

## Bölüm 2 – GÖZLEMLERİN YAPILMASI

### Adım-Adım Yapılacakların Bir Listesi

**1. Yıldızın Olduğu Alanın Bulunması** – Gök-yüzü atlası ya da haritanızı kullanarak değişken yıldızın gökyüzünde olduğu bölgeyi bulunuz. Bu sırada yıldızın içinde yer aldığı takımyıldızı tanımak çok faydalı olacaktır. "a" ya da "b" ölçekli haritalarınızdan birini alıp görüş yönünüzle aynı hale getirecek şekilde döndürün.

### **2a. Değişken Yıldızın Bulunması (Arayıcı Dürbün ya da Büyültmesiz Nişan Aleti ile)**

– "a" ya da "b" ölçekli haritalarınızdan birini elinize alın ve değişken yıldızın yakınlarında olan parlak bir yıldız bulun. Sonra gökyüzüne bakıp aynı yıldız orada bulmayı deneyin. Eğer ay ışığı ya da daha başka olumsuz etkenlerden dolayı parlak yıldızınızı çıplak göz ile bulamıyorsanız, arayıcı dürbününüzü ya da çok az büyütmeli ve geniş alanlı bir göz merceği takarak teleskobunuzu bu yıldızın civarında bir yere hedefleyin. Kullandığınız ekipmana bağlı olarak yıldızların konumlarının aletinizden bakıldığında çıplak gözle baktığınızdan daha farklı olabileceğini unutmayın. Kendi ekipmanız ile baktığınızda hangi tarafın Kuzey, hangi tarafın Güney ve diğer yönlerde olduğunu öğrenmelisiniz. (Daha fazla bilgi için 13. ve 14. sayfalara bakınız). Doğru parlak yıldız merkezlediğinizi, bunun civarındaki daha sönük yıldızlara bakarak ve bunları yıldız haritanızda da bularak teyit edin.

Sonra aletinizi yavaşça değişken yıldızın bulunduğu yere doğru hareket ettirin (buna yıldız atlama yöntemi denir) ve hareket sırasında diğer yıldızların konumlarını da saptayın (buna tanıdık yıldızlar düzeni, asterizm, denir). Gördüğünüz yıldız alanına aşına olduğunuzda, önce teleskobunuzla, sonra tekrar haritanızdan o bölgeye birkaç kez bakıp değişken yıldızın artık çok yakınlarında bulunduğunuzdan emin olun. Kendinize biraz daha zaman tanıyıp yıldızınızı bulduğunuzdan tamamen emin olun. Bazen harita üzerindeki yıldızların konumu için çizgiler çizmek size yardımcı olabilir.

**2b. Değişken Yıldızın Bulunması (Ayar Çizgileri ile)** – Eğer teleskobunuzda duyarlı standart ya da sayısal ayar çizgileri (genellikle iç içe daireler ve birbirine dik eksenler şeklinde) var ise, bunlarla değişken yıldızınızı bulmayı tercih edebilirsiniz. Bu durumda haritanızın en üstünde yazan 2000 koordinatları, yönünüzü bulmanıza yardımcı olur. 1900 koordinatlarının dahil edilmesi, 2000'li yıllardan uzaklaştıkça size salınım (presesyon) düzeltmelerini yapmak için yardımcı olur.

Unutmayın, teleskobunuzun görüş alanında değişken yıldızınızı hemen bulamayabilirsiniz. Yıldız, görüş alanınızın içinde olsa bile, çevresindeki yıldızları bularak hangi yıldızın sizin değişkeniniz olduğunu saptayın. Bazen gökyüzünde dolaşır parlak bir yıldız bularak ya da harita üzerinde bulduğunuz bir tanıdık yıldızlar düzenini saptayarak, sonra yıldız atlama yöntemi ile değişken yıldızınıza doğru hareket edip onu bulabilirsiniz.

### **3. Karşılaştırma Yıldızlarının Bulunması**

– Yukarıdaki yöntemlerden biri ile değişken yıldızınızı bulduktan sonra, hemen yakınındaki parlaklığı sabit kıyas yıldızlarının parlaklıkları ile karşılaştırarak yıldızınızın parlaklığını tahmin etmeye hazırsınız. Bu yıldızlar, değişken yıldızınızın genellikle hemen yakınında bulunur. Bunların yerlerini, hem aletinizden hem de haritadan bakarak doğru saptadığınızdan emin olun.

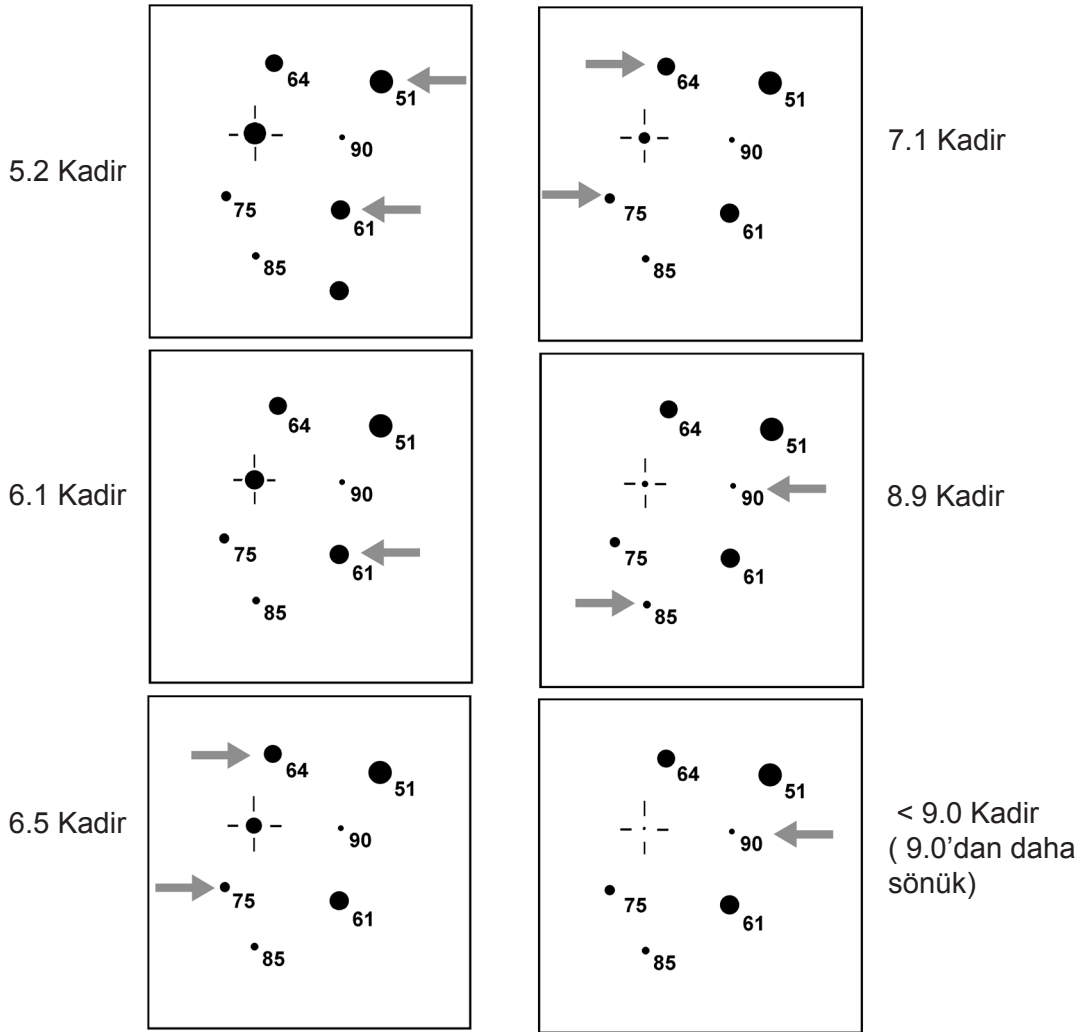
**4. Parlaklığın Tahmin Edilmesi** – Değişken yıldızınızın parlaklığını tahmin etmek için karşılaştırma yıldızlarından hangisinin parlaklığının sizin değişken yıldızınızın parlaklığına yakın olduğunu bulun. Sonra değişken yıldızınızın parlaklığından biraz daha parlak ve biraz daha sönük iki yıldız bulup bunların bilinen sabit parlaklıkları ile bir enterpolasyon yaparak değişken yıldızınızın parlaklığını tahmin edin. Sayfa 12, Şekil 2.1 'de bir enterpolasyon alıştırması bulacaksınız.

## Şekil 2.1 – Enterpolasyon Alıştırması

Buradaki resimlerde değişken yıldızın parlaklığını tahmin etmek için karşılaştırma yıldızları arasında nasıl enterpolasyon yapılabileceği hakkında örnekler verilmiştir. Unutmayın ki gerçekte yıldızlar haritalardaki gibi yuvarlak diskler şeklinde değil de parlak ışık noktaları gibi görünürler. Her resimde enterpolasyon için kullanılan yıldızlar işaretlenmiştir.

Enterpolasyon hakkında daha fazla bilgi edinmek için AAVSO'nun aşağıdaki adresinden indirebileceğiniz "Teleskop Simülatörü" isimli programa bakabilirsiniz. Burada parlaklık tahminleri üzerine çok dinamik bir sunum mevcuttur:

<http://www.aavso.org/aavso/about/powerpoint.shtml>



**5. Gözlemlerinizi Kaydedin** – Her gözlem seansından sonra kayıt defterinize aşağıdaki bilgileri yazınız:

- Değişken yıldızın **ismi** ve **tanımı** (Bu konu ile ilgili 20. ve 21. sayfalara bakınız)
- Gözlem **günü** ve **saati**
- Değişkenin **parlaklığının** tahmini
- **Karşılaştırma yıldızlarının parlaklığı**
- **Kullandığınız haritanın bilgileri**
- Görüşü etkileyen etkenler hakkında **notlar** (örneğin bulutlar, ay ışığı, sis, fazla rüzgar gibi)

**6. Raporunuzu Hazırlayın** – Gözlemlerinizi hakkında raporunuzu hazırlamak için standart bir rapor formatı vardır. Bu raporu doldurarak ve birkaç yöntemden birini kullanarak AAVSO merkezine iletebilirsiniz. Bu el kitabının 6. bölümünde gözlemlerinizi nasıl raporlayacağınız hakkında geniş bilgi bulacaksınız.

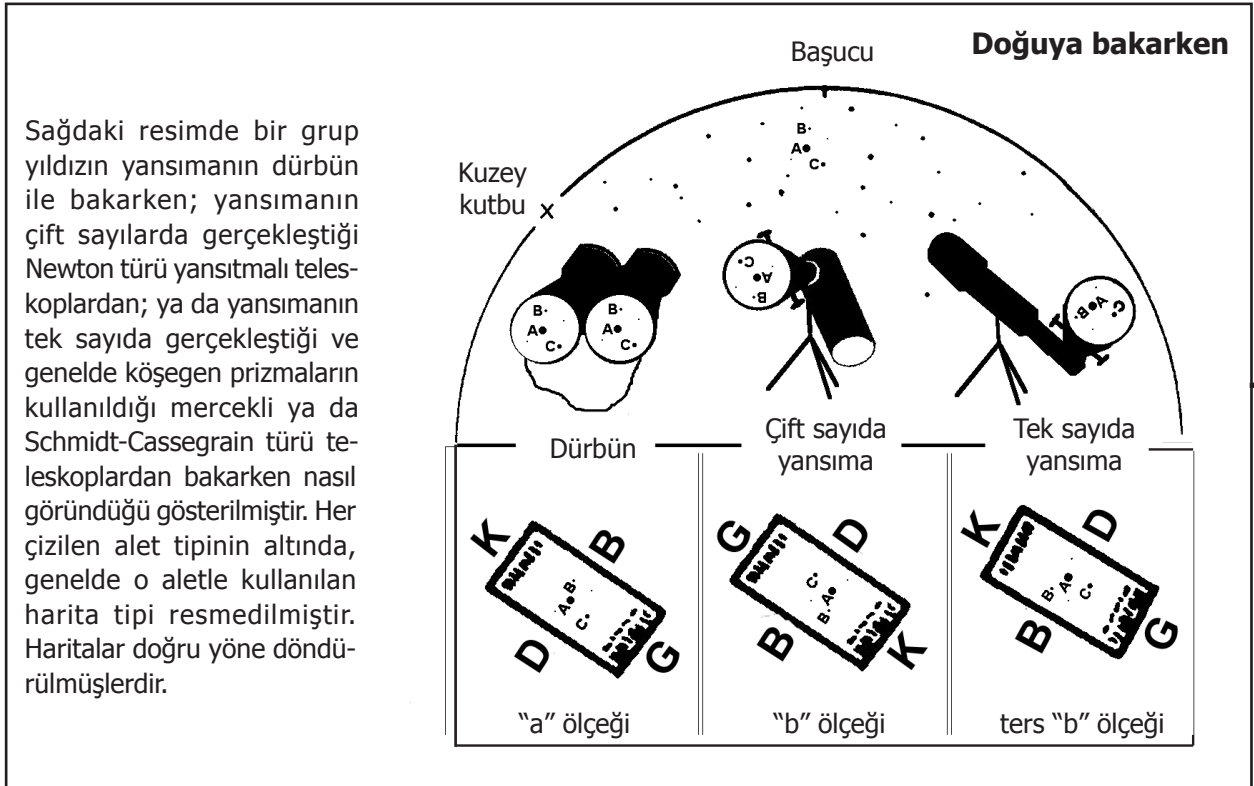
Gözlem İçin Ek İpuçları

### Görüş Alanı

Yeni gözlemciler değişik göz merceklere kullanarak teleskop ile baktıklarında, gördükleri alanın kaç derece olduğunu kabaca bilebilmelidirler. Bunun için teleskobu gökyüzü ekvatoruna yakın bir konumda bulunan parlak bir yıldızya yönlendirin ve varsa teleskobun takip motorunu kapalı tutarak, yani teleskobunuzu hareket ettirmeden bu yıldızın görüş alanınızın bir ucundan diğer ucuna kaç saniyede geçtiğini saptayın. Ekvator yakınlarında yıldız, 4 dakika süresince 1 derece hareket edecektir. Örneğin yıldız görüş alanını 2 dakikada geçiyorsa, merceğin sağladığı görüş alanı yarım derece demektir.

Bunu saptadıktan sonra gördüğünüz yıldız alanını tanımak için haritanız üzerine değişken yıldız merkezde olmak üzere bu çapta bir daire çizebilirsiniz. Ya da ortası bu çapta kesilmiş bir karton ya da bu çapta bükülmüş bir tel yapıp bunu harita üzerinde gezdirebilirsiniz.

Şekil 2.2 – Harita Tipleri



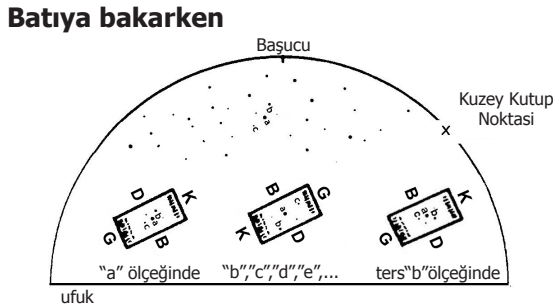
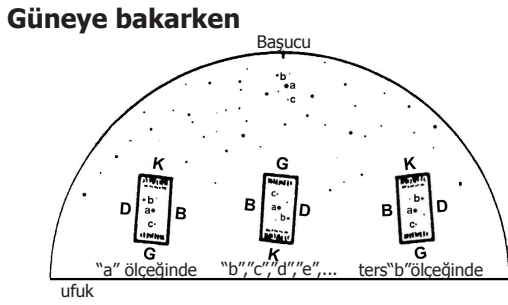
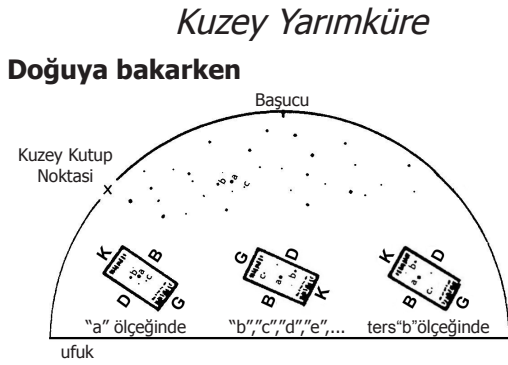
Sağdaki resimde bir grup yıldızın yansımanın dürbün ile bakarken; yansımanın çift sayılarda gerçekleştiği Newton türü yansıtmalı teleskoplardan; ya da yansımanın tek sayıda gerçekleştiği ve genelde köşegen prizmaların kullanıldığı mercekli ya da Schmidt-Cassegrain türü teleskoplardan bakarken nasıl görüldüğü gösterilmiştir. Her çizilen alet tipinin altında, genelde o aletle kullanılan harita tipi resmedilmiştir. Haritalar doğru yöne döndürülmüşlerdir.

## Haritaların Uygun Yöne Döndürülmesi

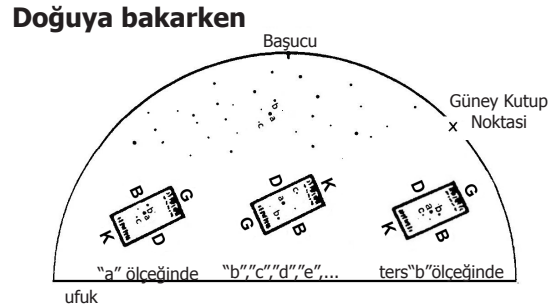
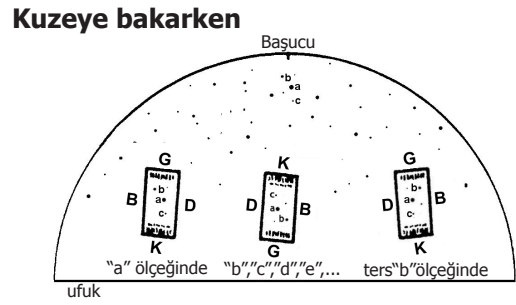
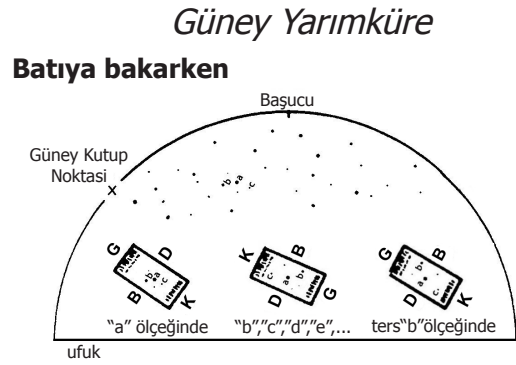
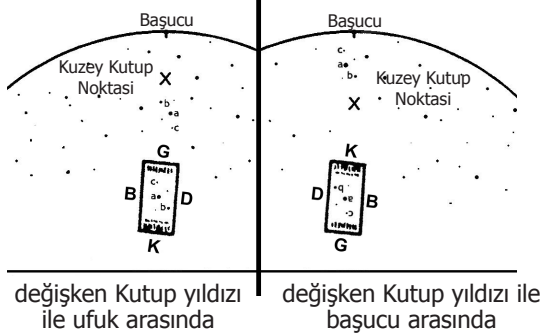
Ne tip harita kullanırsanız kullanın, dünya döndükçe değişken yıldızın konumu ufka göre değişir ve bunun için haritanızı aşağıdaki kurallara göre tutmanız gerekir:

1. Yüzünüzü, değişken yıldızın ufka uzaklığının en kısa olduğu yöne çevirin.
2. Haritayı başınızın üzerinde değişken yıldız doğru havada tutun.

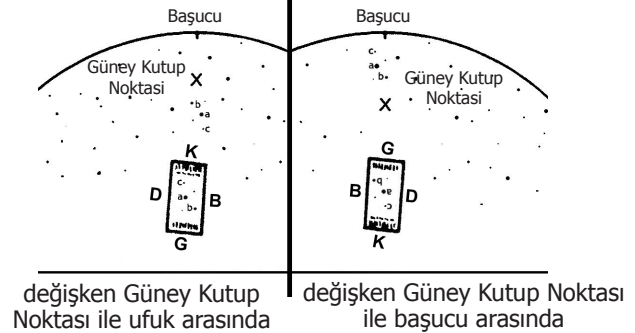
3. Tipik "b" tipi ölçekli ya da daha sönük cisimleri gösteren haritalarda, Güney yönü kutup yıldızına doğru gelecek şekilde haritayı döndürün (Güney yarımkürede Kuzey yönünü Güney kutbuna doğru çevirin). Eğer "a" ölçekli harita kullanıyorsanız, haritanın yönünü değiştirmeden size rahat gelen bir pozisyona getirin ve öyle tutun.
4. Sonra haritayı başınızın üzerinden indirip rahatça görebileceğiniz bir yere koyun.



**Kuzeye bakarken** – Değişkenin Kuzey Kutup Noktası'nın altında ya da üstünde olması durumundaki farka dikkat edin. Haritalar "b" ölçeğindedir.



**Güneye bakarken** – Değişkenin Güney Kutup Noktası altında ve üstünde olması durumundaki farka dikkat edin. Haritalar "b" ölçeğindedir.



## **Haritaların Uygun Yöne Döndürülmesi**

Haritaları doğru kullanabilmek için gökyüzüne göre doğru yöne çevirmeniz gerekir. Eğer "a", "aa", ve "ab" ölçeğinde bir AAVSO haritası kullanıyorsanız, bunlarda *Kuzey yukarıda, Doğu solda gösterilmiştir*. Bu haritalar çıplak göz ya da dürbün ile yapılan gözlemlerde kullanılmaya uygundur.

"b" ölçeğinde ya da daha büyük ölçekli haritalar kullanıyorsanız *Güney yukarıda, Batı solda gösterilmiştir*, yani görüntü başaşağıdır. Bu haritalar, ışığın içinde iki kez yansıdığı aynalı teleskoplar için uygundur. Eğer görüntünün ayna yansıması şeklinde görüldüğü, yani ters, fakat Doğu ve Batı'nın yer değiştirdiği ve ışığın içinde üç kez yansıdığı ve genelde köşegen prizma (diagonal) kullanılan mercekli ya da Schmidt-Cassegrain türü teleskoplarla yapılan gözlemlerde AAVSO'nun *Kuzey'in yukarıda ve Batı'nın solda gösterildiği* ters haritalarının kullanılması tavsiye olunur. Elinizde bu tip bir harita yoksa haritayı kendiniz ters yüz ederek bakıp ya da tersinden kalemle çizerek kullanabilirsiniz. Bazı bilgisayar programları da bunu sizin için yapabilir.

## **Parlaklık (Kadir) Ölçeği**

Parlaklık ölçeği başlarda şaşırtıcı olabilir, çünkü rakamlar büyüdükçe yıldızların parlaklığı azalmaktadır. Çıplak gözün görebileceği ortalama sınır 6. kadir civarındadır. Antares, Spica ve Pollux gibi yıldızlar 1. kadir, Arcturus ve Vega 0, çok parlak bir yıldız olan Canopus -1 ve gökyüzündeki en parlak yıldız olan Sirius (Akyıldız) -1.5 kadir parlaklığındadır.

AAVSO haritalarında karşılaştırma yıldızlarının parlaklığı onda bir hane duyarlılığındadır. Haritada yıldızlarla karışmaması için kesirin ondalık hane ayraç noktası yazılmamıştır. Diğer bir deyişle, yıldızların yanında yazılı 84 ve 90 parlaklıkları, o yıldızların 8.4 ve 9.0 kadirde olduğunu gösterir.

AAVSO haritalarındaki parlaklıklar iris fotometreleri, fotoelektrik fotometreler ya da CCD aletleri ile çok duyarlı olarak ölçülmüşlerdir ve değişkenin parlaklığını bulmada size bir ölçüt görevi yaparlar.

## **Yıldızların Parlaklıklarının Ölçülmesi**

- AAVSO'nun *Pratik Astrofizik ("Hands-on Astrophysics")* adlı Kılavuzundan alınmıştır.

Yıldızların görünen parlaklıklarının bugün kullandığımız yönteminin kökleri eski zamanlara dayanır. İ. Ö. 2. yüzyılda yaşamış Yunanlı gökbilimci Hipparkus, yıldızların parlaklıklarını sınıflandıran bir formül ile tanınmıştır. Hipparkus bir takımyıldızdaki en parlak yıldızın parlaklığına "birinci kadir" demiştir. Ptolomeus (Batlamyus), İ. S. 140'da Hipparkus'un sistemini geliştirmiş, en parlak yıldızı 1. kadir, en sönüğünü 6. kadir ile tarifleyerek diğerlerini bunların arasına yerleştirmiştir.

1800'lü yıllarda gökbilimciler, bu eski sınıflandırmayı biraz daha iyileştirmiştir. Ölçümler, 1. kadirde bir yıldızın parlaklığının 6. kadir parlaklığındaki bir yıldızdan 100 kez daha parlak olduğunu ortaya koymuştur. Aynı zamanda insan gözünün bir kadir parlaklık değişiminde parlaklığı 2.5 kez daha fazla algıladığı ortaya çıkmış, o zaman 5 kadirlik bir değişimin 2.5<sup>5</sup> kez yani yaklaşık 100 kere daha parlak görüldüğü ortaya konmuştur.

Bunu takiben bir kadir parlaklığın 100'ün 5. kökü yani kabaca 2.5 olduğu ve böylelikle bir parlak ve bir sönük yıldızın kadir cinsinden parlaklık farklarının 2.5'uncü üssünün, o iki yıldızın görünen parlaklık katı olduğu ortaya çıkmıştır. Örneğin Venüs ile Sirius'un parlaklık farkları 3 kadirde. Yani Venüs insan gözüne Sirius'den 2.5<sup>3</sup> (yani 15) kez daha parlak gözükür. Başka bir deyişle Sirius parlaklığında 15 yıldız gökyüzünde aynı noktaya koysak ancak Venüs kadar parlak görünebilirler.

Bu ölçeğe göre bazı yıldızlar o kadar parlaktır ki çizelgede eksi değerdedirler. Buna karşılık, Hubble Uzay Teleskopu gibi çok büyük teleskoplar +30. kadirdeki sönük cisimleri görebilirler.

*Bazı cisimlerin görünür kadirleri:*

Güneş	-26.7	Sirius	- 1.5
Dolunay	-12.5	Vega	0.0
Venüs	- 4.4	Kutup yıldızı	2.5

Bir gözlemcinin değişken yıldızın parlaklığını tahmin ederken kullandığı karşılaştırma yıldızlarını bir yere not etmesi çok önemlidir.

Parlaklık ölçeği logaritmik olduğundan, örneğin değerine göre yarı yarıya sönük olan bir yıldızın parlaklığı kadir olarak değerinin iki katı değildir (Önceki sayfadaki Yıldızların Parlaklıklarının Ölçülmesi adlı yazıdan daha fazla bilgi edinebilirsiniz). Bu nedenle gözlemci, parlaklık tahmini yaparken karşılaştırma yıldızları seçimini çok dikkatli yapmalı, birbirinden 0.5 ya da 0.6 kadirden daha farklı yıldızları kullanmamalıdır.

### Görülen Kadir Sınırı

Genelde değişken yıldız rahatça seçebileceğiniz büyüklükte bir optik aleti kullanmanız önerilir. Eğer değişken yıldızınız 5. kadirden daha parlak ise, çıplak gözle gözlem yapmak en iyisidir; parlaklık 5. ile 7. kadir arasında ise, kaliteli bir dürbün ya da arayıcı dürbün işinizi görecektir. Eğer parlaklık 7. kadirden daha düşük ise, yüksek güçte dürbünler ya da 76mm çaplı ve daha büyük teleskopların kullanılması tavsiye edilir. **Doğru ve kolay parlaklık tahmini yapabilmek için yıldızın, gözlem aletinizin görüş sınırından 2 ile 4 kadir daha parlak olması gereklidir.**

Aşağıdaki tablo farklı alet ve teleskoplarla görebileceğimiz en sönük yıldızların sınırını vermektedir. Ancak gökyüzünün durumu ve optik ekipmanınızın kalitesine bağlı olarak bu değerler farklılıklar gösterebilir. Bu durumda siz de kendi ekipmanınıza göre yıldız haritalarında kolay saptanabilen ve değişken olmayan yıldızlar için verilen parlaklık değerlerine bakarak kendi tablonuzu yaratabilirsiniz.

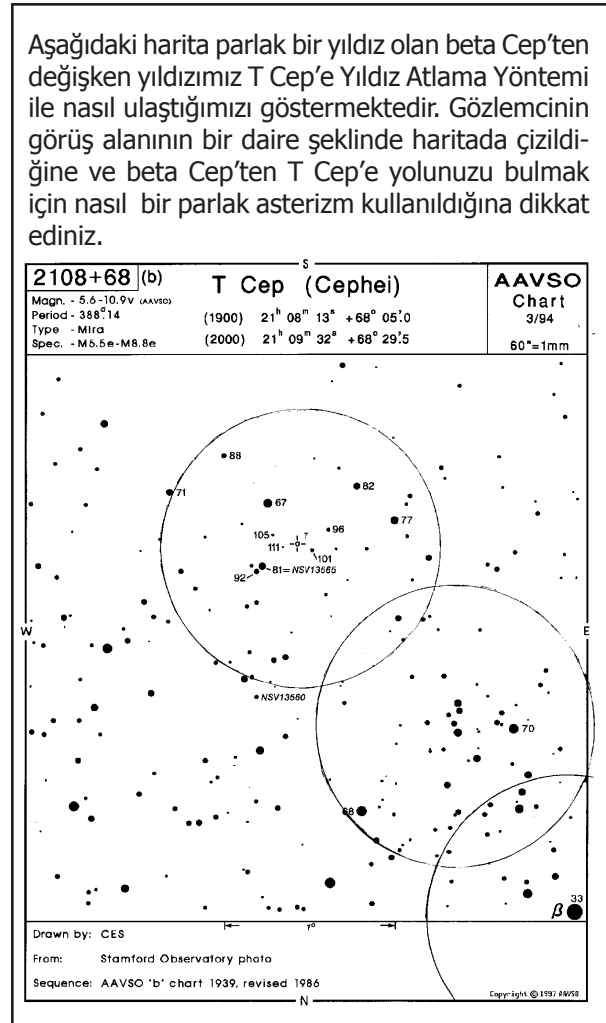
Tablo 2.1 — *Tipik Görme Sınırları (kadir olarak)*

		Çıplak Göz	Dürbün	15 cm Teleskop	25 cm Teleskop	40 cm Teleskop
Şehir	Orta	3,2	6,0	10,5	12,0	13,0
	İyi	4,0	7,2	11,3	13,2	14,3
Yarı Karanlık Yer	Orta	4,8	8,0	12,0	13,5	14,5
	İyi	5,5	9,9	12,9	14,3	15,4
Çok Karanlık Yer	Orta	6,2	10,6	12,5	14,7	15,6
	İyi	6,7	11,2	13,4	15,6	16,5

Eğer değişkenin yanında sönük bir yıldız daha varsa, bu ikisini birbirleriyle karıştırmamaya gayret edin. Eğer değişken görme sınırınızın yakınında ise ve içinizde bir şüphe varsa, bunu raporunuzda belirtiniz.

*Deneyimli gözlemciler aletlerinin görme sınırından daha sönük yıldızlarla fazla vakit harcamazlar.*

Şekil 2.3 – *Yıldız Atlama Yöntemi*



### Bir Değişken Yıldızın Yerinin Saptanması

Unutmayın ki teleskopla baktığınız zaman, yıldız en parlak ya da en sönük durumda ya da ikisinin arasında bir parlaklığa sahipken, hemen o anda saptayamayabilirsiniz. Yıldızınızı aletiniz ile bulduğunuzu tahmin ediyorsanız, bunun civarındaki bölgeyi yıldız haritanız ile dikkatlice karşılaştırın. Eğer bölgede gördüğünüz yıldızlar harita ile uyuşmuyorsa ya da farklı parlaklıkta yıldızlar varsa, yanlış bir yıldızla bakıyor olabilirsiniz. Bu durumda tekrar deneyin.

Eğer yıldızınız çok sönük ise ya da yıldızların yoğun olduğu bir bölgede bulunuyorsa, daha yüksek güçte büyültme yapan bir göz merceğine gereksinim duyabilirsiniz. Bu durumda değişkeni sağlıklı bir şekilde saptamak için "d" ya da "e" ölçeğinde haritalara gerek olabilir. Gözlem yaparken rahat olun. Yerini bulamadığınız değişken yıldızlara fazla vakit harcamayın. Belli bir çabadan sonra yıldızınızı bulamıyorsanız bunu not alın ve programınızdaki diğer değişkenleri aramaya başlayın. Gözleminiz bittikten sonra ilk aradığınız yıldızı bulamama nedenlerini haritalara bakarak bir kez daha inceleyin. İkinci bir gözlem gecenizde bir kez daha bulmayı deneyin!

### ***Bir Değişken Yıldızın Parlaklığının Tahmin Edilmesi***

Herhangi bir optik alette ayırma gücü görüş alanının ortasında en fazladır. Bu nedenle eğer görüş alanınızda karşılaştırma yıldızınız ve değişken yıldızınız birbirlerinden uzaktaysa, bunları teker teker merkeze getirip incelemek gerekir.

Her iki yıldızınız birbirine çok yakın ise, her ikisinin de merkeze eşit uzaklıkta yer alacak şekilde ortalanması gerekir. İki yıldız arasındaki çizgi, "pozisyon açısı hatası" denilen sorunu önlemek amacıyla her iki gözünüz arasındaki birleştirme çizgisine mümkün olduğunca paralel olmalıdır.

Durum böyle değilse başınızı ya da kullanıyorsanız görüntü düzeltici prizmanızı döndürün. Pozisyon açısı hataları tahmininizde yaklaşık 0.5 kadirlik bir sapma yapmanıza neden olur.

Tekrar vurgulamak gerekirse, *tüm gözlemlerinizi görüş alanınızın tam ortasında yapılmalıdır*. Birçok teleskopta göz merceğinden baktığınızda görüş alanınızın tamamını aydınlanmış göremezsiniz. Mercekle teleskoplarda objektifin, yansıtmalı teleskoplarda aynanın kenarına doğru gidildikçe, görüntüde bozulmalar olur.

Her zaman iki ya da daha fazla karşılaştırma yıldızı kullanın. Eğer iki karşılaştırma yıldızı arasındaki parlaklık farkı 0.5 kadirde daha fazla ise, bu durumda değişken ile parlak karşılaştırma yıldızının arasındaki parlaklık farkı ve değişken ile sönük karşılaştırma yıldızının parlaklık farkının nasıl değiştiğini çok iyi gözleyin.

Gözlemlerinizdeki olası yanlışlara aldırmandan tam olarak ne gördüğünüzü not edin. Gözleme başlamadan rahat olun ve kesinlikle bir önceki

gözlem sonuçlarının etkisi ile ön yargılı, ya da yıldızın parlaklığı hakkında bir beklenti içinde olmayın.

Değişken yıldız; ay ışığı, yıldızın aşırı sönük olması, ya da sis gibi etkenlerden dolayı görülemiyorsa, görüş alanında görebildiğiniz en sönük karşılaştırma yıldızını bulun. Eğer o yıldızın parlaklığı 11.5 kadir ise, gözlemek istediğiniz değişkene <11.5 yazın. Bu, o yıldız görülemiyor ve parlaklığı 11.5 kadirde sönük anlamına gelir.

Eğer gözlediğiniz değişken yıldız kırmızı renkte ise "uzun bakışlı gözlem" yerine "çabuk bakışlı gözlem" yöntemini deneyin. *Purkinje etkisi* nedeniyle kırmızı renkli yıldızlara uzun süre bakarsanız, bu gözünüzün retinasını etkileyeceğinden, bunlar aynı süre baktığınız mavi yıldızlara göre daha parlak görünürler ve karşılaştırmalı parlaklık tahmininiz yanlış çıkabilir.

Kırmızı renkli değişkenlerin parlaklıklarının tahmininde çok fazla önerilen bir başka yöntem de "netliği bozma" tekniğidir. Burada yapılan, yıldızları merkezledikten sonra, renksiz birer disk haline gelene kadar göz merceğinin netliğini bozmaktır. Böylece Purkinje etkisi nedeniyle oluşabilecek sistematik bir hata engellenmiş olur. Netliği bozmanıza rağmen yıldızlar hala renkli ise o zaman daha küçük bir teleskop kullanmalı ya da optik cihazınızın önüne objektifin çapını küçültecek bir maske takmalısınız.

Sönük yıldızlar için ise tahmininizi "göz kaçırma" yöntemi ile yapabilirsiniz. Bu yöntemde değişken ile karşılaştırma yıldızını görüş alanının ortasına merkezledikten sonra, tahmininizi gözünüzü göz merceğinin kenarlarına doğru kaçırdıktan sonra yapın. Neden böyle davranmanız gerektiği 19. sayfada açıklanmıştır.

### ***Kayıtların Tutulması***

Kayıtlarınız için ciltli bir defter kullanın. Bu deftere mutlaka gözlem sırasında ilk aldığınız not kağıtlarını iliştirin. Kayıtlarınızdaki herhangi bir değişiklik mutlaka farklı renkte bir kalemle yapılmalı ve değişiklik tarihi yazılmalıdır. Sayfaları çıkartılabilen ikinci bir kayıt defterinde ise aylık toplamlar, gönderilen raporlar, *Önemli Uyarılar* ve diğer bilgiler tutulabilir. Daha ileride bakılmak üzere bilgisayar kayıtları saklanıp arşivlenmelidir.

Ayrıca gözlem notlarınıza, gözleminizi ve kon-santrasyonunuzu etkileyen, yanınızda bulunan insanlar, ışıklar, sesler gibi etkenler eklenmelidir. Parlaklık tahmininizden herhangi bir şekilde şüphe duyuyorsanız bunu nedenleri ile birlikte not edin.

Bu notları alırken daha önceki gözlemlerde elde edilen sonuçlardan etkilenerek herhangi bir ön yargı içinde olmamanız çok önemlidir. Gözlemci her gözlem seansını diğer seansın gözlem sonuçlarından etkilenmeden bağımsız bir şekilde yapmalıdır.

Kayıtlarınızın en başına gözlemin yapıldığı Jülyen Gününü (4. bölümde açıklanacaktır), bulunduğunuz haftayı ve yılı yazınız. Herhangi bir hataya neden olmamak için "çift-tarih" notasyonunu uygulamanız tavsiye edilir. Yani JD 2453647, Salı-Çarşamba, 3-4 Ekim, 2005 gibi yazmak olası bir karışıklığı engeller. Böylece, eğer bir formatta hata yapılmışsa bir diğerine bakılarak yanlış düzeltilebilir.

Eğer birden fazla gözlem aletiniz var ise gözleminizde hangisini kullandığınızı not edin.



## Gözünüzün İçindeki Yıldız Işığı

- AAVSO'nun Pratik Astrofizik ("Hands-on Astrophysics") adlı Kılavuzundan alınmıştır.

İnsan gözü bir fotoğraf makinesine benzer. Göz bir temizleme ve yağlama sistemine sahiptir, bir pozometresi vardır, bir otomatik bulucuya ve sonsuz kayıt yapabilen bir filme sahiptir. Bir cisimden gelen ışık önce gözün en dışını kaplayan saydam tabakadan (kornea), sonra göz kasları tarafından yerine sabitlenmiş şeffaf göz merceğinden geçer. Göz merceğinin önünde bulunan göz bebeği, aynen fotoğraf makinelerinin diyaframı gibi fazla ışıkta kısılır, az ışıkta genişler. Göz bebeği gençlerde 7 ila 8 mm'ye kadar açılabilirken, 50 yaşın üzerindeki kişilerde 5mm'ye kadar düşer ve zaman içinde gözün ışık toplama yeteneği azalır. Kornea ve göz merceği beraberce odak uzaklığı değişken bir objektif gibidir ve görüntüyü gözün arkasındaki retina (ağ tabaka) denilen duyarlı bölgede odaklayıp netleştirirler. Göz bebeği ilerleyen yaş ile birlikte ufaldığından, 60 yaşındaki bir insanın retinasına 30 yaşındaki bir insana göre üçte bir oranında daha az ışık ulaşır.

Retina bir fotoğraf makinesindeki film gibi davranır. Üzerinde koni ve çubuk denilen 130 milyon kadar ışığa duyarlı hücre vardır. Bu hücreler tarafından emilen ışık, bir fotokimyasal etkileşim başlatır ve koni ile çubuklarda elektrik akımları yaratır. Her birinde oluşan akım, çok karmaşık bir ağda birleşir ve optik sinirler yolu ile beyine iletilir. Ne gördüğümüz, ışık emen hangi koni ve çubuğun etkilendiği ve hangi elektrik sinyallerinin ağ yolu ile beyne iletildiği ve beynin bu sinyalleri nasıl işlediğine bağlıdır. Gözümüz, hangi bilgiler gönderilir, hangileri dikkate alınmaz diye sürekli bir "düşünce" içindedir.

Konilerin yoğunlaştığı retina bölgesine fovea (sarı nokta) denir. Fovea, 0.3 mm çapındadır ve üzerinde 10,000 adet koni bulunurken hiç çubuk barındırmaz. Bu bölgedeki her bir koninin sinyallerini beyne ileten ayrı özel optik sinirler vardır. Bu küçük alanda çok fazla sinir bulunduğundan, bu alan parlak cisimlerin ince ayrıntılarını ayırt etmek için gözün kullandığı en önemli bölgedir. Çok duyarlı görsel görev yapmasının yanında fovea ve göz retinasının diğer bölgelerindeki koniler ışığın değişik renklerini ayırt etmekte uzmanlaşmışlardır. Konilerin üzerine düşen rengin şiddeti yetersiz olduğundan yıldızların renklerini "görme" yeteneğimiz çok azdır. Ayrıca yaşımız ilerledikçe göz merceği camının saydamlığının azalması da başka bir etkidir. Bebeklerin göz merceği, tayfin mor ötesi bölgesinde 3500 angströme kadar ışığı geçirebilecek derecede saydamdır.

Konilerin yoğunluğu, fovea'nın dışındaki bölgede azalır. Bu çevre bölgelerde çubuklar daha yoğundur. Retinadaki çubukların yoğunluğu fovea'daki koniler kadar fazladır. Ama ancak birbirine komşu 100 kadar çubuğun ışık sinyalleri birleşerek beyne sinirler yoluyla ulaşabilir. Bu birleşme, cisimlerdeki ince ayrıntıları görmemizi engeller fakat üzerine az ışık düşmüş cisimleri görmemizi sağlar. Çünkü çubuklarda birçok küçük sinyal birleşerek daha kuvvetli bir sinyal oluşturur. Bu nedendir ki sönük bir yıldızın parlaklık tahmini için, yıldızla doğrudan değil de gözümüzü kenarlara doğru kaçırarak bakmalıyız.

Normal bir göz kendisinden 7.5 santimetre ile sonsuz arasında bulunan tüm cisimleri net görebilir. Değişik uzaklıktaki cisimleri netleştirilme özelliği, "gereksinim karşılama" olarak adlandırılır. Farklı cisim uzaklıklarında çalışabilmek için sabit odak uzunluğunda bir objektif ve farklı cisim uzaklıkları kullanan

fotoğraf makinelerinden ayrı olarak, gözün görüntü uzaklığı sabit olup yaklaşık 2.1cm civarındadır (kornea tabakası ve göz merceği ile retina arasındaki uzaklık) ve değişken odak uzaklığına sahip bir mercek sistemi vardır. Uzak cisimlere bakarken göz merceği kasları gevşeyerek merceği daha düz hale getirir. Bu durumda odak uzaklığı artar ve cisim retinada oluşur. Göz merceğinin bükümü sabitken cisim göze yaklaşırsa,

görüntü retinanın arkasında oluşur ve bulanıklaşır. Bunu önlemek için göz merceği kasları kasılır, göz merceğini ovalleştirir ve odak uzaklığını azaltır. Odak uzaklığı azalınca görüntü ileri doğru kayar ve tekrar retina üzerinde odaklanır. Birkaç saat kitap okuduktan sonra gözünüzün yorulmasının nedeni, göz merceği kaslarının uzun süre yakına odaklanmak için gergin kalmasıdır.

Gözün en uzak noktası, dinlenmiş bir gözün bir cisimi odaklayabileceği en uzak noktadır. Gözün en yakın noktası ise yorgun bir gözün bir cisimi odaklayabileceği en yakın mesafedir. Normal bir gözün en uzak noktası sonsuz olup (Ay'ı ve yıldızları odaklayabiliriz), en yakın noktası yaklaşık 7.5 cm'dir. Bu değişken "yakınlaştırıcı merceğin" yakını odaklama noktası yaş ilerledikçe artarak 40 cm'ye kadar çıkar, harita ve aletleri okumak zorlaşır. Yaşlanan gözümüz, zaman içinde evreni algılamamızı değiştirmektedir.

