

da olacaktır. 1980'den sonra kurulacak telekomünikasyon ağlarında bu yeni tekniğin açtığı yeni ufukları, onun güvenilme derecesini ve verimliliğini incelemek durumuna geleceğiz. Işığın kendi alanında

elektrik'le üstünlük yarışmasına çıkamıyacağını kim ileri sürebilir? Bir gerçek ortadadır: ışık şimdiden elektriğin yaptığı alıştırmaların aynıını yaparak kendini hazırlamağa başlamıştır.

Çeviren : Dr. Selçuk Alsan  
Science et Avenir'den

# IŞIK DUVARI

ERGIN KORUR

Eski çağlardan beri insanlar ışığın ele avuca sığmaz bir şey olduğunu biliyorlardı. Yüzyıllar boyunca ışığın hızını bulmak için birçok deneyler yapılmıştı ama ışığın hızı bilinen bütün hızlardan öyle üstün idi ki eldeki ölçü aletleri yetersiz kalıyordu. Nihayet 1675'te Danimarkalı astronom Roemer, Jüpiter uydularının tutulma süresinin dünyanın Jüpiter'e uzaklık ve yakınlığına orantılı olarak uzayıp kısaldığını gördü. Roemer bunun gezegenler sistemindeki bir düzensizlikten değil, olayın ışığının Jüpiter'den dünyaya varmak için aldığı zamandan ileri geldiğini farketti ve bu gözleme dayanarak ışığın hızını aşağı yukarı saniyede 300.000 kilometre olarak hesapladı. Daha sonra Fransız Fizeau ve diğer fizikçiler değişik usullerle aynı sonuca ulaştılar. Işığın hızının hesaplanması bilimde bir ilerleme olarak ilgiyle karşılandı, fakat ışık hızı ile madde, zaman ve uzay arasında sihirli bir bağ bulunabileceği kimsenin aklının köşesinden geçmiyordu!

1887 senesinde Amerikalı Michelson'un yaptığı bir deney birden bütün dikkatleri tekrar ışık üzerine çekti. Michelson dünyanın esir = ether içinde dönüşü karşısında ışığın bir kaynaktan geliş hızındaki değişiklikleri incelemek istiyordu, ancak deneyinin sonucu onu büyük bir şaşkınlığa düşürdü: Deney, ister kendisine yaklaşılsın, ister kendisinden uzaklaşılsın ışığın bir ışık kaynağından bize doğru geliş hızında hiçbir değişiklik olmadığını göste-

riyordu. Bu, sanki bir geminin ister akıntı ile birlikte, ister akıntıya karşı gitsin hızının aynı kalacağını isbat etmeğe benzer akılları durduran çelişkili bir sonuç idi. Klasik fizik kurallarına aykırı düşen bu durumu kimse açıklayamıyordu. Nihayet 1905'te dâhî bilgin Einstein bu deneyin sonucunu değerlendirerek özel izafiyet kuramını ortaya koydu. Modern fiziğin hareket noktası olan ve hakkında pek çok eser yazılmış bulunan bu kuramı şöylece özetleyebiliriz:

1. Işığın saniyede  $3 \cdot 10^{10}$  cm. olan hızını  $c$  ile gösterirsek, birbirine yaklaşan ve birinin hızı  $u$ , diğerinin hızı  $v$  olan iki cismin hızları toplamı  $w = u + v$  değil,

$$w = (u + v) \left(1 + \frac{uv}{c^2}\right) \text{dir.}$$

2. Hareket halinde bir cismin kütlesi  $m$ , hareketsiz hal  $m_0$ ,  $a$  oranla  $m = m_0 / \sqrt{1 - v^2/c^2}$  dir.

3.  $m$  kütlesine  $E = mc^2$  ile belirlenen bir enerji tekabül eder.

Görüldüğü gibi ışık hızı  $= c$ , her üç formülün temel taşıını teşkil etmektedir.

Kuramın tabii sonucu şuydu: Işık hızı hiçbir zaman erişilemeyecek bir limit hızdır, hareket halinde hiçbir cisim ışık hızına eşit bir hıza ulaşamaz, ışık hızına yaklaştıkça maddenin kütlesinin bu hız artmasına direnci sonsuz derecede yükselir.

Bu durum karşısında insanlar birdenbire kendilerini ışık hızından örülü bir duvarla hapsedilmiş buldular. Öyle ya, artık

ışık hızını aşan bir hızla uzak yıldızlara gitmek bir hayal oluyordu! Işıksızlık bir hızla yapılan yolculuklar ise milyonlarca yıl sürecek, yolculuktan dönen kuşaklar belki de dünyayı yerli yerinde bulamayacaklardı. Üstelik son altmış sene içinde yapılan deneyler, hatta uzaya gönderilen astronotların yanındaki hassas aletler kuramın doğruluğu hakkında en ufak bir şüphe bırakmıyordu!

Hudut tanımayan insan muhayyilesi için böyle ışıktan bir duvar önünde kalamak tahammül edilmez bir şeydi. Acaba bu duvarı aşmak imkânı yok muydu? Nihayet Kolombiya üniversitesi profesörlerinden Feinberg şöyle bir çare gösterdi: Feinberg'e göre Einstein'ın izafiyet kuramı hiçbir şeyin ışık hızında gidemeyeceğini belirtmektedir, ancak ışık hızında gitmek başka şey onu aşmak başka şeydir. Işık hızının altında hızlar olduğu gibi üstünde hızlar da olabilir, yani duvarın öte

tarafı da vardır; hatta fizikçiler ışıküstü hızla hareket edebilen taneciklerin özelliklerini hesaplamışlar, bunlara Yunanca tachis = hızlı kelimesinden türetilmiş tachion takiyon adını vermişlerdir. Peki ama ışık duvarını aşarak ışıkaltı hızlardan ışıküstü hızlara nasıl erişeceğiz? Feinberg bunun da yolunu buldu: Modern fiziğin isbatladığı gibi, belirli bir enerji veya hız durumundan diğerine aradaki safhalardan geçmeden atlamak imkânı vardır. O halde tıpkı duvarın içinden geçmeden üstünden atlamak gibi, ışıkaltı bir hızdan ışıküstü bir hıza atlamak imkânı neden olmasın?

Şimdi bütün bilim dünyası Feinberg'in kuramının deneylerle doğrulanmasını diliyor. Eğer kuram doğrulanırsa insanlık ses duvarından sonra ışık duvarını da aşmak, ışıktan mahpesinden kurtularak sonsuz ufuklara doğru yol almak imkânını kazanmış olacaktır.

## GEÇEN SAYIDAKİ ÜÇ SATRANC OYUNCUSU PROBLEMİNİN ÇÖZÜMÜ

Kura sonucu 1.oyuna oturan iki oyuncunun ödül kazanma şansı seyreden oyuncuya göre daha yüksektir. Çünkü 2. oyun, bir tek galibiyet almış oyuncu ile hiç galibiyet almamış bir oyuncu arasında oynanacaktır. 1. oyundan galip çıkmış oyuncu bu 2. oyunu da kazanırsa ödülü hak edecek, 2. oyunu kaybederse bir tek galibiyetli olan oyuncu olarak maçlara devam edecektir.

1. oyunu galip bitirenin ödül alma şansına X diyelim. 2. oyunu bu oyuncunun kaybetmesi ve hasmının kazanması ihtimali  $1/2$  dir. O halde 1. oyunun galibi karşısında oynayanın ödül alma şansı  $1/2 X$  dir. 1. oyunun galibi 2. oyunu kaybederse 3. oyun, ödül alma şansı  $1/2 X$  olan ve tek galibiyetli olan bir oyuncu ile hiç galibiyetli olmayan 3. adam arasında oynanacaktır. Az önce yürütülen mantığı uygularsak 3. adamın ödül alma şansının  $1/2 X$ 'in yarısı kadar, yani  $1/4 X$  olduğunu anlarız.

Bu ihtimallerin toplamının 1 e eşit olması gerektiğinden:  $X + \frac{1}{2}X + \frac{1}{4}X = 1$  veya  $X = 4/7$  bulunur. Demek ki oyuncuların şansları  $4/7$ ,  $2/7$  ve  $1/7$  dir.

Kura sonucu 1. oyuna giremeyen şansı  $2/7$  dir ( $4/7$  nin yarısı). 1. oyunu oynayan iki kişinin herbiri için o oyunu kazanarak tek galibiyetli adam veya kaybederek 3. adam olmak ihtimali birbirine eşit olup  $1/2$  dir. O halde 1. oyunun sonunda tek galibiyetli adam veya

3. adam olma ihtimali:  $\frac{1}{2} (4/7) + \frac{1}{2} (1/7) = 5/14 = \text{dür. Demek ki 1. oyunu oynayan iki oyuncunun herbirinin ödül alma şansı } 5/14, 1. \text{ oyunu seyredeninin ödül alma şansı ise } 2/7 \text{ dir.}$