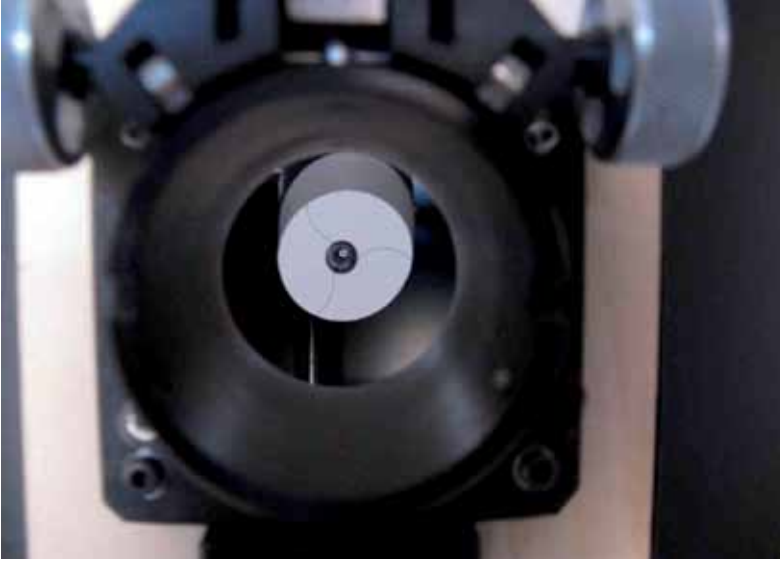


Amatör Teleskop Yapımı-7

Teleskobun Son Kontrolleri ve Gözlem İpuçları



Fotoğraf: Başar Titiz

Odaklayıcının içinden bakıldığında birincil ve ikincil aynaların gölgelerinin birbiri üzerine düşmesi ve orta işareti

Tüm parçaların yerine takılıp teleskobun tamamlanmasının ardından, göz merceği, bulucu dürbünleri ve tasarlanan diğer donanımları yerleştirilmiş bir teleskobun dengesi, dikkatli bir şekilde sağlanmalıdır. Başucu eksenindeki denge -genellikle- sorun oluşturmaz. Fakat yükseklik eksenindeki dengenin sağlanması için bazen hayli uğraşmak gerekir. Optik tüp kompleksinin uzunluğu, yükseklik çemberlerinin çapları ve konumları, ayna hücresinin ve aynanın ağırlığı gibi, bir tasarımdan diğerine değişen özelliklerin ayarlanması gerekir. Motorla yönlendirilmeyen bir teleskopta, teleskobun dengesinin ufak bir hareketle değişebilmesi, ama kuvvet uygulamayı kestiğimizde de kendiliğinden bu yeni denge durumunda kalabilmesi istenir. Böylelikle, gök cisimlerini takip etmeye çalışırken teleskop ufak dokunuşlarla yeni hedefe yönlenebilir. Bunu yaparken, bizim oluşturmadığımız ama teleskoba etki eden kuvvetlerin (yerçekimi ve rüzgâr) teleskobu kendiliğinden hareket ettirmemesi gerekir. Bu koşulları sadece iyi bir tasarımla sağlamak genellikle mümkün olmadığından, kul-

lanım öncesinde optik tüpün ön ya da arka tarafının ağırlaştırılması gerekebilir. Hedefimiz teleskobu olabildiğince hafif yapmaksa, bunu da göz önüne almalıyız. Dengesi bozuk bir teleskop ile gözlem yapmaya çalıştığınızda, görüntüyü sürekli olarak göz merceğinin merkezinde tutmaya çalışacaksınız, bu da bir süre sonra yorucu olmaya başlayacak. Oysa iyi dengelenmiş Dobsonian bir teleskop ile bu çok daha kolaydır. Kullanacağınız göz merceğinin ağırlıkları arasında fark olduğunda, bunların ortalama ağırlıkları için geçerli bir denge durumu saptayabilir ve eğer merceklerden biri diğerlerinden hayli ağırsa (örneğin çift göz merceğinden ve yansıtıcı prizmalardan oluşmuş bir *binoviewer*'da olduğu gibi) bu parça için arka tarafta çıkarılabilir bir safra ekleyebilirsiniz.

Denge konusundan başka, gözlem kalitesini etkileyen bir diğer konu da ayna sıcaklığıdır. Kapa- lı bir yerden alıp dışarı çıkardığınızda, teleskobunun aynası ortam sıcaklığından genellikle 5-6 °C daha yüksek olacaktır. Güneşin kaybolmasından sonra hava sıcaklığı giderek düşerken, teleskop aynası da soğuyacak fakat gözlem yaptığımız süre içinde dış ortam sıcaklığı ile aynı sıcaklığa gelemeyecektir. Bunun sonucu olarak aynanın üzerinde oluşacak ısı sınır tabaka, kötü biçimlendirilmiş bir mercek gibi görüntüyü bozacaktır. Aynayı süratle soğutmak için yapılabilecek şeylerden biri üzerine hava üflemdir. Doğru akımla çalışan birkaç fan kullanılabilir. Fanları gözlemden bir süre önce çalıştırmak, dış ortam sıcaklığındaki havayı aynaya yönlendirerek sıcaklığını süratle düşürecektir. Böylelikle görüntü bozucu yerel türbülans etkilerinden kurtulmak mümkün olur. Kabul görmüş genel kural, gözlem boyunca ayna ile dış ortam arasındaki sıcaklık farkının en fazla 0,5 °C civarında (ya da daha az) kalabilmesidir. Bunu da dış ortam sıcaklığındaki havayı aynaya fanlarla üflemeden yapmanın bir yolu yoktur.

Aynayla ve teleskopla doğrudan ilgisi olmasa da bir başka bozucu etki türü olan atmosferik türbülans sorunlarından kaçınmak ise çoğu zaman mümkün değildir. Gök cisimleriyle aramızdaki bu hareketli gaz tabakası, teleskobun ulaşabileceği kuramsal çözümleme gücünü sınırlayan ve görüntü kalitesini bozan en önemli engellerden belki de birincisidir. Deniz seviyesinden yüksek bölgelerde gözlem yapmaya çalışmak, ısı enerjisi yayan kaynaklardan (binalar, su kaynakları) uzaklaşmak ve atmosferik türbülansın az olduğu durgun havaları seçmek yoluna gidebiliriz. *Pickering* ölçeği olarak adlandırılan bir ölçekle ölçülen görüş kalitesi, 1 ile 7 arasında değişir. 1 en kötü koşulları, 7 ise ideal gözlem koşullarını gösterir. Sizin de tahmin etmiş olabileceğiniz gibi, kusursuz görüş sağlayan koşullar ne yazık ki nadiren ortaya çıkar.

Optik hizalama (*collimation*) Newtonian bir teleskobun en önemli ve özen gösterilmesi gereken ayarı olarak kabul edilebilir. Optik hizalama, odaklayıcıdan ikincil aynaya 45 derece açıyla yansıtılarak birincil aynaya yönlendirilen bir ışının, aynı yoldan geri dönerek tekrar kaynağına yönelebileceği şekilde, aynaların optik eksenlerinin çakıştırılması işlemidir. Bunu yapabilmek için öncelikle ikincil aynanın örümceğe bağlandığı düzenek üzerindeki ayar vidaları kullanılarak, ışın -birincil aynanın ortasındaki işaretlenmiş dairenin içine yansıtılacak şekilde- yönlendirilir. Işının aynanın ortasından, geldiği yolu izleyerek geriye dönebilmesi için de birincil aynanın arka tarafında bulunan 3 adet ayar vidası kullanılır. Ayar vidalarının sıkılıp gevşetilmesi ile geliş ve dönüş yolları üst üste çakıştırılır. Optik hizalamada gereken tolerans dairenin çapı, kullanılan aynanın odak oranına göre değişir. Hızlı aynalarda çok daha ufak bir tolerans dairesi söz konusudur. Örneğin $f/8$ bir aynada bu dairenin çapı 4,4 mm iken $f/5$ bir aynada çap 1,1 mm, $f/4$ bir aynada ise sadece 0,55 mm kadardır. Hızlı aynaların optik hizalamasının çok daha kritik olmasının nedeni de budur. Her iki tarafında ufak birer delik açtığımız 35 mm'lik bir film kutusunun deliklerinden ikincil aynaya doğru baktığınızda, fotoğraftakine benzer bir görüntü görebilmelisiniz. Bu şekilde yapacağınız kaba bir optik hizalamayı hassaslaştırmak isterseniz, bir lazer hizalayıcı kullanabilir ya da çok yüksek büyütmelerde odak ilerisinde ve gerisinde göreceğiniz *Airy* diskinin şekline bakarak hizalamanın tam olup olmadığını anlayabilirsiniz. Kusursuz optik hizalama durumunda *Airy* diski daireseldir, bozuk optik hizalamada ise oval görünür.

Gök cisimlerinin bulunması

Teleskobu herhangi bir gök cismine yöneltmeyi ilk kez denediğimizde bunun düşündüğümüz kadar kolay olmadığını görebiliriz. Çok büyük hedefleri, örneğin Ay'ı bile ortalama bir odak uzaklığına sahip bir göz merceğinde ortalama az da olsa bir alışkanlık gerektirir. Hedefler ufaldıkça ve daha yüksek büyütme kullanmaya başladığımızda, bir teleskobu sadece bakarak yönlendirmek zor olduğundan, bu iş için çeşitli bulucular kullanılır. Bulucuların en basit olanları, aslında büyütmeyen ve amacı sadece bir ekran üzerine yansıttığı kırmızı işareti, göz merceğinin bakış eksenini ile çakıştırmak olan "birim buluculardır". Telrad ya da Rigel türü bulucular bu türdendir. Bunları kullanarak görebildiğimiz gök cisimlerine teleskobu sorunsuz olarak yönltebiliriz. Eğer gözümüzle seçemeyeceğimiz kadar sönük ya da ufak bir gök cismini arıyorsak, bir bulucu dürbün kullanabiliriz. Yerini önce yaklaşık olarak ardından da bulucu dürbünle bulduğumuz gök cismini, göz merceğinde de yakalayabiliriz. Gökyüzünü iyice tanıyana kadar gök atlaslarından, çeşitli yazılımlardan da yararlanabiliriz. Amatör bir teleskobun bütçesi içinde kalabilen sayısal ayar çemberleri de (*digital setting circles*) gök cisimlerini arayıp bulmakta yardımcı olabilir. Sayısal ayar çemberleri, kodlayıcı devreler ile başucu ve yükseklik eksenlerindeki dönüş miktarını hassas şekilde ölçtükten sonra, bu değerleri Alt-Azimuth koordinat sistemine dönüştürür ve veri-

Amatör bir teleskopla gündüz saatlerinde Ay gözlemi



Fotoğraf: Şenol Şanlı

tabanlarındaki koordinatlarla karşılaştırarak teleskobu bu cisme yöneltmenizi sağlar. Her iki eksen-deki açı değerinin, referans gök cismine göre bilinmesinden sonra, teleskop nereye dönerse dönsün, o doğrultunun yakındaki gök cisimleriyle açı farkları kolaylıkla ekranda gösterilebilir.

Gözlem İpuçları

Teleskobunuzu tamamladığınızda ilk olarak gün ışığında deneyip nasıl işlediğini görmelisiniz. Bunun için de olabildiğince uzakta bir hedef seçmelisiniz. Elinizdeki farklı odak uzaklığındaki göz merceklelerinin tamamını kullanarak netlik yapıp yapmadığınız kontrol edin. Bunu yaparken, bulucu dürbünleri ve birim bulucuları da kullanmaya başlamalısınız. Bulucuların merkezlerindeki işaretlerin, göz merceklelerinin alanlarının orta kısmı ile çakışıp çakışmadığını kontrol etmeli ve eğer aralarında bir fark varsa, ayar vidalarını kullanarak bulucuların merkezlerini göz merceklelerine göre ayarlamalısınız.

Gök cisimlerini odaklayabilmek için yapacağınız deneylerde ilk olarak Ay'ı seçebilirsiniz. Kolay bir hedef olmasının yanı sıra odaklayıcının kullanımını konusunda da size deneyim kazandıracaktır. Farklı göz merceklelerini sırayla değiştirerek, nelerin değiştiğini iyice anlamaya çalışın. Böylelikle, yüksek büyütmelerde teleskobun nasıl en ufak titreşimlere bile duyarlı hale geldiğini, odak düzleminin nasıl değiştiğini görebilirsiniz. Atmosferik görüş koşullarının etkilerini de bu sırada izleyebilirsiniz. Özellikle yeni doğmakta olan ve ufuk çizgisine yakın olan gök cisimlerini gözlemlemeyi denediğinizde görüntünün nasıl hareket ettiğini göreceksiniz. Ay'ı gözlerken mümkünse dolunay evresinde olmadığı bir günü seçin. Hilal konumuna yakın evrelerde, Güneş'in ışığı Ay'a daha uygun konumda gelir ve gölgeler daha belirgin olur. Dolunay evresinde ise Ay hem çok parlaktır hem de fazla ışık yüzeydeki ayrıntıları süpürerek görünmelerini engeller. Yüksek büyütmeli merceklelerle, Ay kraterlerini ve bunların içindeki ufak kraterleri görmeye çalışın. Ayrıca Ay üzerindeki dağ sıralarını, fay kırıklarını da görebilirsiniz. Filtre kullanmayı düşünürseniz, Ay gözlemlerinde ND (*neutral density*) türünde bir filtre kullanabilirsiniz.

Deneyim kazandıkça, Güneş sistemindeki gezegenleri gözlemlemeyi deneyebilirsiniz. Kolaylıkla görülebilen Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn'le işe başlayabilirsiniz. Venüs Güneşe yakın olduğundan, gündoğumundan ve günbatımından hemen

önce görülebilir, fakat kendisini çevreleyen kalın atmosferik gaz katmanı sebebiyle yüzeyinden ayrıntı göremezsiniz. Mars'ı gözlemlerken de, özellikle Dünya'ya yaklaştığı evrelerde, kutuplarındaki buz oluşumlarını izleyebilirsiniz. Mars bizden uzak olduğu evrelerde genellikle kırmızı bir nokta olarak görülür. Jüpiter, gözlemlenmesi ilginç gezegenlerden biridir. Teleskopla bakıldığında yüzeyindeki bantlar kolaylıkla görülebilir. Jüpiter'in uyduları da etkileyici görünür. Uyduların dördü de her baktığınızda farklı konumda görünür.

Güneşe teleskopla doğrudan bakmak gözlerinizi kalıcı ve geri dönüşü olmayan hasar verir. Bu sebeple teleskobunuzu hiç bir zaman Güneşe ya da ona yakın bölgelere yönlendirmeyin. Teleskop hareket ederken göz merceğinden bakmayın. Güneş gözlemlerinde her zaman sadece bu amaçla yapılmış teleskoplar ya da özel güneş filtreleri kullanılmalıdır.

Teleskobunuzla gözlemleyebileceğiniz Güneş sistemi gezegenlerinden belki de en güzeli Satürndür. Yüzeyinden çok fazla ayrıntı göremeyecek olsanız da etrafındaki halka yapısı ilk kez görüldüğünde hakikaten hayli etkileyicidir.

Güneş sisteminden başka, yıldızlara ve diğer gök cisimlerine de bakabilirsiniz. İlk farkedebileceğiniz şey, tüm yıldızların renklerinin aynı olmadığıdır. Mavi, turuncu, sarı, beyaz ve kırmızı yıldızlar olduğunu görürsünüz. Renkleri bazı durumlarda yıldızların yaşlarını, hangi hızla yandıklarını gösteren bir özelliktir. Birbirleri etrafındaki yörüngelerde dönen çift yıldızları da bulabilirsiniz. Gördüğünüz tüm yıldızlar bizim gökadamızın parçasıdır. Teleskobunuzla başka gökadarlar da gözlemleyebilirsiniz. Örneğin Andromeda Gökadası'nı solukda olsa kolaylıkla görebilirsiniz. Gökadarlar dışında bulutsuları da görebilirsiniz. Bunların çoğu gaz bulutlarıdır. Kuzey yarımkürede en kolay görebileceğiniz bulutsular, kış döneminde Orion Bulutsusu ile yaz dönemlerinde Trifid Bulutsusudur. Bunların doğmakta olan yıldızlar olduğunu bilmek heyecan vericidir. Bazı bulutsular ise patlayan yıldızların kalıntılarıdır.

Teleskop ve gökyüzü konusundaki deneyim ve bilginiz arttıkça, daha başka gök cisimlerini de bulup gözlemlemeye başlayabilirsiniz.