

# EINSTEIN'İN ÜNLÜ FORMÜLÜ $e=mc^2$ mantiki midir?

Dr. Isaac ASIMOV

**Einstein ışığın hızı (c) nin en yüksek hız olduğunu söyler. Öyleyse  $e = mc^2$  formülünü neden kullanır?  $c^2$ , c'den büyük değil midir?**

**S**orunun bu son kısmına verilecek cevap hem «evet», hem de «hayır» dır. Eğer c'nin yalnız sayısal kısmını düşünürsek,  $c^2$ , c'den büyük olabilir.  $c = 300.000.000$  olduğuna göre  $c^2 = 300.000.000 \times 300.000.000 = 90.000.000.000.000$  eder ki, bu tabii  $300.000.000$ 'den büyüktür.

Bununla beraber c,  $300.000.000$ 'a veya herhangi bir sayıya eşit değildir. Bir sayı kendi kendine bir hız değildir. Bunun için ayrıca birimlere ihtiyaç vardır, saatte kilometre, saniyede metre v.b. gibi. c aslında saniyede  $300.000.000$  metredir. Şimdi bunun karesini alırsanız, böylece hem sayıları hem de birimleri birbiriyle çarpacak zorundasınız. Başka bir deyişle  $c^2 = 300.000.000$  saniyede metre  $\times 300.000.000$  saniyede metre, ya da  $90.000.000.000.000.000$  (saniyede metre)<sup>2</sup>. (Saniyede metre)<sup>2</sup> olan bir değer ise artık bir hızı simgeleyemez. Bu bir hız karesidir ki o artık tamamiyle başka birşeydir. Bundan dolayı  $c^2$ 'nin sayısal yön bakımından c'den büyük olması, c'nin muhtemel maksimum hız olması ile hiç bir ilişkisi yoktur.

Şimdiye kadar bana kimse Einstein'ın denkleminde  $c^2$ 'nin bir de m ile çarpılmasından dolayı sayısal değerinin daha da büyüdüğünü belirterek bir soru sormadı. Varsayalım ki m bir kilograma eşit olsun, (çünkü o bir kitleyi simgelemektedir).  $c^2$ 'nin biraz önce bulduğumuz sayısal değerini bununla çarparsak elde edeceğimiz sayı yine  $90.000.000.000.000.000$ 'dir. Bununla beraber biz birimleri de birbirleriyle çarpacak zorundayız. Başka bir deyişle,  $mc^2$   $90.000.000.000.000$  kilogram (saniyede metre)<sup>2</sup>'ye eşittir.

Kitle ile hızın karesi çarpımı birimi ise bir enerji birimidir ve enerjinin korunması kanununu bulanlardan biri olan James P. Joule adından alınan «joule» ile ölçülür. Böylece biz bir kilogramlık bir kitlenin  $90.000.000.000.000.000$  joule'uk bir enerjiye eşit olduğunu söyleyebiliriz ve burada hiç bir şey, ışık hızının bir maksimum hız olduğu prensibini bozmadı. Eğer bu size pek kolay gelmiyorsa, günlük yaşamdan bir örnekle bunu daha iyi açıklamaya çalışalım.

Siz dünyanın bir tarafından öteki tarafına giden hayali bir doğrudan geçerseniz, bu çizginin maksimum uzunluğu  $8000$  mildir, çünkü bu dünyanın çapıdır.

Şimdi bunu bir «yasa» haline sokabiliriz. Dünyanın çapı (d)'nin  $8000$  mil olarak dünyamızdan geçen olağan en uzun doğru çizgi olduğunu söyleyebiliriz.

Dünya ile ilgili önemli bir formül de şu şekilde ifade edilebilir:  $A = \pi d^2$ . Siz d'nin dünya ile ilgili en uzun doğru çizgi olduğu için, böyle bir formülde  $d^2$  olarak kullanmanın doğru olmadığını söyleyebilirsiniz.

Bunun cevabı  $d^2$ 'nin bir uzunluk olmadığıdır, o,  $8000$  mil  $\times 8000$  mil ya da  $64.000.000$  mil<sup>2</sup>'dir. «Mil»<sup>2</sup> veya mil kare bir yüzey birimidir. Şimdi  $64.000.000$  mil<sup>2</sup>'yi  $\pi$  ile (ki bu  $3,14$ 'tür ve birimi yoktur) çarparsak (A)'nın  $200.000.000$  mil olduğunu buluruz ki bu da dünyamızın yüzeyidir.

Sonunda çok daha büyük sayısal bir değere erişmemize rağmen, bunun, d'nin dünyanın olağan en büyük uzunluğu olmasıyla hiç bir ilişkisi yoktur.

Science Digest'ten