisujú najväčšie kružnice začínajúce na východe a končiacie na západe. Čím viac sa posúva hviezda k severnému sférickému pólu, tým menšia je dráha jej trajektórie. Hviezdy nachádzajúce sa v strede sférickej šírky ( $DEC = 0^\circ$ ) vychádzajú na severovýchode a zapadajú a severozápade oblohy. Hviezdy nachádzajúce sa vo vysokých hodnotách sférickej šírky sú vždy nad obzorom, hovoríme im, že sú Cirkumpolárne (nikdy nevychádzajú ani nezapadajú).

Nikdy však nevidíte kompletnú kružnicu, lebo vám v tom zabráni slnečné svetlo. Časť dráhy však môže byť zaznamenaná umiestnením fotoaparátu na statív a otvorením uzávierky na niekoľko hodín. Časová expozícia ukáže časť kružnice točiacu sa okolo pólu. (Tento opis pohybu hviezd sa vzťahuje aj na južnú pologuľu s výnimkou, že všetky hviezdy na juh od sférického rovníka sa budú pohybovať okolo južného sférického pólu.)



obr. 4-3

## Polárne postavenie v severnej hemisfére

Najjednoduchší spôsob polárneho postavenia teleskopu je pomocou zemepisnej šírky. Na rozdiel od iných metód, ktoré sa vyžaduje k zameraniu sférického pólu identifikovanie blízkych hviezd, táto metóda pracuje so známou konštantou, ktorá určuje ako vysoko by mala byť polárnej os. Ekvatoriálna montáž CG-2 môže byť nastavená v rozmedzí 20 - 60 stupňov, CG-3 v rozmedzí 0-80 (pozri obr 4-3).

Konštanta, ich metodika je uvedená vyššie, je závislá na zemepisnej šírke a uhlovej vzdialenosti sférického pólu nad severným (alebo južným) horizontom. Uhlová vzdialenosť severného horizontu od severného sférického pólu je vždy rovná vašej zemepisnej šírke. Pre ilustráciu si predstavte, že stojíte na severnom póle, zemepisnú šírku máte  $+90^\circ$ . Severný sférický pól, ktorý má deklináciu  $+90^\circ$ , máte priamo nad hlavou (tj  $90^\circ$  nad horizontom). Teraz ste sa posunuli o jeden stupeň na juh - vaša zemepisná šírka je  $+89^\circ$  a severný sférický pól už nemáte priamo nad hlavou. Posunul sa o jeden stupeň bližšie k severnému horizontu. To znamená, že sférický pól je  $89^\circ$  nad horizontom. Ak pôjdete ešte o jeden stupeň južne, stane sa znova to isté. Museli by ste cestovať 70 míľ severne alebo južne, aby sa vaše zemepisná šírka zmenila o jeden stupeň. Ako je zrejmé z tohto príkladu, vzdialenosť severného horizontu od sférického pólu je vždy rovná vašej zemepisnej šírke.

Ak pozorujete z Los Angeles, ktoré má zemepisnú šírku  $34^\circ$ , potom je sférický pól  $34^\circ$  nad severným horizontom. Všetko čo je treba ešte urobiť, je zamerať polárnu os teleskopu do správnej výšky nad severným horizontom.

Vykonajte nasledovné:

1. Uistite sa, že polárna os montáže mieri na sever. Použite orientačný bod v krajine, o ktorom viete, že tam smeruje.
2. Vyrovnajte hlavu statívu, aby bola vodorovne. Vyrovnanie je nutné len pri použití tejto metódy polárneho zariadenia.
3. Nastavujte výškovo statív, kým nebude indikátor šírky ukazovať vašu zemepisnú šírku. Pohybom montáže sa mení uhol polárnej osi teleskopu. Pre bližšie informácie o polohovaní ekvatoriálnej montáže sa pozrite do sekcie "Polohovanie ekvatoriálnej montáže"
4. Ak ste vyššie uvedené urobili správne, malo by byť okolie pólu viditeľné v hľadáčku a okulári s malým zväčšením.



Táto metóda môže byť vykonaná za svetla, obmedzíte tým tápanie v tme. Hoci týmto spôsobom teleskop nezameriame presne na pól, znížime počet úprav, ktoré budete musieť robiť pri sledovaní objektu.

## Zameranie Polárky

Táto metóda využíva Polárku ako vodítko na určenie severného sférického pólu. Vďaka tomu, že je Polárka menej ako stupeň odchylená od severného sférického pólu, môžete jednoducho zamerať polárnu os teleskopu na Polárku. Hoci toto nie je dokonalé polárne zostavenie, dostane vás to do vzdialenosti jedného stupňa od pólu. Na rozdiel od predchádzajúcej metódy táto musí byť vykonaná za tmy, keď je Polárka viditeľná.

1. Nasmerujte teleskop na sever - obr 4-6.
2. Povoľte istiace skrutku deklinácie a namierte teleskop tak, aby bola optická trubica rovnobežne s polárnou osou. Delený kruh deklinácie by mal ukazovať hodnotu  $+90^\circ$ .
3. Nastavujte výšku a / alebo azimut kým sa Polárka neobjaví v zornom poli hľadáčiku.

Pamätajte: Pri zameriavaní Polárky nepohybujte teleskopom v osiach RA alebo DEC.

Rovnako ako predchádzajúca metóda aj táto vás dostane poblíž pólu, ale nie priamo na neho. Nasledujúci spôsob spresňuje zameranie na sférický pól a uľahčuje tak pozorovanie a fotografovanie.

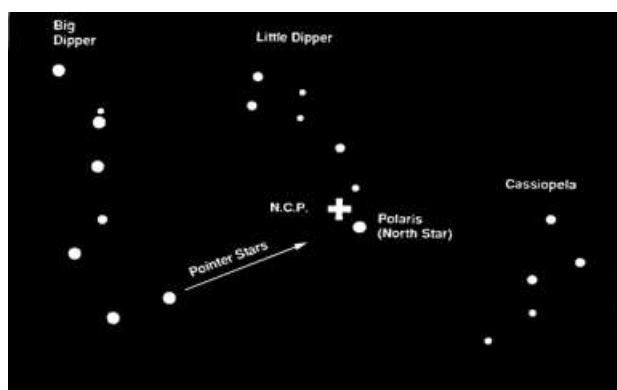
## Hľadanie sférického pólu

V každej severnej i južnej hemisfére je na oblohe bod, okolo ktorého sa všetky hviezdy otáčajú. Tomuto bodu sa hovorí buď južný alebo severný sférický pól. Keď polárna os teleskopu smeruje na sférický pól, je rovnobežná s osou rotácie Zeme.

Veľa metód polárneho zriadenia vyžaduje schopnosť určiť sférický pól pomocou okolitých hviezd. Určenie pólu v severnej hemisfére nie je zložité. Našťastie tu máme hviezdu viditeľnou voľným okom, ktorá je menej ako stupeň vzdialená od sférického pólu. Táto hviezda, Polárka, je posledná voja Malého vozu. Malý voz (nazývaný tiež Malý medveď) nie je práve najziarivejším súhvezdím na oblohe, preto môže byť obtiažne ho nájsť v zaľudnených oblastiach. Ak máte problém Malý voz lokalizovať, použite dve hviezdy prednej časti Veľkého vozidla. Spojte tieto dve hviezdy čiarou a vedte ju ďalej smerom k Malému voz, narazíte na Polárku (obr. 4-5). Pozícia Veľkého vozu Veľkého medveďa sa počas roka s postupujúcou nočnou oblohou mení (obr. 4-4). Keď ich Veľký voz nízko na oblohe (blízko nad obzorom), môže byť ťažké ho nájsť. V tomto okamihu vám pomôže Kassiopea. Pozorovatelia južnej hemisféry nemajú také šťastie ako ich severní kolegovia.

Hviezdy okolo južného sférického pólu nie sú tak jasné ako okolo severného. Najbližšou hviezdou, ktorá je pomerne jasná je Sigma Octantis. Táto hviezda má limitnú veľkosť pre pozorovanie voľným okom (hviezdna veľkosť 5.5) a leží približne 59 oblúkových minút od pólu.

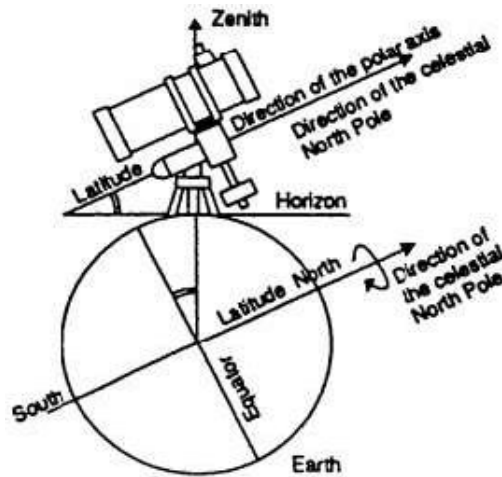
Definícia: Severný sférický pól je bod v severnej hemisfére, okolo ktorého všetky hviezdy zdanlivo obiehajú. Jeho náprotivok v južnej hemisfére sa nazýva južný sférický pól.



obr. 4-5



obr. 4-4



obr. 4-6

### Nastavenie delených kruhov

Pred použitím delených kruhov k zameraniu objektov na oblohe je nevyhnutné nastaviť delený kruh rektascenzii, ktorá zobrazuje vzdialenosť v minútach. Delený kruh deklinácie sa meria v stupňoch, je továrne nastavený a nepotrebuje žiadne ďalšie nastavenie. Na delenom kruhu R.A. sú dve sady čísiel - jedna je pre severnú hemisféru (horná) a druhá pre južnú hemisféru (spodná). K nastaveniu deleného kruhu R.A. je nevyhnutná znalosť niekoľkých najžiarivejších hviezd. Ak tie hviezdy nepoznáte, môžete k tomu využiť hviezdnu mapu (# 93722) alebo nejaký astronomický časopis.

Nastavenie deleného kruhu R.A. sa vykoná nasledovne:

1. Zamerajte jasne žiariacu hviezdu poblíž sférického rovníka. Čím ďalej ste od sférického pólu, tým presnejšie bude odčítanie hodnôt z deleného kruhu rektascenzie. Hviezda, ktorú ste vybrali pre nastavenie delených kruhov, by mala byť jasná s ľahko zapamätateľnými súradnicami.
2. Vycentrujte hviezdu v hľadáči.
3. Pozrite sa cez okulár a skontrolujte či je hviezda v zornom poli. Ak nie, nájdite ju a vycentrujte.
4. Vyhľadajte súradnice hviezdy.
5. Otáčajte deleným kruhom kým na ňom nebude hodnota zodpovedajúca RA súradnice hviezdy. Deleným kruhom rektascenziiu by malo ísť točiť neobmedzene.

POZNÁMKA: Delený kruh R.A. sa sám nepohne s premiestnením teleskopu, je teda nutné ho znovu nastaviť pri každom hľadaní nového objektu. Nemusíte k tomu však vždy použiť hviezdu. Stačia vám súradnice momentálne pozorovaného objektu.

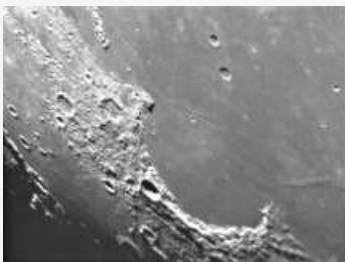
Akonáhle sú kruhy nastavené, môžete ich použiť na nájdenie akéhokoľvek objektu so známymi súradnicami. Presnosť vašich delených kruhov je priamo úmerná presnosti polárneho zariadenia.

1. Vyberte si objekt, ktorý chcete pozorovať. Použite sezónnu mapu hviezd na uistenie, že vybraný objekt je nad obzorom. Až budete lepšie oboznámený s nočnou oblohou, toto už nebude potrebné vykonávať.
2. Vyhľadajte súradnice v atlase alebo odborných knihách.
3. Pridržte teleskop a uvoľnite istiacu skrutku deklinácie.
4. Posúvajte teleskopom v smere DEC. kým nebude ukazovateľ zobrazovať príslušnú súradnicu.
5. Utiahnite istiacu skrutku deklinácie, tým zabránite teleskopu v pohybe.
6. Pridržte teleskop a uvoľnite istiacu skrutku rektascenzie.
7. Posúvajte teleskopom v smere R.A. kým nebude ukazovateľ zobrazovať príslušnú súradnicu.
8. Dotiahnite istiacu skrutku RA, zabránite tým teleskopu v pohybe.
9. Pozrite sa cez hľadáček, či máte zabraný požadovaný objekt a vycentrujte ho na stred hľadáča.
10. Objekt by mal byť viditeľný aj v okulári. Niektoré slabšie objekty nemusia byť vidieť hľadáčikom. Ak k tomu dôjde, je dobré mať hviezdne mapy okolia, budete potom môcť pomocou okolitých hviezd odhadnúť polohu vami hľadaného objektu.
11. Tento postup môže byť realizovaný na každý objekt akéhokoľvek nočnej oblohy.

### *Pozorovanie oblohy*

Ak máte zostavený teleskop, tak ho **poďte použiť**. Táto kapitola obsahuje rady pre pozorovanie ako v našom solárnom systéme tak v hlbokom vesmíre rovnako tak ako všeobecné tipy, ktoré sa oplatí dodržiavať.

### *Pozorovanie mesiaca*



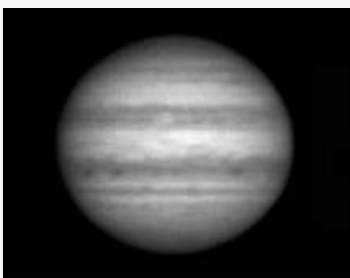
Je určite lákavé pozrieť sa na Mesiac za splnu. V tú dobu je však plne osvetlený a pri sledovaní teleskopom sa to môže stať neznesiteľné. Navyše má v tejto fáze malý alebo žiadny kontrast. Najlepší čas na pozorovanie Mesiaca je v jeho prechodovej fáze (v prvej alebo tretej štvrtine). Objavia sa dlhé tieňe a veľké množstvo detailov. S malým zväčšením budete schopný zamerať celý disk Mesiaca. Pri použití objektívu s veľkým zväčšením sa môžete zamerať na malé oblasti.

### **Rada**

Zvýšenie kontrastu a zvýraznenie detailov docielite použitím prídavného filtra. Žltý filter posluži dobre k zvýšeniu kontrastu, zatiaľ čo polarizačný zníži jas a množstvo odleskov.

### *Pozorovanie planét*

Ďalšie úžasné ciele na pozorovanie sú planéty našej sústavy. Môžete sa pozrieť na Venušu ako prechádza fázami podobnými s Mesiacom. Mars odhalí detaily svojho povrchu a jeden, pri troche šťastia oba póly. Budete schopný pozorovať Jupiterov prstenec a veľkú Červenú škvrnu (ak je v čase vášho pozorovania viditeľná). Okrem toho sa vám odhalia Jupiterove mesiace obiehajúce okolo gigantické planéty. Saturn s jeho nádhernými prstencami je dobre viditeľný aj na stredné zväčšenie.



### **Rady**

- Pamätajte, že atmosférické podmienky sú väčšinou hlavným faktorom ovplyvňujúcim počet viditeľných planetárnych detailov. Preto sa vyhnite pozorovaniu planét, ak sú nízko nad horizontom. Tiež sa vyhnite zdrojom tepelného žiarenia ako sú radiátory, rozpálený asfalt alebo komín. Pozrite sa do sekcie "Súvislosti", ktorá s týmto problémom zaoberá.
- Zvýšenie kontrastu a zvýraznenie detailov docielite použitím okulárnych filtrov.

### **Pozorovanie slnka**

Mnoho amatérskymi astronómami prehlíadané, napriek tomu je pozorovanie slnka poučné a zábavné. Vzhľadom k tomu, že je slnko tak jasné, musia však byť splnené špeciálne opatrenia, ktoré zabránia

poškodeniu vašich očí a teleskopu. Pre bezpečné pozorovanie slnka použite správny slnečný filter, ktorý zmierni intenzitu slnečného žiarenia a urobí ho pozorovateľným. S filtrom môžete uvidieť slnečné škvrny pohybujúce sa cez slnečný kotúč a fakule, čo sú nepravidelné vláknité tvary okolo slnečných škvŕn.

- Najlepší čas na pozorovanie je skoro ráno alebo neskoro popoludní, keď ich chladnejší vzduch.
- K vycentrovaniu slnka bez pozerania sa do okulára môžete použiť nasledujúcu metódu: sledujte tieň, ktorý vytvára tubus a až sa sformuje do kruhového tvaru, je slnko v strede.

### **Parametre ovplyvňujúce pozorovanie**

Patrí medzi ne priehľadnosť, osvetlenie oblohy a efektívny dohľad - tieto parametre priamo ovplyvňujú obraz, ktorý uvidíte.

Porozumenie týmto parametrom (podmienkam) a ich dôsledkom vám pomôže dostať z vášho teleskopu maximum.

### **Priehľadnosť**

Priehľadnosť atmosféry môže byť ovplyvnená mrakmi, vlhkosťou a ďalšími časticami vo vzduchu. Husté mračná sú úplne nepriehľadné, kým riedke prepúšťajú lúče najjasnejších hviezd. Zahmlená obloha absorbuje viac svetla než obloha jasná, čím sťažuje pozorovanie slabo žiariacich objektov a znižuje kontrast jasnejšie žiariacich. Aerosóly, ktoré sa dostávajú do ovzdušia vulkanickou erupciou majú tiež vplyv na priehľadnosť. Ideálne podmienky sú pri atramentovo čiernej nočnej oblohe.

### **Osvetlenie oblohy**

Osvetlenie nočnej oblohy je z prevažnej väčšiny spôsobené Mesiacom, Polárkou, vlastným žiarením atmosféry a svetelným znečistením. Osvetlenie výrazne ovplyvňuje priehľadnosť. Nemusí byť problém u jasných hviezd alebo planét, ale svetlá obloha znižuje kontrast hmlovín, čím značne sťažuje ich pozorovanie. Pre čo najlepšie astronomický zážitok obmedzte pozorovanie zo zaľudnených oblastí a so svetlom znečisteným ovzduším. Použitie vhodného filtra vám pomôže tieto obmedzenia čiastočne eliminovať.

### **Efektívny dohľad**

Efektívny dohľad je závislý na stálosti atmosféry, ktorá priamo ovplyvňuje množstvo detailov viditeľných okolo pozorovaných objektov. Ovzdušie našej atmosféry funguje ako veľa šošoviek, ktoré lámu, zakrivujú a deformujú prechádzajúce lúče. Množstvo deformácií závisí na hustote vzduchu. Rozdielne teplotné vrstvy majú rozdielne hustoty, teda aj rôzne deformačné schopnosti. Svetelné lúče z rovnakého objektu môžu doraziť mierne posunuté, tým sa vytvára nedokonalý obraz. Tieto atmosférické poruchy sa menia s miestom a časom pozorovania a určujú kvalitu zobrazenia pozorovaného objektu teleskopom. Pri dobrých podmienkach na pozorovanie sú viditeľné jemné detaily jasných planét ako Jupiter alebo Mars a hviezdy sa stávajú výraznejšími. Pri zlých pozorovacích podmienkach sú obrazy rozmazané a hviezdy vyzerajú ako škvrny.

Podmienky tu popísané platia aj pre fotografovanie.



obr 5-1

Podmienky na pozorovanie priamo ovplyvňujú kvalitu obrazu. Tieto nákresy zobrazujú hviezdu od zlých pozorovacích podmienok (vľavo) po skvelé podmienky (vpravo).

Vo väčšine prípadov v praxi sa stretáme s obrazmi niekde medzi týmito extrémami.

Séria teleskopov AstroMaster bola navrhnutá pre vizuálne pozorovanie. Časom sa možno neuspokojíte len s pozieraním, ale budete chcieť urobiť aj nejaké fotografie. Existuje niekoľko možností fotografovania nebeských i pozemských krajín a objektov. Nižšie sú uvedené iba základné informácie o niekoľkých dostupných metódach. V prípade hlbšieho záujmu odporúčame odborné knihy plné detailných informácií o astronomickom fotografovaní.

Budete potrebovať digitálny alebo 35mm SLR fotoaparát.

- Pre použitie digitálneho fotoaparátu budete potrebovať univerzálny digitálny fotoadaptér (# 93626). tento adaptér umožňuje pripojiť kameru priamo k teleskopu a zaobstará fotografie pozemných a astronomických objektov.

- Pri použití 35mm SLR fotoaparátu budete k jeho pripojeniu nevyhnutne potrebovať T- krúžok (T-ring) určený priamo pre váš fotoaparát a T-adaptér (# 93625), ktorý spojí T- krúžok a koniec zaostrovacej hlavice vášho teleskopu. Týmto sa stáva teleskop objektívom vášho fotoaparátu.

### **Fotografie v primárnom ohnisku teleskopu s krátkou expozíciou**

Fotografie v primárnom ohnisku teleskopu s krátkou expozíciou je najlepší spôsob fotenia nebeských objektov pre začiatočníka. Pripojte váš fotoaparát do teleskopu spôsobom, ktorý je vysvetlený o odsek vyššie.

Niekoľko dobrých rád:

- Vykonajte polárne založenie teleskopu a spustíte motorový pohon na sledovanie dráh objektov.
- Môžete fotiť Mesiac a jasnejšie žiariace planéty. Budete musieť experimentovať s rôznym nastavením a časom expozície. Veľa informácií môžete získať z tohto manuálu, ktorý obsahuje stručne to, čo rozoberajú odborné knihy dopodrobna.
- Ak je to možné, fotografujte z tmavých neosvetlených stanovišť.

### **Fotografovanie aparátom umiestneným na teleskope**

U modelov 114EQ a 130EQ sa fotoaparát pripojí z vrchu na teleskop a na fotenie využíva svoj objektív. Vďaka tomu môžete zachytiť celé súhvezdie a veľké časti hmlovín. Primontujte váš fotoaparát na skrutku k tomu určenú (obr. 6-1), ktorá sa nachádza na vrchnej časti objímky (fotoaparáty sú vybavené malou dierkou so závitom, ktorá pasuje na túto skrutku). Budete musieť vykonať polárne založenie a spustiť motorový pohon na sledovanie vesmírnej dráhy objektov.



obr. 6-1

### **Fotografovanie planét a Mesiaca so špeciálnymi aparátmi**

Počas posledných rokov sa technológia razantne posunula, fotenie mesiaca a planét sa stalo jednoduché a výsledné fotky sú ohromujúce. Celestron ponúka NextImage (# 93712), čo je špeciálny fotoaparát so softvérom pre spracovanie obrazu. Môžete zhotovovať krásne fotky planét, ktoré boli pred niekoľkými rokmi schopní robiť len profesionáli s veľkými teleskopmi a drahou technikou.

### **Fotografovanie objektov hlbokého vesmíru pomocou CCD snímačov.**

Pre snímanie fotiek hlbokého vesmíru boli vyvinuté špeciálne fotoaparáty. Počas niekoľkých posledných rokov sa stali cenovo dostupné a aj začiatočníci dokážu odfoťiť nádherné fotky. Bolo napísané už niekoľko kníh o

získaní najlepších možných fotografií. Technológia sa neustále vyvíja a na trh sa dostávajú lepšie prístroje s jednoduchšou obsluhou.

## **Pozemné fotografovanie**

Váš teleskop má skvelé teleobjektívy na zachytenie pozemných fotografií. Môžete fotiť rôzne scenérie divokej zveri, prírodu a čokoľvek iného. Na získanie najlepšieho obrazu však budete musieť experimentovať so zaostréním, rýchlou, atď.



## **Údržba teleskopu**

Váš teleskop vyžaduje iba minimálnu starostlivosť a údržbu. Tu je popísané ako postupovať pri údržbe.

### **Starostlivosť o optické súčiastky**

Prach a / alebo vlhkosť sa niekedy môžu uchytiť na šošovkách alebo primárnom zrkadle (podľa typu prístroja) vášho teleskopu. Pri čistení akejkoľvek časti postupujte opatrne, aby nedošlo k poškodeniu optických súčiastok. V prípade prichytenia prachu na optickú časť teleskopu, ho odstráňte štetcom (vyrobeného z ľavej srsti) alebo sprejom so stlačeným vzduchom. Striekajte na optický povrch približne 2-4 sekundy. Potom použijete roztok určený na čistenie optických častí a pomocou hodvábnkej handričky zotriete zostávajúce nečistoty. Pri čistení pohybujte handričkou zo stredu šošoviek (alebo zrkadiel) ku krajom. Nikdy nečistíte krúživým pohybom!

Čistiaci roztok si buď môžete kúpiť alebo sami namiešať. Dobrý čistiaci roztok vhodný pre čistenie optických súčiastok je izopropylalkohol zmiešaný s destilovanou vodou. Výsledný roztok by mal obsahovať 60% izopropylalkoholu a 40% vody.

Tiež môže byť použité tekuté mydlo (pár kvapiek mydla na liter vody).

Občas tiež môže dôjsť k oroseniu optických častí. Ak sa tak stane, keď práve pozorujete a chcete pokračovať, kvapky rosy odstránite buď pomocou fénu na vlasy (pri malom výkone) alebo počkajte až sa kvapky odparia. Ak kondenzujú na vnútornej strane teleskopu kvapky vody, odmontujte príslušenstvo, presuňte teleskop do miesta, kde sa nepráši a natočte trubicu smerom k zemi. Po chvíli bude optická trubica opäť suchá.

Pre minimalizáciu potrebnej údržby teleskopu, nasadte po každom použití všetky krytky okulárov. Chráňte tiež všetky ostatné optické súčiastky, ktoré nie sú nepriedušne uzavreté. Zabráňte tým vniknutiu nečistôt do trubice. Vnútorne čistenie teleskopu vykonáva iba autorizované stredisko opráv Celestron.

### **Kolimácia Newtonových teleskopov**

Zobrazovacia schopnosť väčšiny Newtonových zrkadlových teleskopov môže byť optimalizovaná kolimáciou zrkadiel.

Kolimácia je proces nastavenia zrkadiel teleskopu. Zlá kolimácia sa prejaví optickou aberáciou a skreslením. Než prejdete k samotnej kolimácii, zoznámte sa najskôr so všetkými súčiastkami. Primárne zrkadlo, je to veľké parabolické zrkadlo na zadnej strane optickej trubice. Toto zrkadlo je možné nastaviť tromi gombíkmi, ktoré sú umiestnené 120 ° od seba na zadnej strane teleskopu. Sekundárne zrkadlo (to je to malé eliptické umiestnené pod zaostrovacou hlavicou) má tiež polohovanie riešené pomocou troch gombíkov, budete k tomu však potrebovať príslušné nástroje (popísané nižšie).

#### **Kolimácia sekundárneho zrkadla**

Pre nastavenie vášho teleskopu za denného svetla budete potrebovať kolimačné náradie (# 94183). Ak chcete nastavovať bez kolimačného náradia, preskočte túto sekciu. Pre veľmi presné nastavenie je dostupný Kolimačný nástavec 1 ¼" (# 94182).

Vyberte okulár a zasuňte zaostrovaciu hlavicu pomocou nastavovacích gombíkov, zasuňte tak hlboko, kým sa strieborná trubica celá neschová. Cez zaostrovaciu hlavicu bude vidieť odraz sekundárneho zrkadla, zatiaľ si toho nevšímajte. Nasadte kolimačný nástavec a pozrite sa cez neho. S kompletne zasunutou zaostrovacou

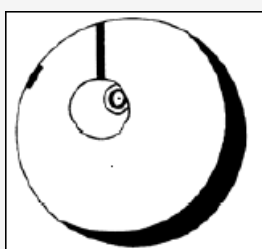
hlavicou by ste mali vidieť odraz primárneho zrkadla na sekundárnom. Pokiaľ nie je odraz primárneho zrkadla v sekundárnom vystredený, použite nastavovacie gombíky sekundárneho zrkadla a nastavte ho tak, aby bol odraz presne uprostred. Nepovoľujte ani neuťahujte prostredný nastavovací gombík sekundárneho, spôsobilo by to vychýlenie zrkadla z jeho správnej pozície.

### Nastavenie primárneho zrkadla

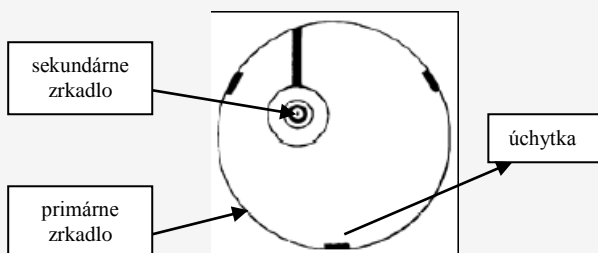
Teraz sa pozrite cez zaostrovaciu hlavu a za pomoci nastavovacích gombíkov primárneho zrkadla vycentrujte zobrazenú siluetu malého sekundárneho. Pri pohľade cez ostriacu hlavu by mali siluety vyzerat' sústredne, pokiaľ tomu tak nie je, opakujte krok 1 a 2 než toho dosiahnete. Odstráňte kolimačný nástavec a pozrite sa do zaostrovacej hlavy, kde by ste mali vidieť odraz svojho oka v sekundárnom zrkadle.

### Obrázky viditeľné pri kolimácii Newtonovho teleskopu cez kolimačný nástavec.

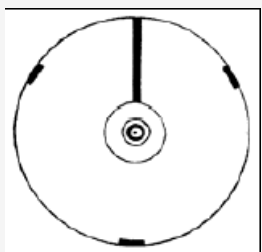
Sekundárne zrkadlo potrebuje nastaviť.



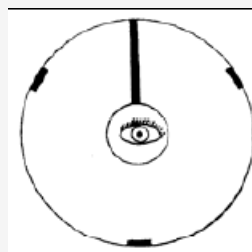
Primárne zrkadlo potrebuje nastaviť.



Obe zrkadlá sú vycentrované (viditeľné pri použití kolimačného nástavca).



Obe zrkadlá vycentrované, vidíte odraz svojho oka (bez použitia kolimačného nástavca).



obr 7-1 AstroMaster 114EQ

## Kolimácia za pomoci hviezd

Po dokončení dennej kolimácie, môže byť vykonaná nočná pomocou hviezd. Za predpokladu, že je optická trubica namierená na jasnú hviezdu a máte stredné zväčšenie (30-60x na palec aparatury). Ak vzor zaostreného zobrazeného objektu nie je symetrický, bude pravdepodobne stačiť nastaviť primárne zrkadlo.

### Postup (Prečítajte si prosím túto sekciu celú pred začiatkom kolimácia):

Pre kolimáciu podľa hviezd v severnej hemisfére zamerajte nejakú nehybnú hviezdu (napr. Polárku). Nájdate ju na severnej oblohe nad horizontom nastavením polárnej osi (platí iba pre modely EQ) podľa zemepisnej šírky miesta odkiaľ pozorujete. Tiež je to posledná hviezdou voja súhvezdia Malého voza. Polárka je najjasnejšou hviezdou na nebi, v závislosti na podmienkach na pozorovanie môže byť dokonca veľmi nevýrazná. Pre južnú hemisféru zamerajte Sigmu Octantis.

Pred nastavením primárneho zrkadla sa najprv pozrite, kde presne sú umiestnené nastavovacie skrutky. Nachádzajú sa na zadnej strane optickej trubice. Na zadnej komore (pozri obr 7-1) sú tri väčšie skrutky, ktoré sa používajú na nastavenie a tri malé slúžiace k upevneniu zrkadla. Nastavovacie skrutky nakláňajú primárne zrkadlo v troch osiach. Povoľte malé skrutky, každú o niekoľko otáčok. Povoľením malej skrutky o 1 / 8 otáčky vám umožní pootočiť príslušný veľkým približne od 1 / 2 do 3 / 4 otáčky. Otočte vždy len jednou skrutkou a pozrite sa cez kolimačný nástavec alebo okulár ako sa to prejavilo na nastavení (pozri nasledujúci odsek). Budete to musieť skúšať, ale za chvíľu dosiahnete požadovaného vystredenia.

Najlepšie sa nastavuje za pomoci kolimačných nástrojov alebo nastavcov. Pozrite sa do zaostrovacej hlavice, či sa odraz druhého zrkadla posunul bližšie do stredu primárneho.

Zamerajte a zaostríte Polárku alebo nejakú jasnejšiu hviezdu v zornom poli. Najlepšie je použiť buď okulár s veľkým zväčšením (t.j s krátkou ohniskovou vzdialenosťou) alebo klasický okulár so súčasným použitím Barlow šošoviek. Zaostrená hviezda by mala vyzeráť ako ostrý krúžok svetla. Ak sú v obrázku hviezdy nejaké nepravidelnosti alebo sa zdá, že má závoj, vaše zrkadlá nie sú vycentrované. Ak zistíte prítomnosť svetelného závoja hviezdy, ktorá sa zdá nehybnou, potom kolimácia pomôže k ostrejšiemu obrazu.

Až budete spokojný s kolimáciou, dotiahnite malé istiace skrutky.

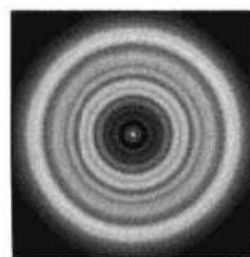


obr. 7-2

Hoci sa môže zdať, že vzory značia správne nastavenie teleskopu, nie je tomu tak. Kružnice nie sú sústredné, čo značí zlú kolimáciu.

Berte na vedomie smer závoja. Keď sa napríklad zdá, že závoj smeruje k 3 hodinám zorného pola, musíte použiť tú skrutku, ktorá posunie obraz hviezdy smerom k závoju. Pre tento príklad musíte posunúť obraz vo vašom objektíve smerom k 3 hodinám. Malo by stačiť posunúť obraz zo stredu do polovice cesty ku kraju zorného poľa (pri použití okulárov s veľkým zväčšením).

Kolimácia sa najľahšie vykonáva pri sledovaní pozície hviezdy v zornom poli za súčasného nastavovania pomocou skrutiek. Týmto spôsobom môžete presne vidieť, ktorému smeru pohybu obrazu náleží určitá skrutka.



obr. 7-3  
správne kolimovaný  
teleskop zobrazí hviezdu  
takto



Je vhodné uplatňovať túto kolimáciu vo dvoch. Jeden sleduje a rozhoduje, ktorou skrutkou a ako moc má ten druhý otáčať.

**Dôležité:**

Pred prechodom ku každej ďalšej skrutke a jej následnom nastavení, je nevyhnutné znovu natočiť tubus teleskopu tak, aby bola hviezda v strede zorného poľa. Symetria hviezdy môže byť preverená sledovaním vzoru pri rozostrení a opätovným zaostrení. Ak boli vykonané zmeny v nastavení správne, dôjde k zlepšeniu sústrednosti. Ku kolimácii stačí niekedy poupraviť nastavenie len dvoma skrutkami.

Príslušenstvo pre váš AstroMaster teleskop uľahčí pozorovanie a zvýši možnosti využitia. Toto je iba krátky výpis dostupného príslušenstva. Kompletný katalóg je dostupný na stránkach [www.celestron.com](http://www.celestron.com).

**Mapy hviezd (# 93722)** - Ideálny nástroj na získavanie znalostí o nočnej oblohe. Aj keď poznáte hlavné súhvezdžia, tak vám tieto mapy pomôžu vyhľadať a zamerať úžasné vesmírne objekty



**Okulár Plössl - omni** - Tieto okuláre sú lacné a ponúkajú ostrý obraz celého zorného poľa. Jedná sa o štvoršošovkové okuláre v nasledujúcich ohniskových vzdialenostiach: 4mm, 6mm, 9mm, 12.5mm, 15mm, 20mm, 25mm, 32mm a 40mm - všetky sú v 1.25" prevedení.

**Barlow člen - omni (# 93326)** - Barlow členy sú tvorené šošovkami so zápornou ohniskovou vzdialenosťou, umiestňujú sa pred ohnisko objektívu, čím sa zväčší ohnisková vzdialenosť teleskopu. Dvojnásobné zväčšenie je možné docíliť u 1.25" okulárov. Členy majú 76mm na dĺžku a vážia iba 113 gramov.

**Mesačný filter (# 94119-A)** - Tento 1.25" filter znižuje jas a zvyšuje kontrast. Je teda ideálny k detailnému skúmaniu povrchu Mesiaca.



**UHC / LPR filter 1.25" (# 94123)** - Jedná sa o výborného pomocníka pri pozorovaní oblohy z osídlených oblastí. Selektívne redukuje prenos niektorých vlnových dĺžok svetla špeciálne tých, ktoré produkuje umelé osvetlenie.

**Svietidlo (# 93588)** - Svetidlo využíva dve červené LED diódy. Nastaviteľný jas. 9 voltová batéria je súčasťou balenia.

**Kolimačné nástroje (# 94183)** - Kolimačná šošovka pre Newtonove teleskopy. Súčasťou je príručka s detailne popísanými inštrukciami.

**Kolimačný okulár - 1.25" (# 94182)** - K sústredeniu svetelných lúčov Newtonovho teleskopu je ideálny tento Kolimačný okulár.

**Adaptér pre digitálne fotoaparáty - univerzálny (# 93626)** - Univerzálny adaptér, ktorý fotiť cez 1.25" okuláre teleskopu bežným fotoaparátom.



umožňuje

**T-Adaptér - univerzálny 1.25" (# 93625)** - Tento adaptér umožňuje pripojiť 35mm SLR fotoaparát na 1.25" okulár. Následne môžete zaobstarat' nádherné fotky Mesiaca, hviezd i pozemných objektov.

**Motorový pohon (# 93514)** - Jednoduchý motorček, ktorý kompenzuje rotáciu Zeme a udržuje objekt v zornom poli teleskopu, čím veľmi uľahčuje pozorovanie.

<b>AstroMaster Špecifikácia</b>					
<b>AstroMaster Špecifikácia</b>	<b>21064</b>	<b>31045</b>	<b>21062</b>	<b>31035</b>	<b>31042</b>
	<b>AM 90 EQ</b>	<b>AM 130 EQ</b>	<b>AM 70 EQ</b>	<b>AM 76 EQ</b>	<b>AM 114 EQ</b>
Princíp	Refraktor	Newtonov	Refraktor	Newtonov	Newtonov
Clona	90mm (3.5")	130mm (5")	70mm (2.8")	76mm (3")	114mm (4.5")
Ohnisková vzdialenosť	1000mm	650mm	900mm	700mm	1000mm
Svetelnosť	f/11	f/5	f/13	f/9	f/9
(Anti)reflexná vrstva optických súčiastok	Mnohonásobne potiahnuté	Plne potiahnuté	Plne potiahnuté	Plne potiahnuté	Plne potiahnuté
Hľadáčik	StarPointer	StarPointer	StarPointer	StarPointer	StarPointer
Optický hranol 1.25"	Prevracia obraz	n/a	Prevracia obraz	n/a	n/a
Okuláre 1.25"	20mm (50x)	20mm (33x)	20mm (45x)	20mm (35x)	20mm (50x)
Zdanlivé zorné pole – 20mm @ 50°		Vzpriamený		Vzpriamený	Vzpriamený
– 10mm @ 40°	10mm (100x)	10mm (65x)	10mm (90x)	10mm (70x)	10mm (100x)
Zorný uhol 20mm okuláru	1.0°	1.5°	1.1°	1.4°	1.0°
Zorné pole 20mm okuláru - stop/1000yardov	53	79	58	75	53
Montáž	CG3 Ekvatoriálna	CG3 Ekvatoriálna	CG2 Ekvatoriálna	CG2 Ekvatoriálna	CG2 Ekvatoriálna
Deliace kruhy R.A. a DEC.	áno	áno	áno	áno	áno
Bowdeny pre jemné nastavenie R.A. a DEC.	áno	áno	áno	áno	áno
Priemer nohy statívu 1.25"	áno	áno	áno	áno	áno
CD-ROM "The Sky" úroveň 1	áno	áno	áno	áno	áno
Maximálne použiteľné zväčšenie	213x	306x	165x	180x	269x
Limitná hviezdna veľkosť	12.3	13.1	11.7	11.9	12.8
Rozlíšenie – Raleighovo (oblúkové sekundy)	1.54	1.06	1.98	1.82	1.21
Rozlíšenie – Dawesov limit " "	1.29	0.89	1.66	1.53	1.02
Zosilnenie svetelného toku	165x	345x	100x	118x	265x
Dĺžka optickej trubice	91cm	61cm	91cm	66cm	51cm
Hmotnosť teleskopu	12.2kg	12.7kg	8.2kg	7.3kg	7.7kg
<b>Poznámka: Vyhradujeme si právo na zmenu špecifikácií bez predchádzajúceho upozornenia</b>					

***hama***®

**DISTRIBÚTOR:**

HAMA spol. s r.o.

Kšírova 150, 619 00 BRNO

Telefon +420 543 538 134

[www.hama.cz](http://www.hama.cz)