

Gezegelerin Uzaklıklarını Tahmin Etmek:

Titius-Bode Yasası

Prof. Dr. Berahitdin Albayrak [Ankara Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü]
Arş. Gör. Engin Bahar [Ankara Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü]

O, 3, 6, 12, 24, 48, 96... şeklinde devam eden serideki her bir sayıya 4 ekleyip sonucu 10'a böldüğümüzde elde edilen sayılar bize AB (astronomi birimi: Güneş ile Dünya arasındaki ortalama uzaklık 1 AB'dir ve yaklaşık 150 milyon km'dir) cinsinden gezegenlerin Güneş'e olan ortalama uzaklıklarını verir. Örneğin serinin ilk sayısı olan 0'a 4 ekleyip sonucu 10'a böldüğümüzde 0,4 sayısını elde ederiz. Merkür, Güneş'e uzaklık bakımından ilk sırada bulunan gezegendir ve Güneş'e olan ortalama uzaklığı 0,387 AB'dir. Titius-Bode Yasası'na göre hesaplanan Merkür'ün Gü-

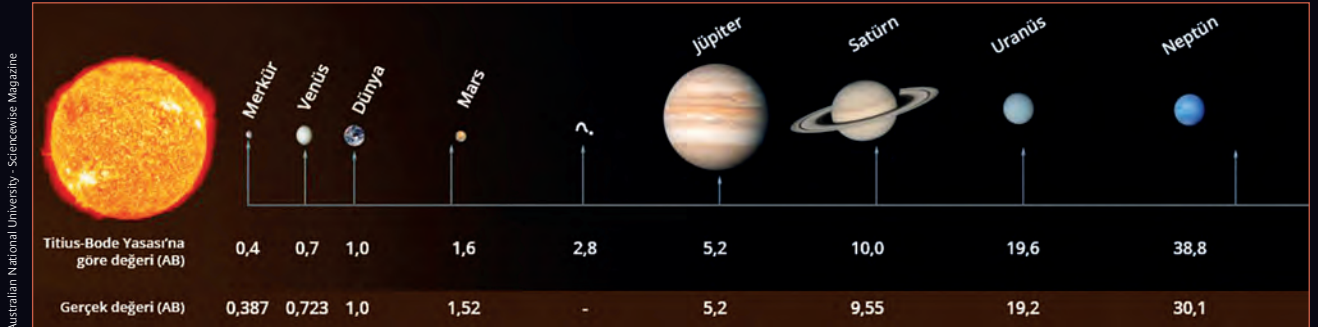
neş'e olan ortalama uzaklığı gerçek değerine hayli yakın. Aşağıdaki görselde, gezegenlerin Güneş'e olan ortalama uzaklıklarının Titius-Bode Yasası'na göre hesaplanan değerleri ile gerçek değerlerini görebilirsiniz.

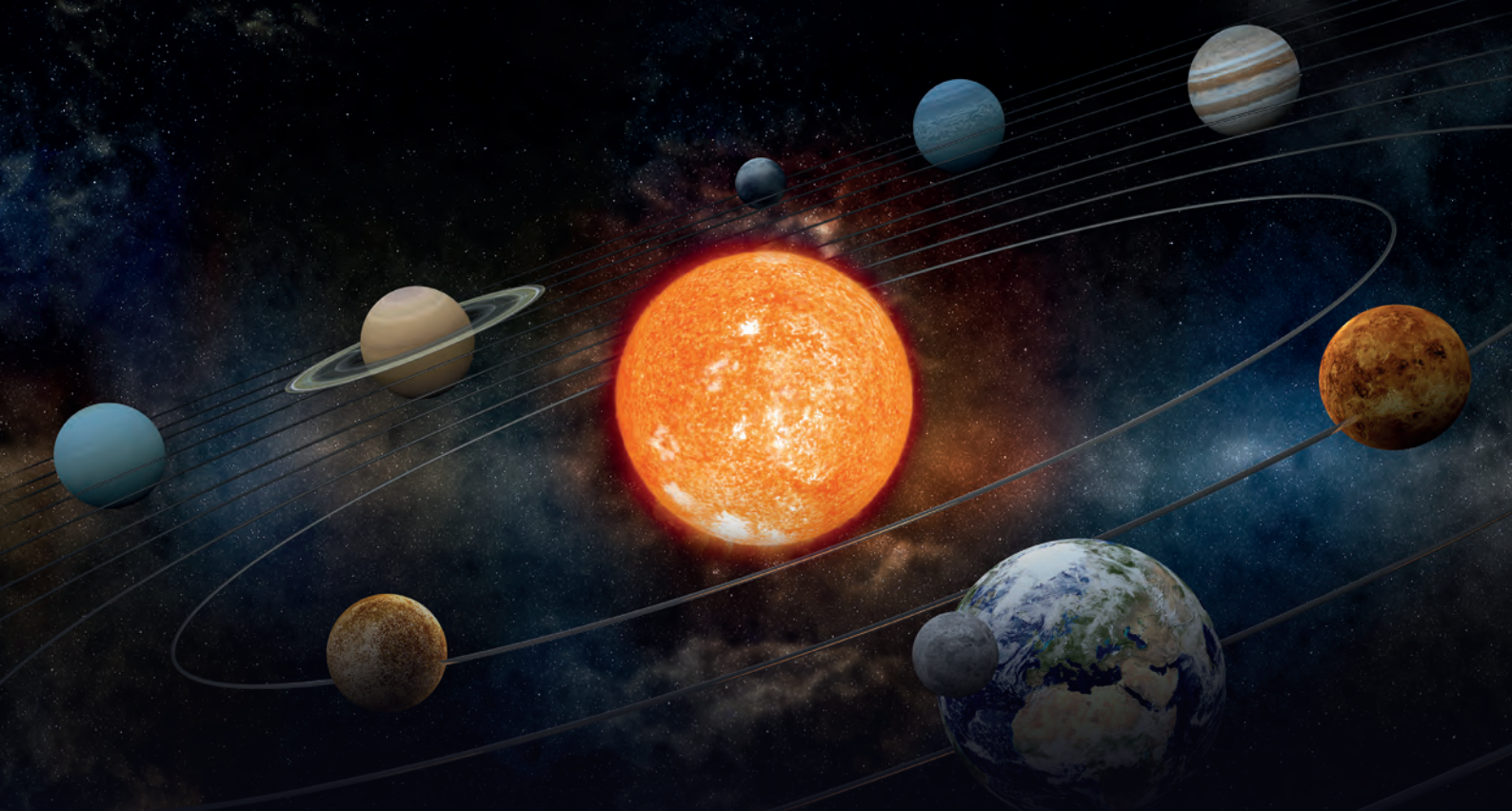
Bu yasa ortaya atıldığında Uranüs ve Neptün henüz keşfedilmemişti. Ayrıca formül 2,8 AB uzaklıktaki bir gezegenin daha var olması gerektiğini söylüyordu. 1781 yılında Uranüs, William Herschel tarafından keşfedilince artık bu yasa kabul görmeye başladı ve Giuseppe Piazzi'nin Ceres'i (Güneş'e olan ortalama uzaklığı yaklaşık 2,77 AB) keşfetmesiyle iyice pekişti.

1772 yılında Wittenberg Üniversitesi'nden Johann Daniel Titius gezegenlerin Güneş'e olan ortalama uzaklıkları arasında bir ilişki olduğunu keşfetti.

1778 yılında Johann Elert Bode tarafından matematiksel bir dille ifade edilen bu ilişki günümüzde Titius-Bode Yasası olarak biliniyor.

Ceres'in keşfi, Titius-Bode Yasası'nı onaylıyor gibi görünüyordu. Ancak ortada yanlış giden bir şeyler var gibiydi. Çünkü Ceres'in çapı sadece 940 kilometreydi (Ay'ın çapınının 4'te 1'i) ve bir gezegen olarak kabul edilemeyecek kadar küçüktü. Bir başka "küçük gezegen" olan Pallas'ın Ceres'den çok uzak olmadığı keşfedildiğinde durum daha da karmaşık bir hal aldı. Bundan kısa süre sonra, Juno ve Vesta adı verilen iki küçük gezegen daha keşfedildi. Ardından sayı daha da arttı ve Mars ile Jüpiter arasında yer alan ve çok sayıda gökcisminde ev sahipliği yapan Asteroit Kuşağı keşfedildi.





Neptün ve Plüton'un (Plüton Ağustos 2006'da Uluslararası Astronomi Birliği tarafından cüce gezegen olarak sınıflandırıldı) keşfi bu yasa'yı hayli zora soktu. Örneğin Plüton'un Güneş'e olan uzaklığının Titius-Bode Yasası'na göre hesaplanan değeri (77,2 AB) gerçek değerinin (39,54 AB) neredeyse iki katıdır.

Teknoloji gelişip daha işlevsel teleskoplar (özellikle kızılötesi ışığı algılayan teleskoplar) inşa edilince Güneş Sistemi'nin dış kısımlarındaki sönük gök cisimleri bir bir keşfedilmeye başlandı. 1951 yılında Gerard Peter Kuiper tarafından Neptün'ün ötesinde de Asteroit

Kuşağı'na benzer biçimde çok sayıda gök cismine ev sahipliği yapan bir bölgenin var olabileceği ileri sürüldü. Bu iddia ancak 1992 yılında 1992-QB1'in keşfi ile onaylandı. Kuiper Kuşağı ya da Neptün ötesi cisimler olarak anılan bu bölgenin içinde binlerce asteroit ile Plüton ve Eris gibi cüce gezegenler bulunuyor.

Titius-Bode Yasası, Neptün ve Neptün ötesi cisimler (bu cisimler her ne kadar gezegen statüsünde olmasa da) göz önüne alındığında büyük sapmalar göstermesi yasanın güvenilirliğini ciddi anlamda tehlikeye soktu. Yıllar boyu, astro-

nomide bu yasanın bir tesadüf olup olmadığı ya da Güneş Sistemi'ni yönlendiren önemli bir yasa olup olmadığı tartışıldı. Günümüzde halen başka gezegen sistemlerinin bu yasaya ya da benzerlerine uyup uyumadığı bilim insanları tarafından araştırılıyor. ■

Kaynak

<https://www.spaceacademy.net.au/library/notes/bode.htm>
<http://www.math.nus.edu.sg/aslaksen/gem-projects/hm/0203-1-27-bode.pdf>
<https://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu/>



Johann Daniel Titius



Johann Elert Bode