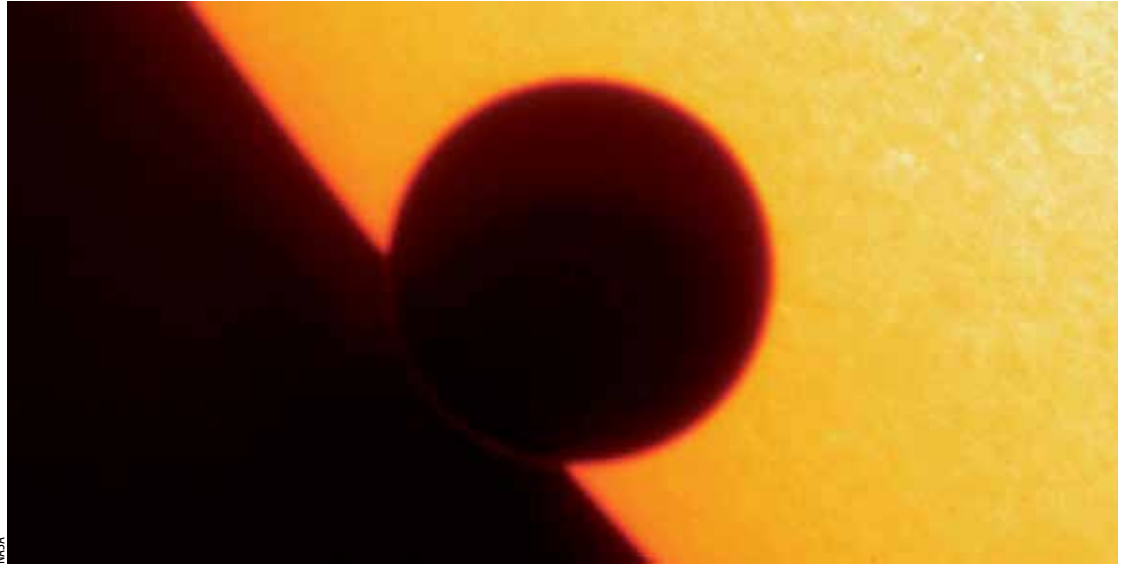


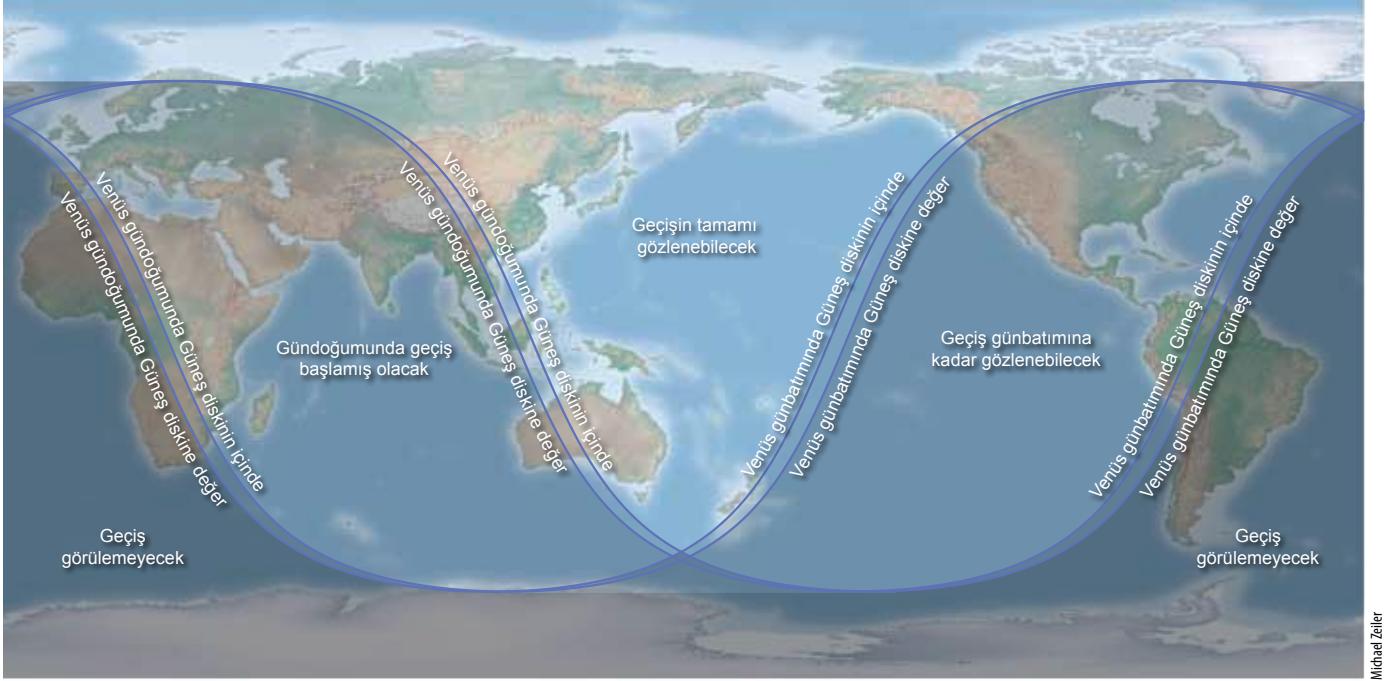
# Venüs'ün Güneş'le Dansı

Venüs'ü Güneş'in önünden geçerken görmek ister misiniz?  
Eğer daha önce görmediyseniz bunun için tek bir fırsatınız var.  
Çünkü 6 Haziran'dan sonra 105 yıl daha Venüs Güneş'in önünden geçmeyecek.  
Venüs geçişı Güneş tutulması kadar görkemli bir olay olmasa da,  
Güneş tutulmalarına göre çok daha ender gerçekleştiği için tüm amatör  
gökbilimciler bu olayı heyecanla bekliyor.



**V**enüs geçişı birtakım basit yöntemlerle herkesin izleyebileceği bir gök olayı. Birtakım yöntemler kullanmak ve bazı basit önlemler almak gerekiyor, çünkü Güneş ona çıplak gözle bakamayacağımız kadar parlak. Bu parlaklık nedeniyle Güneş'in önündeki Venüs'ü çıplak gözle

görmek mümkün olmadığı gibi, Güneşe bir an için bile çıplak gözle bakmak gözlerimize zarar verebilir. Ama önümüzdeki ay dergimizle birlikte vermeyi planladığımız özel gözlüklerle ya da burada anlattığımız basit yöntemlerle geçişı güvenli bir şekilde izleyebilirsiniz.



Michael Zeiler

Venus geçişinin tamamı ya da bir bölümü (başı veya sonu) yeryüzünün büyük bölümünden gözlenebilecek. Haritada da görülebileceği gibi, Asya'nın ve Avustralya'nın doğusu, Pasifik Okyanusu'nun batısı, Kanada'nın kuzeydoğusu ve Alaska geçişin tamamını izleyebilecek. 6 Haziran sabahı Güneş Türkiye'de doğduğunda geçişin yarısından biraz fazlası bitmiş olacak. Yani Güneş doğarken Venus onun önünde olacak.

## Biraz Geometri

Gökyüzü sürekli değişim halindedir. Yıldızlar Dünya'nın dönüşüne bağlı olarak gece boyunca doğudan batıya hareket eder. Yıl boyunca farklı zamanlarda farklı yıldızlar görürüz. Bunun yanı sıra Güneş, Ay ve gezegenler yıldızlı zemin üzerinde hareket eder ve konumları günden güne değişir. Güneş, Ay ve gezegenlerin bu dansı sırasında bazen ilginç gök olayları meydana gelir. Bunların en ilginçlerinin tutulmalar ve gök cisimlerinin birbirlerinin önünden geçişleri olduğunu söyleyebiliriz. Venus geçişi de bu olayların en ilgi çekici olanlarından biri.

## Gök cisimlerinin Dansı

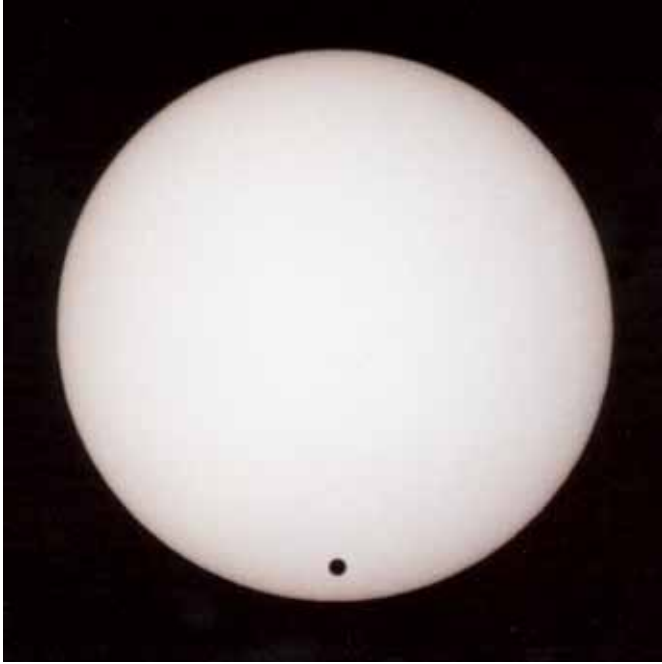
Gezegenler Güneş'in çevresinde dairesel (elips demek daha doğru) yörüngelerde dolanırlar. Bu dolanma hareketi Güneş Sistemi'nin oluşumundan miras kalmıştır. Güneş oluştuktan sonra onu oluşturan maddenin bir kısmı Güneş'in çevresinde dolanmaya devam etmiş. Dönmenin etkisiyle yassılaşmış disk şeklini alan bu madde daha sonra gezegenleri oluşturmuş.

Gezegenler bu diskin içinde olduklarından yörüngeleri aynı düzlemedir. Güneş ve gezegen maketlerini bir masanın üzerine koyup gezegen maketlerini Güneş maketi çevresinde dolandırdığımızı düşünelim. Bu durumda hepsi aynı düzlemede dolanırlar. Masaya doğru eğilip kenarından bakarsak gezegenlerin birbirlerinin ve Güneş'in önünden geçtiklerini görebiliriz. Dünya'nın olduğu yerden bakarsak, Güneş'le aramızda yalnızca Merkür ve Venus olduğundan sadece bu iki gezegen Güneş'in önünden geçebilir.

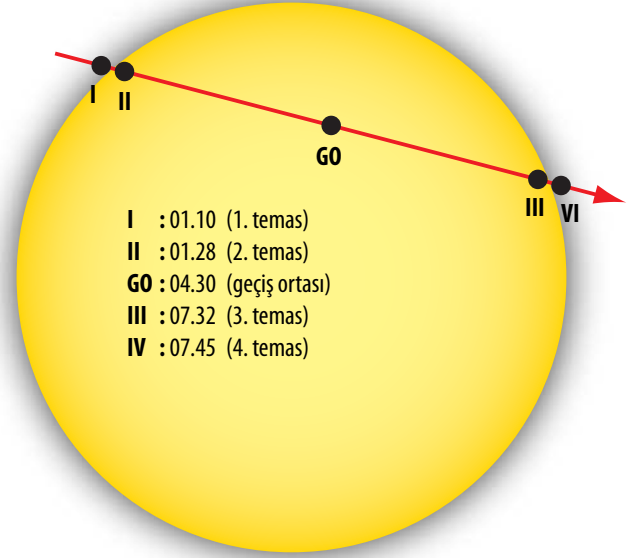
Gerçekte gezegenlerin dolandığı düzlem bu kadar mükemmel değildir. Yani yörüngelerle düzlem arasında küçük açı farkları bulunur. Mesafeler de çok büyük olduğundan Merkür ve Venus nadiren Güneş'in önünden geçer. Çoğunlukla Güneş'in biraz üzerinden ya da biraz altından geçerler. Bu sırada Güneş'in parlaklığı onları görmemizi engeller.

İki ya da daha çok sayıda gök cisimi birbirine yakın görünmesine "yakınlaşma" deniyor. Yakınlaşmalar aslında bir tür yanılsamadır. Örneğin geçtiğimiz aylarda Venus ve Jüpiter birbirlerine çok yakın görünüyordu. Ama gerçekte bu iki gezegenin aralarında yüz milyonlarca kilometre var. Benzer şekilde aralarında onlarca ışık yılı olan bir gezegenle bir yıldız da yakın görünebilir. Bunun tek nedeni bakış doğrultusudur. Bazen ufuktan yükselmekte olan Ay'a baktığımızda onu bir sokak lambasıyla yan yana görebiliriz. Bu onların gerçekten birbirlerine yakın olduğu anlamına gelmez.

Gezegenler ve Ay yaklaşık aynı düzlemden dolandıklarından sıklıkla birbirlerine yakın konuma gelirler. Gökyüzünde yılda birkaç kez gördüğümüz Venus-Ay yakınlaşması gibi olaylar bundan kaynaklanır. Yakınlaşmalardan çok daha ender olmakla birlikte, bir gök cisimi diğerinin önünden de geçebilir. Elbette yakın olan cisim uzak olanın önünden geçer. Eğer öndeki cisim diğerinden büyük görünüyorsa bir süreliğine onu tümüyle örtülebilir. Bu olaylara "örtülme" denir. Gökyüzünde en büyük alanı kaplayan cisim Ay olduğundan çoğu örtülmenin nedeni Ay'dır. Ay yıldızları, gezegenleri, hatta Güneş'i örtülebilir. Ay Güneş'i örttüğünde buna özel bir ad verilir: "Güneş tutulması".



8 Haziran 2004'teki Venüs geçişinin Ankara'dan çekilmiş fotoğrafı.



6 Haziran 2012'deki Venüs geçişinin zamanları. Zamanlar Türkiye saatiyle veriliyor. Türkiye'de Güneş doğduğunda geçişin bitmesine yaklaşık iki saat kalmış olacak.

Güzel bir tesadüf eseri, Ay ve Güneş'in gökyüzündeki görünür büyüklükleri birbirine çok yakındır. Bu nedenle Ay bazen Güneş'i tamamen örtebilir. Tam Güneş tutulması denen bu olay sırasında Güneş'in normalde göremediğimiz taç katmanını gözler önüne serilir. Dünya'nın ve Ay'ın yörüngelerinin daire değil hafif elips şeklinde olması nedeniyle Güneş-Ay-Dünya uzaklıkları biraz oynar. Ay, tutulma sırasında Dünya'ya biraz uzak konumdaysa Güneş'i tamamen örtemez. Bu durumda Güneş diskinin kenarları ince bir halka şeklinde Ay'ın etrafında görülür. İşte buna "halkalı tutulma" denir. Tam ve halkalı Güneş tutulmaları yeryüzünde ortalama 150 km genişliğinde, dar bir bant üzerinde izlenebilir. Güneş'in gölgesi bu bant üzerinde hareket eder ve bu bantın üzerindeki bir gözlemci birkaç dakikalığına Ay'ın Güneş tarafından örtüldüğünü görür.

Yaklaşık her 18 ayda bir tam Güneş tutulması olur. Ama tutulmanın yeryüzünde belli bir noktada iki kez gerçekleşmesi yarıda söz ettiğimiz nedenlerden dolayı ancak yaklaşık 400 yılda bir olur. Bu nedenle birçok insan yaşamı boyunca tam Güneş tutulması görmez. Tam tutulma bantının çevresinde Ay Güneş'i kısmen örter, yani gözlemciler parçalı tutulma görür.

Venüs ve Merkür geçişlerinde durum farklıdır. Venüs Ay'a göre çok daha uzak olduğundan geçiş Dünya'nın büyük bölümünden görülebilir. Elbette yaklaşık altı saat süren geçişin en azından bir bölümünde Güneş'in (dolayısıyla da Venüs'ün) gökyüzünde olması koşuluyla.

Venüs'ün ilginç bir geçiş döngüsü var. Her 243 yılda toplam dört geçiş olur. Bu geçişler 8, 105, 5, 8 ve 121,5 yıl arayla gerçekleşir. Bundan önceki geçiş Haziran 2004'te oldu, 6 Haziran'daki geçişten sonraki geçişse Aralık 2117'de olacak.

Merkür Güneş'in önünden çok daha sık, yüz yılda ortalama 13 kez geçer. Çünkü Güneş'e daha yakındır ve onun çevresinde da-

ha çabuk dolanır. Ne var ki Merkür geçişlerini görmek daha zordur. Merkür Venüs'e göre daha küçük ve bize Venüs'e göre daha uzak olduğundan Venüs'ten çok daha küçük görünür. Merkür'ü Güneş'in önünden geçerken görebilmek için Güneş filtresi takılmış bir teleskop ya da dürbün gerekir.

## Geçişin Aşamaları

Venüs geçişi toplam 6 saat 40 dakika kadar sürecektir. Bu sürenin büyük kısmında Venüs Güneş diskinin önünde olacak. Geçişin en ilgi çekici aşamalarıysa geçişin başlangıcı. Venüs, Güneş ışığını tam arkasından aldığından onu bir silüet halinde görürüz ve bu nedenle geçişin tam başlangıç anında (1. temas) onu seçemeyiz. Güneş'in büyütülmüş görüntüsüne bakan gözlemciler birkaç dakika içinde Venüs'ün Güneş'in kenarından küçük bir ısırtık aldığını görebilir.

Venüs giderek Güneş'in önüne geçer ve 2. temasta Venüs diski Güneş diskine içten değeri. İşte gözlemcilerin ve fotoğrafçıların en çok ilgisini çeken an budur. Çünkü 2. temastan sonraki saniyeler içinde Venüs diski Güneş'in önünde ilerlerken Güneş diskinin kenarını Venüs'ün kenarıyla birleştiren siyah bir bölge görülür. Siyah damla etkisi (black drop effect) denen bu olayın nedeni tek bir etkene bağlanamıyor. Atmosferdeki çalkantılar, ışığın Venüs atmosferinden geçerken kırılması, gözlem aletlerinden kaynaklanan kırılmalar gibi etkenlerin bileşimiyle oluştuğu düşünülüyor. Gözlemler, atmosfer koşulları ne kadar kötüyse ve gözlem yapılan teleskop ne kadar küçükse siyah damla etkisinin o kadar fazla olduğunu gösteriyor. Siyah damla etkisi, geçişin bitimine yakın Venüs silüeti Güneş diskinin kenarına içten tekrar değdiğinde (3. temas) yeniden görülür. 3. temasın ardından Venüs Güneş'in önünden yavaşça çekilir ve birkaç dakika içinde geçiş sona erer (4. temas).

## Nereden Gözlenir

Venüs geçişinin tamamı ya da bir bölümü (başı veya sonu) yeryüzünün büyük bölümünden gözlenebilecek. Haritada da görülebileceği gibi, Asya'nın ve Avustralya'nın doğusu, Pasifik Okyanusu'nun batısı, Kanada'nın kuzeydoğusu ve Alaska geçişin tamamını izleyebilecek. 6 Haziran sabahı Güneş Türkiye'de doğduğunda geçişin yarısından biraz fazlası bitmiş olacak. Yani Güneş doğarken Venüs onun önünde olacak. Belki geçişin büyük kısmını kaçıracağız, ama Güneş bu sırada ufka yakın olduğundan gözlem yapmak daha kolay olacak.

Dünya'nın bazı bölgelerindeyse geçiş sırasında Güneş batacak. Kuzey Amerika kıtasının büyük bölümüyle Güney Amerika'nın kuzey batısı geçişi bu şekilde izleyecek.

## Nasıl Gözlenir

Venüs, Güneş'le Dünya arasından geçerken aynı zamanda Dünya'ya en yakın konumundan da geçer. Bu sırada görünür büyüklüğü diğer tüm gezegenlerinden fazla olur. Normalde herhangi bir büyütme yapmadan, bir güneş filtresiyle bu olayı görmek mümkün. Bir Güneş filtresinin arkasından, Venüs Güneş'in önünde küçük bir leke şeklinde seçilebilir. Güvenli bir güneş filtresi olmadan Güneşe bakmak gözle zarara vereceği gibi, aşırı parlaklık yüzünden geçişi görmek mümkün değildir. Uzmanlar, fotoğraf ya da röntgen filmi ve isli cam gibi malzemelerin kullanımının güvenli olmadığını belirtiyor. Bu nedenle en iyisi bu iş için üretilmiş özel filtreler yardımıyla gözlem yapmak.

Tıpkı tutulma gözlemlerinde olduğu gibi, Venüs geçişini izlemek için de güvenli ve daha etkili başka yöntemler de var. Eğer bir teleskobunuz ya da dürbünüz varsa uygun bir filtre kullanmak koşuluyla bu araçlarla geçişin her evresi izlenebilir. (Dikkat! Filtre kesinlikle gözle teleskop arasına konulan türden değil, teleskopun önüne yani Güneş'le teleskop arasına konulan, özellikle bu iş için üretilmiş filtreler olmalıdır.)

Teleskop ya da dürbünü dolaylı olarak da kullanabilirsiniz. Dürbün ya da teleskobu Güneşe doğru çevirip Güneş'in görüntüsünü bir duvara ya da teleskobun gözmerceğinin yaklaşık bir metre uzağına yerleştireceğiniz beyaz bir kartona düşürebilirsiniz. Teleskobun ya da dürbünün netlik ayarlarıyla da oynayarak beyaz kartonun üzerinde parlak ve net bir görüntü oluşturabilirsiniz. Teleskobun çevresine geçireceğiniz bir kartonla görüntünün çevre-

sinin gölge olmasını sağlayabilirsiniz. Bu arada, teleskopla (ya da dürbünle) Güneş'i bulmaya çalışırken göz merceğinden kesinlikle bakmayın Güneş'i gözmerceğinden bir an için bile görmek gözlerinize zarar verebilir. Bunun yanı sıra, teleskop ya da dürbünü uzun süre Güneşe çevirmek başta gözmerceği olmak üzere onun çeşitli parçalarını aşırı ısıtarak bozabilir. Buna karşı bir önlem olarak kısa süreli, birkaç saniyelik gözlemler yapılabilir. Gözlemler arasında teleskobun varsa kapağı kapatılabilir. Kapağı yoksa bir örtü de aynı işi görür.

Teleskobunuz ya da dürbünüz yoksa, onlara zarar vermektan çekiniyorsanız ya da daha güvenli bir yöntem arıyorsanız "iğne deliği" yönteminden yararlanabilirsiniz. Bunun için gereken düzenek, teleskoplu düzeneğe çok benzer. Bir kartona iğne ya da çiviyle açacağınız küçük bir delikten, Güneş'in görüntüsünü bir başka kartona ya da yere düşürebilirsiniz. Delik ne kadar küçük olursa görüntü o kadar net olacaktır. En iyisi önce küçük bir delik açılan parlaklık elde edilene kadar onu büyütme. Eğer daha iyi bir görüntü elde etmek isterseniz kartonun ortasına açacağınız bir-iki santimetre çaplı bir deliği alüminyum folyoyla kapatıp iğne deliğini bu folyonun ortasına açabilirsiniz.

Dilerseniz bu yöntemle hazırlayacağınız düzeneği geliştirebilirsiniz. Büyükçe (ya da uzunca) bir kutuyu, bir yüzünü görüntüyü görebilecek şekilde açık bırakıp karşılıklı iki yüzden birine delik açıp diğerine beyaz kağıt yapıştırarak bir ekrana dönüştürebilirsiniz. Böylece görece karanlık bir oda oluşturup Güneş'in daha net bir görüntüsünü elde edebilirsiniz.

Ülkemizden geçişin yaklaşık son iki saatini izleyebileceğiz. Güneş doğduğunda Venüs onun önünde olacak. Geçişin büyük bölümünü göremeyecek olsak da Güneş'in ufka yakın oluşu özellikle deneyimsiz gözlemcilerin gözlem yapmasını kolaylaştıracak. Elbette Güneş'i olabildiğince erken görebilmek için gözlem için doğu ufkunun olabildiğince açık olduğu bir yer seçmek gerekecek.

Bu arada müjdemizi de verelim. Venüs geçişini güvenli bir şekilde izleyebilmeniz için önümüzdeki ay dergimizle birlikte güneş filtreli gözlük verme konusunda çalışmalarımız sürüyor.



Wikimedia

Madrid'deki Güneş tutulmasını küçük bir teleskoptan projeksiyon yöntemiyle izlemek için oluşturulmuş basit düzenek. Tutulma ve geçişleri birçok kişi aynı anda ve güvenli bir şekilde izlemek için en iyi yöntem.

### Kaynaklar

- Croswell, K., "The Brightest Red Dwarf", Sky & Telescope, Temmuz 2002.  
 Johnson, J. A., "The Stars that Host Planets", Sky & Telescope, Nisan 2011.  
 Haas, J. R., "The Neighbor: Gliese 581c", Geochemical News, The Geochemical Society, 12.06.2007.  
 Villard, R., "Hunting for Earthlike Planets", Astronomy, Nisan 2011.