



*Yeryüzü üzerinde bir bölgeyi tanımlarken, onun coğrafi koordinatları verilir. Bu koordinatlar enlem ve boylamdır. Gökyüzünde de bir gökcismini tanımlarken koordinat sistemlerinden yararlanır. Örneğin Yılan Takımyıldızı'nın 56. parlak yıldızı demek, bir gökbilimci için pek bir şey ifade etmez. Zaten aranan gökcismini bu şekilde bulmak da neredeyse olanaksızdır. Bunun yerine, yerküredesine benzer bir koordinat sistemi kullanılır. Bu ay, Gökyüzü köşemizde bu konuyu işleyeceğiz.*

# Gökyüzü Koordinatları

Eğer, biraz matematik bilgisine sahipseniz, bir küre üzerindeki bir noktayı belirtirken bazen, küresel koordinatların kullanıldığını bilirsiniz. Şimdi, bu küreyi biraz özelleştirelim. Üzerinde yaşadığımız yerküreyi ele alalım. Yerküre üzerinde bir noktadan söz ederken (bu bir yerleşim yeri olabilir) onun enlemini ve boylamını vererek, yer üzerindeki konumunu anlatabiliriz. Hemen hepimiz, enlem ve boylam kavramlarını az ya da çok bildiğimiz için, küresel koordinatlara pek de yabancı sayılmayız.

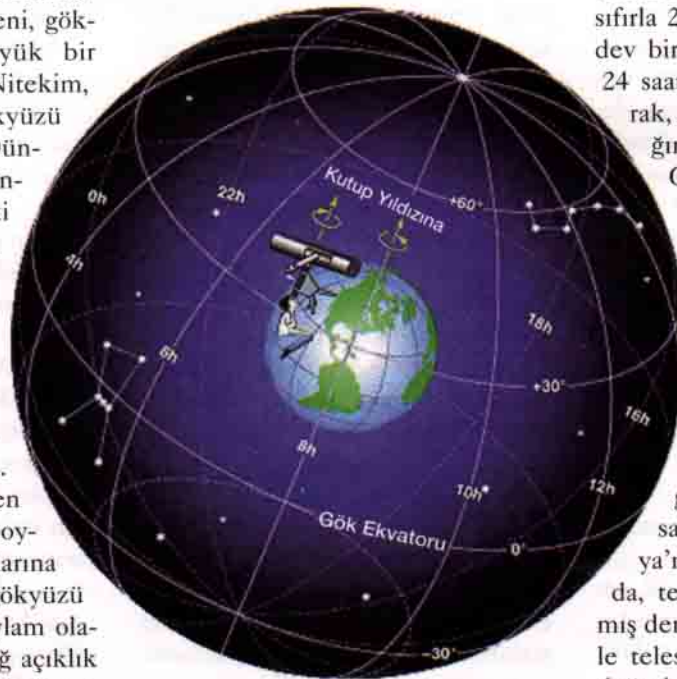
Burada yerkürenin koordinat sistemine değinmemizin nedeni, gökyüzü koordinatlarıyla büyük bir benzerlik göstermesidir. Nitekim, Yer'den baktığımızda, gökyüzü dev bir küre gibi görünür. Dünya da, bu kürenin merkezinde gibidir. Bu yüzden, eski çağlarda insanlar yanılmış, kendilerini Evren'in merkezine yerleştirmişlerdir.

Yerküre ve gökkürenin koordinatlarının benzerliğini daha iyi anlamak için şöyle düşünebiliriz: Yerküreyi bir balon varsayalım. Onu iyice şişirip ona içeriden baktığımızda enlem ve boylamlar, gökyüzü koordinatlarına benzer hale gelir. Ancak, gökyüzü koordinatları enlem ve boylam olarak değil, dik açıklık ve sağ açıklık olarak adlandırılır. Yerküreyle karşılaştırsak, dik açıklık enleme, sağ açıklık boylama karşılık gelir. Yerkürenin ekvatoruyla, gökkürenin ek-

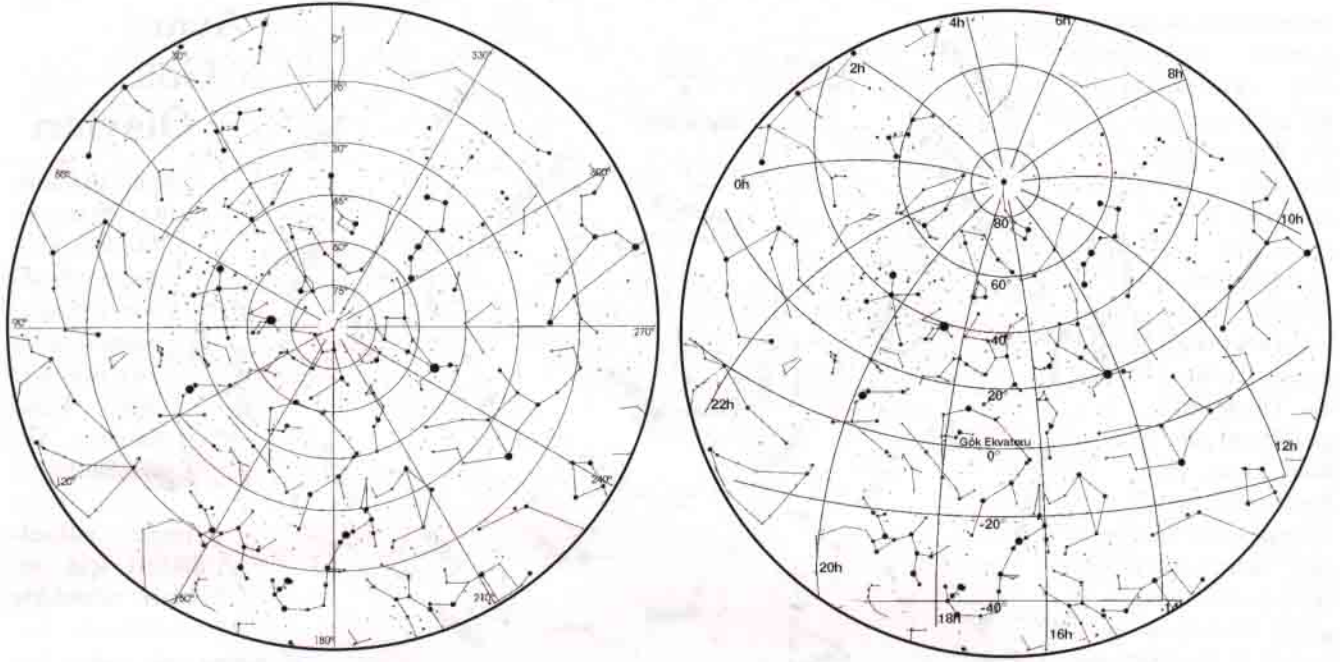
vatoru aynı düzlemedir. Yer ekvatoru  $0^\circ$  enlemidir. Kuzey kutbu  $+90^\circ$ , güney kutbu  $-90^\circ$  enlemedir. Buradan anlıyoruz ki boylam değerleri  $-90^\circ$  ile  $+90^\circ$  arasındadır. Gökyüzünde de durum benzerdir. Gök ekvatoru  $0^\circ$  dik açıklık, kuzey gök kutbu  $+90^\circ$  dik açıklık, güney gök kutbu da  $-90^\circ$  dik açıklıktadır. Yani, dik açıklık değerleri de  $-90^\circ$  ile  $+90^\circ$  arasında olabilir. Eksisi (-) dik açıklık değerleri gök ekvatorunun güneyinde, artı (+) değerleri ise kuzeyinde yer alır.

Sağ açıklık, yukarıda da değindiğimiz gibi, yerküre üzerindeki boylamlara benzetilebilir. Ondan ayrılan yönü, değerlerinin derece değil, saat olarak verilmesidir. Burada, bir konuya açıklık kazandırmak gerekir: Gök koordinatları, hareketli değildir. Yani, Dünya'nın kendi etrafında döndüğü gibi, gökyüzü de kendi çevresinde dönmeyiz. Buna karşın, biz, Dünya ile birlikte döndüğümüzden, onu yeryüzünden gözlediğimizde, 24 saatlik periyotla dönüyor görmekteyiz. Çünkü, Dünya kendi çevresinde 24 saatte bir dönmektedir. Sağ açıklık değerleri sıfırla 24 arasındadır. Yani, gökyüzü dev bir saat gibi, kendi çevresinde 24 saatte bir döner. Buna dayanarak, her saat, gökyüzü sağ açıklığını bir saat değiştirir.

Gök ekvatoru, yer ekvatoruyla aynı düzlemedir. Bunun için de, gök ve yer kutuplarının çakışması, bize büyük kolaylık sağlar. Gökyüzü gözlemleri için tasarlanmış teleskop ayakları, teleskopun dik açıklık ve sağ açıklık eksenleri etrafında döndürülerek, bu koordinatlara göre hareket edebilmesini sağlar. Sağ açıklık eksenini, Dünya'nın eksenine çakıştırıldığında, teleskopun kutup ayarı yapılmış demektir. Bu ayar için, genellikle teleskoplar sağ açıklık eksenleri doğrultusuna yöneltilmiş bir dürbüne sahiptirler. Bu dürbün yardımıyla sağ açıklık eksenini ayarlanır, kutup yıldızı bulunur ve eksen sabitlenir.



*Sağ açıklık-dik açıklık koordinat sistemi. Bu koordinat sistemine göre, gök ekvatoru, yer ekvatoruyla aynı düzlemedir. Ayrıca kutup eksenleri aynı doğrultudadır.*



Yukarıdaki haritalar, 15 Haziran 1998'de geceyarısı gökyüzünün genel görünüşüdür. İki harita da aynıdır ancak, koordinat sistemleri farklıdır. Sağdaki haritada yükselim-meridyen; soldakinde ise sağ açıklık-dik açıklık koordinatları işaretlenmiştir.

Kutup ayarı yapılmış bir teleskop, bir gök cismine ayarlandığında, Dünya'nın dönüşünden sadece sağ açıklık koordinatı etkilenir. Dik açıklık değişmez. Böylece, teleskopu cisme ayarladıktan sonra sadece sağ açıklığı uygun hızla değiştirerek, gözlediğimiz cismin teleskopun görüş alanında kalmasını sağlamış oluruz. Bazı teleskoplar, takip mekanizması olarak adlandırılan bir mekanizmaya sahiptir. Bu mekanizma, teleskopun görüş alanına sokulan bir gök cisminin burada kalmasını sağlar. Bu, sağ açıklık eksenine yerleştirilen bir motorla gerçekleştirilir. Motor, sağ açıklık ayarını Dünya'nın dönüş hızında; ancak, tersine döndürür.

Pek çok modern teleskopun bir bilgisayar donanımı ve her iki ekseninde birer motoru vardır. Bu donanım sayesinde, teleskop bilgisayara girilen koordinatlara göre kendiliğinden yönelir. Böylece teleskop, gözlenmek istenen gök cismine zahmetsizce yönlendirilmiş olur.

Babil'den bu yana, insanlar dereceleri ve saatleri daha küçük birimlere bölerken 60'lık sistemden yararlanmışlardır. Bu sistem, günlük hayatımıza o kadar yerleşmiştir ki programlarımızı hep ona göre düzenliyoruz. Bu nedenle, dereceleri ve saatleri daha küçük birimlere çevirirken pek zorlanmayacağız. 1 de-

rece (°) 60 dakika ('); 1 dakika 60 saniye'dir ("). Benzer biçimde, 1 saat (h) 60 dakika (d); 1 dakika 60 saniye'dir (s).

Şimdi, iyi tanıdığımız bir yıldız olan Vega'nın koordinatlarına bakalım: Sağ açıklık 18h36d56s, dik açıklık +38°47'01". Buna göre, Vega'nın sağ açıklığı 18 saat, 36 dakika, 56 saniye; dik açıklığı ise 38 derece, 47 dakika, 1 saniye'dir. Dik açıklık değerinin başındaki artı (+) işareti, onun kuzey gökkürede olduğunu gösterir.

Yukarıda, dik açıklığın başlangıç noktalarına ve onların neden bu şekilde seçildiğine değinmiştik. Dik açıklığın sıfır ya da başlangıç düzleminin önemine karşın, sağ açıklığın sıfır noktasının gökbilimsel bir önemi yoktur. Bu yer koordinatlarında da böyledir. 0 derece enlem ekvatorudur. Buna karşın, 0 derece boylam, Greenwich'den geçen bir yarım dairedir ve bu enlemin buradan geçmesinin tarihsel önemi dışında bir önemi yoktur. Benzer biçimde, 0 saat sağ açıklığın hangi yıldızdan ya da takımyıldızdan geçtiğinin gökbilimsel bir önemi yoktur. Bu sadece tercih meselesidir. 0 saat sağ açıklık için kabul edilen yer, güneş ışınlarının ilkbaharda ekvatora dik geldiği anda, Güneş'in bulunduğu noktadır.

Şimdi, yukarıda değindiğimiz sağ açıklık ve dik açıklık koordinatlarını

bir süre için unutalım ve yerküre üzerinde bulunduğumuz noktadan gördüğümüz gibi ele alalım gökyüzünü. Bu şekilde bir gök cisminin konumunu nasıl tanımlarız ona bir bakalım. Gökyüzünün bize merkezinde bulunduğumuz bir kubbe (yarım küre) gibi görüldüğüne değinmiştik. Bu kubbenin tam tepesine, başucu denir. Başucunu 90°; ufku 0° kabul edersek, karşımıza yeni bir koordinat sistemi çıkar. Ancak, bu koordinat sistemi, gökyüzüyle birlikte dönmez, sadece gözlemcinin konumuna bağlıdır. Bu koordinat sisteminde, bir gök cisminin konumu, yine iki koordinatla verilir. Bunlar, yükselim ve meridyendir.

Bir gök cisminin gözlemcinin bulunduğu yerde ufuktan yüksekliğine yükselim denir. Doğal olarak, Dünya döndükçe bu gök cisminin yükselimi ve meridyeni de değişir. Yani, bir gök cisminin yükselimini ya da meridyenini belirtirken, bir anın sözü konusu olması gerekir. Örneğin, 15 Mayıs 1998'de gece yarısı, Vega'nın yükselimi 68°'dir. Ancak bir saat sonra yine Vega'nın yükselimi, 79°'dir. Yükselimi ve meridyeni hemen hiç değişmeyen bir yıldız vardır: Kutup Yıldızı (Kutup yıldızı tam anlamıyla Kutup noktasında olmadığından çok az bir değişim gösterir; ancak bunu çıplak gözle pek fark edemeyiz.). Kutup Yıldızı'nın yük-

## Ayın Gök Olayları

Ayın başlarında, Mars ve Merkür Güneş'e çok yakın olduklarından gözlenmeleri zor. Buna karşın, Venüs, Satürn ve Jüpiter, yeterince yükseldikleri için sabahları rahatlıkla gözlenebilecek. Birbirine çok yakın konumda bulunan Venüs ve Satürn, Güneş doğmadan önce, güney-batı ufku üzerinde gözlenebilir. Jüpiter ise Güney ufku üzerinde iyice yükselmiş olacak.

Ayın 10'unda akşam gökyüzüne geçen Merkür, ayın sonunda yeterince yükselecek ve dikkatlice bakıldığında Güneş battıktan hemen sonra batı ufku üzerinde gözlenebilecek. Ayın sonlarında Satürn ve Venüs birbirinden uzaklaşmaya başlayacak ve Satürn yükselmeye devam edecek.

Ay, 1 Haziran'da ilk dördün, 9 Haziran'da dolunay, 17 Haziran'da son dördün, 23 Haziran'da yeni Ay evrelerinde olacak.

Alp Akoğlu

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

selimi bizim bulduğumuz enlemde 40°; ekvatordaki bir gözlemci için 0°; kuzey kutbundaki bir gözlemci içinse 90°'dir.

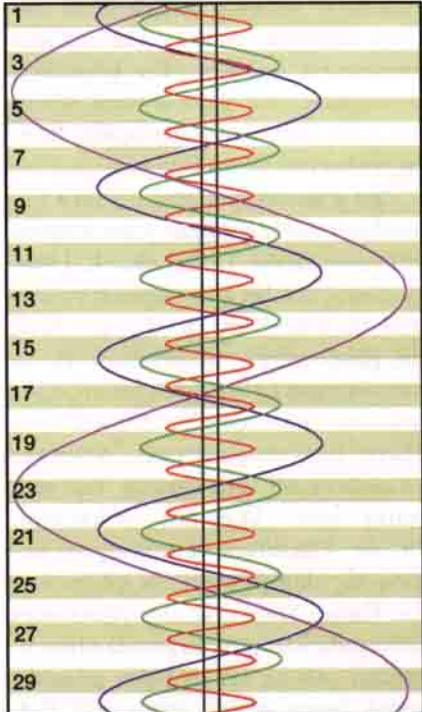
Meridyen, yerküredeki boylamlara benzetilebilir. Yükselim çizgilerini dikine keser ve başlangıç meridyeni (0°) kuzey kutbundan (kutup yıldızından) geçer. Meridyen değerleri 0° ile 360° arasındadır.

Gökyüzüne ilgimiz yalnızca ona çıplak gözle bakmakla sınırlıysa, bu koordinatlara pek gereksinim duymayız. Bu tür gözlemler için genellikle bizim her ay bu köşede verdiğimiz haritalar yeterli olur. Ama daha az belirgin gökcisimlerini incelemek istiyorsak, hem bir yıldız kataloğu hem de iyi bir yıldız atlasına gereksinim duyarız. Yıldız kataloglarında, yıldızların ya da öteki gökcisimlerinin birtakım özellikleri yanında koordinatları (sağ açıklık

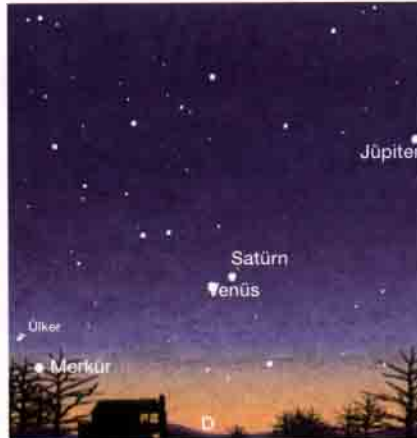
15 Haziran 1998 Saat 22'de gökyüzünün genel görünüşü

ve dik açıklık olarak) verilir. Bu koordinatlar, yer haritalarındaki koordinat çizgilerine benzer biçimde gökyüzü haritalarına da çizilmişlerdir. Böylece, katalogda bulduğumuz bir gökcisiminin gökyüzündeki konumunu kolayca buluruz.

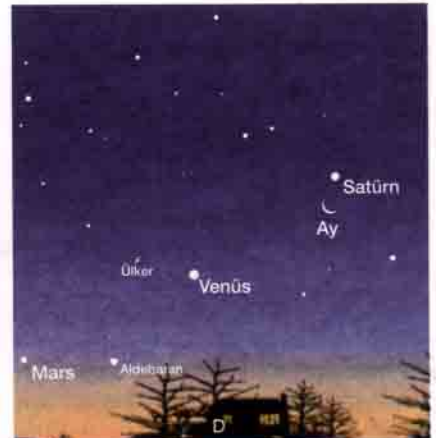
Mayıs ayında Jüpiter'in uyduları: Jüpiter'in "Galileo Uyduları" olarak adlandırılan dört büyük uydusu, bir dürbün yardımıyla bile gözlenebilmektedir. Yandaki çizim, ay boyunca, bu uyduların konumlarını göstermektedir. Bu çizelgenin üzerine, (gözleminizi yapacağınız günün ve yaklaşık olarak saatin üzerine)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



— Io — Europa — Ganymede — Callisto



1 Haziran sabahı gezegenler



20 Haziran sabahı Ay ve gezegenler

# Yeni ofisiniz 0.017m<sup>2</sup>



## Yeni Ericsson MC 16 sayesinde, artık ofisiniz cebinizde.

Internet, e-mail, faks, SMS, Word, Excel, Power Point, ajanda, adres defteri... Hepsi Ericsson MC 16'nın içinde. Yeni Ericsson MC 16, avucunuza sığacak kadar küçük bir bilgisayar. Ericsson cep telefonunuzla tam uyumlu. İçindeki infra-red modem sayesinde, telefonunuzla kabloya gerek kalmadan bağlantı kuruyor. Tek bir hareketle e-mail, faks, SMS alıp gönderebiliyor. Ofisinizdeki bilgisayarla senkronizasyon sağlıyor, ikisi arasında dosya transferi yapıyor. Tüm bunlar için gerekli parça ve aksesuarlar, MC 16 paketinin içinde. Yeni Ericsson MC 16, Ericsson bayilerinde sizi bekliyor.

İstedığınız zaman, istediğiniz yerde, istediğiniz her şeyi yapabilmemiz için.