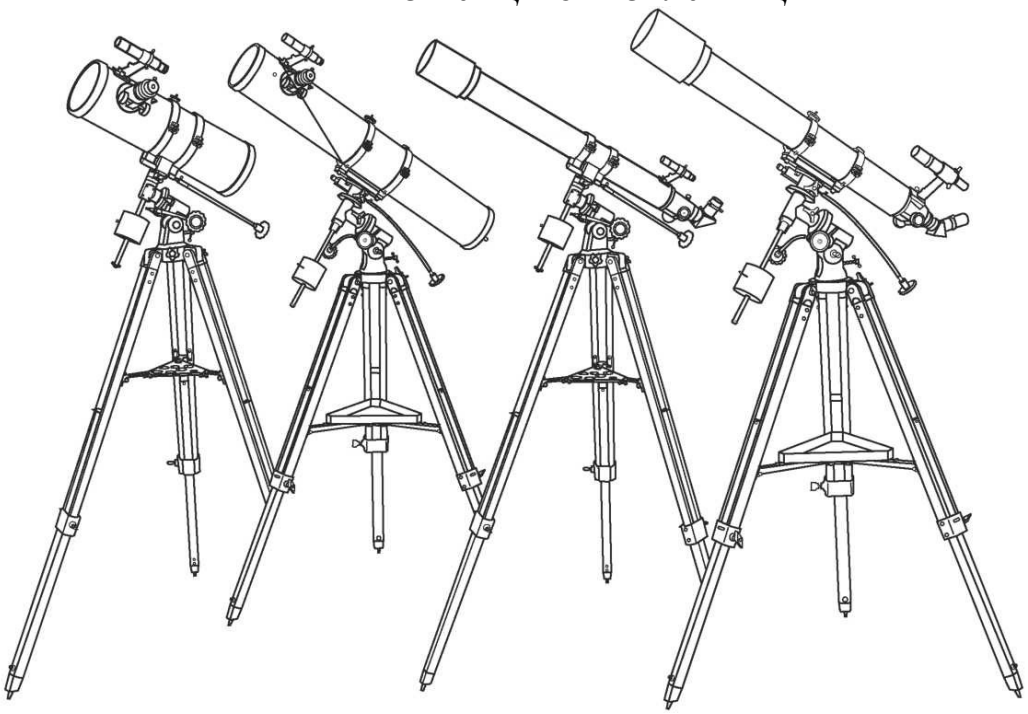
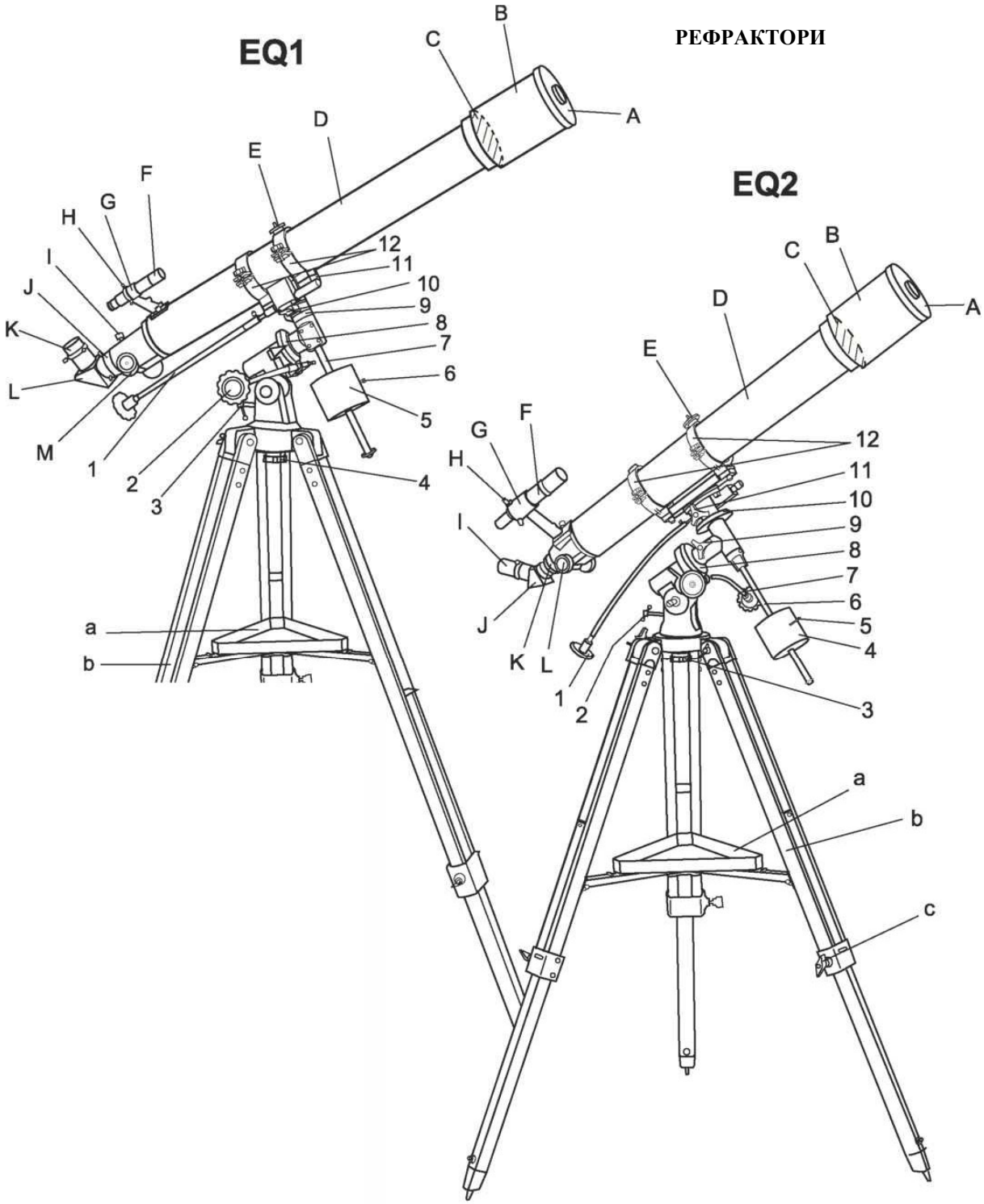
# ТЕЛЕСКОПИ НА ЕКВАТОРІАЛЬНИХ МОНТУВАННЯХ EQ1 і EQ2

***ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ***

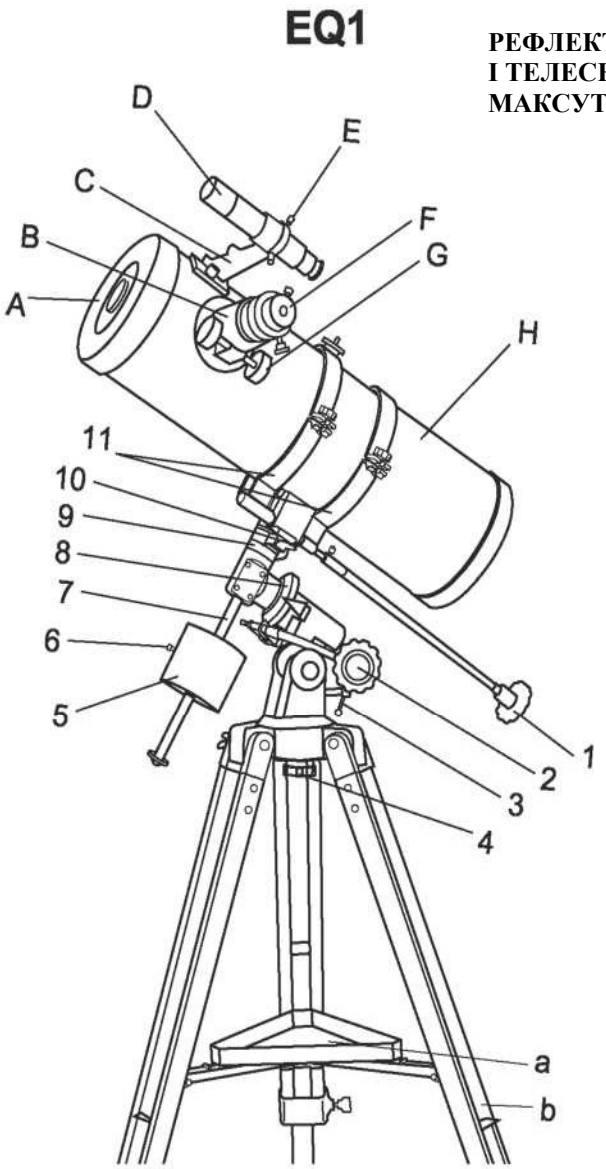


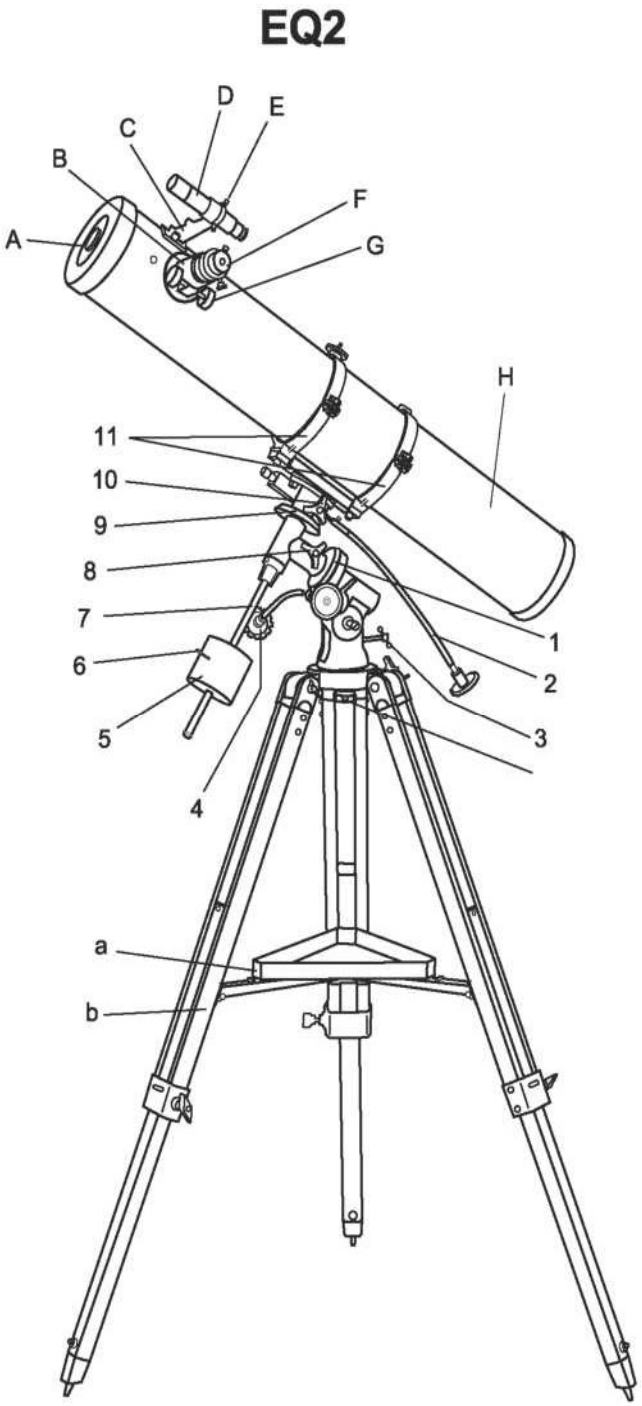
**РЕФРАКТОРИ**



| EQ1 | EQ2 |
|---|---|
| A. Кришка<br>B. Бленда<br>C. Об'єктив<br>D. Труба телескопа<br>E. Кріплення для додаткових пристосувань<br>(Фотокамери і т.п.)<br>F. Видошукач<br>G. Стойка кріплення видошукача<br>H. Гвинти налаштування видошукача<br>I. Стопорний гвинт фокуса<br>J. Фокусувальний вузол<br>K. Окуляр<br>L. Діагональне дзеркало<br>M. Ручка фокусування<br><br>1. Ручка керування тонкими рухами по осі<br>схилення<br>2. Ручка керування тонкими рухами по осі прямого сходження<br>3. Гвинт регулювання положення<br>телескопа по висоті<br>(Широті)<br>4. Фіксатор монтування по азимуту<br>5. Противага<br>6. Стопорний гвинт противаги<br>7. Ось противаги<br>8. Координатний круг на осі прямих сходжень<br>9. Координатний круг на осі схилення<br><br>10.Фіксатор осі схилення<br>11. Монтажний майданчик<br>12.Хомути<br><br>a. Поличка для аксесуарів<br>b. Опори штатива | A. Кришка<br>B. Бленда<br>C. Об'єктив<br>D. Труба телескопа<br>E. Кріплення для додаткових пристосувань<br>(Фотокамери і т.п.)<br>F. Видошукач<br>G. Стойка кріплення видошукача<br>H. Гвинти налаштування видошукача<br>I. Окуляр<br>J. Призма<br>K. Фокусувальний вузол<br>L. Ручка фокусування<br><br>1. Ручка керування тонкими рухами по осі<br>схилення<br>2. Гвинт регулювання положення телескопа по висоті<br>(Широті)<br>3. Фіксатор монтування по азимуту<br><br>4. Противага<br>5. Стопорний гвинт противаги<br>6. Вісь противаги<br>7. Ручка керування тонкими рухами по осі прямого сходження<br>8. Координатний круг на осі прямих сходжень<br>9. Стопорний гвинт полярної осі по широті місця спостереження<br><br>10.Координатний коло на осі схилення<br>11. Фіксатор осі схилення<br>12.Хомути<br><br>a. Поличка для аксесуарів<br>b. Опори штатива<br>c. Стопорний гвинт опори штатива |

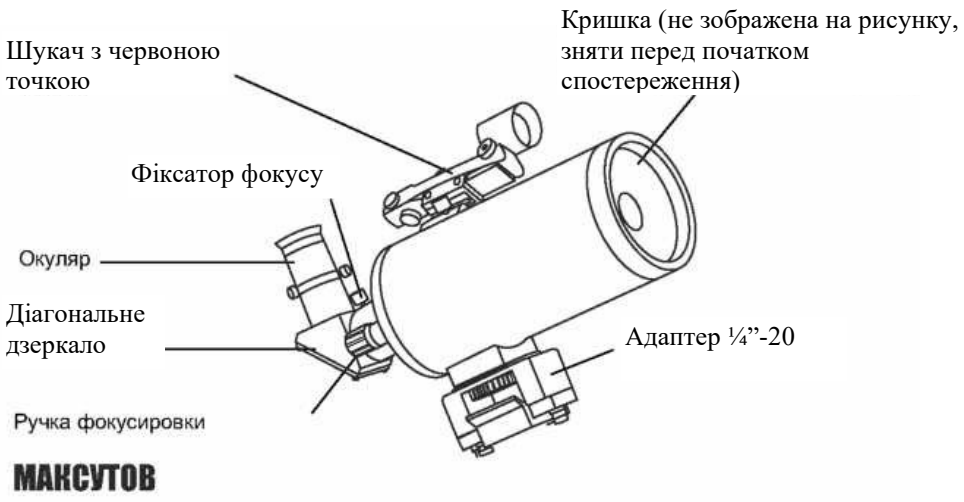
**РЕФЛЕКТОРИ І ТЕЛЕСКОПИ МАКСУТОВА**



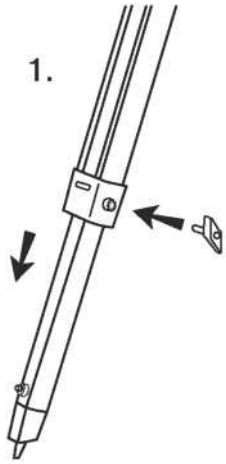

https://cleanairlove.com/teleskopy/

| EQ1 | EQ2 |
|---|---|
| A. Кришка<br>B. Фокусувальний вузол<br>C. Оправа шукача<br>D. Шукач<br>E. Гвинти налаштування шукача<br>F. Окуляр<br>G. Ручка фокусування<br>H. Труба телескопа<br>1. Ручка керування тонких рухів по осі схилення<br>2. Ручка керування тонких рухів по осі прямих сходжень<br>3. Гвинт полярної осі за широтою місця спостереження<br>4. Фіксатор монтування по азимуту<br>5. Противага<br>6. Фіксатор противаги<br>7. Ось противаги<br>8. Координатний круг на осі прямих сходжень<br>9. Координатний круг на осі схилення<br>10. Фіксатор осі схилення<br>11. Хомути<br>a. Поличка для аксесуарів<br>b. Опори штатива | A. Кришка<br>B. Фокусувальний вузол<br>C. Оправа шукача<br>D. Шукач<br>E. Гвинти налаштування шукача<br>F. Окуляр<br>G. Ручка фокусування<br>H. Труба телескопа<br>1. Координатний круг на осі прямих сходжень<br>2. Ручка керування тонких рухів по осі схилення<br>3. Гвинт полярної осі за широтою місця спостереження<br>4. Ручка керування тонких рухів по осі прямих сходжень<br>5. Противага<br>6. Фіксатор противаги<br>7. Ось противаги<br>8. Фіксатор осі прямих сходжень<br>9. Координатний круг на осі схилення<br>10. Фіксатор осі схилення<br>11. Хомути<br>a. Поличка для аксесуарів<br>b. Опори штатива |




**УВАГА!**
**Категорично забороняється наводити телескоп на Сонце без спеціального апертурного фільтра (використовувати окулярний фільтр заборонено). Навіть короткочасне спостереження Сонця без апертурного фільтра призведе до безповоротної втрати зору і пошкодження інструменту. При спостереженні Сонця з апертурним фільтром закрийте шукач кришкою.**

**СКЛАДАННЯ ТЕЛЕСКОПА НА МОНТУВАННІ EQ1**
**СКЛАДАННЯ ШТАТИВА**
**СКЛАДАННЯ І НАЛАШТУВАННЯ ДОВЖИНИ ОПОР (1)**
1. Взявшись за середні секції опор штатива з боку наконечника, витягніть їх з опор на кілька сантиметрів.
2. Встановіть і закріпіть ручки фіксації довжин опор.

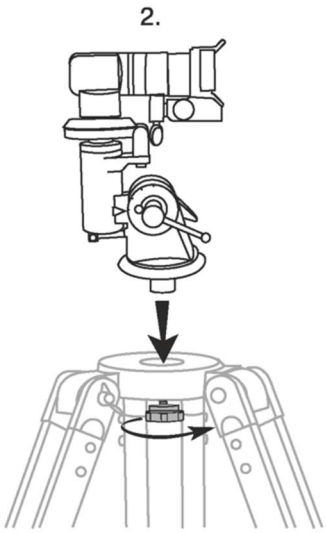


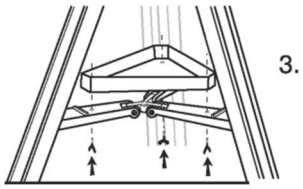

**КРІПЛЕННЯ ОПОР ДО МОНТУВАННЯ (2)**

3. За допомогою кріпильних гвинтів прикріпіть опори до екваторіальної голівки, як показано на рис. 2. Не застосовуйте надмірних зусиль при складанні, ви можете пошкодити опори. Зверніть увагу на те, щоб стойки кріплення полички для аксесуарів були звернені один до одного.

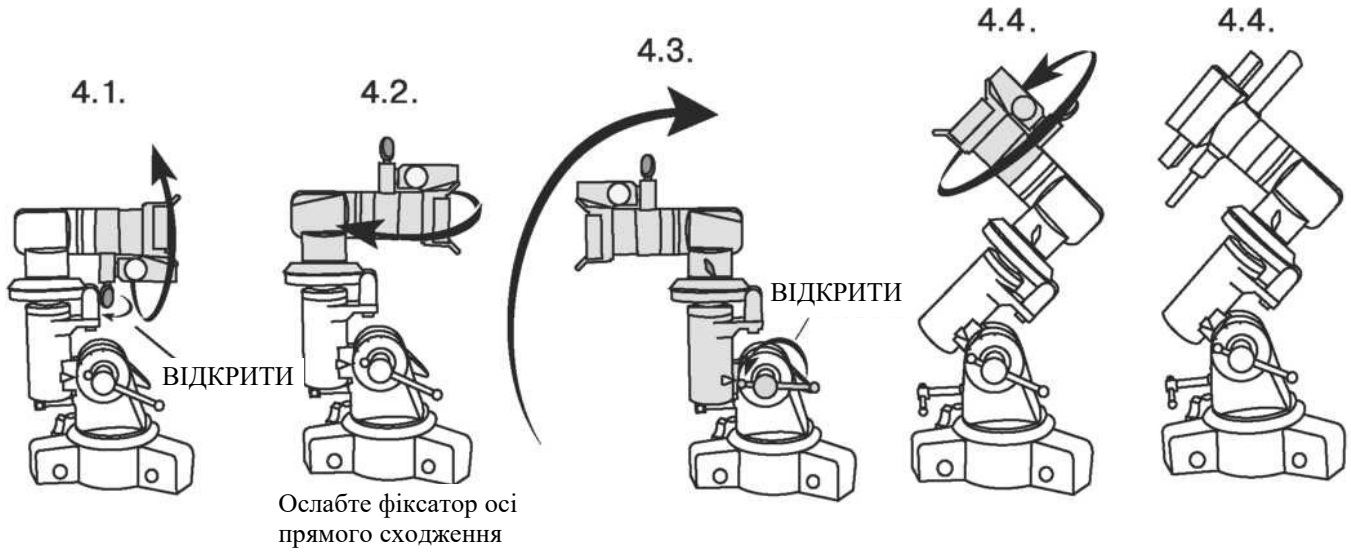
**ВСТАНОВЛЕННЯ ПОЛИЧКИ ДЛЯ АКСЕСУАРІВ (3)**

1. Прикріпіть поличку до стойок на опорах за допомогою гвинтів. Поличка забезпечить додаткову жорсткість і стійкість штатива.

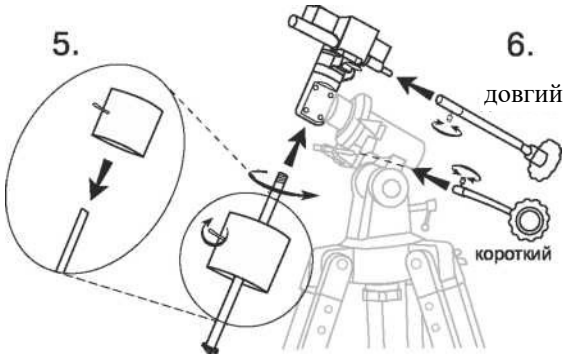


**Установка телескопа на штатив**
**ПІДГОТОВКА ЕКВАТОРІАЛЬНОЇ ГОЛОВКИ ДО КРІПЛЕННЯ ТЕЛЕСКОПА**
Встановіть екваторіальну голівку згідно рис. 4.1-4.5

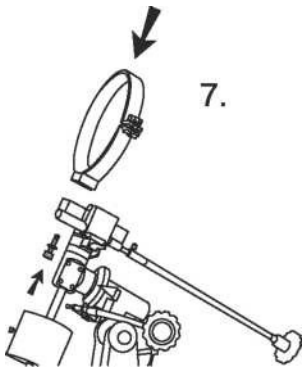


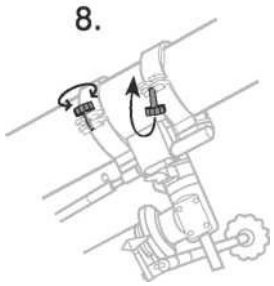

**ВСТАНОВЛЕННЯ ПРОТИВАГИ (5)**
1. Надягніть противагу на вісь противаги і вкрутіть вісь у відповідний отвір в монтуванні.
2. Зафіксуйте противагу фіксатором.




**ВСТАНОВЛЕННЯ РУЧЕК КЕРУВАННЯ ТОНКИХ РУХІВ (6)**
1. Надягніть ручки керування на осі тонких рухів і закріпіть їх гвинтами.

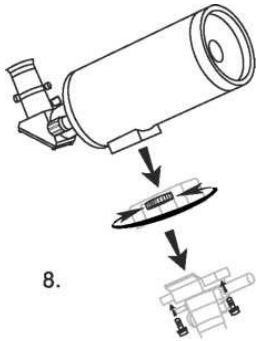
**КРІПЛЕННЯ ХОМУТІВ ДО ШТАТИВА (7)**
1. Прикріпіть хомути 10-мм гвинтами до монтування, як показано на рис. 7.



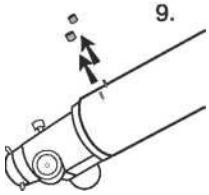


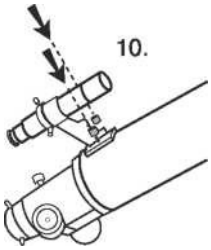

**КРІПЛЕННЯ ТРУБИ ТЕЛЕСКОПА до монтування (8)**
1. Зніміть з труби телескопа пакувальний папір.
2. Знайдіть центр ваги труби. Вкладіть трубу так, щоб центр ваги знаходився між хомутами. Надійно закріпіть трубу в хомутах гвинтами.

**СКЛАДАННЯ ТЕЛЕСКОПА (тільки для телескопів Максутова)**
**ВСТАНОВЛЕННЯ ТРУБИ ТЕЛЕСКОПА НА МОНТУВАННЯ (8)**
Поставте трубу телескопа на адаптер. Притримуючи трубу рукою, затягніть чорне рифлене колесо знизу. За допомогою комплектного інструменту встановіть трубу з адаптером на монтування.

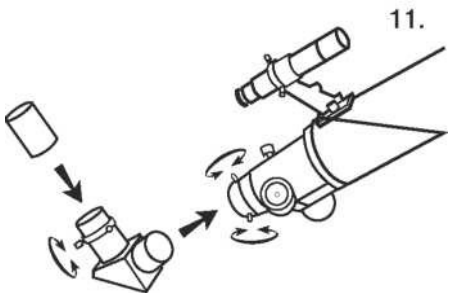



**ВСТАНОВЛЕННЯ ШУКАЧА (9), (10)**
1. Зніміть дві кріпильні гайки з гвинтів на трубі телескопа (близько окулярного вузла, див. рис. 9).
2. Встановіть тримач шукача в гвинти і закріпіть його гайками.

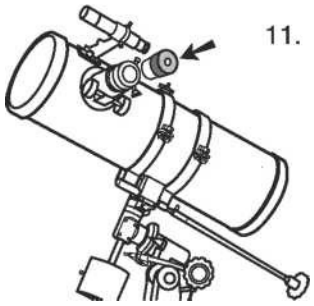


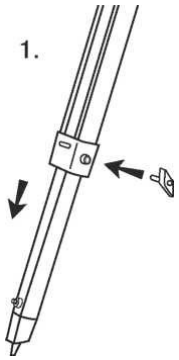

**ВСТАНОВЛЕННЯ ОКУЛЯРА**
**ВСТАНОВЛЕННЯ ОКУЛЯРА (11) (рефлектор)**
1. Послабте кріпильний гвинт і зніміть чорну кришку з окулярного вузла.
2. Вставте окуляр в окулярний вузол і закріпіть його кріпильних гвинтом.



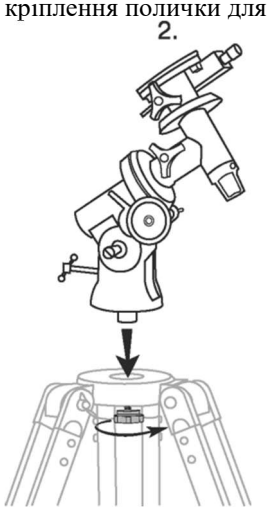

**ВСТАНОВЛЕННЯ ОКУЛЯРА (11) (рефрактор і Максутов)**
1. Послабте кріпильний гвинт.
2. Встановіть діагональне дзеркало і закріпіть його кріпильним гвинтом.
3. Ослабте кріпильний гвинт на діагональному дзеркалі і вставте окуляр, заново затягніть кріпильний гвинт.




**СКЛАДАННЯ ТЕЛЕСКОПА НА МОНТУВАННІ EQ2**
**СКЛАДАННЯ ШТАТИВА**
**СКЛАДАННЯ І НАЛАШТУВАННЯ ДОВЖИНИ ОПОР (1)**
1. Взявшись за середні секції опор штатива з боку наконечника, витягніть їх з опор на кілька сантиметрів.
2. Встановіть і закріпіть ручки фіксації довжин опор.

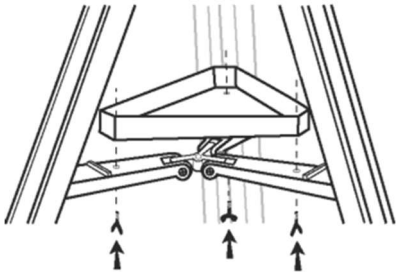



**КРІПЛЕННЯ ОПОР ДО МОНТУВАННЯ (2)**
1. За допомогою кріпильних гвинтів прикріпіть опори до екваторіальної голівки, як показано на рис. 2. Не застосовуйте надмірну силу під час складання, ви можете пошкодити опори. Зверніть увагу на те, щоб стойки кріплення полички для аксесуарів були звернені один до одного.




**ВСТАНОВЛЕННЯ ПОЛИЧКИ ДЛЯ АКСЕСУАРІВ (3)**
1. Розкладіть фігурну платформу полички для аксесуарів і прикріпіть її за допомогою гвинтів до опор штатива.
2. Прикріпіть за допомогою гвинтів платформу лотка до опор.
3. На платформу встановіть поличку для аксесуарів, закріпивши її гвинтами.

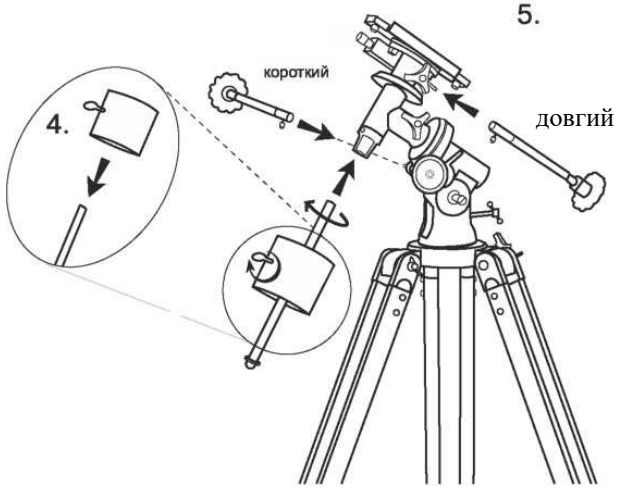
3.



**ВСТАНОВЛЕННЯ ТЕЛЕСКОПА НА ШТАТИВ**
**ВСТАНОВЛЕННЯ ПРОТИВАГИ (4)**
1. Одягніть противагу на вісь противаги і вкрутіть її у відповідний отвір в монтуванні.
2. Зафіксуйте противагу фіксатором.

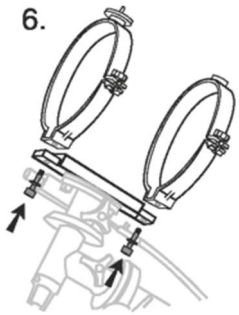
**ВСТАНОВЛЕННЯ РУЧЕК КЕРУВАННЯ ТОНКИХ РУХІВ (5)**
1. Одягніть ручки керування на осі тонких рухів і закріпіть їх гвинтами. Рекомендується встановити довгу ручку на вісь схилення, а коротку - на вісь прямих сходжень.

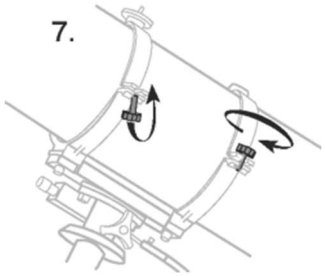
5.



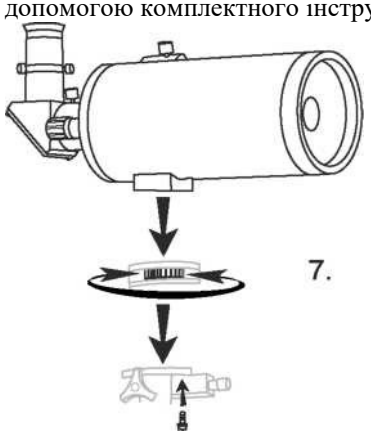

**ВСТАНОВЛЕННЯ ТЕЛЕСКОПА НА ШТАТИВ**
**КРІПЛЕННЯ ХОМУТІВ ДО ШТАТИВА (6)**
1. Розпакуйте трубу телескопа.
2. Зніміть з труби хомути.
3. Прикріпіть хомути 10-мм гвинтами до монтування, як показано на рис. 6.

**КРІПЛЕННЯ ТРУБИ ТЕЛЕСКОПА до монтування (7)**
1. Зніміть з труби телескопа пакувальний матеріал.
2. Знайдіть центр ваги труби. Вкладіть трубу в хомути так, щоб центр ваги знаходився між хомутами. Надійно закріпіть трубу в хомутах гвинтами.

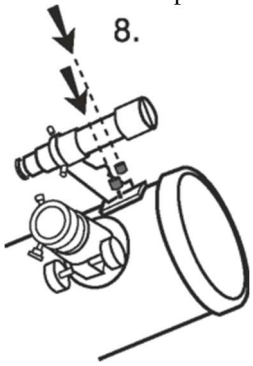


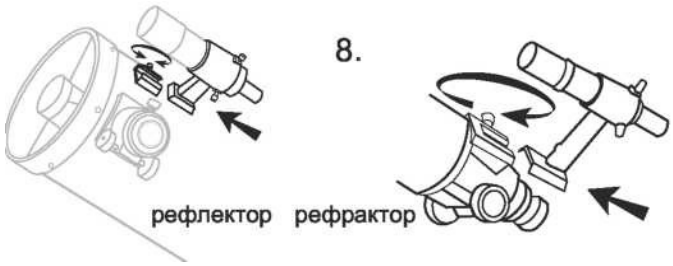

**СКЛАДАННЯ ТЕЛЕСКОПА (тільки для телескопів Максутова)**
**ВСТАНОВЛЕННЯ ТРУБИ ТЕЛЕСКОПА НА МОНТУВАННЯ (7)**
Поставте трубу телескопа на адаптер. Притримуючи трубу рукою, затягніть чорне рифлене колесо знизу. За допомогою комплектного інструменту встановіть трубу з адаптером на монтування.



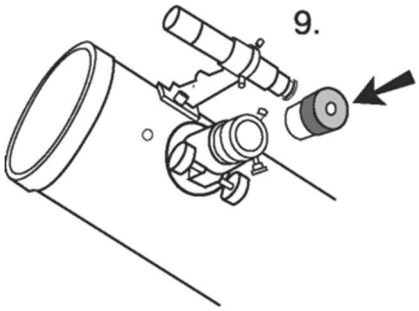

**ВСТАНОВЕННЯ ШУКАЧА**
**(Малий шукач)**
**ВСТАНОВЛЕННЯ ШУКАЧА (8)**
1. Зніміть дві кріпильні гайки з гвинтів на трубі телескопа (близько окулярного вузла, див. рис. 8).
2. Встановіть тримач шукача в гвинти і закріпіть гайками.



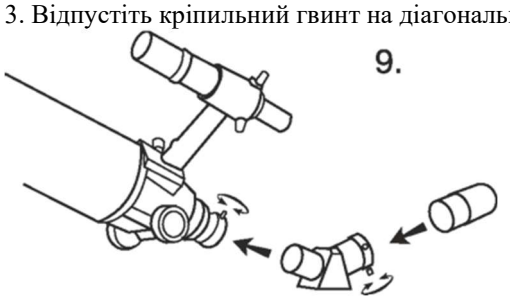

**(Великий шукач)**
**ВСТАНОВЛЕННЯ ШУКАЧА (8)**
1. Вставте кронштейн шукача в роз'єм типу "ластівчин хвіст", розташований у верхній частині фокусувального вузла телескопа, і закріпіть за допомогою гвинта з насіченою голівкою.




**ВСТАНОВЛЕННЯ ОКУЛЯРА**
**ВСТАНОВЛЕННЯ ОКУЛЯРА (9) (рефлектор)**
1. Послабте кріпильний гвинт і зніміть чорну кришку з окулярного вузла.
2. Вставте окуляр в окулярний вузол і закріпіть його кріпильних гвинтом.




**ВСТАНОВЛЕННЯ ОКУЛЯРА (9) (рефрактор і Максутов)**
1. Послабте кріпильний гвинт.
2. Встановіть діагональне дзеркало і закріпіть його кріпильним гвинтом.
3. Відпустіть кріпильний гвинт на діагональному дзеркалі і вставте окуляр, знову затягніть кріпильний гвинт.




**НАЛАШТУВАННЯ ТЕЛЕСКОПА**
**НАЛАШТУВАННЯ ШУКАЧА**
1. Наведіть телескоп на віддалений об'єкт.
2. Як тільки об'єкт потрапив в центр поля зору, закріпіть телескоп.
3. За допомогою гвинтів налаштування шукача вирівняйте об'єкт з перехрестям, див. рис. 1.

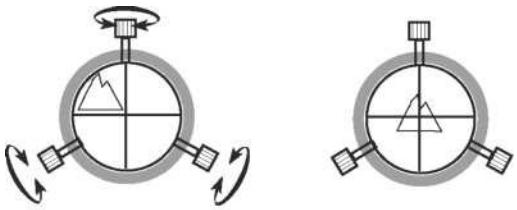


Рис. 1

**БАЛАНСУВАННЯ ТЕЛЕСКОПА**

Телескоп треба балансувати кожен раз перед спостереженнями, це знижує навантаження на монтування і дозволяє точніше керувати ручками тонких рухів.

Добре балансування обов'язково потрібно при використанні годинникового механізму для астрофотографії.

Приступати до балансування треба тільки тоді, коли на телескоп встановлено всі пристрої (окуляр, фотокамера і т.д.), які будуть використовуватися при спостереженні.

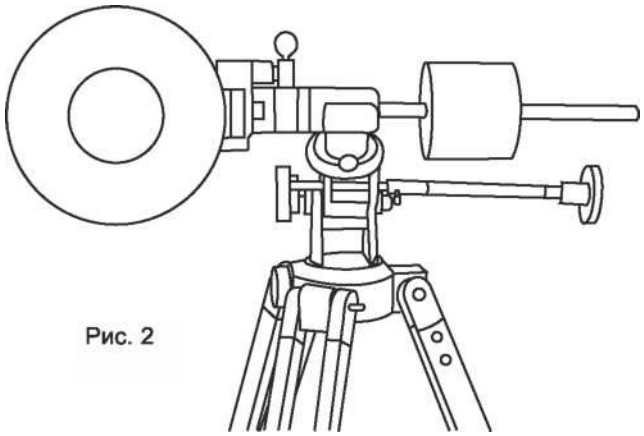


Рис. 2

**БАЛАНСУВАННЯ ПО ОСІ ПРЯМИХ СХОДЖЕНЬ**

1. Встановіть полярну вісь між 15 ° і 30 °, використовуючи регулювальний гвинт полярної осі за широтою місця спостереження.
2. Акуратно відпустіть фіксатори осей схилення і прямих сходжень. Встановіть трубу телескопа і вісь противаги горизонтально, як показано на рис. 2.
3. Затягніть фіксатор осі схилення.
4. Переміщуючи противагу по осі противаг, досягніть рівноваги. Телескоп повинен перебувати в рівновазі при будь-якому положенні труби.
5. Затягніть фіксатор противаги.

**Балансування по осі схилень**

До балансуванню по осі схилень потрібно приступати тільки після балансування по осі прямих сходжень.

1. Встановіть полярну вісь між 60° і 75°.
2. Відпустіть фіксатори осі прямих сходжень і встановіть вісь противаг горизонтально. Затягніть фіксатор осі прямих сходжень.
3. Відпустіть фіксатор осі схилення і встановіть трубу телескопа горизонтально.
4. Відпустіть трубу і подивіться, в який бік вона повертається. Відпустіть хомути і посуньте трубу в протилежну сторону.
5. Як тільки труба телескопа перестане повертатися по осі схилення, затисніть хомути і фіксатор осі схилення

**Полярне налаштування**

Для візуальних спостережень астрономічних об'єктів досить виконати приблизне полярне налаштування. Для цього треба направити полярну вісь (вісь прямих сходжень, R.A.) екваторіального монтування в напрямку Полярної зірки, яка розташована в межах 1° від північного полюса небесної сфери (рис. 3.). Для знаходження Полярної зірки подивіться на північну частину неба і знайдіть Великий ківш (частина сузір'я Велика Ведмедиця). Продовжить уявну лінію від двох крайніх зірок ковша на п'ять дистанцій між цими зірками, і ви досягнете Полярної зірки.

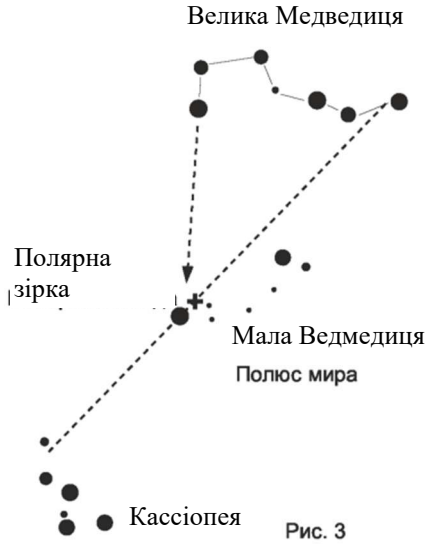


Рис. 3

1. Вирівняйте положення екваторіального монтування регулюванням довжини опор штатива.
2. Відпустіть фіксатор полярної осі за широтою місця спостереження (рис. 4.). Поверніть регулювальний гвинт цієї осі і нахиліть полярну вісь так, щоб вказівник шкали відліку широти показував значення широти вашого місця спостереження. Наприклад, якщо ви на широті 55°, то встановіть вказівник цієї шкали на мітку 55°. Після цього затягніть фіксатор полярної осі. Змінювати значення широти місця спостереження в наступний раз доведеться лише в разі зміни місця спостереження на значну відстань (в напрямку по меридіану).
3. Відпустіть фіксатор осі схилення (Dec) і поверніть оптичну трубу телескопа таким чином, щоб вона стала паралельною полярної осі. Проти вказівника шкали схилення повинна знаходиться мітка 90°. Знову затягніть фіксатор осі схилення.
4. Відпустіть фіксатор монтування по азимуту, розташований на підставі екваторіального монтування (рис. 5), і поверніть монтування так, щоб оптична труба вказувала б приблизно на Полярну зірку. Якщо вам з обраного місця спостереження Полярна зірка не видна, то виконайте цю операцію за допомогою компаса. Потім затягніть фіксатор монтування по азимуту.

1. Тепер екваторіальне монтування має полярне налаштування, точності якої достатньо для візуальних спостережень. Для проведення фотографічних спостережень рекомендується виконати більш точну процедуру полярного налаштування екваторіального монтування.
2. З цього моменту не слід змінювати полярне налаштування монтування, також як і пересувати штатив телескопа. Трубу телескопа можна повертати тільки відносно осі схилення і прямих сходжень.

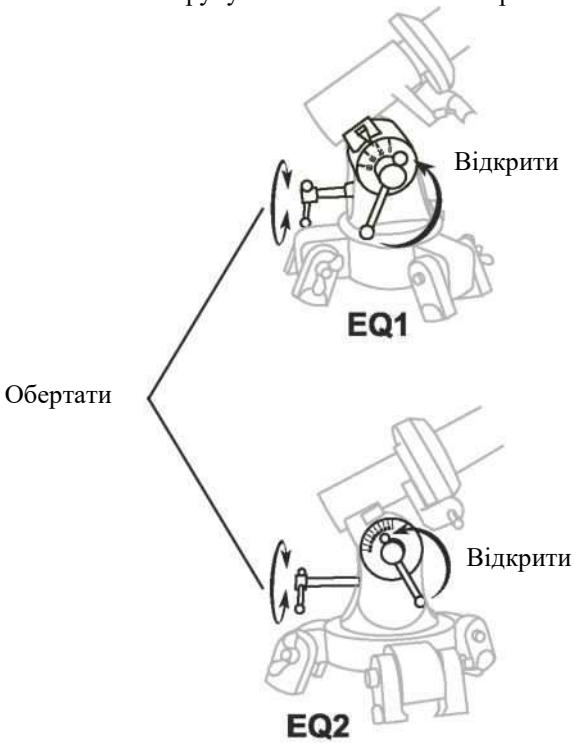


Рис. 4

Рис. 5

## АСТРОНОМІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

### Вибір місця спостереження

Для астрономічних спостережень намагайтеся вибирати таке місце, де немає джерел штучного світла: вуличних ліхтарів, світних вікон або автомобільних фар. Світло таких джерел буде порушувати адаптацію вашого зору до темряви. Встановлюйте телескоп на траві або грунті, але не на асфальті, оскільки від нього піднімаються теплові потоки повітря, які будуть розмивати зображення об'єкта. Аналогічно, уникайте спостереження об'єктів в напрямку над дахами будинків і трубами, оскільки від них також можуть підніматися нагріті потоки повітря. Не слід також проводити спостереження з приміщення через відкрите вікно, оскільки різниця температури повітря всередині і поза приміщенням призведе до виникнення повітряних потоків, які будуть також спотворювати зображення спостережуваних об'єктів.
Якщо у вас є можливість проводити спостереження в сільській місцевості, то ви зможете самі переконатися в тому, наскільки більше об'єктів далекого космосу можна побачити там в порівнянні зі спостереженнями у великому місті.

### Спокій і прозорість атмосфери

Атмосферні умови спостереження змінюються від ночі до ночі. Турбулентність атмосфери призводить до того, що видимі через телескоп зображення астрономічних об'єктів як би "вирують" (індикатором неспокою атмосфери є мерехтіння зірок при спостереженні їх неозброєним оком). Якщо атмосфера неспокійна, то доведеться використовувати малі збільшення, при яких спотворення не так помітні.
Якщо атмосфера спокійна, то зірки майже не мерехтять, зображення в окулярі телескопа не тремтять і не розмиваються. Спокій атмосфери поблизу зеніту набагато краще, ніж поблизу горизонту, де промінь світла від астрономічного об'єкта проходить більший шлях через атмосферу. Крім того, спокій атмосфери поліпшується після півночі, коли велика частина накопиченого за день земною поверхнею тепла розсіється в просторі.
Найбільш важливою умовою успішного спостереження тьмяних астрономічних об'єктів є прозорість земної атмосфери: відсутність в ній вологи, диму і пилу. Всі ці субстанції розсіюють світло, що надходить від астрономічного об'єкта, знижуючи його видиму яскравість. Про прозорість атмосфери в дану ніч судять за величиною найслабших зірок, видимих неозброєним оком (найкращими вважаються умови, при яких видно зірки, 6-ї величини і слабкіше).

### Охолодження телескопа

Всі оптичні інструменти вимагають певного часу для переходу в стан температурної рівноваги з навколишньою атмосферою. Чим більше інструмент і вище різниця температур, тим більше часу потрібно для цього. Для охолодження вашого телескопа потрібно не менше 30 хвилин. У місцевості з холодними кліматичними умовами (переважання негативних температур) телескоп слід зберігати, по можливості, в неопалюваному приміщенні.

### Адаптація зору

Не слід очікувати, що після виходу з освітленого приміщення в темноту вулиці ви відразу ж зможете побачити малосвітильні туманності, галактики і зоряні скупчення. Для досягнення 80% від повної чутливості нічного зору необхідна, принаймні, 30-хвилинна адаптація очей до темряви. У міру звикання зору до темряви ви зможете побачити за допомогою телескопа все більш слабкі деталі спостережуваного об'єкта.
Щоб орієнтуватися в темряві, використовуйте ліхтарик з червоним світлофільтром замість звичайного світла. Червоне світло, на схилення у від білого, не порушує адаптацію зору до темряви. Ідеальним варіантом є використання ліхтарика зі світловипромінюючими діодами червоного кольору. Можна використовувати і звичайний ліхтарик з фільтром, виготовленим з матеріалу червоного кольору (целофану або паперу). Остерігайтеся під час сеансу спостереження світла вуличних ліхтарів і автомобільних фар.

## Наведення телескопа на об'єкти

### Наведення за допомогою координатних кіл

Для наведення телескопа на астрономічний об'єкт з відомими координатами (пряме сходження і схилення) можна скористатися координатними колами екваторіального монтування. Але для цього спочатку треба провести ретельне полярне налаштування монтування та відкалібрувати координатне коло на осі прямих сходжень.

Шкала координатного кола прямих сходжень розмічена в годинах від 1 до 24 з ціною кожного ділення в 10 хвилин. Числа, розташовані у верхньому ряду (з внутрішньої сторони), використовуються для наведення телескопа на об'єкти при спостереженнях з північної півкулі Землі, а числа, що знаходяться в нижньому ряду (на зовнішній стороні) - при спостереженнях з південної півкулі.

Для калібрування координатного кола прямих сходжень необхідно зробити наступне: виберіть яскраву зірку поблизу небесного екватора і визначте її координати за допомогою зоряного атласу або каталогу. Відпустіть ручки фіксації осей монтування, наведіть на цю зірку телескоп і знову зафіксуйте ручки фіксування осей. За допомогою ручок керування механізмами тонких рухів помістіть зображення зірки в центр поля зору

телескопа. Потім поверніть координатне коло осі прямих сходжень до збігу його вказівника зі значенням прямого сходження обраної зірки. Калібрування закінчено.

Тепер спробуємо знайти планетарну туманність Кільце (M57) в сузір'ї Ліра. По карті зоряного неба знайдемо координати туманності: a = $18^{г}52^{хв}$, d = 33°. Повернемо трубу телескопа по схиленню так, щоб вказівник шкали схилення показував 33°. Тепер повернемо трубу телескопа по осі прямих сходжень так, щоб вказівник на цій осі показав $18^{г}52^{хв}$. Після цього, якщо калібрування було проведено правильно, туманність має перебувати в полі зору телескопа (при малому збільшенні).

Координатний круг прямих сходжень необхідно калібрувати кожен раз перед наведенням телескопа на наступний об'єкт. Це можна робити встановленням значення координати прямого сходження для відцентрованого в поле зору об'єкта перед тим, як наводити телескоп на інший об'єкт спостереження.

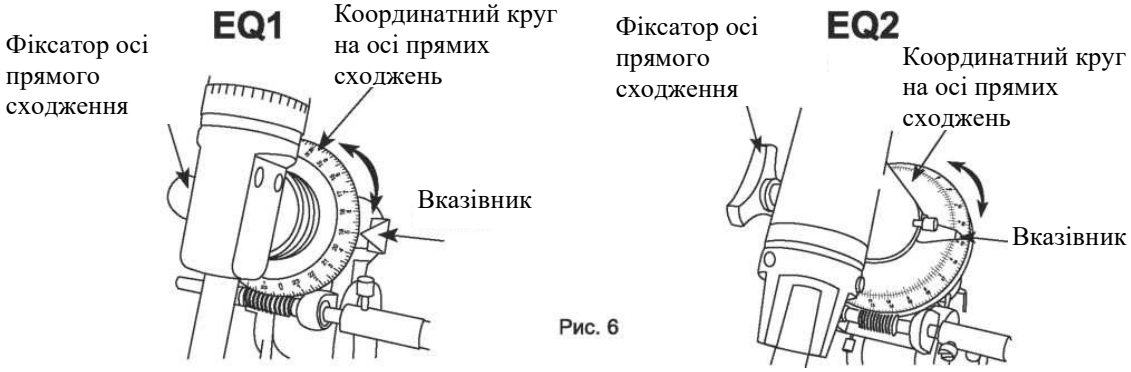


Рис. 6

**Прокладання "зоряного маршруту"**

Прокладання шляху серед зірок - зоряного маршруту - є найпростішим способом знаходження на нічному небі об'єктів далекого космосу. Суть його полягає в тому, що спочатку телескоп наводиться на яскраву зірку, що знаходиться поблизу шуканого об'єкта, а потім на інші, менш яскраві зірки (або запам'ятні зіркові пари, трикутники, ромби ...), які знаходяться все ближче до цього об'єкта до тих пір, поки він не опиниться в полі зору телескопа. Ця методика використовується вже не одне століття, як любителями астрономії, так і професіоналами. Спочатку прокладання маршруту серед зірок може виявитися важким завданням, але в міру отримання практики воно буде ставати все легше і легше.

Для прокладання маршруту вам знадобиться хороша зоряна карта або атлас. Виберіть на ній найближчу до шуканого об'єкту яскраву зірку. За допомогою шукача наведіть телескоп на цю зірку і помістіть її зображення в центр поля зору. Потім знайдіть по карті наступну, менш яскраву зірку, яка ще ближче знаходиться до шуканого об'єкту, і наведіть на неї телескоп (намагайтеся вибирати кожну наступну зірку маршруту таким чином, щоб вона містилася в поле зору шукача одночасно з попередньою, інакше є ризик "загубитися" ). Продовжуючи використовувати зірки, як дороговказні віхи, ви потрапите в околиці цікавого вам об'єкта. Подивіться в окуляр телескопа, можливо, цей об'єкт вже знаходиться в полі зору. Якщо це не так, то пошукайте його в найближчих околицях поля зору. Якщо знайти об'єкт з першої спроби не вдалося, спробуйте прокласти ще один зоряний маршрут, можливо, від іншої яскравої зірки. На кожному етапі намагайтеся переконуватися в тому, що зірка, наведена на мапі, відповідає тій, зображення якої ви центруєте в полі зору окуляра.

**Вибір збільшення**

Використовуючи окуляри з різними фокусними відстанями, ви можете отримувати різні збільшення. У комплект телескопа входять один або кілька окулярів з різними фокусними відстанями. Зазвичай любителі астрономії мають 5 і більше різних окулярів, що дають великий діапазон збільшень. Це дозволяє спостерігачеві вибрати оптимальний окуляр для кожного об'єкта, що спостерігається.

Для обчислення збільшення або потужності телескопа в комбінації з окуляром необхідно фокусну відстань телескопа розділити на фокусну відстань використовуваного окуляра:

Збільшення = (фокусна відстань телескопа): (фокусна відстань окуляра)

Наприклад, телескоп, який має фокусну відстань 1250 мм, в комбінації з окуляром, який має фокусну відстань 25 мм, дасть наступне збільшення: 1250 : 25 = 50 крат.

Кожен телескоп має межу корисного збільшення, приблизно рівний подвоєному діаметру об'єктива, вираженого в мм (наприклад, 200 крат для телескопа з діаметром об'єктива 100 мм). Заявлені деякими виробниками величезні збільшення телескопів є рекламним трюком, на який не треба звертати уваги. Слід мати на увазі, що при великому збільшенні зображення об'єкта стає тьмяним і менш різким (це фундаментальний закон оптики). Ступінь спокою атмосфери також буде обмежувати можливість використання великих збільшень без значної втрати якості одержуваного зображення.

Рис. 7

Разом з окулярами ви можете використовувати лінзу Барлоу, яка збільшує фокусну відстань телескопа, а значить і його збільшення (рис. 3). Зазвичай лінза Барлоу вставляється в окулярний вузол перед окуляром і піднімає збільшення телескопа на величину, відповідну її кратності (наприклад, 2-кратна лінза Барлоу піднімає збільшення в 2 рази). Якщо використовується діагональне дзеркало (наприклад, в телескопах-рефракторах), то ви можете встановити лінзу Барлоу перед ним, і в результаті цього ви отримаєте ще більше збільшення (наприклад, та ж 2-кратна лінза Барлоу тепер підніме збільшення телескопа в 3 рази).

Починати спостереження будь-якого об'єкта слід з окуляром, що дає найменше збільшення (володіє найбільшою фокусною відстанню) з метою знаходження об'єкта і центрування його зображення в полі зору телескопа. Мале збільшення дає велике поле зору, що дозволяє бачити більшу ділянку неба в окуляр телескопа, а значить і швидше знаходити потрібний об'єкт. Спроба відшукати небесний об'єкт за допомогою окуляра з великим збільшенням рівносильна спробі пошуку голки в стозі сіна!

Після центрування зображення об'єкта в поле зору телескопа можна, при бажанні, перейти на більше збільшення (використовувати окуляр з меншою фокусною відстанню). Це рекомендується робити при спостереженні таких об'єктів, як планети і подвійні зірки. Місяць також можна розглядати з використанням великого збільшення.

Об'єкти далекого космосу, як правило, краще розглядати з використанням малого або середнього збільшення, оскільки багато з них світяться дуже слабко, але мають велику видиму протяжність. Такі об'єкти при спостереженні їх з великим збільшенням можуть виявитися невидимими, оскільки велике збільшення неминуче знижує яскравість одержуваного зображення. Але це справедливо не для всіх об'єктів далекого космосу. Деякі з них є досить малими, але разом з тим відносно яскравими. У цьому випадку використання великих збільшень дозволить розглянути в таких об'єктах більшу кількість деталей.

Оптимальним правилом вибору окуляра є наступне. Треба починати спостерігати за допомогою окуляра, що має мале збільшення і велике поле зору. Якщо об'єкт видно добре, то можна встановити окуляр з великим збільшенням. Якщо зображення об'єкта погіршилося, спробуйте встановити окуляр з трохи меншим збільшенням.

## Астрономічні об'єкти

### Місяць

Поверхня Місяця є найпростішим і найбільш цікавим об'єктом спостереження для вашого телескопа. Місячні кратери, моря і навіть гірські хребти ясно помітні з відстані понад 380 тис. км! Найкращим часом спостереження нашого природного супутника є приватні фази, коли на поверхні Місяця видно тіні, що дають можливість розглянути більше деталей (особливо на кордоні світлої і темної областей, званому термінатором). Повний Місяць не має тіней і занадто яскравий, щоб зробити приємність при його спостереженні. Для ослаблення яскравості Місяця можна використовувати місячний світлофільтр - він робить спостереження більш комфортними і дозволяє розглянути дрібні деталі поверхні. Найкраще спостерігати Місяць, коли він знаходиться досить високо над горизонтом (те ж саме відноситься і до інших астрономічних об'єктів).

### Сонце

Встановивши на вхідний отвір телескопа апертурний сонячний фільтр, ви можете перетворити свій телескоп в інструмент для денних астрономічних спостережень. Перше, що можна побачити на Сонце - це плями, які щодня міняють свою форму, зовнішній вигляд і місце розташування. Сонячні плями є наслідком магнітної активності Сонця. Багато спостерігачів роблять замальовки плям з тим, щоб стежити за динамікою їх щоденної зміни.

**Дивитися на Сонце через телескоп без використання професійно виготовленого сонячного фільтра не можна!**

**Планети**
Планети, на схилення у від зірок, не розташовуються постійно в одному і тому ж місці небесної сфери. Тому для того щоб дізнатися умови їх видимості, слід використовувати астрономічні журнали та календарі. Найяскравішими об'єктами неба після Сонця і Місяця є Венера, Марс, Юпітер і Сатурн. За допомогою телескопа можна побачити деякі деталі цих планет. Інші планети також можна побачити, але деталей на них розгледіти не вдасться. Оскільки видимий розмір планет досить малий, то для їх спостереження рекомендується використовувати додаткові окуляри, що дають великі збільшення.

**Юпітер**. Найбільша планета Сонячної системи становить великий інтерес для спостережень. Ви можете побачити сплюснутий диск гігантської планети і чотири найбільших її супутника: Іо, Каллісто, Європа і Ганімед, взаємне розташування яких безперервно змінюється. За допомогою окуляра з великим збільшенням на диску планети при хороших атмосферних умовах можна розрізнити кілька смуг хмар.

**Сатурн**. Вид окільцьованої планети в періоди її найкращої видимості залишає незабутнє враження. Кут нахилу кілець змінюється з періодом в декілька років: іноді їх видно з ребра, а іноді вони розгортаються в бік Землі. Можливо, ви побачите поруч з диском планети яскраву "зірку" - це Титан, найбільший місяць Сатурна.

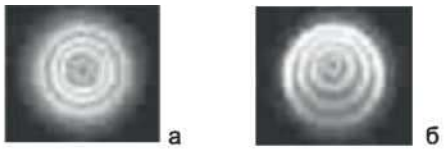
**Венера**. За винятком Сонця і Місяця планета Венера є найяскравішим об'єктом земного неба. Яскравість її настільки велика, що іноді її можна спостерігати неозброєним оком навіть у денний час (в телескоп в цей час Венера видима у вигляді тонкого серпа). Оскільки ця планета розташована близько до Сонця, то її можна спостерігати лише поблизу ранкового або вечірнього горизонту. Ніяких утворень на поверхні Венери не видно, оскільки вона покрита товстим шаром хмар.

**Марс**. Червона планета зближується із Землею кожні два роки. У моменти максимального зближення можна побачити червоний диск планети, а також полярні крижані шапки. Щоб побачити деталі поверхні планети, необхідна хороша видимість і потужні окуляри.

**Зірки**
Зірки видно, як мерехтливі світлові точки. Навіть найпотужніші телескопи не можуть збільшити зображення зірок, їх все одно видно, лише як точки світла. Разом з тим, ви можете насолоджуватися різним кольором зірок, знайти багато подвійних і кратних систем. Знаменита "подвійна-подвійна" в сузір'ї Ліри і ефектна двоколірна пара Альбірео в сузір'ї Лебедя є одними з найцікавіших астрономічних об'єктів для спостереження в телескоп. Виявлення кольору зірки сприяє невелике розфукусування її зображення.

**Об'єкти далекого космосу**
На темному небі спостереження доступна величезна кількість чудових об'єктів далекого космосу: планетарні і дифузні туманності, розсіяні і кульові зоряні скупчення, галактики різних типів. Більшість цих об'єктів мають низьку яскравість, тому для їх пошуку необхідно вибирати місце спостереження, віддалене від джерел світла. Крім того, необхідно певний час для адаптації зору до нічного бачення. Не слід очікувати побачити в телескоп такі ж барвисті зображення цих об'єктів, які наводяться в журналах і книгах. При спостереженні в телескоп вони виглядають, як тьмяні сірі плями. Зір людини недостатньо чутливий, щоб розрізняти кольори об'єктів далекого космосу, за винятком декількох найбільш яскравих представників. Але в міру накопичення досвіду ви зможете розрізняти в них все більше і більше окремих деталей і структур.

**ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕЛЕСКОПА**
**Юстування телескопа – рефлектора**
Наведіть телескоп на зірку з великим збільшенням, помістіть її точно в центр поля зору і трохи розфукусуйте зображення. Зірка прийме форму розмитого диска, оточеного серією концентричних кілець. Якщо кільця мають вигляд, показаний на рис. 46, то вам необхідно провести юстування телескопа.
Якщо у вас немає спеціального окуляра для юстування телескопа, то ви можете виготовити його спрощений варіант.
Візьміть коробочку (контейнер) від 35-мм плівки, відріжте дно і акуратно зробіть маленьку дірочку точно в центрі кришки контейнера. Одягніть кришку на контейнер, і ваш юстувальні окуляр готовий.




Юстування не потрібне Юстування потрібне

Рис. 8

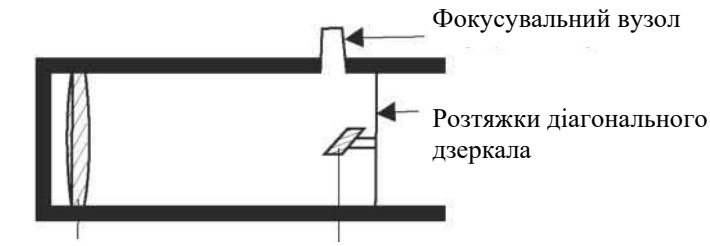
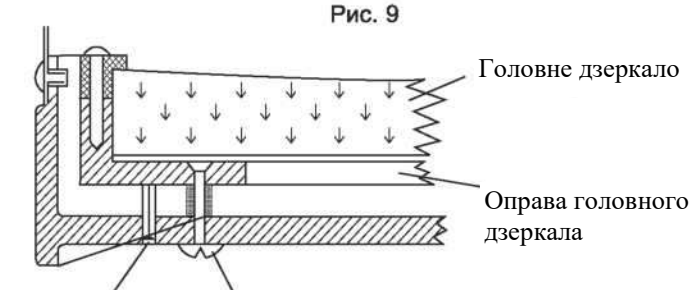



Рис. 9




Загляньте в трубу телескопа. Ви побачите маленьке діагональне дзеркало, закріплене на розтяжках. А в глибині труби - головне дзеркало, закріплене трьома затискачами під кутом 120°. (Рис. 9).
В оправі головного дзеркала є шість регулювальних гвинтів, розташованих попарно під кутом 120°. За допомогою перших трьох гвинтів (котирувальні гвинти) можна змінювати положення дзеркала в оправі, гвинти, що залишилися (стопорні гвинти) служать для надійної фіксації встановленого положення, (рис. 6).
Діагональне дзеркало юстується трьома гвинтами і одним стопорним в центрі, який дозволяє переміщати дзеркало вгору або вниз по трубі.

**Юстування діагонального дзеркала**
Треба встановити діагональне дзеркало так, щоб в ньому повністю містилося відображення головного дзеркала.
Встановіть в окулярний вузол окуляр для юстування і подивіться в нього. Якщо відображення головного дзеркала не поміщається в діагональному (рис. 7), то за допомогою юстувальних гвинтів надайте діагональному дзеркалу необхідний кут нахилу. Ігноруйте відображення вторинного дзеркала. Ви повинні побачити всі три затискачі головного дзеркала (рис. 8). Юстування діагонального дзеркала закінчено.

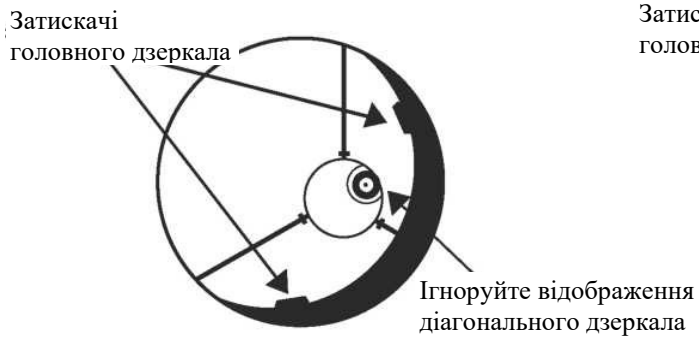



Рис. 11

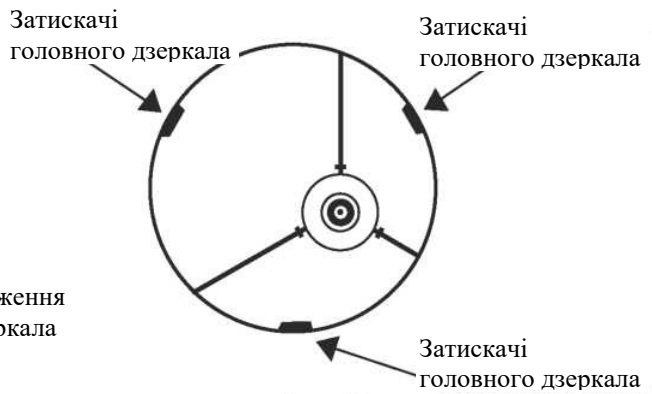



Рис. 12

**Юстування телескопа-рефлектора**
**Юстування головного дзеркала**

Ослабте три стопорних гвинта на оправі головного дзеркала. Тепер треба, обертаючи юстувальні гвинти, домогтися того, щоб відображення діагонального дзеркала було точно в центрі головного. Не намагайтеся добитися результату з першої спроби, дійте методом "послідовних наближень". Як тільки вам вдалося привести діагональне дзеркало в центр головного (рис. 9), затягніть стопорні гвинти. Рекомендується проводити юстування удвох, один дивиться в окуляр і дає вказівки іншому, який обертає гвинти.

Вид в юстувальний окуляр трубку при ідеальному юстуванні телескопа

Вид в окулярну трубку при ідеальному юстуванні телескопа

Рис. 13

Більш точне юстування головного дзеркала треба проводити за зірками. Наведіть телескоп на Полярну зірку. Встановіть велике збільшення і трохи розфокусуйте зображення. Зірка прийме форму диска з серією концентричних кілець. Якщо кільця мають еліптичну форму (рис. 46), то необхідно виконати більш точне юстирування.

Ваше завдання - домогтися того, щоб кільця мали окружності, як показано на рис. 4а. Врахуйте, що точне юстирування вимагає лише незначної корекції положення дзеркала. При юстуванні зірка буде зміщуватися з центру поля зору, тому після кожної корекції повертайте зірку точно в центр. Коли вам здасться, що юстирування закінчено, встановіть максимальне збільшення і перевірте форму кілець. Якщо помітні відхилення від кола, то зробіть останню корекцію. Не забудьте після юстування затягнути стопорні гвинти.

## ДОГЛЯД І ЗБЕРІГАННЯ

### Зберігання

При правильному догляді за телескопом він буде служити вам все життя. Зберігати його потрібно в чистому, сухому, вільному від пилу місці, яке не зазнає різких перепадів температури і вологості. Не зберігайте телескоп на вулиці (на відкритому балконі), хоча гараж може бути хорошим місцем зберігання. Дрібні деталі телескопа, такі як окуляри, діагональне дзеркало і інші приналежності, краще зберігати в індивідуальних упаковках або в окремій сумці для окулярів. Закривайте кришками від пилу вхідний отвір телескопа і окулярний вузол. Також закривайте кришками шукач, якщо залишаєте його приєднаним до оптичної трубі телескопа.

### Чистка труби телескопа

Механіка телескопа не вимагає особливого догляду. Оптична труба зроблена з алюмінію і має гладку забарвлену поверхню, досить стійку до подряпин. Поява подряпин не шкодить телескопу. При бажанні подряпини можна видалити за допомогою фарби автоматичної ліквідації дефектів. Плями на трубі видаляються м'якою тканиною з використанням різних побутових очищувачів.

### Чищення оптичних поверхонь

Всі якісні оптичні поверхні очищуються за допомогою тканини і спеціальних рідин, призначених для чищення оптичних поверхонь з багатошаровим покриттям. Це стосується і головного дзеркала телескопа-рефлектора і оптичних поверхонь шукача і окулярів. Ніколи не використовуйте для цього ланцюга звичайні засоби чищення скла або рідини для чищення очкових стекол. Перед використанням очищувальних рідин необхідно видалити з оптичних поверхонь пил і окремі частинки струменем повітря. Очищувальну рідину наносите не на оптичну поверхню, а на тканину. Протирайте оптику м'якими круговими рухами, потім рідину видаліть чистою тканиною. Цим способом можна видалити відбитки жирних плям. Проявляйте обережність, зайве тертя може привести до появи подряпин на оптичній поверхні. Головне дзеркало очищайте окремими ділянками, використовуючи для кожної ділянки новий тампон тканини. Ніколи не використовуйте тканинний тампон повторно.

## ДОДАТКОВІ АКСЕСУАРИ

### Окуляри

**Окуляри серії Super.** Окуляри серії Super представляють собою поліпшену модифікацію окулярів Кельнера, залишаючись при цьому доступними за ціною. Спроектовані для телескопів із середніми і малими відносними отворами, вони мають властивості більш дорогих окулярів. Всі окуляри даної серії мають просвітлену оптику, відмінну корекцію по всьому полю зору і гумові наочники. У цій серії випускаються окуляри з наступними

значеннями фокусної відстані: 3,6 мм, 4 мм, 10 мм, 20 мм і 25 мм.

**Окуляри серії Plossl.** Система Plossl (PL) є найбільш популярною на сьогоднішній день моделлю астрономічних окулярів. 4-елементні окуляри даної конструкції дають різке і контрастне зображення і підходять для всіх видів спостережень. Всі окуляри в лінійці мають просвітлення для поліпшення пропускання світла. У цій серії випускаються окуляри з наступними значеннями фокусної відстані: 6,3 мм, 7,5 мм, 10 мм, 12,5 мм, 17 мм, 20 мм і 25 мм.

**Окуляри серії Super Plossl.** Окуляри серії Super Plossl являють собою удосконалений варіант класичного 4-лінзового дизайну Plossl. Вони мають гарну колірну корекцію, в них зведені до мінімуму сферична аберація, дисторсія і астигматизм, а завдяки чорніння країв лінз поліпшений контраст зображення. Для зменшення світлових втрат всі оптичні елементи окулярів мають просвітлення. Для блокування бічного світла все окуляри забезпечені гумовими наочниками.
У цій серії випускаються окуляри з наступними значеннями фокусної відстані: 6,3 мм, 7,5 мм, 10 мм, 12,5 мм, 17 мм, 20 мм, 26 мм, 32 мм і 40 мм.

**Лінзи Барлоу**
Лінза Барлоу збільшує фокусну відстань телескопа (коефіцієнт збільшення дорівнює кратності лінзи). Таким чином, лінза Барлоу подвоює число доступних збільшень телескопа при тому ж наборі окулярів. Наприклад, якщо у вас є окуляри, що дають збільшення 50 і 80 крат, то додавши до них 2-кратну лінзу Барлоу, ви отримаєте збільшення 50, 80, 100 і 160 крат. Ще однією перевагою використання лінзи Барлоу є зменшення сферичної аберації окуляра.
**Обертальні призми.** Обертальні призми використовуються в рефракторах і катадіоптричних телескопах для отримання прямого (не перевернутого і не дзеркального) зображення. Гібридна призма має те ж призначення, але використовується для установки окулярів з посадковим діаметром 1,25 "в фокусувальні вузли з посадним діаметром 0,96".

## Приводи
**Годинні приводи Simple Type**
Годинні приводи Simple Type встановлюються на полярну вісь монтування і компенсують добове обертання неба. До них не поставляється пульт керування, але на корпусі приводу є регулятор швидкості обертання двигуна. Живлення здійснюється від однієї 9-вольтової батарейки (входить в комплект поставки), якої вистачає до 40 годин роботи. Випускаються моделі для монтувань EQ1 і EQ2.

**Одноприводна система керування**
Одноприводна система керування складається з годинного приводу і пульта керування, за допомогою якого можна здійснювати корекції двигуна. Випускаються моделі для монтувань EQ1 і EQ2.
Передбачено дві швидкості корекції: 2x і 8x від зоряної швидкості (2x і 4x в моделі для EQ1). Живлення здійснюється від 4 батарейок типу "D", яких вистачає до 20 годин роботи. Батарейки розміщуються в спеціальному контейнері.

**Різне**
**Червоний ліхтарик**
Червоний ліхтарик дозволить вам підсвічувати ваш зоряний атлас або блокнот для записів, не порушуючи адаптацію зору до темряви. Він оснащений двома світлодіодами і регулятором яскравості. Живлення здійснюється від 9-вольтової батарейки (поставляється з ліхтариком), якої вистачає на 25-625 годин роботи (в залежності від використовуваної яскравості).