

Elektronlar ve Işık Hızı

Dr. Isaac ASIMOV

Bir elektrik akımının içindeki elektronlar nasıl oluyor da ışık hızıyla hareket edebilirler? Fizikçiler «elektrik akımının elektronların bir akışı olduğunu» söylerler. Onlara göre «elektrik de ışık hızıyla hareket eder». Fakat acaba bu, bir elektrik akımının içindeki elektronların da ışık hızıyla hareket ettiği mi demektir? Eğer böyleyse, acaba nasıl? Herşeye rağmen elektronların kütlesi vardır ve kütlesi olan bir şey ışık hızıyla nasıl hareket edebilir?

Bunun anlaşılmasındaki güçlük kelimelerin uluorta kullanılmasından ileri gelmektedir. Bilindiği gibi madde bir parçasının bir ucunda yüksek bir elektrik potansiyeli (kudrete) sahip olur ve öteki ucunda da alçak bir elektrik potansiyel hüküm sürerse bir elektrik akımının onun içinden geçme eğilimi oluşur. Eğer maddenin bu parçasındaki elektronlar meydana getirdikleri atomlara (birçok metaller de olduğu gibi) yalnız gevşek bir şekilde tutunuyorlarsa bu elektronlar elektrik alanının etkisi altında serbestçe hareket edeceklerdir. Elektrik akımını kolayca geçiren cisim «iletken»dir. Eğer, cam ve kükürtte olduğu gibi elektronlar atomlara sıkıca tutunuyorlarsa, onlar hareket etmezler ve böyle cisimlere de «iletken olmayan» cisimler derler.

Bununla beraber bir elektrik akımı elektronların bir hareketi demek olduğu halde o hareket ile eş anlam taşımaz. Akım, bir madde parçasının içinden ister kolaylıkla geçsin ister geçmesin ve hattâ elektronlar da ister seve seve geçsinler veya geçmesinler onun hızı daima ışık hızına eşittir. Biz bir elektrik akımı elektronların bir akışıdır, dememeli ve «bir elektrik akımına elektronların akışı eşlik etmektedir» deyimini kullanmalıyız.

Eğer elektrik akımı ile elektronların akışının birbiriyle ortak, fakat birbirinden farklı şeyler olduğunu düşünersek, elektrik akımının hareketteki elektronlardan çok daha çabuk hareket edebileceğini

anlarız. Bir iletkenден geçerken onlar, yalnız ışık hızıyla hareket etmezler, aslında çok daha yavaş geçerler.

Bunu aynı şekildeki fiziksel olaylarla karşılaştırsak göreceksiniz ki o kadar garip görünmeyecektir. Elden ele kova ile su taşıyan bir asker grubunu düşünelim. Erler olmasaydı, kovalar kendi kendine hareket edemeyeceklerdi, bununla beraber bu olayda erlerle içi su dolu kovalar «ortak»tır ve onlar meselâ dakikada 250 metrelik bir hızla hareket etmelerine rağmen, erler yerlerinde hareketsiz durmaktadırlar. Başka bir misâl de şudur: Birbirine değen bir dizi tavla pulu düşünelim. Dizinin ucundaki bir pula parmağınızla vurursanız, o yerinde kalacak, fakat dizinin öteki ucundaki pul yerinden fırlayıp gidecektir. İlk pula vurmanız onun ikinci pulu sıkıştımasına sebep olur. Vurulan pul tekrar genişler ve üçüncü pulu sıkıştırır ve bu böylece son pula kadar sürer gider. Bir sıkıştırma dalgası pulların üzerinden geçer ve en sondaki pulu iter, uzaklaştırır. Sıkıştırma dalgası oldukça hızla yayılır, fakat pulların çoğu yerinden bile oynamaz.

Aynı şekilde hareket eden elektronlarda da birinden ötekine bir kuvvet, impuls, geçer. İşte elektrik akımı bu impuls'tur, yani ışık hızıyla hareket eden de bu impuls'tur, elektronların kendileri değil.

Tabii bir şeyin hareket etmesi bahis konusudur. Su dolu kovalar yalnız erlerin kollarının hareket edebileceği kadar hızla ilerler ve erler yerlerinde dururlar. Sıkıştırma dalgası pulların içindeki atomların hareket ettikleri kadar hızlı hareket ederler, halbuki pulların kendileri yerlerinde kalmışlardır.

Elektronlar bir enerji şekli ve bir çeşit dalga şeklindedir. Bu elektron dalgalarıyla ilgili bir şey ışık hızıyla ileri geri gider ve bunun, elektronların kendileri «tenbelce» hareket ederken, elektrondan elektrona geçmesi, elektrik impuls'unu taşıyan, hareket ettiren şeydir.

SCIENCE DIGEST'ten