



ASTRONOMİ

Prof. Dr. Osman DEMİRCAN

TROJAN KÜÇÜK GEZEĞENLERİ

Jüpiter yörüngesinde, Jüpiter'le aynı yönde ve eşit açısal hızla hareket eden iki grup küçük gezegen vardır. Bu iki küçük gezegen grupları, Jüpiter ve Güneş'ten eşit uzaklıkta yer alır ve bu durumlarını sürekli korurlar. Yani tutulum düzleminde Güneş ve Jüpiter'le eşkenar üçgen oluştururlar. Öncü grup yedi, takip eden grupsa beş üyeden oluşur. Jüpiter'le aynı yörüngeyi paylaşan bu iki küçük gezegen grubuna Trojen küçük gezegenleri denir. Bu iki küçük gezegen grubunun Güneş ve Jüpiter'e göre konumları Roche modelinde üçüncü ve dördüncü Lagrange noktaları olarak bilinir ve bu noktalardaki madde kararlı konumunu korur.

TITIUS-BODE YASASI

$X = 0,4 + 0,3 \times 2^n$ formülünde n 'ye sırasıyla $-\infty, 0, 1, 2, 3, \dots$ değerlerini vererek x 'i hesaplayın. n 'ye bağlı olarak sırasıyla, 0,4; 0,7; 1,0; 1,6; 2,8, ... bulacaksınız. Bu değerler sırasıyla Merkür, Venüs, Dünya, Mars, küçük gezegenler ve diğer gezegenlerin astronomik birim cinsinden Güneş'e olan ortalama uzaklıklarıdır. Güneş'ten olan uzaklık sırasına göre her gezegen için bir n değeri vardır. Örneğin Uranüs için $n = 6$ 'dır. Bu değer, yukarıdaki formülde yerine konursa Uranüs'ün Güneş'e olan ortalama uzaklığı 19,6 astronomik birim bulunur. Burada astronomik birim Dünya'nın Güneş'e olan ortalama uzaklığı 149,6 10^6 km'dir. Gezegenlerin Güneş'e olan ortalama uzaklıklarını tahmin etmede kullanılan bu yasaya, Titius-Bode yasası denir. Yasa ilk kez 1772'de, Alman matematikçi Johann Daniel Titius (1729-1796) tarafından ileri sürülmüş ve aynı yıl Johann Elert Bode (1747-1826) tarafından detaylarıyla üzerinde çalışılıp, yayınlanmıştır. O zaman Berlin gözlemevinin müdürü olan Bode, zamanın en duyarlı gök yüzü haritalarını da yapmıştır. Aslında Titius-Bode yasası fiziksel bir temele oturmadığı halde, gezegenlerin Güneş'e uzaklıklarını oldukça doğru vermektedir. Hatta ilginçtir ki, yasa ileri sürüldüğünde Uranüs, Neptün ve Plüton gezegenleriyle küçük gezegenler henüz bilinmiyordu. Bu cisimlerin keşiflerinden sonra onların da yasaya uyması, yasanın ne

kadar genel olduğunu ortaya koydu. Diğer taraftan yasa ilk ileri sürüldüğünde $n = 2$ için Mars'ın uzaklığı ve $n = 4$ için Jüpiter'in uzaklığı bulunuyor, $n = 3$ sayısı atlanıyor; fakat $n = 3$ değeri için de Mars ile Jüpiter arasında bir gezegenin var olması gerektiğine inanılıyordu. $n = 3$ için bu gezegenin Güneş'e uzaklığı 2,8 astronomik birim olmalıydı. Gerçekten de 1801 yılında G. Piazzi, "Ceres" küçük gezegenini, 1802 yılında da M. Olbers, "Pallas" küçük gezegenini keşfettiler. Her iki küçük gezegenin de Güneş'e ortalama uzaklığı 2,8 astronomik birimdir. Daha sonraki yıllarda fotoğrafik teknikle 2000'den fazla küçük gezegen keşfedildi. Bunların Güneş'e ortalama uzaklıkları 2,3-3,3 astronomik birim arasında değişiyordu. İlginçtir ki, ortalama uzaklık Titius-Bode yasasından tahmin edilen 2,8 astronomik birimdir. En dış gezegenlere gidildikçe, yasadaki bulunan uzaklık tahminleri gerçek değerlerden sapmalar göstermektedir. Sonradan yapılan çalışmalar Titius-Bode yasasının, çekimsel bozucu etkilerin minimum olduğu yörüngeleri belirlediğini ortaya koymuştur. Gezegenler, çarpışmalar ve çekimsel etki-

Gezegenlerin Güneş'e Ortalama Uzaklıkları (Astronomik Birim Cinsinden)

Gezegen	Titius-Bode yasasına göre uzaklık	Gerçek uzaklık
Merkür	0,4	0,39
Venüs	0,7	0,72
Dünya	1,0	1,00
Mars	1,6	1,52
Küçük gezegenler	2,8	2,8
Jüpiter	5,2	5,2
Satürn	10,0	9,54
Uranüs	19,6	19,2
Neptün	38,8	30,06
Plüton	77,2	39,4

leşmeler sonucu sadece en az etkilenebilecekleri yörüngelerde dengede ve kararlı durumda kalabilmektedirler. Aksi halde, yani diğer konumlarda çarpışmaların seçim etkisiyle yok olup gitmektedirler. Mars'la Jüpiter arasında bir zamanlar var olduğu tahmin edilen gezegenin böyle bir seçim etkisiyle büyük bir çarpışma geçirip parçalara ayrılarak binlerce küçük gezegeni meydana getirdiği sanılmaktadır.