ASTROMED

Teleskop Seçim Rehberi

ASTROMED REHBER SERİSİ

Teleskop Seçim Rehberi

Doğru teleskobu seçmek için bilmeniz gereken her şey

BRESSER

ZWO

Kapak görseli: Kartal Bulutsusu ve Yaratılış Sütunları (M16) · Nicola Bugin / ZWO

Teleskopların Çalışma Prensibi

Ülkemizde gökyüzüne olan ilgi her geçen gün artıyor. Teleskop modellerinin çeşitlenmesi ve daha erişilebilir fiyatlarla satın alınabilir hale gelmesiyle teleskop sahibi olmak isteyenlerin sayısı da artıyor. Bu konudaki en büyük sıkıntı ise deneyimsiz gözlemcilerin doğru seçimi yapmalarına yardımcı olacak bilgiye ulaşmaları. Bu rehberde, size teleskop seçimi konusunda temel bilgiler aktarmak istiyoruz.

Teleskoplar Nasıl Çalışır?

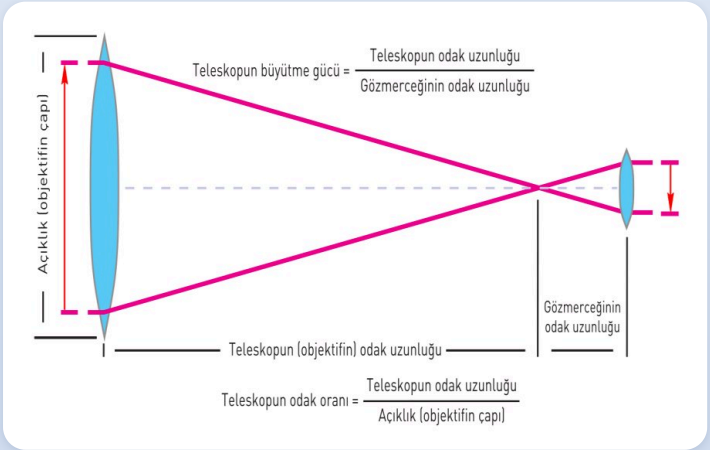
Gözlenen cisimden gelen ışık, ana objektifte kırılarak (mercekli teleskoplar) ya da aynalarla yansıtılarak (aynalı teleskoplar) bir noktada toplanır. Gözmerceği bu görüntüyü gözümüzün algılayabileceği biçimde büyütür (bkz. Şekil 1).

Teleskobun optik elemanlarını kabaca **ana objektif** (mercek ya da ayna) ve **gözmerceği** olarak ikiye ayırabiliriz. Sanıldığının aksine teleskopların asıl görevi büyütmek değil, **ışık toplamaktır**. Büyütme gücünü ise ana objektifin odak uzunluğu ile kullanılan gözmerceği birlikte belirler.

Işık toplama gücü, objektif çapının karesiyle orantılıdır. Örneğin 120 mm çaplı bir teleskop, 60 mm çaplı bir teleskoba göre **4 kat** daha fazla ışık toplar.

Büyütme gücünü bulmak için teleskobun odak uzunluğunu gözmerceğinin odak uzunluğuna bölmeniz yeterlidir. Her iki değer de genellikle ürünlerin üzerinde yazılıdır.

Teleskopta oluşan görüntü, kullanılan optik tasarıma bağlı olarak ters olabilir. Gökyüzü gözleminde bunun bir önemi yoktur; yeryüzü gözlemi yapacaksanız düzeltici prizma ile görüntüyü düzeltebilirsiniz.



Şekil 1: Teleskobun çalışma prensibi ve büyütme gücü hesabı

Mercekli Teleskop

BRESSER Messier AR-152S/760 – 152 mm akromatik refraktör

Aynalı Teleskop

BRESSER Pollux-I 150/750 EQ3 – 150 mm Newton teleskop

Katadioptrik Teleskop

BRESSER Messier MCX-127 GoTo – 127/1900 mm Maksutov-Cassegrain

ASTROMED

Temel Sorular

Teleskoplar uzak cisimleri büyük mü, yakın mı gösterir?

Teleskobun asıl görevi cisimleri büyütmek ya da yakınlaştırmak değil, ışık toplamaktır. Daha fazla ışık, daha sönük cisimleri ve daha fazla ayrıntıyı görebilmek demektir. Büyütme gücünü teleskobun odak uzunluğu ile seçilen gözmerceği birlikte belirler.

Büyütme gücünü nasıl hesaplayabilirim?

Teleskobun odak uzunluğu, gözmerceğinin odak uzunluğuna bölünür. Örneğin 1900 mm odak uzunluğuna sahip BRESSER Messier MCX-127, kutusundan çıkan 26 mm Super Plössl gözmerceğiyle kullanıldığında:

$$\frac{\textit{Teleskobun odak uzunluğu (mm)}}{\textit{Gözmerceğinin odak uzunluğu (mm)}} = \frac{1900}{26} \approx \mathbf{73x}$$

İpucu: Pratikte kullanılabilecek en yüksek büyütme, objektif çapının milimetre cinsinden yaklaşık iki katıdır (127 mm için ≈ 250x). Daha yüksek büyütmeler görüntüyü büyütür ama netliği bozar; atmosferin durgunluğu da ayrıca sınır koyar.

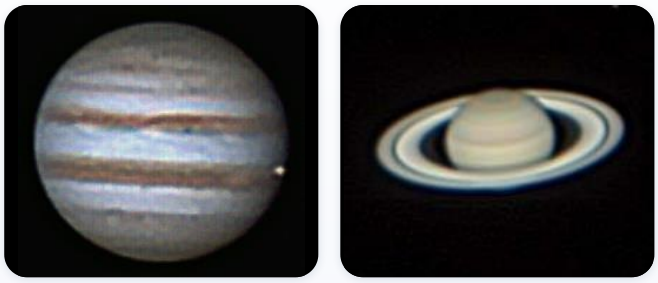
Teleskobu aldığımda ne görebilirim?

Mercekli ve Maksutov teleskoplarla yeryüzü ve doğa gözlemi de yapabilirsiniz. Ancak yalnızca diyagonal prizma kullanıyorsanız görüntü sağ-sol yönde ters görünür; **düzeltici prizma** (erecting prism) bunu giderir. Gökyüzü gözleminde görüntünün ters olmasının önemi olmadığından düzeltici prizma kullanılmaz.

Şekil 2: a. Düzeltici prizma b. Diyagonal prizma

Newton tipi aynalı teleskoplar görüntüyü her iki yönde de ters çevirir; bu nedenle yeryüzü gözlemi için pek uygun değildir.

Neler görebilirim? Hemen her teleskopla Ay rahatlıkla gözlenir. Merkür ve Venüs'ü evreleriyle, Mars'ı, Jüpiter'i uydularıyla ve Satürn'ü halkalarıyla görebilirsiniz. Teleskobun çapı arttıkça topladığı ışık ve görüntü kalitesi de artar.



8 inç (20 cm) çaplı bir teleskopla Jüpiter ve Satürn

Bu yüzden teleskop seçerken bütçenizin elverdiği en geniş çaplı teleskobu tercih etmeniz görüntü kalitesini artıracaktır. Yine çapa bağlı olarak parlak yıldız kümelerini, bulutsuları ve galaksileri de görebilirsiniz.

M19 Küresel Yıldız Kümesi
127 mm çaplı bir katadioptrik teleskopla çekilmiştir.

Gökyüzü gözlemi için neler yapmalıyım?

Bilgi sahibi olun: Teleskoplar hakkında hazırlanan bu rehberi okuyun.
İhtiyaçlarınızı belirleyin: Hangi tip teleskoba ve hangi aksesuarlara ihtiyacınız olduğunu, neler görebileceğinizi öğrenin.
Gökyüzü bilginizi artırın: Astronomi kaynaklarını okuyun, gökyüzü uygulamalarını bilgisayarınıza ve telefonunuza indirin. **Unutmayın: Teleskobunuz ne kadar iyi olursa olsun, onu nereye çevireceğinizi bilmiyorsanız gözlem yapamazsınız!**

Teleskop mu, dürbün mü almalıyım?

Teleskop ve dürbün, ayrıntı gösterme açısından birbirinden çok farklıdır. Dürbünlerin büyütme gücü düşük, çapları küçüktür; bu yüzden teleskop kadar ayrıntılı bir görüntü elde edemezsiniz. Dürbünle geniş alan ve doğa gözlemi, teleskopla ayrıntılı gözlem yapılır. Daha detaylı bilgi için sitemizi ziyaret edebilirsiniz: **www.astroshop.com.tr**

Sıkça Sorulan Sorular ve Kundaklar

Teleskobum neden ters gösteriyor?

Teleskoplar görüntüyü ana objektif (mercek ya da ayna) ve gözmerceği ile odaklar. Işık bu optik yolu izlerken görüntü ters oluşur (bkz. Şekil 1). Mercekli teleskoplarda kullanılan diyagonal prizma görüntüyü dikey yönde düzeltir, ancak yatay yönde ters kalır. Newton tipi aynalı teleskoplarda ise görüntü her iki yönde de terstir. Yeryüzü gözlemi için hangi düzeltici prizmayı (bkz. Şekil 2) kullanmanız gerektiğini Astromed'den öğrenebilirsiniz.

Teleskobu satın almadan önce denemek istiyorum.

Ankara ve İstanbul'daki ofislerimizi ziyaret edebilirsiniz. Bu şehirlerin dışında yaşıyorsanız bulunduğunuz yerdeki astronomi topluluklarına ya da bilim ve sanat merkezlerine başvurabilirsiniz. Türkiye'nin hemen her şehrinde bilim ve toplum etkinliklerinde kullanılan teleskoplarımız bulunmaktadır. Detaylı bilgi için bizimle her zaman iletişime geçebilirsiniz.

Benim için en iyi teleskobu nasıl belirlerim?

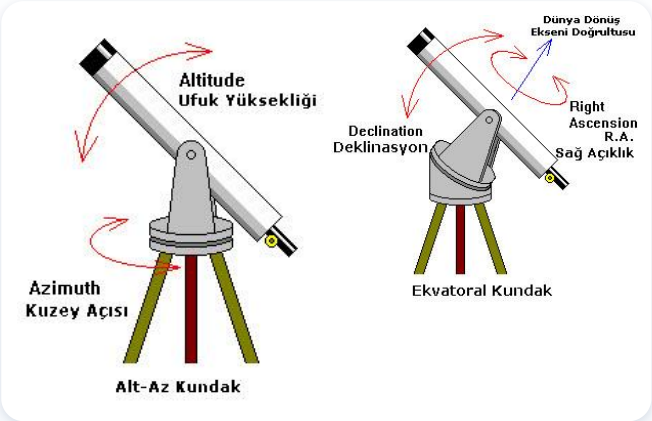
Bu konuda yeniyseniz önce rehberimizi okuyun ve bize danışın. İhtiyacınızı karşılamayan ya da kullanması zor bir ürün, başlangıçta hevesinizi kırabilir. Gözlem ihtiyaçlarınızı birlikte belirleyelim ve rahatça kullanabileceğiniz bir ürün seçelim. Kurulumla uğraşmadan hızlıca sonuç almak isteyenler için akıllı teleskoplar da iyi bir seçenektir (bkz. sayfa 8).

Optikler dışında dikkat etmem gereken bir özellik var mı?

Evet. Teleskobun üzerinde durduğu **üçayak** (tripod) ve **kundak** (mount) en az optik kadar önemlidir. Kundak, teleskobu taşıyan ve hareket etmesini sağlayan bölümdür; sarsıntılı bir kundak en iyi optiğin bile performansını düşürür. Yapısına göre kundakları kabaca ikiye ayırabiliriz:

Alt-Az (Altitude-Azimuth) kundaklar: Teleskobu yukarı-aşağı (ufuk yüksekliği, Alt) ve sağa-sola (kuzey açısı, Az) hareket ettiren bu yapı sezgiseldir ve yeryüzü gözlemine de uygundur. Dobson tipi kundaklar da Alt-Az yapıdadır.

Ekvatoral kundaklar: Alman optikçi Joseph von Fraunhofer'in 19. yüzyılın başlarında yıldızları takip edebilmek için geliştirdiği kundak türüdür. R.A. (sağ açıklık) ekseni Dünya'nın dönme ekseniyle hizalandığında, teleskop tek eksende Dünya'nın dönme hızıyla döndürülerek gök cismi kolayca takip edilir. Bu özellik astrofotoğraf için vazgeçilmezdir.



Şekil 3: Alt-Az ve ekvatoral kundak yapısı

BRESSER EXOS-2 (solda), 13 kg (görsel) / 10 kg (fotoğraf) taşıma kapasiteli EQ5 sınıfı bir ekvatoral kundaktır. **BRESSER Messier MCX** serisinin çatal kundağı (sağda) ise üçayağındaki kutup kaması sayesinde ek aksesuar gerektirmeden hem Alt-Az hem ekvatoral modda kullanılabilir.

GoTo (bilgisayarlı) kundaklar

Her iki kundak türünün de elektronik modelleri vardır. GoTo özellikli modeller, başlangıç ayarları yapıldıktan sonra kullanımı oldukça basit modellerdir: veri tabanındaki binlerce gök cismi arasından seçtiğinizi otomatik olarak bulur, takip eder ve sizi arayıştan kurtarır.

> BRESSER EXOS-2, isteğe bağlı **GoTo yükseltme kitiyle** sonradan elektronik hale getirilebilir. MCX serisi ise **GoTo el kumandasıyla** birlikte gelir. Karşı ağırlık gerektirmeyen yeni nesil harmonik kundaklar için bkz. sayfa 4.

Harmonik Kundaklar

Son yıllarda astrofotoğraf dünyasındaki en büyük yeniliklerden biri **harmonik** (strain wave) dişli sistemli kundaklardır. Geleneksel ekvatoral kundaklar sonsuz vida dişli sistemi kullanır ve teleskobu dengelemek için ağır karşı ağırlıklara ihtiyaç duyar. Harmonik dişli sistemi ise küçük bir gövdede çok yüksek tork üretir; bu sayede kundak, teleskobu **karşı ağırlık kullanmadan** taşıyabilir.

ZWO AM serisi kundaklar, harmonik dişliyi triger kayışla birleştiren **300:1** oranlı bir sistem kullanır. Sonuç: Kendi ağırlığından daha ağır teleskopları taşıyabilen, kolayca taşınabilecek kadar hafif kundaklar.

Hem ekvatoral hem Alt-Az

AM serisi kundaklar ekvatoral modda fotoğraf için hassas takip, Alt-Az modda ise hızlı kurulumlu görsel gözlem sunar. Kundak üzerindeki gösterge ışığı hangi modda olduğunuzu söyler: **kırmızı** ekvatoral, **yeşil** Alt-Az mod. 0–90° enlem ayar aralığı sayesinde dünyanın her yerinde kurulabilir.

Akıllı kontrol

Kundaklar Wi-Fi üzerinden telefon ya da tabletteki ZWO uygulamasıyla veya el kumandasıyla kontrol edilir. Aynı ekosistemin parçası oldukları için ZWO'nun ASIAIR kontrol bilgisayarıyla sürücü uyumluluğu derdi olmadan çalışırlar (bkz. sayfa 10).

Hangi model kimin için?

Model	Karşı ağırlıksız	Karşı ağırlıkla	Uygun kullanım
ZWO AM3N	8 kg	13 kg	Seyahat, küçük refraktörler, hafif kurulumlar
ZWO AM5N	15 kg	20 kg	Orta boy astrofotoğraf kurulumları
ZWO AM7	20 kg	30 kg	Ağır ve uzun odaklı teleskoplar

Taşıma kapasiteleri üretici verileridir. AM5N ve AM7'de periyodik hata ±10 yay saniyesi içinde tutulur; AM7 her kundak için ölçülmüş test raporuyla gelir.

ZWO AM7 – serinin en yüksek kapasiteli modeli; yaklaşık 6,5 kg gövdesiyle 20 kg'a kadar teleskobu karşı ağırlıksız taşır.

ZWO AM5N ve **ZWO AM3N** harmonik ekvatoral kundaklar

Bilmeniz Gerekenler

- Karşı ağırlık gerekmediği için kurulum hızlıdır ve sahaya taşınacak toplam ağırlık azalır.
- Harmonik kundaklar uzun pozlu astrofotoğrafta genellikle bir **kılavuz (guide) kamera** ile birlikte kullanılır; bu, takibi en üst düzeye taşır.
- Kundak seçerken teleskop, kamera ve aksesuarların toplam ağırlığını hesaplayın ve kapasitenin altında kalın. Sınırda çalışmak takip hassasiyetini düşürür.
- AM serisi kundaklar 12V güç kaynağıyla çalışır; sahada kullanım için uygun bir taşınabilir güç kaynağı edinin.

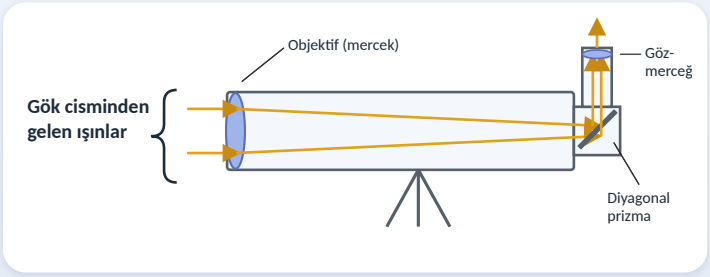
Mercekli Teleskoplar

Mercekli teleskoplar **refraktör**, yani kırıcı teleskoplardır. Işığı özenle üretilmiş mercek sistemleriyle kırarak belli bir uzaklıkta odaklarlar. Bu odak noktasına yerleştirilen gözmerceği, teleskobu doğrulttuğunuz cismi görmenizi sağlar. Bilinen ilk teleskobu 1608'de Hollandalı gözlükçü Hans Lipperhey yapmıştır ve bu bir mercekli teleskoptu.

Günümüzde mercekli teleskoplar **akromat** ve **apokromat** olarak ikiye ayrılır. İki sistem de farklı sayıda ve türde merceklerden oluşur.

Akromat (Yunanca "renksiz") objektifler iki mercekten oluşur ve ışığın farklı renklerini aynı noktada toplama konusunda oldukça başarılıdır. Parlak cisimlerin çevresinde hafif bir mor hare görülebilir. Uygun fiyatları sayesinde geniş çaplı akromatlar, görsel gözlem için çok iyi bir başlangıçtır.

Apokromat (APO) objektifler ise genellikle üç ya da daha fazla mercekten ve özel düşük dağılımlı (ED) camlardan oluşur; renk hatasını neredeyse tamamen ortadan kaldırır. ZWO'nun FF serisi apokromatları, görüntü alanını kenarlara kadar keskin tutan **düz alan** (flat-field) tasarımıyla astrofotoğraf için geliştirilmiştir.



Şekil 4: Mercekli (kırıcı, refraktör) teleskobun yapısı

Bilmeniz Gerekenler

- Işığın merceğin içinden hiçbir engele takılmadan geçmesi, görüntü kontrastının yüksek olması demektir. Bu yüzden gezegen ve çift yıldız gözlemcileri ile astrofotoğrafçılar mercekli teleskopları sıkça tercih eder.
- Çok az bakım gerektirir; aynalar gibi yıllar sonra yeniden kaplama gerektirmez.
- Kolimasyon denilen optik hizalama ayarına genellikle ihtiyaç duymaz.
- Genellikle kolay taşınabilen teleskoplardır.

BRESSER Messier AR-152S/760 – kısa odaklı, 152 mm çaplı akromatik refraktör; geniş görüş alanıyla derin gökyüzü gözlemine uygundur.

ZWO FF serisi düz alanlı apokromatik refraktörler – astrofotoğraf için tasarlanmış kompakt optikler

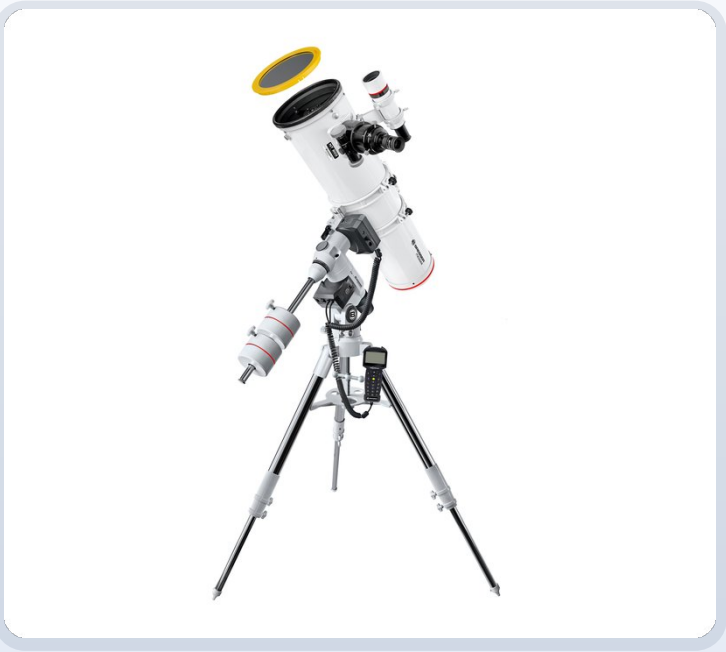
Dikkat Etmeniz Gerekenler

- Mercekli teleskoplarda çap arttıkça mercek üretim maliyeti katlanarak artar; bu yüzden büyük çaplı mercekli teleskopların fiyatları yüksektir.
- Astrofotoğraf için yüksek optik kaliteye sahip bir apokromat düşünüyorsanız, bu teleskopların maliyetinin akromatlara göre daha yüksek olduğunu göz önünde bulundurun.
- Kısa odaklı akromatlar geniş alan için idealdir; gezegenlerde yüksek büyütmede renk haresi daha belirgin olabilir.

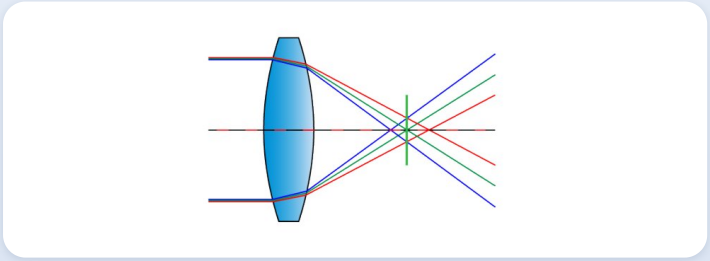
Aynalı Teleskoplar

Newton tipi aynalı teleskoplarda objektif, içbükey bir aynadan oluşur. Aynadan yansıyan ışınlar teleskop tüpünün içine geri döner. Gözlemcinin aynaya gelen ışığı engellememesi için yansıyan ışınların tüpün dışına taşınması gerekir. Bunun için görüntü, **ikincil ayna** adı verilen küçük bir düz aynayla tüpün yan tarafında odaklanır (bkz. Şekil 5).

İkincil ayna, gözlenen cisimden gelen ışığın bir bölümünü engeller. Ancak birincil aynaya göre çok küçük olduğundan bu önemli bir kayıp oluşturmaz. Bu tasarımı ilk kez Isaac Newton uyguladığı için bu teleskoplar "Newton tipi" olarak adlandırılır.

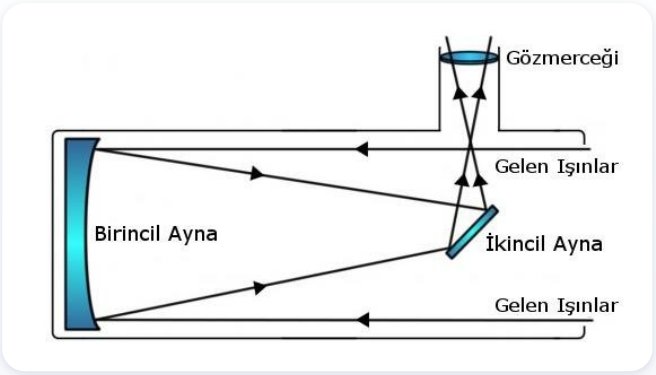


BRESSER Messier NT-203/1000 EXOS-2 GoTo – 203 mm (8 inç) Newton teleskop ve GoTo ekvatoral kundak



Renk hatasının şematik gösterimi: Mercekten geçen farklı renkteki ışınlar farklı miktarda kırılır ve farklı noktalarda odaklanır.

Mercekli teleskoplarda görülebilen bu renk hatası (kromatik sapma), aynalı teleskoplarda görülmez. Bu önemli bir avantajdır.



Şekil 5: Newton tipi teleskobun yapısı

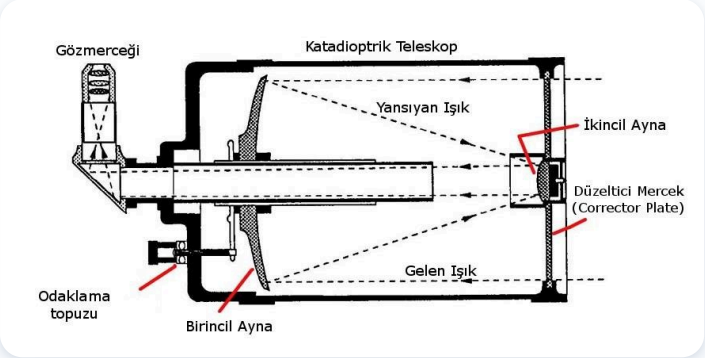
Newton tipi teleskoplar, özellikle amatör gökbilimciler arasında günümüzde çok yaygın olarak kullanılıyor. Görece düşük maliyetleri ve düşük odak oranları sayesinde derin gökyüzü cisimlerinin parlak ve net görüntülerini sunmaları onları çekici kılan başlıca nedenlerdir.

Bilmeniz Gerekenler

- Aynalı teleskoplar ışığı renklere ayırmaz, yani kromatik sapma göstermez. Görüntüde renk saçılması ve renk haresi oluşmaz.
- Çaplarına göre en uygun bütçeli teleskoplardır; aynı bütçeyle en fazla ışık toplama gücünü Newton teleskoplar sunar.
- Darbelere karşı hassastır; aynaların hizası (kolimasyon) bozulabilir. Kolimasyonun nasıl yapıldığını bilmiyorsanız bize danışabilirsiniz.
- Düşük odak oranlı Newton teleskoplarda **koma** denilen optik hata görülür: Görüntünün kenarındaki yıldızlar uzayarak virgüle benzer bir şekil alır. Koma düzelticilerle giderilebilir.
- İkincil ayna ışık yolunda küçük bir engel oluşturur. Ancak birincil aynaya göre çok küçük olduğundan önemli bir kayıp oluşturmaz.

Katadioptrik Teleskoplar

Katadioptrik ya da "bileşik" teleskoplar, hem ayna hem mercek sistemini bir arada barındıran hibrit teleskoplardır. Bu teleskoplarda birincil aynadan önce bir de **düzeltici mercek** bulunur.



Şekil 6: Katadioptrik teleskopların genel yapısı

Düzeltici merceğin amacı, küresel aynalarda ortaya çıkan **küresel sapıncı** (ışınların tam olarak tek bir noktada odaklanamaması) önlemektir. Aynanın kenarından yansıyan ışınlar biraz daha yakına, merkezden yansıyan ışınlar ise daha uzağa odaklanır. Bu durum görsel gözlemde fark edilmeyebilir ama fotoğraflarda belirginleşir. Görüntünün kenarlarındaki yıldızlar da tam nokta değil, kuyrukluyıldız gibi uzamış görünebilir.

Bileşik teleskoplarda **Schmidt** ve **Maksutov** olmak üzere iki tip düzeltici mercek kullanılır. Maksutov-Cassegrain teleskoplarda düzeltici, kalın ve kubbe biçimli bir menisküs mercektir. Bu tasarım çok keskin, yüksek kontrastlı görüntüler verir ve kolimasyonu uzun süre korur; BRESSER Messier MC ve MCX serileri bu yapıdadır.

Cassegrain ailesinin bir başka üyesi olan **Ritchey-Chrétien** teleskoplarda birincil ve ikincil aynalar hiperbolik yapıdadır ve genellikle düzeltici merceğe gerek duyulmaz. Görüntü kalitesi üstün olan bu teleskopların aynalarını üretmek zor olduğundan fiyatları yüksektir; birçok gözlemevinde ve ileri düzey astrofotoğrafta kullanılırlar.

BRESSER Messier MCX-127 GoTo – 127/1900 mm Maksutov-Cassegrain; çatal kundak, GoTo el kumandası ve AZ/EQ üçayakla

MC-127/1900 EXOS-2 (solda) ve kompakt **MCX-102 GoTo** (sağda)

Bilmeniz Gerekenler

- Katadioptrik teleskopların en önemli avantajı, az yer kaplayan kompakt tasarımlarıdır.
- Görece büyük odak uzunluklarına sahip olmalarına rağmen kısa tüpleri sayesinde taşınabilirlik açısından tercih edilir.
- Büyük odak uzunlukları sayesinde yüksek büyütmelere kolayca erişirler; Ay, gezegenler ve çift yıldızlar için idealdir.
- Mercekli teleskoplar gibi kapalı tüp tasarımına sahiptir; tüp içindeki havanın dış sıcaklıkla dengelenmesi biraz zaman alır. Gözlemden önce teleskobu dışarıda bekletin.
- Uzun odak uzunlukları nedeniyle görüş alanları dardır; geniş derin gökyüzü cisimleri için kısa odaklı teleskoplar daha uygundur.

Akıllı Teleskoplar

Akıllı teleskop nedir?

Akıllı teleskoplar; optiği, astronomi kamerasını, motorlu kundağı ve bilgisayarı tek bir gövdede birleştiren cihazlardır. Gözmerceği yoktur; görüntü telefonunuzun ya da tabletinizin ekranında oluşur. Kurulum için cihazı düz bir zemine koyup uygulamayı açmanız yeterlidir: Teleskop gökyüzünü fotoğraflayarak konumunu kendisi belirler, seçtiğiniz cisme döner ve takip etmeye başlar.

Canlı yığınlama

Akıllı teleskoplar gök cisminin çok sayıda kısa pozunu art arda çekip otomatik olarak birleştirir. Böylece birkaç dakika içinde bulutsu ve galaksilerin renkli görüntüleri ekranda belirmeye başlar ve poz süresi uzadıkça görüntü netleşir. Geleneksel astrofotoğrafta saatler süren hizalama, odaklama ve işleme adımlarının tamamı otomatik yapılır.

ZWO Seestar Pro serisi

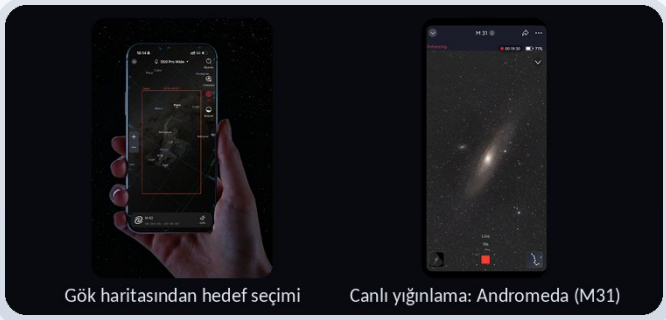
ZWO'nun Seestar serisi, akıllı teleskopları geniş kitlelere ulaştıran ürünlerden biridir. Yeni Pro modeller, 4 elemanlı apokromatik optikleri, yaklaşık 8,3 MP çözünürlüklü 4K ana kameraları ve Samanyolu, yıldız izi ve zaman atlamalı çekimler için ek geniş açı kameralarıyla öne çıkar.

	Seestar S30 Pro	Seestar S50 Pro
Açıklık	30 mm	50 mm
Optik	4 elemanlı apokromat	4 elemanlı apokromat, 260 mm odak
Ağırlık	≈ 1,7 kg	≈ 2,8 kg
Güçlü yanı	Geniş alan, Samanyolu, en kolay taşınan	Daha fazla ışık, küçük derin gökyüzü cisimlerinde daha fazla ayrıntı

Teknik değerler üretici ve yayımlanmış ürün verilerine dayanır.

Hangisini seçmeliyim? En hafif ve en kolay taşınan sistemi, Samanyolu ve geniş alan çekimlerini önemsiyorsanız S30 Pro; bulutsu ve galaksilerde daha fazla ışık ve ayrıntı istiyorsanız S50 Pro sizin için daha uygundur. Kararsız kalırsanız gözlem yaptığınız yeri ve hedeflerinizi bize anlatın, birlikte seçelim.

ZWO Seestar S30 Pro (solda) ve **Seestar S50 Pro** (sağda) akıllı teleskoplar



Gök haritasından hedef seçimi — Canlı yığınlama: Andromeda (M31)

Bilmeniz Gerekenler

- Akıllı teleskoplar gözle bakarak gözlem için değil, ekranda izleme ve fotoğraflama için tasarlanmıştır.
- Küçük çapları nedeniyle gezegenlerde büyük teleskoplar kadar ayrıntı vermezler. Asıl güçleri bulutsular, galaksiler, yıldız kümeleri ve geniş alan görüntüleridir.
- Güneş'e yalnızca üreticinin sağladığı güneş filtresi takılıyken yöneltilmelidir.
- Uygun bir üçayak ve kama (wedge) ile ekvatoral modda kullanıldığında daha uzun pozlar alınabilir.
- Astrofotoğrafa ilk adım için idealdir. Deneyim kazandıkça ZWO ASI kameralar ve AM kundaklarla kendi sisteminizi kurabilirsiniz (bkz. sayfa 4 ve 10).

Gözmercekleri

Gözmercekleri, teleskobunuzun performansından en iyi şekilde yararlanmanızı sağlayan optik elemanlardır; dolayısıyla kaliteleri görüş kalitenizi doğrudan belirler. İyi gözmercekleri özel camlardan yapılır ve yüksek kaliteli yansıma önleyici katmanlarla kaplanır. Bu kaplamalar gelen ışığın neredeyse tamamının geçmesini sağlar.

İyi bir gözmerceği setine sahipseniz, ileride teleskobunuzu değiştirseniz bile setinizi kullanmaya devam edebilirsiniz.

Görüş alanı ve göz rahatlığı

Görünür görüş alanı, gözmerceğinden bakarken gördüğünüz dairenin açısal genişliğidir. Plössl gözmercekleri yaklaşık 50°, geniş açılı gözmercekleri ise 68–82° ve üzeri görüş alanı sunar; geniş açı, "uzay penceresinden bakıyormuş" hissi verir. **Göz rahatlığı** (eye relief) ise gözünüzü mercekten ne kadar uzakta tutabileceğinizi gösterir. Gözlük kullanıyorsanız 15 mm ve üzeri göz rahatlığı sunan modelleri tercih edin.

Barlow lensi

Gözmerceğinin önüne takılan 2x Barlow lensi büyütmeyi iki katına çıkarır. Böylece az sayıda gözmerceğiyle geniş bir büyütme aralığı elde edersiniz.

Örnek: 1000 mm odaklı bir teleskopta büyütmeler

Gözmerceği	Büyütme	Kullanım
40 mm / 32 mm	25x / 31x	Geniş alan, cisim bulma
26 mm	38x	Genel gözlem, bulutsular
12 mm / 9 mm	83x / 111x	Ay, yıldız kümeleri
6 mm	167x	Gezegenler, çift yıldızlar

BRESSER Messier NT-203/1000 için hesaplanmıştır; bu teleskobun kullanılabilir en yüksek büyütmesi ≈ 400x'tir.

BRESSER gözmerceği setleri, gözmerceklerinin yanı sıra renk ve ışık yoğunluğu filtreleri de içerebilir. Bu setlerle gözlem çeşitliliğiniz artar.

BRESSER 40 mm 2" gözmerceği – 60° görünür görüş alanı

Bilmeniz Gerekenler

- Gözmercekleri genellikle 1,25 inç ya da 2 inç gövde çapında üretilir. Teleskobunuzun gözmerceği yuvasına uygun çaptaki modeli seçin.
- Yeni gözmerceği seçerken elinizdekilerden farklı odak uzunlukları tercih edin. Örneğin teleskobunuz 26 mm ve 9 mm gözmercekleriyle geldiyse, ara büyütme için 12 mm, yüksek büyütme için 6 mm, geniş alan için 32 ya da 40 mm seçebilirsiniz.
- Teleskobunuzun kullanılabilir en yüksek büyütmesini (çap × 2) aşan gözmerceklerine yatırım yapmayın.
- Teleskobunuzu değiştirseniz bile gözmerceklerinizi kullanmaya devam edebilirsiniz.

Astrofotoğraf Ekipmanları

Gözlemden fotoğrafa geçmek istediğinizde teleskobunuza bir astronomi kamerası ve birkaç yardımcı ekipman eklemeniz gerekir. ZWO, bu ekipmanların tamamını birbiriyle uyumlu çalışan tek bir ekosistem olarak sunar.

ZWO ASI kameralar

Gezegen kameraları (örn. ASI662MC): Yüksek kare hızıyla Ay, Güneş ve gezegenlerin video kaydını yapar; en net kareler yazılımla birleştirilerek ayrıntılı görüntüler elde edilir.

Soğutmalı derin gökyüzü kameraları (örn. ASI2600MC Pro): Sensörü ortam sıcaklığının altına soğutarak uzun pozlardaki elektronik gürültüyü azaltır; bulutsu ve galaksi fotoğrafçılığı için idealdir.

Kılavuz (guide) kameralar: Küçük bir kılavuz teleskopla birlikte çalışarak kundağın takip hatalarını anlık olarak düzeltir.

ASI2600MC Pro soğutmalı kamera (solda) ve **ASI662MC** gezegen kamerası (sağda)

Filtreler ve filtre tekerlekleri

Filtreler ışık kirliliğini azaltmak, kontrastı artırmak ya da bulutsuların yaydığı belirli dalga boylarını (H-alfa, OIII, SII) yalıtmak için kullanılır. Elektronik filtre tekerleği (EFW) ile filtreler çekim sırasında otomatik olarak değiştirilir.

ASIAIR: Sistemin beyni

ASIAIR; kamerayı, kundağı, odaklayıcıyı ve filtre tekerleğini tek bir küçük bilgisayara bağlar. Tüm sistemi telefonunuzdaki ya da tabletinizdeki ASIAIR uygulamasından kablosuz olarak yönetirsiniz: Kutup hizalaması, odaklama, kılavuzlama ve çekim planı tek ekranda.

ASIAIR kontrol bilgisayarı (solda) ve **EAF** elektronik odaklayıcı (sağda)

EAF elektronik odaklayıcı

Teleskobun odaklayıcısına takılan bu motor, odağı elle yapılamayacak hassasiyetle ayarlar. Gece boyunca sıcaklık değiştikçe kayan odak, ASIAIR tarafından otomatik olarak düzeltilir.

Örnek bir ZWO astrofotoğraf kurulumu

Teleskop FF serisi APO › **Kamera** ASI kamera + EAF › **Kundak** AM5N / AM7 › **Kontrol** ASIAIR › **Ekran** Telefon / tablet

Kamera, kundak ve aksesuar seçiminde teleskobunuzla uyumu birlikte değerlendirelim. Aksesuar çeşitlerimizin tamamı için: **www.astroshop.com.tr**

Arka kapak görseli: Orion Bulutsusu (M42) · Marzena Rogozińska / ZWO