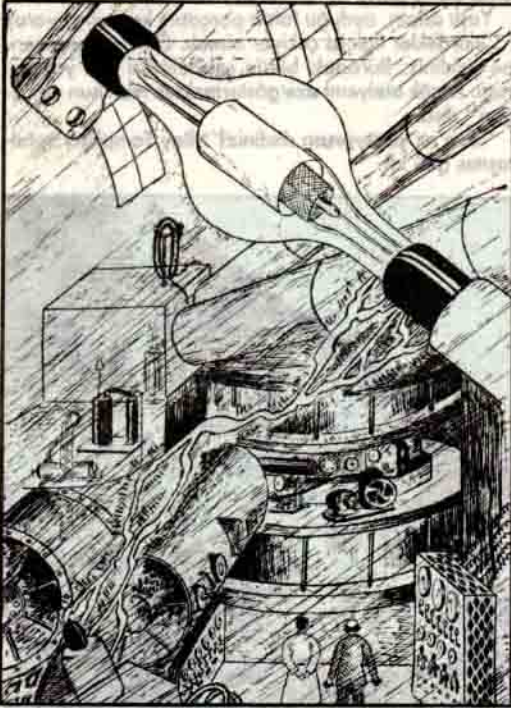


MR. TOMPKINS'IN SERÜVENLERİ

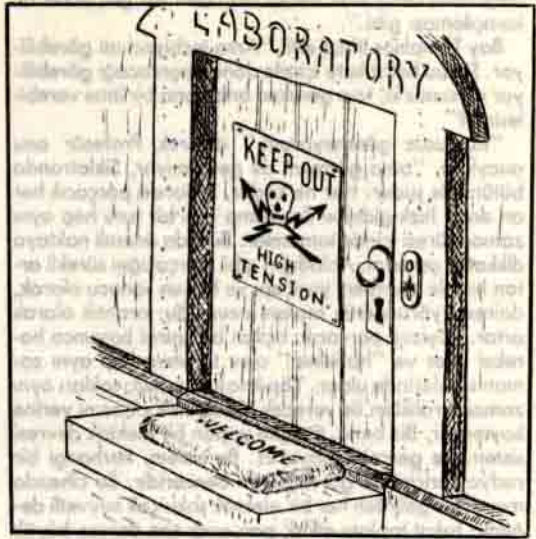
TAHTA OYMACISI I

George GAMOV

Orada, tam ortasında etkileyici bir şekilde yazılmış YAKLAŞMAYIN YÜKSEK GERİLİM levhası bulunan büyük ve ağır bir kapı vardır. Bununla beraber, hiç davetkar olmayan bu ilk izlenim, kapının önünde duran paspasın üzerindeki "hoşgeldiniz" yazısı ile biraz yumuşuyordu. Kısa bir tereddüitten sonra, Bay Tompkins kapının ziline bastı. Genç bir asistan tarafından içeriye alınan Bay Tompkins, kendisini yarısında çok karmaşık ve masallardaki gibi bir makinanın bulunduğu büyük bir odada buldu.



"İşte bu büyük siklotronumuz
ya da 'atom parçalayıcımız'."



Asistan "Bu makina gazetelerde "atom parçalayan".... diye adlandırılan büyük siklotronumuz" diye açıklama yaparken, bir elini sevgi ile modern fiziğin etkileyici görünümlü bu aletin esas parçalarından birisi olan dev bir elektromıknatısın sarımlarına koydu.

Gururla ekledi "On milyon elektron volta kadar enerjisi olan parçacıklar üretiyor. Böyle müthiş enerji ile çarpan bir mermiye dayanabilecek çok sayıda çekirdek bulunamaz tabii!"

"İşte bu büyük siklotronumuz
ya da 'atom parçalayıcımız'."

Bay Tompkins "Peki, çekirdekler oldukça sert olmalı! Düşünün küçük bir atomun, küçücük bir çekirdeğini ancak çatlatılabilmek için böyle dev gibi bir alet yapmak gerekiyor." Neyse, bu makine nasıl çalışıyor acaba?

Siklotronun dev çerçevesinin arkasından çıkan kayın-pederi "Hiç sirke gitmedin mi?" diye sordu.

Bu beklenmedik soru ile şaşırıp ve utanmış olan Bay Tompkins, "Evet, evet, kuşkusuz gittim" diye mırıldandı. "Yoksa bu gece sizinle sirke gitmemi mi istiyorsunuz?"

Profesör gülümsedi. "Hayır, öyle değil, ama gitmişsen bu senin siklotronun nasıl çalıştığını anlamana yararlı olacak. Şu büyük mıknatısın kutupları arasına bakarsan, daire şeklinde bakır bir kutu göreceksin. Bu kutu, sirkin dairesel gösteri alanına benzetilebilir. Çekirdeklerin bombardımanı deneylerinde kullanılan çeşitli yüklü parçacıklar, bu bölgede hızlandırılırlar. Bu kutunun merkezinde, bu yüklü parçacıkların; yani iyonların üretildiği kaynak yer alır. Bu parçacıklar kaynaktan çıktıkları zaman hızları küçüktür. Mıknatısın kuvvetli alanı, bunların yörüngesini merkezin çevresinde küçük daireler halinde bükür. Sonra onları kamçılamaya başlar ve giderek hızlarını artırırız."

"Bir atın nasıl kamçılanacağını biliyorum?" dedi Bay Tompkins "ancak bu küçük parçacıklara aynı şeyi nasıl yapabildiğinizi aklım almıyor doğrusu."

"Heç merak etme, çok kolay. Parçacık, daire şeklinde bir yol izliyorsa, yapılması gereken iş, yörüngesindeki belli bir noktadan her geçişinde ona elektrik şokları uygulamaktır. Aynen sirkteki hayvan terbiyecisinin,

meydanın kenarında durup önünden her geçişinde atı kamçılama gibi."

Bay Tompkins itiraz etti. "Ama terbiyeciyi atı görebiliyor. Siz bu bakır kutu içinde dönen parçacığı görebiliyor musunuz ki, tam gereken anda ona bir itme verebilirsiniz?"

"Kuşkusuz göremiyorum," diyerek Profesör onu onayladı, "ama görmem de gerekmiyor. Siklotronda bütün hile şudur: Her ne kadar, hızlanan parçacık her an daha hızlı giderse de daima tam bir turu hep aynı zaman süresi içinde tamamlar. Burada önemli noktaya dikkatini çekerim. Anladığın gibi, parçacığın sürekli artan hızı ile beraber, yarıçapı ve bunun sonucu olarak, dairesel yörüngenin toplam uzunluğu, orantılı olarak artar. Böylece parçacık, açılan bir spiral boyunca hareket eder ve "halkanın" aynı tarafına hep aynı zaman sürelerinde ulaşır. Yapılması gereken, şokları aynı zaman aralıkları ile verecek bir elektrik cihazını yerine koymaktır. Biz bunu, titreşim yapan bir elektrik devresi sistemi ile gerçekleştiriyoruz. Bu sistem, herhangi bir radyo vericisinde gördüğünün benzeridir. Bu cihazda meydana getirilen her bir elektrik şoku çok kuvvetli değildir; fakat toplam etkisi, parçacığı son derece büyük hızlara ulaştırır. Aletin büyük özelliği buradadır. Çünkü milyonlarca volta eşdeğer bir etki yaratır. Oysa, sistemin hiçbir yerinde böyle yüksek bir gerilim yoktur."

Bay Tompkins düşünceli olarak "çok parlak bir buluş bu. Kime ait acaba?" diye sordu.

Profesör "İlk defa ERNEST ORLANDO LAWRENCE tarafından Kaliforniya Üniversitesi'nde yapıldı," diye cevap verdi. "O zamandan beri siklotronların boyutları giderek artıyor ve dedikodu hızı ile fizik laboratuvarlarına yayılıyorlar. Siklotronlar gerçekten, bir dizi transformatorlar ya da elektrostatik prensiplere dayalı makineler kullanan eski sistemlerden daha kullanışlı görünüyorklar."

Bay Tompkins, basitliğin büyük bir inancısı olarak, "Gerçekten bu karmaşık cihazlar olmadan çekirdeği parçalamak mümkün değil mi?" diye sordu. Çekisten daha karışık hiçbir şeye pek itimat edemiyordu.

"Kuşkusuz o da yapılabilir. Aslında Rutherford, elementlerin suni dönüşümleri üzerindeki ilk meşhur deneylerini yaptığı zaman, tabii radyoaktif cisimlerden çıkan normal alfa-parçacıkları kullandı. Fakat bunun üzerinden çok zaman geçti. O zamandanberi atom parçalamaya teknikleri önemli ölçüde gelişti."

Bay Tompkins "Bana hiç böyle çarpılarak bölünmüş bir atom gösterebilir misiniz?" diye sordu. Her zaman uzun açıklamalar dinlemektense, olayları kendi gözü ile görmeyi tercih ederdi.

Profesör "Memnuniyetle," diye cevap verdi.

Tam bizde bir deney başlıyorduk. Şu sıralarda hızlı protonların çarpışması sonucu, boronun bölünmesi üzerinde ileri çalışmalar yapıyoruz. Bir boron çekirdeğine, çekirdek potansiyel engelini aşup içeri girebilecek hızda bir proton çarptığı zaman, çekirdek üç eşit parçaya ayrılır ve herbir parça ayrı yönlere dağılırlar. Bu olay "sis odası" adı verilen cihazlarla doğrudan gözlemlenebilir. Bu cihazda, çarpışma olayında yer alan bütün parçacıkların yollarını görebiliriz. Ortasında bir parça boron bulunan böyle bir oda, hızlandırma odamızın çıkışına bağlanmıştır. Siklotronu çalıştır çalıştırmaz, çekirdek bölünmesini kendi gözleriyle göreceksin."

Asistanına dönerek "Ben manyetik alanı ayarlama-

ya çalışıyorum, sende akım düğmesini açar mısın lütfen?" dedi.

Siklotronun çalışmaya başlaması bir süre sürdü. O sırada Bay Tompkins yalnız kalmıştı ve laboratuvarda gezinmeğe başladı. Karmaşık amplifikatör sistemin büyük lambalarından çıkan hafif mavi ışık dikkatini çekmişti. Siklotronda kullanılan elektrik geriliminin, her ne kadar bir çekirdeği bölecek kadar yüksek olmasa bile, bir boğayı devirecek güçte olduğundan habersiz, daha yakından görebilmek için öne doğru eğildi.

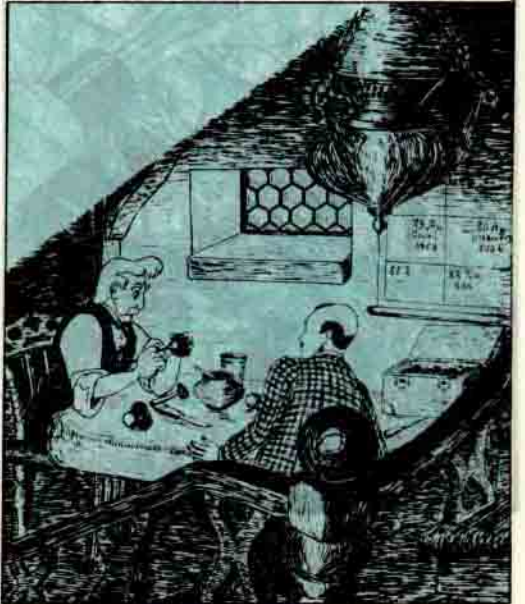
Aslan terbiyecisinin kamçısından çıkıyormuş gibi keskin bir ses duyuldu ve bütün vücudunda müthiş bir şok hissetti. O anda her şey karardı ve Bay Tompkins şuurunu kaybetti.

Gözlerini açtığı zaman, kendisini elektrik deşarjının fırlattığı yerde yüzükoyun yatıyor buldu. Çevresindeki oda aynı gibi görünüyordu, ama içindeki cisimler oldukça değişmişti. Bay Tompkins, kule gibi siklotron mikatısı, parlak bakır bağlantılar ve olabilecek her yere bağlı bir sürü elektrik cihazları yerine üzeri basit marangoz aletleri ile kaplı uzun bir tahta masa gördü. Duvardaki eski moda raflarda, acayip ve olağanüstü şekillerde, çok sayıda değişik tahta oymalar gözüne çarptı. Yaşlı ve sevecen görünüşlü bir adam masada çalışıyordu ve onun yüzüne dikkatle bakan Bay Tompkins, Walt Disney'in Pinokyosundaki yaşlı adam Geppetto Usta'ya ve Profesörün laboratuvarında resmi asılı olan merhum Lord Rutherford'a son derece benzer oluşu karşısında hayrete düştü.

Bay Tompkins yerden kalkarak "İzinsiz girdiğim için özür dilerim. Nükleer laboratuvarı ziyaret ediyordum, ama bana garip bir şey oldu herhalde."

Yaşlı adam, oyduğu tahta parçasını kenara koyarak "Çekirdekler ilginizi çekiyor olmalı. Öyleyse tam yerine geldiniz. Buradaki bütün çekirdekleri ben yapıyorum. Küçük atelyemi size göstermekten memnun olacağım" dedi.

"Ben mi yapıyorum dediniz?" Bay Tompkins aptallaşmış gibi idi.



"Evet, kuşkusuz ben yapıyorum. Tabii, özellikle radyoaktif çekirdeklerde maharet gerekiyor. Çünkü bunlar daha boyanmadan parçalanabilirler."

"Boyamak mı?"

"Evet, pozitif yüklü parçacıklar için kırmızı, negatif parçacıklar için yeşil kullanıyorum. Belki kırmızı ile yeşilin "birbirini tamamlayan renkler" diye isimlendirildiğini ve karıştırıldıkları zaman birbirlerini yok edeceklerini biliyorsunuzdur. * Bu, pozitif ve negatif yüklerin birbirlerinin etkisini ön etmesine karşı gelir. Eğer çekirdek hızla ileri geri hareket eden eşit sayıda pozitif ve negatif yüklerden yapılmışsa, elektrik yükü bakımından nötral olacak ve size beyaz görünecektir. Eğer daha fazla pozitif ya da daha fazla negatif yük varsa, bütün sistem kırmızı ya da yeşil olacaktır. Basit, değil mi?"

Yaşlı adam Bay Tompkins'e, masanın yanında duran iki büyük tahta sandığı göstererek "Şimdi" diye devam etti, "çeşitli çekirdeklerin yapıldığı malzemeleri burada saklıyorum. Birinci sandıktaki kırmızı toplar **protonlar**dır. Bunlar oldukça kararlıdır ve bıçak gibi sivri uçlu bir şeyle kazımasanız renklerini olduğu gibi korurlar. İkinci sandıktaki **nötron** diye isimlendirilenlerden ise çok sıkıyaerçiyim. Normal durumda beyazdır ya da elektriksel olarak yüksüzdürler. Ama kırmızı protonlara dönüşmeye çok meyaldirler. Sandık sıkıca kapalı olduğu sürece, her şey yolunda gider, ancak bir tanesini dışarı çıkarırsam ne olacağını göreceksin."

Sandığı açan yaşlı tahta oymacısı, beyaz toplardan bir tane aldı ve masanın üzerine koydu. Bir süre hiçbir şey olmadı. Ama tam Bay Tompkins'in sabrı tükeniyordu ki, top birden canlandı. Yüzeyinde, düzensiz kırmızımsı ve yeşilimsi çizgiler belirdi ve kısa bir süre ile top, çocukların çok sevdiği renkli cam bilyalara benzedi. Sonra yeşil renk bir tarafta toplanmaya başladı ve sonunda toptan tamamen ayrıldı ve parlak yeşil bir damla haline gelerek yere düştü. Top şimdi tamamen kırmızı olarak kalmıştı. Birinci sandıktaki kırmızı renkli toplardan hiç farkı yoktu.

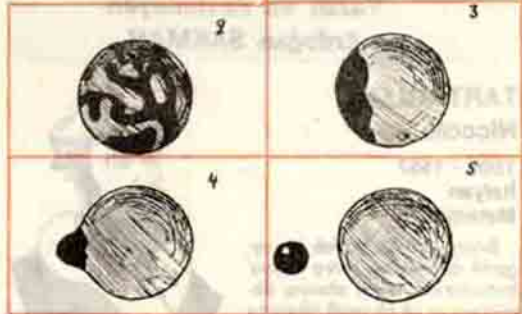
Şimdi sert ve yuvartık hale gelen yeşil boya damlasını yerden alırken "Ne olduğunu görüyorsun. Evet, kırmızı topu ovalıyarak yeşil boyanın tekrar yüzeye gelmesini ve topun yine beyaz olmasını sağlayabiliriz; ama kuşkusuz bu biraz enerji gerektirir. Bunu yapmanın bir başka yolu da kırmızı boyayı kazımdır. Tabii bu da enerji ister. Sonra protonun yüzeyinden kazınan boya kırmızı bir damla meydana getirir. Bu kırmızı damla, belki daha önce de adını duyduğunuz pozitif elektrondur."

Bay Tompkins "Evet, ben elektron iken..." diye söze başladı; ama hemen kendini toparladı. "Yani pozitif ve negatif elektronların bir araya geldikleri zaman birbirlerini yok ettiklerini duymuştum demek istedim". dedi. "Bana bu numarayı da gösterebilir misiniz?"

Yaşlı adam "O mu? Çok kolay" dedi. "Ama bu protonun boyasını kazıyarak kendimi sıkıntıya sokmayacağım. Çünkü burada, sabahki çalışmamdan kalan birkaç tane pozitronum var zaten."

Çekmecelerden birisini çekerek ufak bir kırmızı top çıkardı ve onu parmağı ile basparmağı arasında sıkıca tutarak, masadaki yeşil topun yanına koydu. Maytap

Tahta oymacısı beyaz toplardan birini aldı ve masanın üzerine koydu



patlar gibi keskin bir ses duyuldu ve her iki top da aniden yok oldu.

Tahta oymacısı "Görüyor musun?" dedi. Biraz yanımsı olan parmaklarına üfleterek "İşte bu yüzden çekirdekleri inşa ederken elektron kullanamayız. Bir defa denedim, ama hemen vazgeçtim. Şimdi sadece protonları ve nötronları kullanıyorum."

Bay Tompkins son gösteriyi hatırlıyarak sordu "Ama nötronlar da kararsızlar, değil mi?"

"Yalnız oldukları zaman evet. Ama çekirdekte sıkışık durumda, diğer parçacıklarla sarılmış iken oldukça kararlı olurlar. Bununla beraber, görelî konuşursak, çok fazla nötron ya da çok fazla proton varsa, değişiklik uğrayabilirler ve fazla boya çekirdekten negatif ya da pozitif elektron halinde dışarı çıkar. Böyle bir ayarlamaya biz beta dönüşümü diyoruz."

Bay Tompkins ilgi ile sordu. "Çekirdeği yaparken yapıştırıcı kullanıyor musunuz?"

Yaşlı adam cevap verdi. "Yapıştırıcıya hiç gerek yok. Görüyorsunuz ki, bu parçacıkları dokundurur dokunduramaz hemen birbirlerine yapışıyorlar. İstiyorsan kendin deneyebilirsin."

Bu tavsiyeye uyan Bay Tompkins, bir eline bir proton diğerine de bir nötron olarak onları dikkatle birbirine yaklaştırdı. Hemen kuvvetli bir çekme hissetti ve parçacıklara bakınca çok garip bir olay dikkatini çekti. Bu parçacıklar sürekli renklerini birbirleri ile değiştirip, bir kırmızı bir beyaz oluyorlardı. Sanki kırmızı boya, sağ elindeki toptan sol elindeki topa ve sonra da tekrar geriye "atılıyor"du. Renklerin bu geçişi o kadar hızlı idi ki, iki top sanki pembemsi bir bantla birbirine bağlanmış ve renk de bu bant üzerinde salınım yaparak, bir ileriye bir geriye gidip geliyordu.

Yaşlı usta Bay Tompkins'in hayret dolu bakışlarına gülmemeye çalışarak "Teorik arkadaşlarımdan değişik olayı dedikleri olay budur. Her iki top ta kırmızı olmak istiyorlar ya da böyle değerlendirmek istersen, ikisi de elektrik yüküne sahip olmak istiyorlar. Aynı anda ikisi birden buna sahip olamayacakları için de onu sıra ile ileri geri çekiyorlar. Hiçbirisi vazgeçmek istemiyor ve böylece biz onları, kuvvet uygulayarak ayırmaya kadar birbirlerine yapışık olarak kalıyorlar."

Çev: Doç. Dr. Tuncay İNCESU