

Atomaltı Parçacıklar

1930'lu yılların başında, atomun proton, nötron, ve elektron adı verilen üç çeşit temel parçacıktan oluştuğu düşünülüyordu. Fakat çok geçmeden başka parçacıklar da bulundu; bir nötron bozduğunda enerji taşıyıcı hayalet gibi bir parçacık olan nötrinonun varlığı öngörüldü. Daha sonra kozmik ışınlarda, ağır elektrona benzer muon ile çekirdekte nötron ve protonları birarada tutan pion parçacıkları keşfedildi. Yeni parçacıklar üretmek için de, parçacıkları yüksek hızda çarpıştıran hızlandırıcılar yapıldı. Günümüzde atomaltı parçacıkların yüzlercesi biliniyor. Bu parçacıklar temel olarak hadronlar ve leptonlar olmak üzere iki sınıfta toplanabilir gibi görünüyor. Hadronlar sınıfında, hiçbir zaman tek olarak bulunmayan kuark çiftleri veya üçlülerinden (triplet) oluşan proton ve nötronlar; diğer sınıf olan leptonlarda ise elektronlar ve nötrinolar bulunuyor.

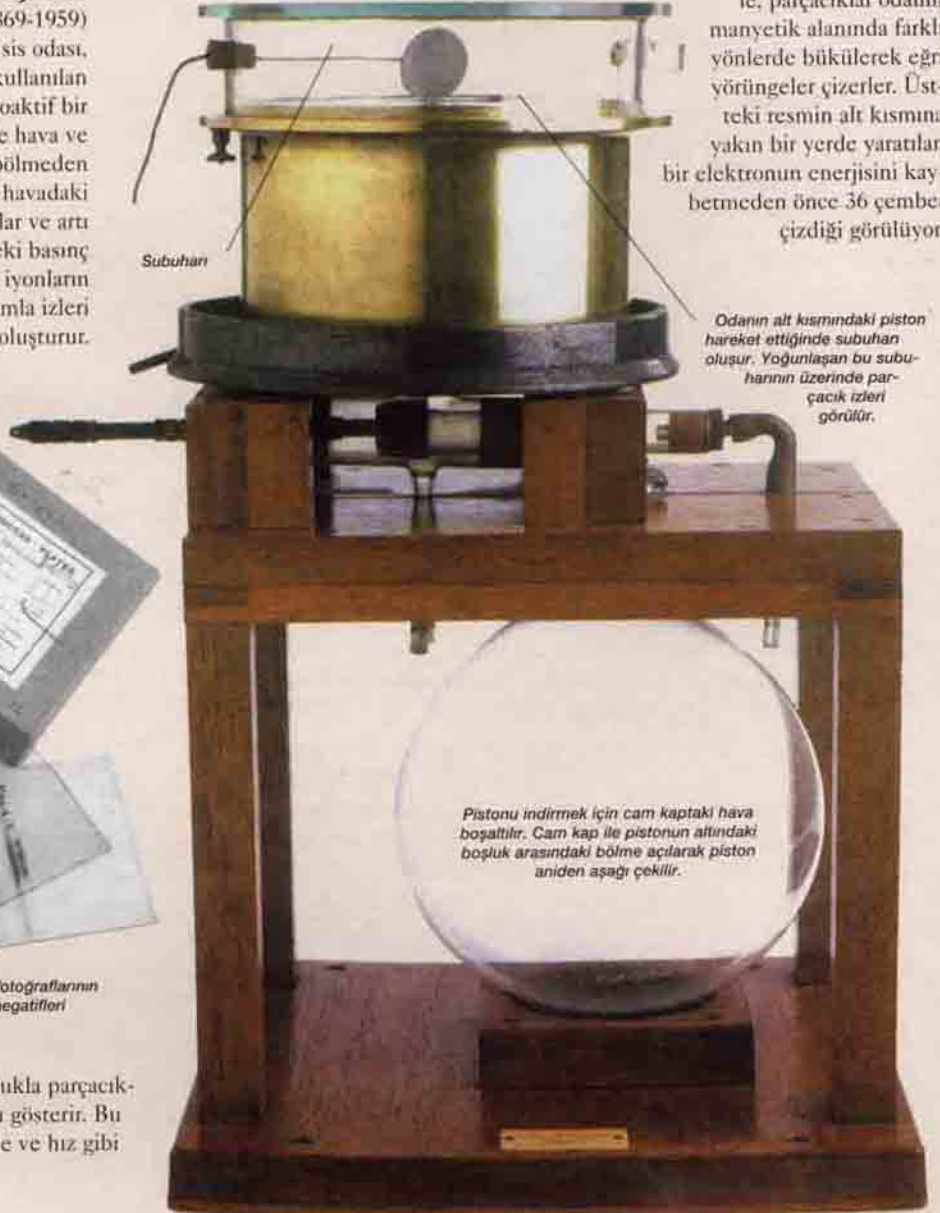


İz Yapma

Sis odasındaki su damlacıklarının izleri, elektronların ve pozitronların (artı yüklü elektron) izlediği yolları gösterir. Zıt elektrik yükleri nedeniyle, parçacıklar odanın manyetik alanında farklı yönlerde bükülerek eğri yörüngeler çizerler. Üstteki resmin alt kısmına yakın bir yerde yaratılan bir elektronun enerjisini kaybetmeden önce 36 çember çizdiği görülüyor.

Şaşırtıcı Keşifler

1931 yılında Charles Wilson (1869-1959) tarafından icat edilen şekildeki sis odası, atomaltı parçacıkları algılamak için kullanılan ilk derektördü. Bu sis odasında, radyoaktif bir kaynaktan gelen parçacıklar, içinde hava ve subuharı bulunan bir cam bölmeden geçerler. Cam bölmede, parçacıklar havadaki atomlara çarparak elektron koparırlar ve artı yüklü iyonlar oluştururlar. Bölmedeki basınç aniden düşürülünce subuharı iyonların üzerinde yoğunlaşarak minik damla izleri oluşturur.

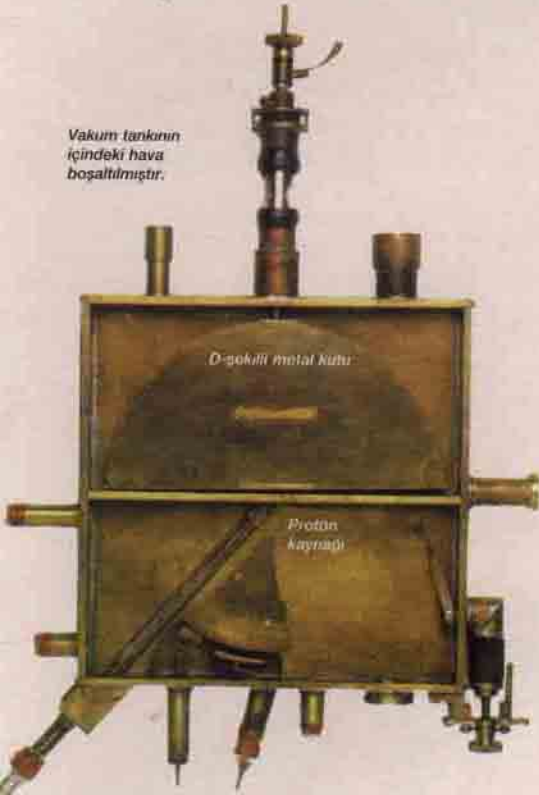


Sis odası fotoğraflarının cam negatifleri

Parçacık Resimleri

Sis odası izlerinin fotoğrafları, çoğunlukla parçacıkların yaratıldığını ya da yok olduğunu gösterir. Bu izlerin analizi, parçacıkların yük, kütle ve hız gibi bazı özelliklerini ortaya çıkarabilir.

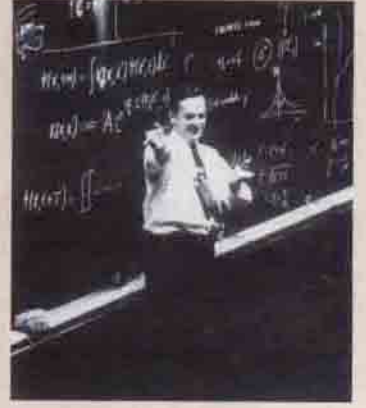
Vakum tankının içindeki hava boşaltılmıştır.



Siklotronun vakum tankı

Girdabın İçinde

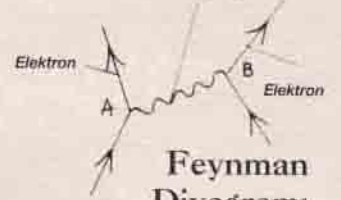
1930 yılında Ernest Lawrence (1901-1958) tarafından icat edilen şekildeki siklotron, parçacıkları hızlandırıp atomun çekirdeğiyle çarpıştırarak yeni parçacıkların oluşmasını sağlar. Şekilde görülen siklotronun vakum tankı içinde D-şekilli bir metal kutu bulunmaktadır. Yüklü parçacıklar, D şeklindeki metale, düzeneğin merkezinden girer ve uygulanan manyetik alanın etkisiyle, yarısı D'nin içinde yarısı dışında kalan küçük bir çember üzerinde hareket ederler. Değişen bir elektrik alan yardımıyla, parçacığın D'ye her giriş ve çıkışında bir itme uygulanır. Dışarı doğru spiral şeklinde hareket eden parçacık siklotronu terk edene dek gittikçe hızlanır.



Fiziğin Şakacısı

Richard Feynman (1918-1988), parçacıklar ve elektromanyetik ışınım arasındaki kuvvetler üzerine yaptığı çalışmalarından dolayı 1965 yılı Nobel Fizik Ödülü'nü paylaştı. Parlak bir öğretmen olan Feynman aynı zamanda pratik esprileriyle de ünlüydü.

Foton alışverişi



Feynman Diyagramı

Bu garip şekil bir Feynman diyagramıdır. Bu diyagram, foton alışverişinde bulunan elektronlar arasında oluşan elektromanyetik kuvveti gösteriyor.



Büyülü Çember

ABD'nin Illinois eyaletinde bulunan şekildeki yeraltı "Tevatron"unda biri diğerinin üzerinde olmak üzere iki adet hızlandırıcı bulunmaktadır. Üstteki hızlandırıcı parçacıkları hızlandırarak daha güçlü olan alttakine gönderir.



Kabarcık odasında sıvı hidrojen bulunur.

Parçacık Köpüğü

1956 yılında yapılmış olan şekildeki kabarcık odası, düşük sıcaklıkta ve yüksek basınçta sıvı hidrojen içerir. Basınç aniden düşürülür ve parçacıklar odadan geçirilir. Sıvı hidrojen, parçacıkların bıraktığı yüklü atomların yörüngelerinin üzerinde yoğunlaşarak iz oluşturur. İzlerin fotoğrafı çekildikten hemen sonra da odanın basıncı tekrar yükseltilir.

Bozunumdaki Güzellik

Şekildeki yapay olarak renklendirilmiş kabarcık odası görüntüsünde, yüksek hızlı bir proton (altta, sarı renkli) hidrojen atomundaki bir protonla çarpışıyor ve bir parçacıklar sağanağı oluşturur.

Lambda olarak adlandırılan yüksüz bir

parçacık hiç iz bırakmaz fakat bir proton ve bir piona bozunarak kendini gösterir (ortada sarı ve mor renkli).

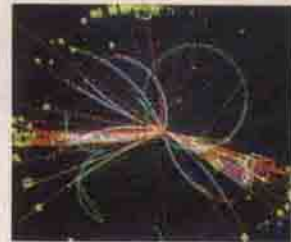
Alt odacık

Parçacık izleri buradan gözlenir.

Kullanım sırasında, kabarcık odası alt odacığa oturur ve düşük sıcaklıkta tutulur.

Bilgisayar Simülasyonu

Atomaltı olayları taklit etmekte artık bilgisayarlar kullanılıyor. Şekilde, zayıf nükleer kuvvet taşıyıcılarından biri olan Z^0 parçacığının bozunumunun bilgisayar simülasyonu görüldüğü.



Cooper, C., Marten, *The Science Museum*, Londra 1992
Çeviri: İlhami Buğdaycı