

Kolimacja teleskopu Newtona przy użyciu kolimatora laserowego

Praktyczne wskazówki

Teleskop systemu Newtona są mocną alternatywą dla refraktorów, gdyż w tym samym budżecie można nabyć zazwyczaj znacząco większy teleskop Newtona niż refraktor. Bieże się to między innymi z faktu, że teleskop lustrzany wymaga wytworzenia dwóch powierzchni optycznych o kontrolowanej, wysokiej jakości, podczas gdy typowy refraktor achromatyczny to aż 4 powierzchnie optyczne.

Wielu kupujących nie decyduje się jednak na teleskop systemu Newtona w obawie przed kolimacją, czyli procedurą ustawienia osi optycznych tak, by uzyskać obraz najwyższej jakości. Istotnie, typowa sztywna cęła refraktora gwarantuje, że kolimacja nie będzie konieczna nigdy lub niezmiernie rzadko. Mimo to kolimacja Newtona nie jest aż tak skomplikowana jak sądzi wielu, zwłaszcza jeżeli zastosujemy proste narzędzie jakim jest kolimator laserowy.

Czego potrzebujesz?

Z narzędzi, poza kolimatorem laserowym (który można zakupić w sklepie www.teleskopy.pl) potrzebny będzie śrubokręt krzyżowy odpowiedni do rozmiaru śrub regulacyjnych oprawy lusterka wtórnego.

1. Przygotowanie teleskopu

Kolimację można wykonywać mając teleskop zamocowany na jego oryginalnym montażu (wtedy blokujemy wszystkie śruby w celu unieruchomienia tuby) lub kładąc tubę na odpowiednio dużym stole, uważając jednak, żeby teleskop nie spadł w trakcie całej operacji. Dobrze go w tym celu jakkolwiek utwierdzić, choćby książkami. Kolimację najlepiej wykonuje się w dwie osoby. Ponadto warto kolimować w półmroku – wtedy rośnie kontrast widzenia i wiązka laserowa widoczna jest na całej swojej drodze optycznej, nie tylko na powierzchniach lustrzanych, co pomaga zwłaszcza przy mocno rozkolimowanych teleskopach, gdy wiązka powracająca od lustra głównego omija lusterko wtórne. Dobrze także, przed rozpoczęciem niżej opisanej procedury, sprawdzić czy lustro główne znajduje się w pozycji prostopadłej do tubusu (sprawdzamy „na oko”, aby wyeliminować grube błędy kolimacyjne).

2. Kolimator

Typowy kolimator to czerwony laser osadzony w oprawie metalowej. Lasery stosowane kolimacji mają typowo moc poniżej 5mW, co oznacza że są względnie bezpieczne dla wzroku użytkownika. Mimo to należy zachować ostrożność, m.in. nie patrzeć bezpośrednio w wiązkę laserową i nie kierować jej w stronę innych osób. Pokrętło na górze kolimatora służy do jego włączenia ON i wyłączenia OFF (Rys. 1).



Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3

W środku oprawy znajduje się okienko, przez które widać nachyloną pod kątem 45 stopni elipsę z siatką (Rys. 2). W środku elipsy znajduje się otwór, przez który wiązka laserowa wyprowadzana jest w kierunku do dołu. Rys. 3 przedstawia kolimator widziany z góry. Po odkręceniu pokrywy górnej mamy dostęp do gniazda na baterię.



Rys. 4 Widok na kolimator z dołu, widoczna wiązka laserowa

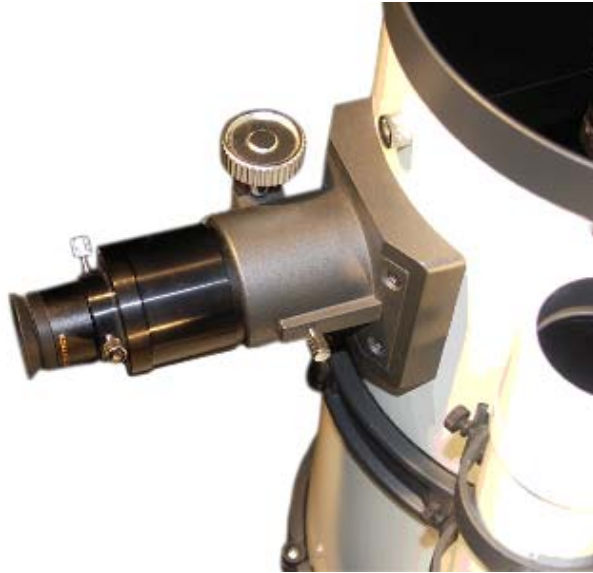
3. Kolimacja lusterka wtórnego



Rys. 5

Rys. 5 pokazuje widok na typowy teleskop Newtona od strony lusterka wtórnego. Na pierwszym planie widzimy oprawę lusterka wtórnego zamocowaną do tubusu tzw. pająkiem. Na oprawie widzimy trzy śruby kolimacyjne oraz centralnie położoną śrubę kontrującą, ustalającą położenie lusterka.

W tle widać lustro główne, serce całego teleskopu. Biała plamka na środku lustra głównego to krążek kolimacyjny wyznaczający środek (w optyce tzw. wierzchołek) lustra głównego.



Rys. 6 Wyciąg okularowy z założonym okulem

Aby rozpocząć kolimację, wyjmujemy okular z wyciągu okularowego i w jego miejsce osadzamy kolimator laserowy. Kolimator ma średnicę standardową 1,25 cala, więc jeśli nasz teleskop posiada wyciąg 2-calowy, musimy zastosować redukcję 2"-1,25". Ważne, aby kolimator osadzić możliwie najgłębiej w wyciągu okularowym i skontrolować go śrubami, które na co dzień mocują okular.



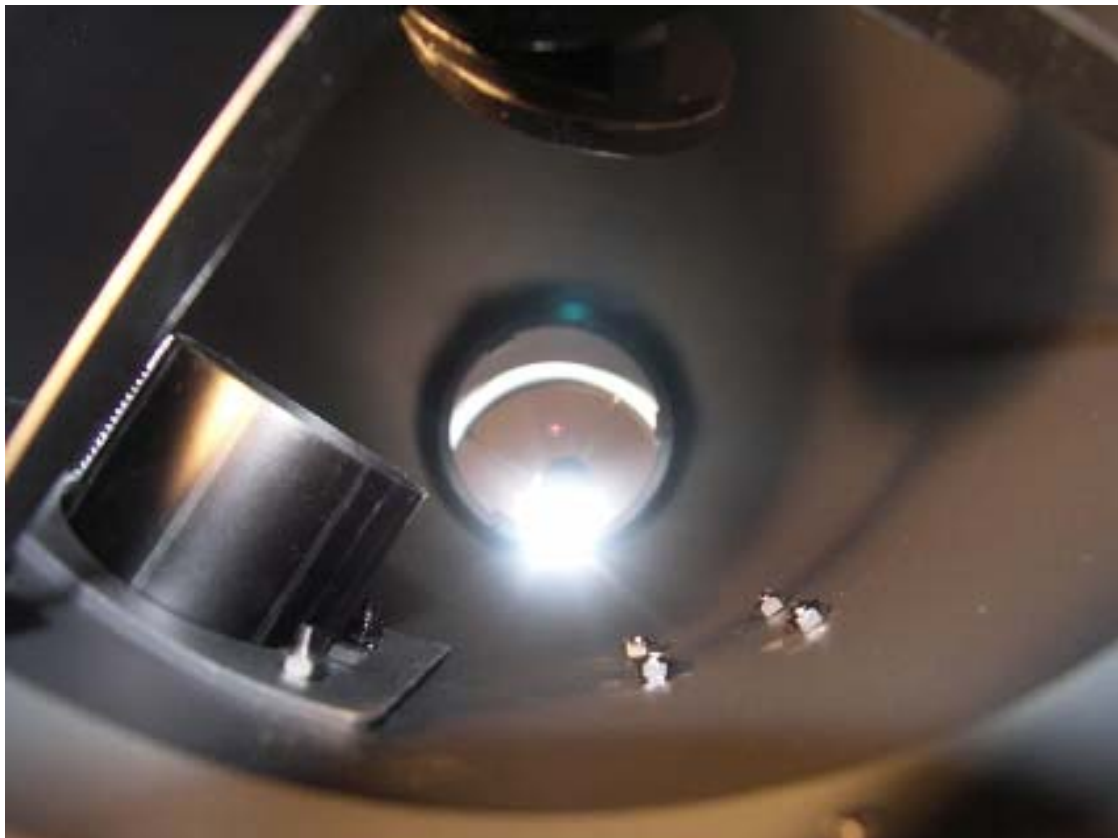
Rys. 7 Kolimator założony w wyciągu okularowym w pozycji właściwej do kolimacji lusterka wtórnego

Kolimację lusterka wtórnego prowadzimy regulując trzy śruby (Rys. 8) tak, aby wiązka laserowa padała na środek zwierciadła (środek krążka kolimacyjnego).



Rys. 8 Regulacja położenia lusterka wtórnego – na lustrze głównym widoczna czerwona plamka wiązki laserowej

Po ustawieniu wiązki należy przykręcić centralną śrubę kontruującą. Ponieważ jej dokręcenie często zmienia położenie wiązki na lustrze głównym (poprzez niewielką zmianę położenia), warto regulacje wykonywać na lusterku wtórny prawie dokręconym (tj. śruba kontruująca powinna być prawie dokręcona).



Rys. 9 Wiązka laserowa trafia w środek krążka laserowego – lusterko wtórne zostało ustawione prawidłowo

4. Kolimacja lustra głównego

Po wyregulowaniu lusterka wtórnego, przystępujemy do ustawienia lustra głównego. Rys. 10 przedstawia oprawę lustra głównego wraz ze śrubami regulacyjnymi oraz kontruującymi.

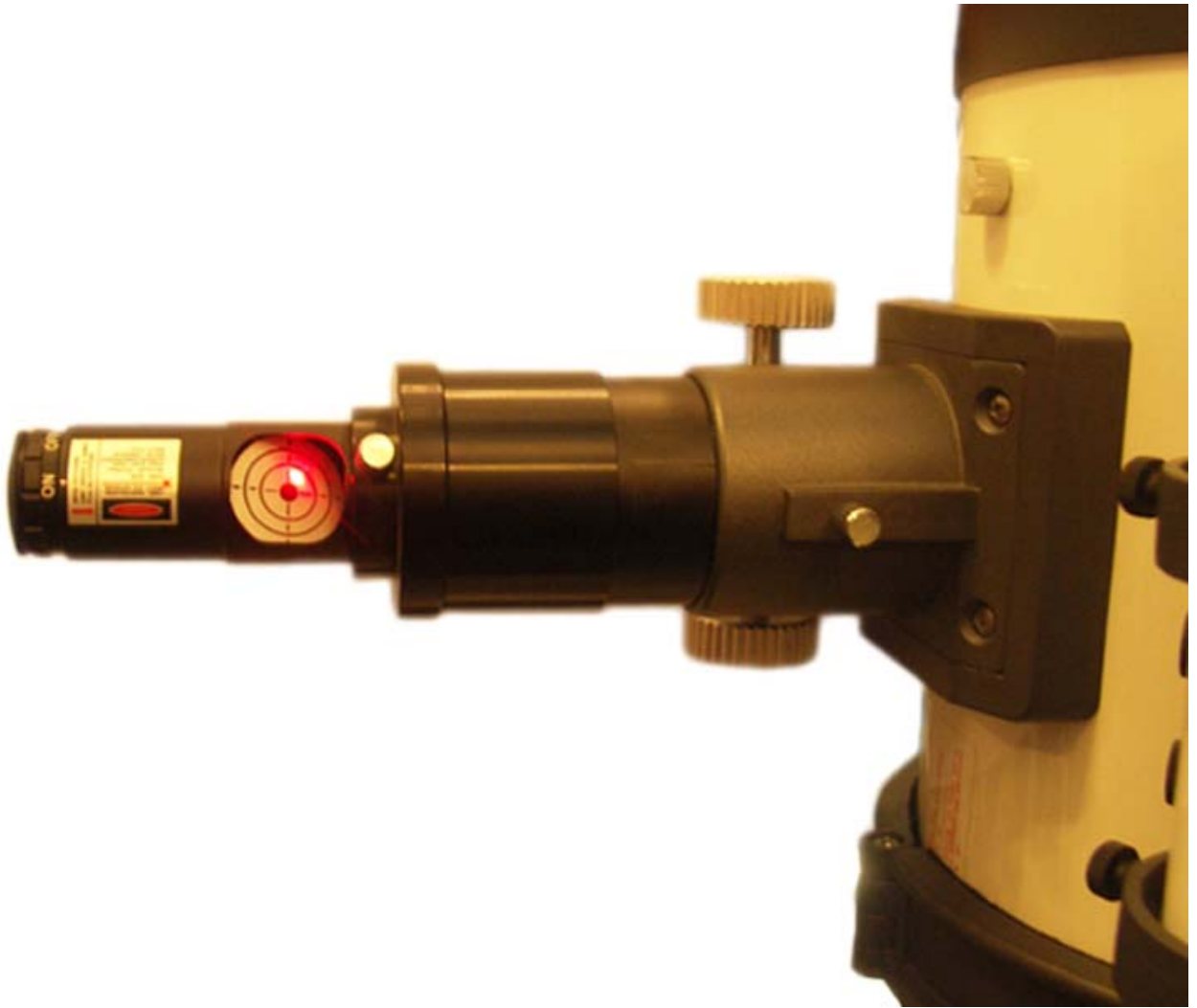


Rys. 10 Widok na śruby regulacyjne (duże) i śruby kontruujące (małe) w oprawie lustra głównego (widok od tyłu teleskopu)



Rys. 11 Regulacja pozycji lustra głównego

Procedura kolimacji lustra głównego sprowadza się do ustawiania śrub regulacyjnych (Rys. 11) tak, aby wiązka zwrotna lasera trafiła w środek tarczy kolimatora (Rys. 12 przedstawia wiązkę blisko pozycji prawidłowej).



Rys. 11 Obserwacja położenia wiązki powrotnej lasera na siatce kolimatora przy regulacji lustra głównego

Po ustawieniu lustra głównego śrubami regulacyjnymi ustalamy jego położenie śrubami kontruującymi. Dla pewności, warto jeszcze raz sprawdzić ustawienie lusterka wtórnego i w razie konieczności powtórzenie jego regulacji. Zwróćmy uwagę jak widać wiązkę lasera na powierzchni lusterka wtórnego – powinniśmy widzieć jeden świetlisty punkt.

5. Uwagi końcowe

Ostatecznym testem na jakość skolimowania jest jakość uzyskiwanych przez teleskop obrazów, przede wszystkim w trakcie obserwacji obiektów wymagających wysokiej rozdzielczości, tj. Księżycy, planet, gwiazd podwójnych i gromad otwartych. Wprawny obserwator potrafi ocenić jakość optyki teleskopu, w ramach której kolimacja układu optycznego zajmuje jedno z ważniejszych miejsc.