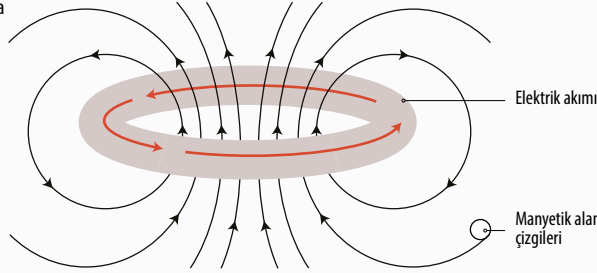


Elektromanyetizma

19. yüzyıl boyunca elektrik akımı ile manyetik alan arasında sıkı bir ilişki olduğunu gösteren geniş çaplı araştırmalar yapıldı. Bu çalışmalara göre değişken manyetik kuvvet ile elektrik akımı üretilebiliyor, elektrik akımı ile de manyetik kuvvet üretilebiliyordu. Birbiriyle sıkıca bağlı olduğu ortaya çıkan bu iki kavramın birleştirilmesiyle, ışığın da doğasını açıklayan “elektromanyetik alan” bilimi doğdu. Uygarlığımızı kökten etkileyen radyo, TV, telefon ve özellikle transistör gibi devrimsel icatlar da bu kavrayışın ürünü oldu.

Elektromanyetik Alan

Michael Faraday'ın muhteşem deneyleriyle ve James Clerk Maxwell'in matematiksel altyapısını oluşturmasıyla uzun ve verimli bir süreç sonunda doğası anlaşıldı. Bu tamamen yeni bir bilim dalına ve öngörülemez uygulama alanlarına kapı açtı.

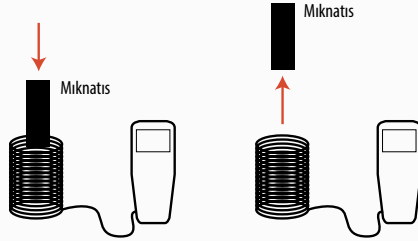


Elektrik Manyetik Alan Üretir

Danimarkalı fizikçi Hans Oersted (1777-1851) akım taşıyan bir iletkenin etrafında, tıpkı mıknatıslar gibi, manyetik alan oluştuğunu keşfetti.

Manyetik Alan Elektrik Üretir

Oersted'in çalışmalarından yola çıkan İngiliz fizikçi ve kimyager Faraday (1791-1867) süreci tersinden okuyarak değişken manyetik alan uyguladığı bir iletkenle elektrik akımı üretmeyi başardı.



Elektromanyetik Alan

İskoç fizikçi J. C. Maxwell (1831-1879) birbirinin tersi olan bu iki süreç için matematiksel temeller inşa etti. Oluşturduğu denklemlere göre, elektrik yüklerinin etrafındaki elektrik alan ile mıknatıslar etrafındaki manyetik alan aslında bir olgunun iki ayrı yüzüydü. Bir ortamdaki elektrik alan şiddeti değiştirildiğinde o ortamda değişimin hızıyla orantılı bir manyetik alan yaratılıyordu. Bunun tersi de doğruydü. Bu iki kavramı ayrı şeyler gibi ele almanın anlamı yoktu. Ortada tek bir gerçeklik vardı ve o da elektromanyetik alan diye anıldı. Elektromanyetik alanlar, Maxwell denklemlerine göre uzayda enine dalgalar halinde yayılıyordu. Bu elektromanyetik dalgaların yayılma hızı ise tam olarak ışık hızına eşitti.



Heinrich Rudolf Hertz

Maxwell'in elektromanyetik alanların uzayda dalgalar halinde yayıldığına dair öngörüsünü deneysel olarak doğrulayan Hertz (1857-1894) aynı zamanda daha sonraları Albert Einstein tarafından fotoelektrik etki olarak adlandırılan fiziksel olgunun da keşifçidir. Hertz'in anısına, Uluslararası Birim Sisteminde (SI) frekansın birimi Hertz olarak isimlendirildi.

Dalgalar

Elektromanyetik alan boşlukta bile dalgalar halinde ilerler. Tüm dalgalar ilerlemek için bir ortama ihtiyaç duyduğu halde, elektromanyetik dalgalar ilerlemek için herhangi bir ortamın varlığına muhtaç değil. Her elektromanyetik dalganın, dalga boyuna göre farklı fiziksel özellikleri vardır. Bizim ışık olarak bildiğimiz şey de aslında elektromanyetik dalgadır. Farklı renkler, farklı dalga boylarındaki elektromanyetik dalgaları farklı algılamamızdan kaynaklanır.

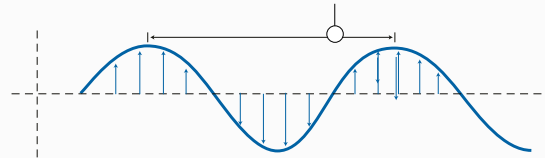
Elektromanyetik dalgayı oluşturan elektrik ve manyetik alan, dalganın ilerleme yönüne dik bir düzlemde salınır. Elektromanyetik dalganın (veya ışığın) yayılma hızı boşlukta saniyede 300.000 km'dir. Madde içinde ise ışık daha yavaş ilerler. Bu yüzden az yoğun ortamdaki çok yoğun ortama giren ışık yavaşlar ve dışarıdan bakan biri ışığın ortam değiştirirken kırıldığını gözlemler.

Dalga Boyu (λ)

Elektromanyetik dalganın iki tepe noktası arasındaki uzaklık (elektrik alan şiddetinin maksimum olduğu iki nokta arasındaki uzaklık) dalga boyunu verir. Dalga boyu ne kadar büyükse, elektromanyetik dalga birim zamanda o kadar az titreşir, dolayısıyla o kadar düşük enerjilidir.

Frekans (f)

Bir saniyede bir noktadan geçen dalga sayısını veren niceliktir. Dalga boyu ile frekans, birbirleriyle ters orantılıdır.



Hertz (Hz)

Bir dalganın uzayda belli bir noktadan bir saniyede kaç kere geçtiğini ifadeden ölçüdür. (1 Hz=1 s⁻¹)

Elektromanyetik Tayf

Elektromanyetik dalgaları dalga boylarına göre sınıflandıran ölçüte tayf denir. Her bir dalga boyu, kendine has bir renkte görünür ve tüm renklerin bulunduğu bir gösterim elektromanyetik tayfı temsil eder.

Kırmızı rengin dalga boyundan daha uzun dalga boylarındaki tayf kızılötesi diye adlandırılır. İnsanlar göremese de, kızılötesi tayfı görebilen hayvan türleri vardır.

Mor rengin dalga boyundan daha kısa dalga boylarındaki tayf morötesi olarak adlandırılır. Morötesi ışınları bazı hayvan türleri, örneğin anlar görebilir.



Yeni Bir Dönemin Başlangıcı

Elektromanyetik tayfın farklı bölgeleri için, çok farklı amaçlara yönelik değişik kullanım alanları var:

Radyo

Elektromanyetik dalgalar metal bir antene ulaştığı zaman, anten üzerinde elektromanyetik dalgaların frekansı ile orantılı akımlar oluşur. Radyo, vericiler tarafından üretilen elektromanyetik dalgaları algılayarak elektrik akımına çeviren cihazdır. Elektromanyetik dalgada taşınan bilgi, elektrik akımlarıyla hoparlöre iletilir.



700 nanometre

Kırmızı ışığın dalga boyu 700 nm mertebesindedir (1 milimetrenin binde birinden daha kısa). Görünür ışık bölgesi yaklaşık 400-700 nm aralığındadır.

X-Işınları

19. yüzyılda keşfedildi. Klinik teşhis yöntemlerinde çığır açıcı bir etkisi oldu. Pek çok hastalığın ameliyatsız tespiti X-Işınları ile sağlanır.

Telekomünikasyon

Cep telefonlarıyla baz istasyonları, TV vericileri ve antenler, uydular vb. hepsi elektromanyetik dalgalar aracılığıyla bağlantı kurar.

Transformatör

Değişken akım taşıyan iletkenlerin etrafında oluşan elektromanyetik dalgalar, demir çekirdek ile başka bir konuma aktarılır ve farklı bir kabloda yeni bir değişken akım oluşması sağlanır. Bu sayede bir akım kaynağının gerilimi başka bir ortama aktarılabilir ve gerilim miktarı istendiği gibi ayarlanabilir. Bu tip cihazlara transformatör denir. Transformatörler ile santrallerde üretilen elektriğin gerilimi binlerce volt artırılarak çok az enerji kaybıyla kilometrelerce uzağa elektrik iletilebilir.

Dinamo

Mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren cihazlardır. Güçlü bir manyetik alan içinde hareket ettirilen iletken üzerinde akım oluşması ilkesiyle çalışır.

Elektrik Bobini

Manyetik alan ile enerji depolayan cihazlardır. Otomotiv sektöründen elektronik devrelere kadar pek çok uygulama alanı vardır.

Radar

Herhangi bir cisme çarpan elektromanyetik dalga, tıpkı ses dalgalarının yansıması gibi geri yansır. Bir kaynaktan elektromanyetik dalgalar gönderilir; yansıyan elektromanyetik dalgalar analiz edilerek hareketli veya durağan cisimlerin konumu ve hızı hakkında bilgi edinilir. Bu yöntemi uygulayan cihazlara radar denir.



Taşıyıcı dalgalar



GM (Genlik Modülasyonu) dalga Taşıyıcı dalga, frekans sabit kalacak şekilde modüle edilir.



Taşıyıcı dalgalar



FM (Frekans Modülasyonu) dalga Taşıyıcı dalga, genlik sabit kalacak şekilde modüle edilir. Atmosferdeki değişkenlikten bağımsız olarak yüksek doğrulukta iletim sağlar.

