

# Elektromanyetik Dalgalar

William Herschell'in, görünür spektrumun kırmızı ucunun ötesinde yer alan kızılötesi ışığı keşfinden sonra, Danimarkalı fizikçi Hans Christian Oersted (1777-1851) bir elektrik akımının pusula iğnesinin yönünü değiştirebildiğini buldu. Aynı yıl, Fransız bilim adamı André-Marie Ampère (1775-1836) akım taşıyan iki telin, aynı mıknatıs gibi, birbirlerini itip çekebildiklerini gösterdi. Bunu izleyen deneyler de elektrik ve manyetizma olayları arasında bir çeşit ilişki olduğunu açığa çıkardı. 1865 yılında da İskoç bilim adamı James Clerk Maxwell bu iki olgu arasındaki ilişkiyi matematiksel olarak belirledi ve elektrik ile manyetizmanın "elektromanyetizma" adı verilen bir etki yaratacak şekilde birbirlerine sıkı sıkıya bağlı olduğunu gösterdi. Maxwell, bir elektrik akımının hızla değiştirilmesi sonucu çok büyük hızda ışınım yayan elektromanyetik dalgalar oluşacağını ön görmüştü ve hesapları bu hızın ışık hızında olduğunu gösterdi. Buradan da Maxwell, ışığın bir elektromanyetik dalga olduğu sonucuna vardı.



## James Clerk Maxwell

James Clerk Maxwell (1831-1879) fiziğin birçok farklı alanında anahtar rol oynayan keşiflerde bulunmuş bir matematikçiydi. Onun en önemli başarılarından ilki, bir gazın sıcaklığının, o gazın atomlarının ve moleküllerinin hareketiyle ilişkisini açıklayan "Gazların Kinetik Teorisi"dir. Maxwell, aynı matematiksel hünerini elektrik ve manyetizma olayları arasındaki ilişkiyi açıklayan denklemleri kurarken de kullandı. Ayrıca mekanik ve astronomi ile de ilgilenen Maxwell, 1861 yılında dünyanın ilk renkli fotoğrafını çekti.



## Değişen Dalgalar

Cisimler çok ısındınca neden kızarırlar? Bunun yanıtı, bu cisimlerin görünür elektromanyetik dalga (ya da başka deyişle ışık) yaydıklarıdır. Aslında, bir buz parçası gibi soğuk bir cisim de dalga yayar, ancak bu dalgalar zayıf ve çok uzun dalgaboyludurlar, bu nedenle de insan gözü algılayamaz. Bir cisim ısındıkça, atomları daha fazla dalga enerjisi yayar ve ürettiği dalgalar gittikçe daha kısa olur. Eğer cisim yeterince ısıtılırsa, üretilen dalgalar insan gözününün algılayacağı kadar kısa dalgaboylu hale geldiği için çubuğun kızardığı gözlenecektir.

Isıtılan atomlar görünür spektrumun kırmızı bölgesinde ışık yayırlar.

Daha soğuk atomlar görünmez bölgedeki kızılötesi ışık yayırlar.

## Görünür Hale Gelme

Soğuk bir çelik çubuk hiç görünür ışık yaymaz. Bu çubuk, üzerine düşen ışığı yansıttığı için yalnızca gün ışığında görülebilir. Ancak çubuk ısıtılırsa görünür ışık üretir ve yaklaşık 700 nm dalgaboylu (görünür spektrumun kırmızı ucu içinde) ışık yayar.

## Televizyon

Televizyon ses ve görüntüleri 1 m'den daha kısa dalgaboylu radyo dalgalarıyla taşınır. Bu dalgaların frekansları sinyal taşımalarını sağlamak amacıyla modüle edilmiştir.



## Radyo Dalgaları

Radyo dalgaları 1 mm ile birkaç km uzunlukta bir aralıkta dalgaboylarına sahiptir. Radarlarda, mikrodalga fırınlar, televizyonlar ve radyolar farklı kuşaklardaki radyo dalgalarını kullanarak çalışırlar. Çoğu yıldız ve galaksiler de radyo dalgaları üretirler ve bunlar özel teleskoplar yardımıyla sezilir. Şekildeki New Mexico'da bulunan radyoteleskoplar çok uzak gök cisimlerinden gelen dalgaları toplamak için birlikte çalışmaktadır.

## Radar

Bir radar tarayıcısı, çok kısa dalgaboylu radyo dalgaları yayarak yolu üzerindeki nesneden yansıyan bu dalgayı algılar.







Soğuk atomlar görünür ışık yaymazlar.

Daha az soğuk atomlar kırmızı ışık üretirler.

En sıcak atomlar turuncu ışık yayarlar.

### Turuncu Isı

Çubuk şimdi daha da sıcaktır ve daha fazla ışık yaymaktadır. Bu sıcaklıkta, yayılan ışığın büyük kısmı yaklaşık 630 nm dalgaboyuna sahiptir ve bu da çubuğa turuncu rengini verir. Çubuğun ucundan daha uzaktaki bölgelerde renk değişmektedir. Çünkü sıcaklık derece derece azalmaktadır.

Yüzeydeki daha soğuk bölgeler, sarı ışığı soğurdıkları için karanlık görünürler.

En sıcak atomlar sarı ışık yayarlar.

### Sarı Isı

Çubuk artık son derece sıcaktır. Yayılan ışığın en göze çarpanı yaklaşık 580 nm dalgaboylu sarı ışıktır. Ancak diğer renkler de mevcuttur. Çubuğun en sıcak kısımları hâlâ turuncu ve kırmızı ışık yaymaktadır. Fakat bu renkler çok daha şiddetli sarı ışığın dalgaları tarafından perdelenmiştir.

### Beyaz Isı (Akkor)

Isı artık öyle şiddetlidir ki, çubuk görüntür spektrumun neredeyse tüm renklerini yaymaktadır. Bu renklerin bir araya gelmesiyle de beyaz renk ortaya çıkmaktadır.

En sıcak atomlar sarı-beyaz arası ışık yayarlar.

### X-ışınları

Bu ışınlar (ya da dalgalar) görünür ışıktan daha fazla enerji taşırlar. X-ışınları vücudun yumuşak kısımlarından geçer ancak kemiklerden geçemez. X-ışınları bir fotoğrafik film yardımıyla algılanabilir ve bu özellikleriyle normalde görülemeyen şeylerin (kırık kemik gibi) görüntülenmesinde kullanılırlar.

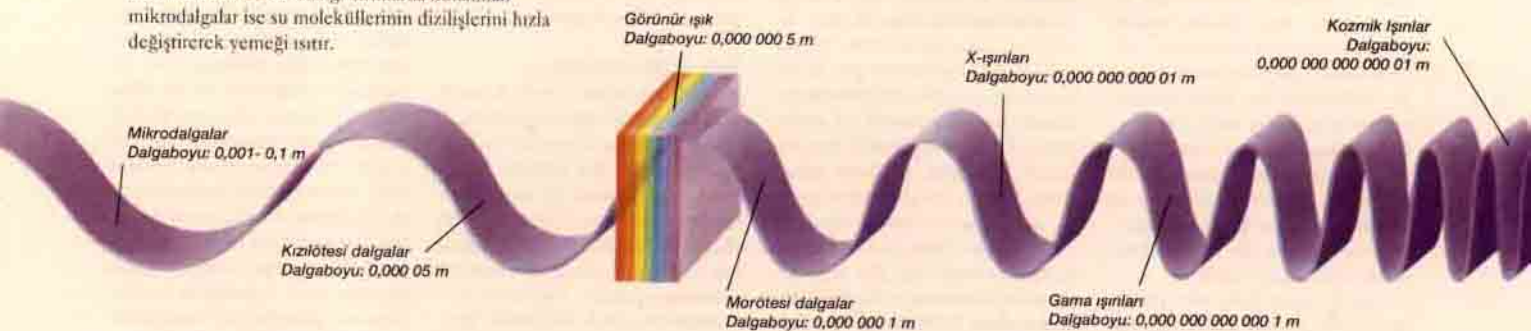


### Kozmik Işınlar

Varolan en yüksek enerjili ışınım kozmik ışınlardır. Bu ışınlar atom çekirdeğinde bulunan minik parçacıkları içerirler. Kozmik ışınım uzayın uzak bölgelerinden Dünya'nın atmosferine bombardıman eder.

### Mikrodalga

Düşük seviyeli mikrodalga ışınım tüm uzaya yayılmıştır. Bu dalgaların evrenin ortaya çıkışı olarak kabul edilen büyük patlamayla açığa çıktığına inanılmaktadır. Mikrodalga fırınlarda kullanılan mikrodalgalar ise su moleküllerinin dizilişlerini hızla değiştirerek yemeği ısıtır.



### Kızılötesi Dalgalar

Kızılötesi ışın çok sıcak cisimler tarafından üretilir. Şekildeki bir volkanın uydü fotoğrafında, erimiş lavlardan yayılan kızılötesi görünmez dalgalar bir bilgisayar yardımıyla özel bir işlemle görünür kırmızı ışığa dönüştürülmüştür.



### Morötesi Dalgalar

Morötesi dalgalar, 50 nm kadar kısa dalgaboyuna sahiptirler ve Güneş ve diğer yıldızlar gibi çok sıcak cisimler tarafından üretilirler. Morötesi dalgalar ışık dalgalarından daha fazla enerji taşırlar. Bu sayede canlı deriye zarar verirler. Bazı losyonlar zararlı morötesi ışınları perdeleyerek derinin hasar görmesini önlerler.



### Gama Işınları

Gama ışınları (ya da dalgaları) atomik çekirdek tarafından salınan radyoaktivitenin bir çeşididir ve çok kısa dalgaboyludur. Çok büyük miktarda enerji taşıyan bu ışınlar metallerden ve betondan geçebilir. Gama ışınları, özellikle bir nükleer bombanın patlaması gibi nükleer reaksiyonlar tarafından açığa çıkarılan yüksek düzeydeki, çok tehlikelidir ve canlı hücreyi öldürebilir.