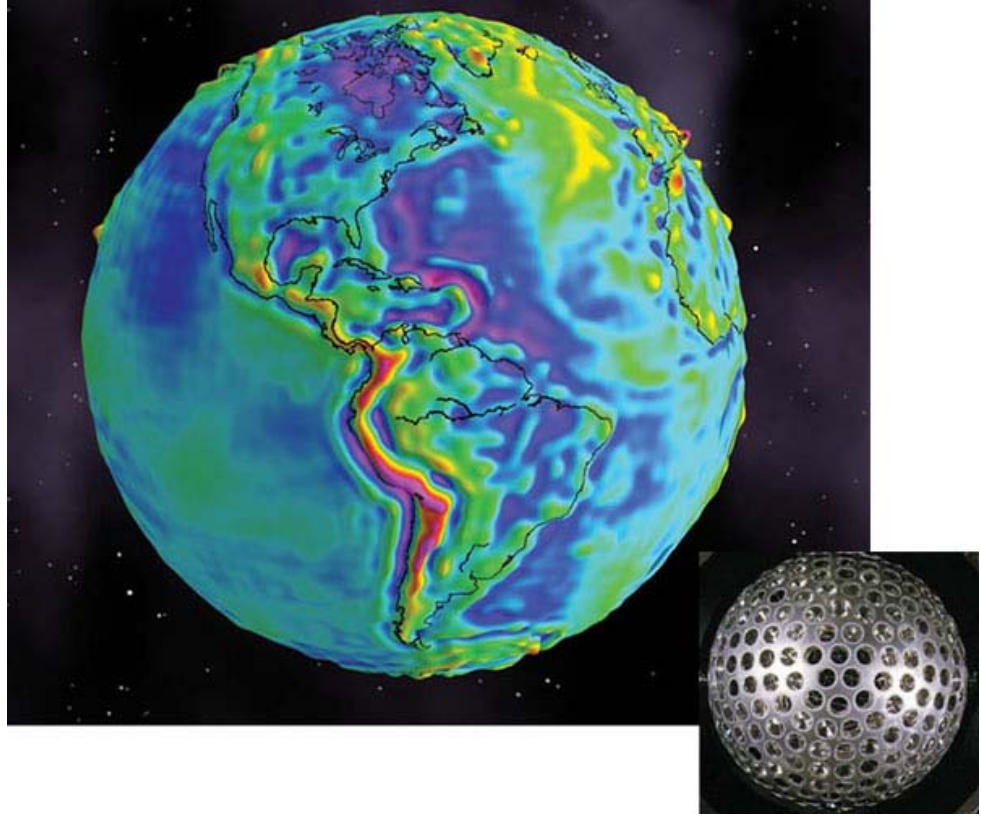


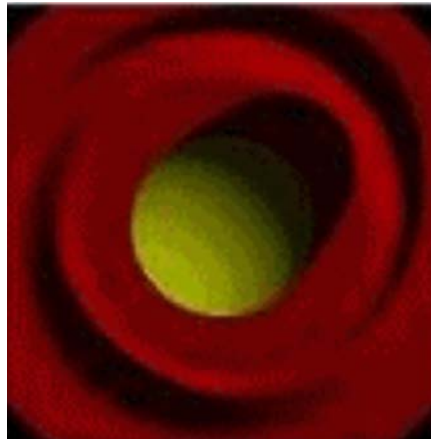
## Dünya Uzayı Üzerine Sarıyor

İki İtalyan fizikçi, Einstein'ın genel görelilik kuramının kolay gözlenemeyen bir öngörüsünü doğrulayarak Dünya'nın kendi çevresinde dönerken uzay-zamanın dokusunu peşinden sürüklediğini gösterdi. Genel göreliliğin çıkarsınmaları, dönen bir kütle, tıpkı ağıdalı bir zambak içinde döndürülen bir topun zambak üzerine sarması ya da uykusunda dönüp duran bir kimsenin çarşafı üzerine dolması gibi, uzay-zaman dokusunu da peşinden sürükleyeceğini söylüyor. Ancak, bu etkiyi göstermek, kütlelerin ışığı büktüğünü göstermekten çok daha güç. Bunu için, eksenini etrafında dönen bir cismin yakındaki jiroskopların yönelimini nasıl değiştirdiğini gözleyebilmek gerekiyor.

Lecce Üniversitesi'nden (İtalya) Ignazio Ciufolini ve NASA'nın Goddard Uzay Uçuş Merkezi'nden Erricos Pavlis, Lense-Thirring etkisi ya da "çerçeve sürüklenmesi" diye adlandırılan olguyu kanıtlamak için basit ama yaratıcı bir yöntem kullanmışlar. Araştırmacılar 1976 ve 1992 yıllarında lazerli uzaklıkölçerlerin geliştirilmesi için yansıtıcı hedef olarak uzaya gönderilen Lageos ve Lageos II adlı pasif uydulardan yararlanmışlar. Bunlar, yarım metre çapında, içleri jiroskoplarla donatılmış, üzerleri yansıtıcı aynalarla kaplı küreler. Lazerler bunların üzerine lazer ışıkları gönderiyor ve ışığın hızı sabit olduğundan, ışığın gönderiliş ve çeşitli yer istasyonlarına yansımalarının dönüş süreleri hesaplanarak, uzaklıkları birkaç cm yanılma payıyla belirlenebiliyor. Ciufolini ve Pavlis ilk kez 1998 yılında iki uydunun verilerinden yararlanarak Lense-Thirring etkisini ölçmüşler. Uydular Dünya çevresinde döndükçe, Lense-Thirring etkisinin, bunların yörünge düzlemlerinde küçük değişimlere yol açması



gerekiyor. Ancak, ilk ölçümler "çok kaba" sonuçlar vermiş. Nedeni, Dünya'nın kütlelerinin yerküre üzerindeki eşitsiz dağılımının, uydu yörünge düzlemlerinde bu etkiye kıyasla 1000 kez daha büyük değişimler yapması. Uzmanlara göre uzay-zamanın sürüklenme etkisi, bir uydunun yörüngesinde yılda 2 metrelik bir yalpalanmaya yol açarken, kütle dağılımının eşitsizliği nedeniyle meydana gelen yalpa, yılda birkaç bin km'yi buluyor. 1998 yılında Dünya üzerindeki kütle dağılımı fazlaca bilinmediğinden,



Ciufolini ve ekip arkadaşları bazı tartışmalı tahminlerde bulunmuşlar ve sonuçlar, %20 gibi kabulü zor bir hata payıyla açıklanmış. Ancak günümüzde GRACE adlı iki uydudan oluşan dizge, yeryüzündeki kütleçekiminin dağılımını çok duyarlı biçimde belirleyebildiğinden, Lageos verilerine gerekli düzeltmeler uygulandığında, çok daha inandırıcı sonuçlar sağlanmış. Ciufolini ve Pavlis bu kez hata payının %10'a düştüğünü açıklıyorlar ve bir-iki yıl içinde uzaya fırlatılması beklenen Grace-B uydusuyla hata payının %1'e indirilebileceğine inanıyorlar. Asıl istedikleri, yeryüzündeki kütleçekimi düzensizliklerinin etkisini tümüyle ortadan kaldıracak üçüncü bir Lageos uydusunun NASA tarafından fırlatılması. Ancak, fizik topluluğu üçüncü bir Lageos için para bulmanın yol açacağı çarşafa dolanma etkisinin, uzay-zaman dolanmasından çok daha belirgin olacağı görüşünde birleşiyor.

Science, 22 Ekim 2004  
NASA Basın Bülteni, 21 Ekim 2004