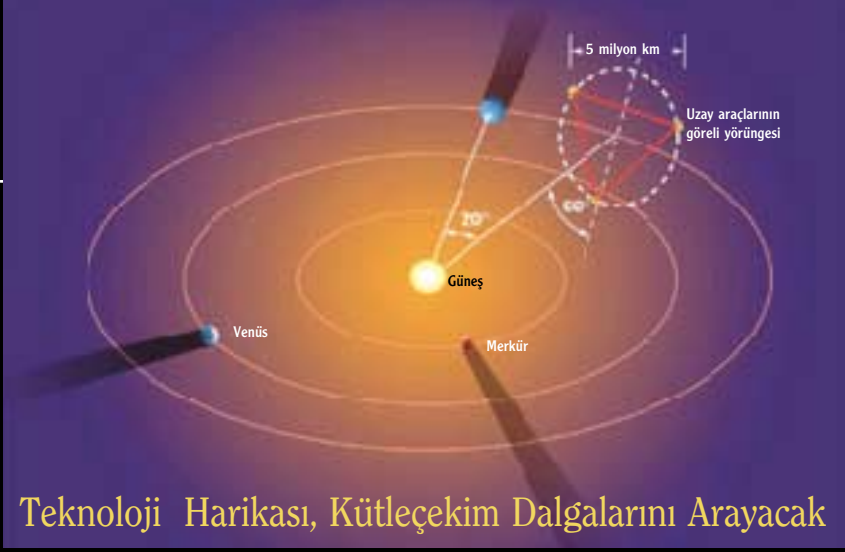




Teknoloji Harikası, Küttelekim Dalgalarını Arayacak

Genel görelilik kuramının öngördüğü küttelekim dalgaları, Einstein'ın küttelekimini açıklamak için geliştirdiği modelin en kesin sınavı. Sorun, büyük kütlelerin birbirleri etrafında dolanmaları ya da çarpışmaları sonucu oluşması öngörülen bu dalgaların, şimdiye kadar gözlenememiş olması. Bunun için yeryüzünde ulaşılmış teknolojinin doruk noktaları kullanılarak gözlemevleri kurulmuş durumda. Şimdi de NASA ile Avrupa Uzay Ajansı (ESA) el ele vererek "henüz gerçekleşmemiş" bir teknolojiyi işe koymaya hazırlanıyorlar. Amaç, küttelekim dalgalarını yerde değil, uzayda yakalamak. Yaklaşık 1 milyar dolar maliyetle 2011 yılında gerçekleştirilecek olan Lazer Girişimli Uzay Anteni (Laser Interferometry Space Antenna = LISA) projesi, gerçekten bir bilim kurgu fantezisini andırıyor. Kullanılacak teknolojiye, bilimkurgunun hayalini bile zorluyor. LISA, Güneş çevresinde yörüngeye oturtulacak üç araçtan oluşuyor. Güneşe yaklaşık Dünya uzaklığında (ortalama 150 milyon km) dönecek ve Dünya'yı 50 milyon km geriden izleyecek üç araç, her kenarı 5 milyon km olan bir eşkenar üçgen oluşturacak. Her üç araç, yalnızca 1 watt gücünde lazerler ve 30 cm çaplı teleskoplar aracılığıyla içlerinde boşlukta asılı metal küplerin birbirine olan mesafesinde 10 pikometre (1 pikometre: metrenin trilyonda biri) ölçeğinde değişimleri ölçecek. Avcı takımının simit biçimli üç üyesinin herbirinin ortasında "Y" harfine benzeyen, çatal kollu bir düzenek bulunuyor. Y'nin iki kolunda da kenarları 4.6 cm uzunluğunda, 2 kg ağırlığında, boşlukta serbestçe duran altın-platin karışımı birer küp bulunacak. Her üç araçtaki toplam 6 küp, böylelikle Güneş çevresinde kendi bağımsız yörüngelerinde

dolanıyor olacaklar. Lazerler ve teleskoplar da her aracın birbirine olan mesafesindeki ufak değişimleri ölçecek. Amaç, küttelekim dalgalarının kütlelere birbiri ardına sırayla uyguladığı genişletme ve büzme etkisini yakalamak. Bunu başarmak için de her üç araçtaki optik sistemler, lazer demetlerini hızla hareket eden bir girişim örüntüsü oluşturacak biçimde birbirine kitleyecek. Böylece saniyede yaklaşık bir milyon siyah çizgi eşit aralıklarla birbirinin önünden geçecek. Küttelekim

dalgaları da bu düzenli geçişte küçük ya da büyük bozulmalara yol açarak kendilerini belli edecekler.

LISA'nın yakalamayı hedeflediği dalgalar, 30-40 saniyeden binlerce saniyeye ka-

dar sürecek düşük frekanslı küttelekim dalgaları olacağından, gökbilimciler için başarılacağı konusunda güvenli. Ölçülecek olan dalgaları üretenlerse, birbiri çevresinde dolanan beyaz cüce yıldızlar, süpernova artığı nötron yıldızları, bunların birbirleri arasında ya da kara deliklerle çarpışmaları, Güneş'ten birkaç kat daha ağır "yıldız kütleli", ya da milyonlar, hatta milyarlarca Güneş kütlesinden oluşan "dev kütleli" karadeliklerin çarpışması. Bunun için geçtiğimiz yıllarda ABD'de Lazer Giri-



şimli Küttelekim Dalgası Gözlemevi (LIGO) adlı bir tesis devreye girdi. Ama bu ve başka ülkelerdeki benzerlerinin aradıkları, asimetrik süpernova patlamalarının, iki nötron yıldızının ya da yıldız kütleli iki karadelik çarpışması gibi ani olayların oluşturacağı yüksek frekanslı dalgalar. Oysa LISA, derin, aylar hatta yıllar sürecek küttelekim şarkılarını dinleyecek. Yapılan hesaplara göre LISA Samanyolu'nda birbirlerinin hemen yanında dolanan binlerce yakın ikili beyaz cüce sistemlerinden yayılan dalgaları rahatlıkla izleyebilecek. Bu çiftler birbirlerine giderek daha çok sokuldukça ve birbirleri çevresindeki yörünge periyodu yalnızca birkaç dakikaya indikçe, küttelekim enerjisi yayıyorlar. LISA'nın bu sinyali, gökadamızda birbirlerine daha uzak mesafede dolanan yaklaşık 100 milyon kadar ikili beyaz cüce sisteminin yaratacağı "uğultu"dan ayırabilmesi gerekiyor. Ayrıca daha az sayıda olmak üzere nötron yıldızları ya da yıldız kütleli karadeliklerin birleşmesinin de LISA'daki duyarlı aygıtları tetiklemesi bekleniyor. Üçlü takımdan beklenen bir hizmet de, karadelik olay ufuklarının hemen bitişiğindeki akıl almaz güçte küttelekim alanlarını ölçmek. LISA'nın araçları, yıldız kütleli karadeliklerin, dev kütleli olanlarca yutulmasının oluşturacağı dalgaları da zaptetmek için tasarlanmış. Bu küçük karadeliklerin, devlerin çevresindeki son 10.000 ya da 100.000 turu, ışık hızına yakın (relativistik) hızlarda yapacağı düşünüyor. Bu olayların yüzlercesinin aynı zamanda olacağını hesaplayan tasarımcılar, LISA'nın yakalayacağı en zengin sinyallerin bunlar olacağını düşünüyorlar. Tabii bilimadamlarının en büyük düşü, iki dev kütleli karadelik çarpışmasını yakalayabilmek. Düşlerin sınırı yok, ama mantık hem beklentilerde biraz daha alçakgönüllü davranılmasını, hem de LISA'nın son derece şanslı olmasını gerektiriyor. Çünkü, kimi binlerce yılda gerçekleşen bu süreçleri yakalayabilmek için LISA'nın 3-10 yıl arasında ömrü var. Ama heryıl bir karadelik çarpışmasının gerçekleştiğini hesaplayan gökbilimciler, LISA'nın başarısından umutlu.