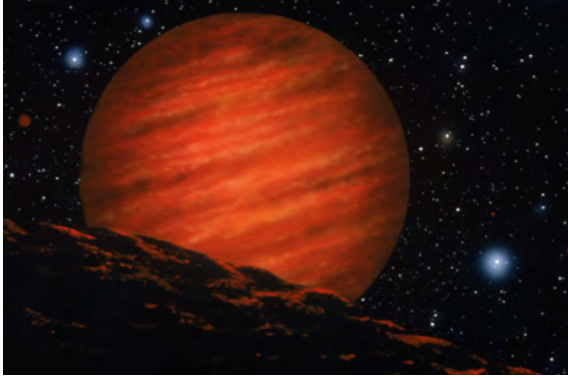


En Soğuk Kahverengi Cüce Keşfedildi

Mahir E. Ocak



Bugüne kadar bilinen en soğuk kahverengi cüce keşfedildi. Yüzeyindeki sıcaklık -48°C ile -13°C arasında olan gökcsimi, Güneş Sistemi'ne 7,2 ışık yılı uzaklıkta. Penn State Üniversitesi'nde (ABD) çalışan astronomlar tarafından yapılan keşif, NASA'ya ait Wide-field Infrared Survey Explorer (WISE) ve Spitzer Uzay Teleskobu ile yapılan gözlemlere dayanıyor.

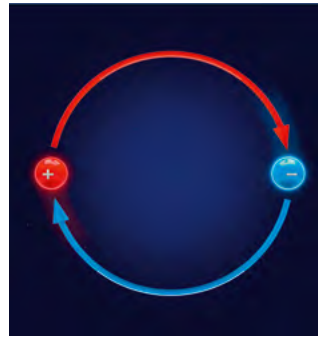
Kahverengi cücelerin oluşum süreci, yıldızların oluşum sürecine (gaz bulutunun kendi içine çökmesi) benzer. Ancak kahverengi cücelerin kütlesi çekirdek tepkimeleri ile ışık üretebilecek kadar büyük değildir. WISE J085510.83-071442.5 adı verilen yeni kahverengi cücenin kütlesinin Jüpiter'inin 3 ila 10 katı olduğu düşünülüyor. Yüzeyindeki sıcaklık -48°C ile -13°C arasında değişen gökcsimi bugüne kadar keşfedilmiş en soğuk kahverengi cüce oldu. Daha önce bilinen en soğuk kahverengi cücelerin yüzey sıcaklıkları oda sıcaklığı civarındaydı. Keşfedilen yeni gökcisminin bu kadar soğuk olması etrafında bulunabilecek gezegenlerin de çok soğuk olacağı anlamına geliyor. Bu yüzden bu sistemin içinde yaşamın oluşmasına elverişli koşullara sahip bir gezegen bulunması ihtimali düşük.

WISE J085510.83-071442.5 bugüne kadar keşfedilmiş, Güneş Sistemi'ne en yakın dördüncü sistem oldu. Güneş Sistemi'ne en yakın diğer sistemler sırasıyla şunlar: 1839'da keşfedilen Centauri, 1916'da keşfedilen Branard Yıldızı ve 2013'te keşfedilen WISE 1049-5319.

Pozitronyumdan Gama Işını Lazeri

Mahir E. Ocak

Pozitronyumun Bose-Einstein yoğunluğunu kullanarak gama ışını lazerleri yapılabileceği yirmi yıldan uzun bir süre önce öne sürülmüştü. Joint Quantum Institute'ta çalışan araştırmacılar detaylı hesaplar yaparak pozitronyumun Bose-Einstein yoğunluklarının dinamiklerini inceledi. Sonuçlar pozitronyumdan gama ışını lazerinin hangi koşullarda yapılabileceği üzerine bilgiler veriyor. Dr. Y.-H. Wang ve çalışma arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları *Physical Review B*'de yayımlandı.



Pozitronyum, elektrondan ve elektronun anti-maddesi olan pozitrondan oluşur. Bir pozitron ve bir elektron karşılaştıkları zaman kısa süre içinde birbirlerine bağlanır, ancak oluşan atom kısa ömürlüdür. Bir saniyenin milyonda biri kadar bir süre içinde elektron ve pozitron birbirini yok eder. Bu süreçte parçacıkların kütlesi enerjiye dönüşür. Spini 1 olan pozitronyum atomları 511 keV enerjili iki gama ışını yayarak yok olurken, spini 0 olan pozitronyum atomları ise -sistemin simetrisi nedeniyle üç gama ışını yayarak yok olur.

Araştırmacılar pozitronyum atomlarını içeren Bose-Einstein yoğunlukları kullanarak gama ışını lazeri yapılmasının hangi koşullarda mümkün olduğunu inceledi. Lazerler, Einstein'ın uyarılmış emisyon ilkesine göre çalışır. Normal gazlarda, Doppler kaymaları uyarılmış emisyon mekanizmasının işlenmesini zorlaştırır. Bose-Einstein yoğunluklarının düşük sıcaklığı ve yüksek faz-uzayı yoğunluğu ise bu mekanizmanın işlenmesini kolaylaştırır. Araştırmacıların yaptığı hesaplar, beklenenin aksine yoğunluktaki pozitronyum yoğunluğunun artmasının uyarılmış yok olmayı hızlandıracığı düşüncesinin yanlış olduğunu gösterdi. Sonuçlar, uyarılmış yok olma mekanizmasının işlenmesi için yoğunluğun belirli bir değerin altında olması gerektiğini gösteriyor.