



# Yıldızların Parlaklık Sistemi

Gökyüzündeki yıldızlar, hem gerçek parlaklıklarına hem de bize yakınlıklarına bağlı olarak parlak ya da sönük görünürler. Yıldızların parlaklığını ifade edebilmek için "kadir" birimi kullanılır.

Sayma ve ölçme değerleri, mantıksal olarak, genellikle sayılan ya da ölçülen değer arttıkça artar; azaldıkça da azalır. Kadirse, bunun tam tersi olarak, ölçülen değer attıkça azalır; ölçülen değer azaldıkça artar. Bu sistemin temeli, çok eskilere, M.Ö. 120'li yıllara dayanır. Bu yıllarda, Yunan gökbilimci Hipparchus, oluşturduğu yıldız kataloğundaki yıldızları basit bir sistemle sınıflandırdı. Bu sınıflandırmaya göre, en parlak yıldızlar 1 kadir, en sönük olanlara 6 kadirdir.

M.S. 140'lı yıllarda, Claudius Ptolemy, bu sistemi biraz daha genişletti. Aynı sınıfa giren fakat birbirinden biraz daha farklı parlaklıklardaki yıldızları da birbirinden ayırabilmek için, örneğin, 2 kadir ile 3 kadir arasındaki bir yıldızı tanımlarken, "2 kadirden daha sönük" ya da "3 kadirden daha parlak" gibi ifadeler kullandı. Yıldızların 1 kadirden 6 kadire kadar sınıflandırıldığı bu sistem, Ptolemy'den sonra 1400 yıl daha sorunsuz olarak kullanıldı.

Teleskopu gökyüzüne çeviren ilk insan olan Galileo, Ptolemy'nin 6 kadir sınırını aşan yıldızlar olduğunu keşfetti. Böylece, o zamana değin 6 kadire sınırlı olan yıldız parlaklıkları, artık bu sınırı aşmış bulunmaktaydı. Teleskoplar geliştikçe, gökbilimciler bu sınırı daha da öteye götürdüler.

Günümüzde, 5 cm çaplı ortalama bir dürbünle yaklaşık 9 kadir parlaklıktaki yıldızları, amatörlerin çokça kullandığı 15 cm çaplı bir teleskoptan 13 kadir parlaklıktaki yıldızları görebiliyoruz. İnsanoğlunun ulaşabildiği sınırsa, Hubble Uzay Teleskopu'nun görebildiği yaklaşık 30 kadir parlaklıktır.

19. yüzyılın ortalarında, gökbilimciler artık bu sistemi bir ölçüğe yerleştirmenin gereğini duymaya başladılar. Oxford'lu gökbilimci Norman Pogson, bir kadir olan bir yıldızın parlaklığının altı kadir olan bir yıldızın parlaklığının yaklaşık 100 katı olduğunu belirledi. Bu basit oran 1'e 100 öteki gökbilimcilerce de benimsendi. Buna göre,  $\sqrt[5]{100}$ 'lük artış, (yaklaşık 2,512) iki kadir arasındaki parlaklık farkına eşittir.

Sonuç olarak, ortaya çıkan, logaritmik bir ölçektir. Tam olarak öyle olmasa da duyularımız yaklaşık olarak, algılamada logaritmik olarak işler. Bu da otomatik olarak neden ortaya logaritmik bir ölçüğün çıktığını açıklıyor.

Yıldız parlaklıkları bir ölçüğe oturtulduklarında, yeni bir problem ortaya çıktı. Bazı bir kadirlik yıldızlar gerçekte ötekilerden oldukça parlaktı. Buna da bir çözüm bulundu. Gökbilimciler, çıplak gözün göremediği sönük yıldızlar için ölçüğü nasıl genişlettilerse, parlak yıldızlar için de onlara birden küçük değerler vererek ters yönde genişlettiler.

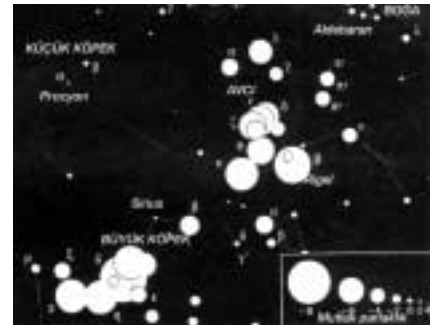
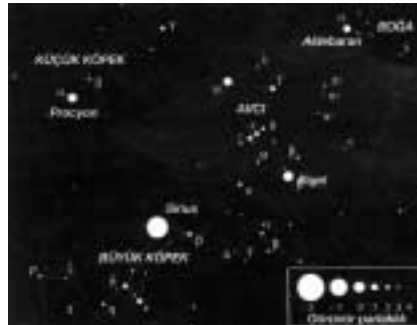
Vega, Arcturus, Capella ve Rigel gibi yıldızlar 0 kadir parlaklığa yerleştirildiler. Daha da parlak gökcisimleri için, ölçük daha da genişletilerek, (-) değerler aldı. Örneğin gökyüzünün en parlak yıldızı Akyıldız  $-1,5$ , Venüs en parlak durumundayken  $-4,4$ , dolu-

nay  $-12,5$ , Güneş  $-26,7$  kadir parlaklıktadır.

19. yüzyılda, yıldızların parlaklıklarını fotoğraf çekerek ölçmek isteyen gökbilimciler, bir sürprizle karşılaştılar. Göze aynı parlaklıkta görünen yıldızlar, filmin üzerinde farklı parlaklıklarda görünüyordular. Bunun nedeni, fotoğraf filminin göze oranla mavi ışığa daha duyarlı olmasıydı. Bunun üzerine ortaya yeni bir ölçük çıktı: Fotoğrafik parlaklık ( $m_p$ ). Daha önceki parlaklıkta "görünür parlaklık ( $m_v$ )" olarak değiştirildi.

Bu aslında çok önemli bir keşif oldu. Çünkü, görünür ve mavi renklerdeki parlaklıkların farkı, yıldızın renginin, dolayısıyla da sıcaklığının belirlenmesine olanak tanıyordu. Günümüzde, bu ölçümler, değişik renklerde filtreler kullanılarak yapılıyor. En çok kullanılan filtreler morötesi (U), mavi (B) ve görünür (V) dalgaboylarını geçiren filtrelerdir. B-V, bir yıldızın sıcaklık endeksini verir. Eğer bu değer küçükse yıldız sıcak, büyükse soğuktur. Sarı bir yıldız olan Güneş'in renk endeksi 0,63, turuncu bir yıldız olan Betelgeuse'un renk endeksiyse 1,85'tir.

Bir cismin tüm dalgaboylarındaki parlaklığınaysa bolometrik parlaklık denir. Bolometrik terimi, bolometre olarak adlandırılan ve bir cismin yaydığı toplam ışığı ölçen bir aygıttan kaynaklanmıştır.



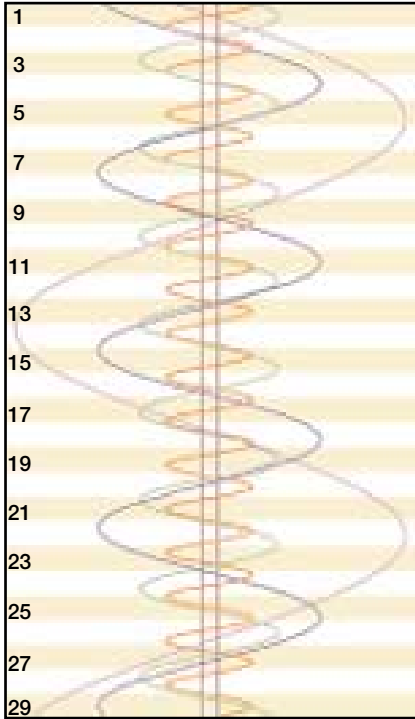
Avcı ve Büyük Köpek takımyıldızları bölgelerini gösteren yıldız haritaları. Soldaki harita görünür parlaklıklara; sağdaki harita mutlak parlaklıklara göre hazırlanmış.

## Görünen ve Gerçek

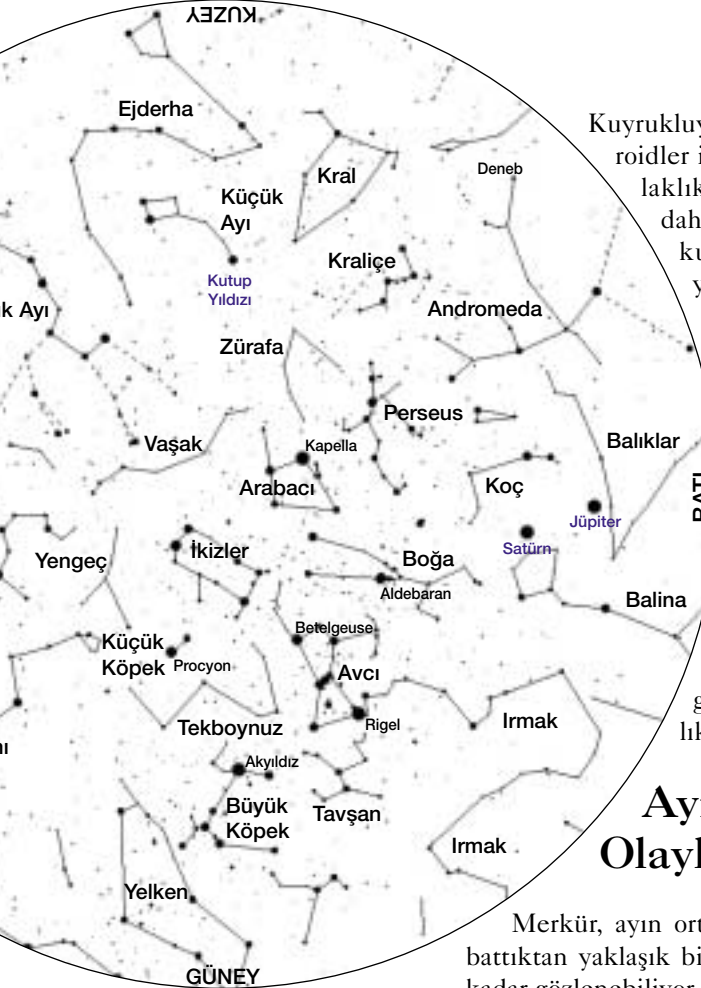
Yukarıda anlattıklarımızın tümü, doğal olarak yerdeki bir gözlemcinin gözlemlerine dayanıyor. Yazının başında da değindiğimiz gibi, her yıldız bize farklı uzaklıktadır. Bu nedenle, onların görünür parlaklıları, aslında gerçek parlaklılarını pek yansıtmıyor.

Yıldızların birbirlerine göre gerçek parlaklıklarını ifade edebilmek için gökbilimciler yeni bir ölçek oluşturdular: "Mutlak parlaklık, M" ölçeği. Bir yıldızın mutlak parlaklığı, onun gözlemciye 10 parsek (1 parsek = 3,26 ışık yılı) uzaklıkta olduğu varsayılarak hesaplanır.

Eğer 10 parsek uzaktan baksaydık Güneş bize 4,45 kadir parlaklıkta



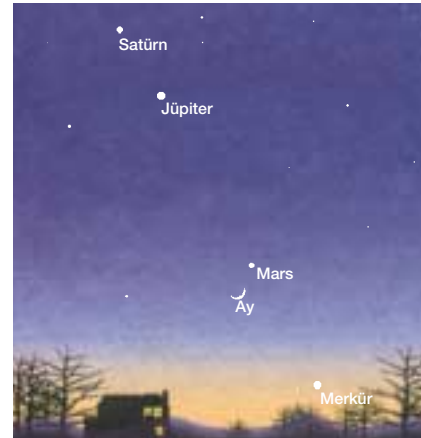
— Io — Europa — Ganymede — Callisto



15 Şubat 2000 Saat 21<sup>00</sup>'de gökyüzünün genel görünüşü

görünecekti. Avcı Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı olan Rigel'e aynı uzaklıktan baksaydık onu -8. kadir parlaklıkta görecektilik.

**Şubat ayında Jüpiter'in uyduları:** Jüpiter'in "Galileo Uyduları" olarak adlandırılan dört büyük uydusu, bir dürbün yardımıyla bile gözlenebilmektedir. Yandaki çizim, ay boyunca, bu uyduların konumlarını göstermektedir. Bu çizelgenin üzerine, (gözleminizi yapacağınız günün ve yaklaşık olarak saatin üzerine) boydan boyca bir çizgi çizerek, uyduların o andaki konumlarını bulabilirsiniz.



8 Şubat akşamı Ay ve gezegenler

Kuyruklu yıldızlar ve asteroidler için mutlak parlaklık tanımlaması daha farklıdır. Bir kuyruklu yıldızın ya da asteroidin mutlak parlaklığı, Güneş'teki bir gözlemcinin, cismi bir astronomi birimi (Dünya ile Güneş arasındaki uzaklık, 150 milyon km) uzakta baktığında gördüğü parlaklıktır.

## Ayın Gök Olayları

Merkür, ayın ortalarında Güneş battıktan yaklaşık bir saat sonrasında gözlenebiliyor. Gezegen, 6 Şubat'ta bir günlük Ay'la yakınlaşacak. Ancak hava tam kararmamış olacağından, her iki gök cismini görebilmek için bir dürbün yararlı olacaktır.

İki gün sonra, 8 Şubat'ta Ay, bu sefer Mars'la yakınlaşacak. Mars'ı gözlemek için batı ufku üzerine bakmak gerekiyor.

Jüpiter, -2,2 kadirlik parlaklığıyla Balıklar ve Koç takımyıldızları arasında yer alıyor. Ay ve Jüpiter, 10 Ocak'ta birbirlerine 4° kadar yakınlaşacaklar.

Satürn, Jüpiter'in yaklaşık 10° yukarısında yer alıyor. Gezegenin parlaklığı, 0,5 kadir. Satürn, bu haliyle, Jüpiter'in yanında oldukça sönük kalıyor. Her iki gezegen de hava karardıktan sonra güneybatı ufku üzerinde yüksekte yer alıyor.

Gökyüzünün en parlak gezegeni Venüs, sabah gökyüzünde hızla alçalıyor. Gezegenin parlaklığı ay boyunca 3,8 kadir civarında.

Ay, 5 Şubat'ta yeniay, 12 Şubat'ta ilkördün, 19 Şubat'ta dolunay, 27 Şubat'ta sondördün evrelerinde olacak.

Alp Akoğlu

Gökbilim tartışma listemize üye olmak için: majordomo@biltek.tubitak.gov.tr adresine, "subscribe gokbilim" yazan bir ileti gönderebilirsiniz.