

ELEKTROMANYETİK DALGALAR

Elektromanyetik dalgaların oluşma sebebi Maxwell yasaları olarak adlandırılan 4 temel üzerine bina edilmiştir.

Clark Maxwell 19.yüzyılda yaşamış İskoçyalı bir bilim insanıdır. Maxwell yasaları olarak adlandırılan yasalar aslında elektrik ve manyetik alanların birbirleriyle ilişkisini inceleyen yasalar topluluğudur. Bu yasaları Maxwell bulmasa bile bu bağıntı grubuna çalışmalarından dolayı Maxwell yasaları ismi verilerek bilim literatürüne girmiştir.

1) Durgun Yüklerle ilgili Gauss Yasası

Durgun yükler etrafında elektrik alan oluşturur ve yükler arasındaki etkileşim bu alanla sağlanır. Elektrik alan çizgileri (+) yükten başlayıp (-) yükte sonlanır. Yani başlangıcı ve sonu belli olan çizgilerdir.

2) Hareketli Yüklerle ilgili Gauss Yasası

Hareketli yükler manyetik alan oluşturur. Manyetik alanın kaynağı elektrik alanın kaynağı gibi sadece yükten kaynaklanmaz. Manyetik alan çizgileri kapalı eğriler biçimindedir. Elektrik alan gibi başlangıç ve bitiş noktaları yoktur.

3) Değişken Manyetik Alanla ilgili Faraday Yasası

Değişken manyetik alanlar elektriksel alan oluşumuna sebep olurlar.

Kapalı bir devreden manyetik alan değişimi indüksiyon akımı oluşturur ve akım yönünde bir elektrik alan oluşur.

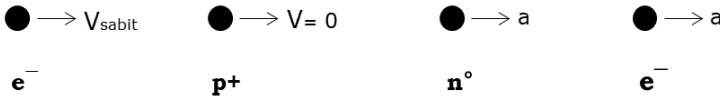
4) Manyetik Dolanım ile ilgili Ampere Yasası

Elektrik akımlarının bulunduğu bölgede manyetik alan şiddeti vektörün bir kapalı eğri boyunca toplamı bu kapalı eğri içinden geçen akımların cebirsel toplamı ile doğru orantılıdır.

Maxwell bu yasaları manyetik alandaki değişim elektriksel alanda bir değişime elektriksel alandaki bir değişim ise manyetik alanda bir değişime sebep olur şeklinde ifade ederek elektromanyetik dalgaların oluşum sebebini ortaya koymuştur.

Özellikleri

1) Yüklerin ivmeli hareketleri ile oluşan dalgalara elektro manyetik dalgalar denir.



2) Dalga olduklarından dolayı enerji taşırlar ve soğruldukları zaman cisimleri ısıtır.

3) Enine dalgalardır.

4) Bir doğru boyunca yayılırlar.

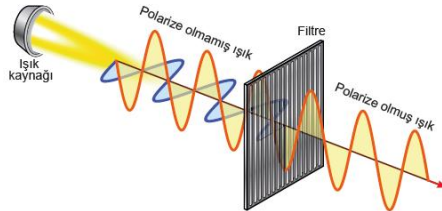
5) Tanecik ve dalga özelliği gösterdiği için fotonlardan oluşur.



Foton

6) Enerji paketçikleri oldukları için yüksüzdürler ve bu nedenle elektrik ve manyetik alanda sapmazlar.

7) Yansıma, girişim, kırılma, kırınım ve polarizasyon gibi ışık olaylarını gerçekleştirir.



8) Mekanik dalgalardan farklı olarak maddesel ortama ihtiyaç duymadan boşlukta yayılabilir.

9) Boşlukta ışık hızı ile yayılırlar. Ortam değiştiren elektromanyetik dalgaların ortalama hızları da ortama bağlı olarak değişir.

10) Enerjileri frekansları ile doğru orantılı dalga boyu ile ters orantılıdır.

$$E = h \cdot f = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

$$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ j} \cdot \text{s} \quad c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

11) Enerjileri arttıkça frekansları artar dalga boyları azalır.

12) Elektrik alandaki değişim manyetik alandaki değişimi manyetik alandaki değişimde elektrik alandaki değişimi doğurur.

13) Elektrik ve manyetik alandaki değişimler aynı fazlıdır. Yani aralarında faz farkı yoktur.

14) Elektrik ve manyetik alan arasında $E = B \cdot c$ ilişkisi vardır.

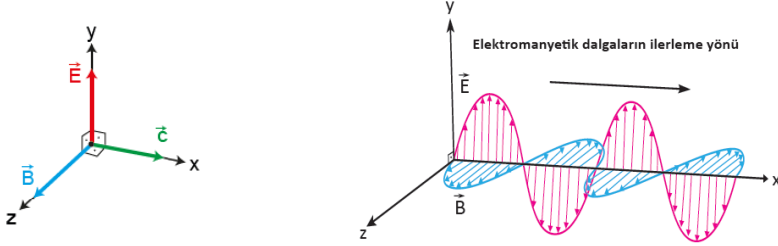
15) Elektrik, manyetik alan ve hareket doğrultuları birbirlerine diktir.

Yönü sağ el kuralı yardımıyla bulunur.

Baş parmak c nin

4parmak B nin

Elimizin tersi de E nin yönünü gösterir.



16) 7 çeşit elektromanyetik dalga vardır.

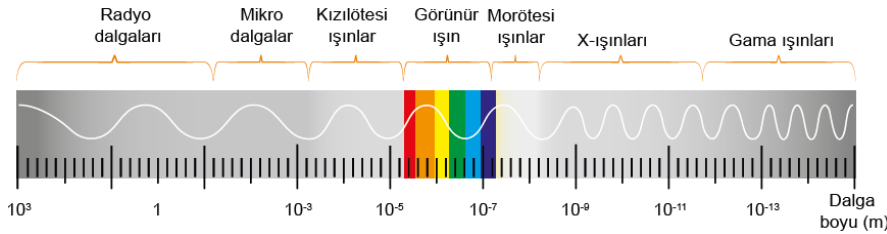
- 1) Radyo Dalgaları
- 2) Mikro Dalgalar
- 3) Kızıl ötesi ışınlar(İnfrared) (IR)
- 4) Görünür ışık
- 5) Ultraviyole (Morötesi Işınlar) (UV)
- 6) X ışınları
- 7) Gama ışınları



Enerji ve Frekans
ARTAR
Dalga Boyu
AZALIR.

17) İlk 6 elektromanyetik dalga atomun elektronlarının uyarılması ile Gama ışınları ise çekirdeğin uyarılması ile elde edilebilir.

18) Elektromanyetik dalgalar net çizgilerle birbirlerinden ayrılmamıştır.



19) Elektromanyetik dalgaların momentumları vardır. Modern fiziğe göre momentumu $E=P \cdot c$ ile bulunur.

20) Momentumları olduğu için çarptığı yüzeye basınç uygular. (Radyometre)

Radyo Dalgaları



Radyo dalgaları, spektrumun en geniş alanını kapsar ve en uzun dalga boyuna sahiptir. Bu dalgaların dalga boyu birkaç futbol sahasından büyük olabileceği gibi bir toptan küçük de olabilir. Televizyon ve cep telefonu sinyalleri radyo dalgalarıyla taşınır. Cep telefonları, elektromanyetik dalga yayan radyo alıcısı veya vericisi görevi görür. Radyo teleskopları, uzaydan gelen radyo dalgalarını araştırıp dalgaları inceleyen ve gök cisimleri hakkında bilgi toplayan teleskoplardır. Çin'in Guizhou (Guizho) eyaletinde bulunan FAST adı verilen dev teleskop, 30 futbol sahası büyüklüğündedir. (500 m çapında) ve dünyanın en büyük radyo teleskobudur.

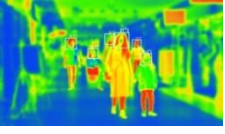
Mikrodalga



Mikrodalgalar uzun mesafeli bilgi aktarımında kullanılabilen elektromanyetik dalgalardır. Mikrodalgalar yağmur, kar, sis ve kirli havanın içinden geçebilir. Boyları mm ve cm basamağında ölçülen mikrodalgalar elektronik cihazlarla meydana getirilir. Mikrodalgalar; hava tahminlerinde, radar sistemlerinde, cep telefonlarında ve kablosuz Genel Ağ erişimlerinde kullanılmaktadır. Ayrıca arabaların kendi

kendine park etmesini sağlayan sistemlerde de mikrodalgardan yararlanılır. Mikrodalga ışına tutulan yiyeceklerin moleküllerinde hareketlenme olur. Hareketlenme sonucu sürtünmeden dolayı ısı enerjisi ortaya çıkar.

Kızılötesi (İnfrared) Işıklar



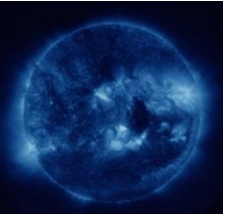
Kızılötesi dalgalar, dalga boyları milimetreden küçük olan elektromanyetik dalgalardır. Kızılötesi ışınlar gözle görülmez. Termal kameralar, kızılötesi ışınları algılayarak görünür ışığa çevirir ve karanlık ortamlarda görme imkânı sağlar. Gözle görülemeyen kızılötesi ışıkları sıcaklık değerine göre farklı renklerde görünür ışığa çeviren termal kamera görüntüsü verilmiştir. Sıcaklık yükseldikçe kırmızı renk daha belirgin olur. Kızılötesi ışınlar; uzaktan kumanda sistemlerinde, meteoroloji uydularında, bilinmeyen maddelerin içeriğinin belirlenmesinde, gıda maddelerinin işlenmesinde, fiberoptik iletişimde kullanılmaktadır. Dünya'dan görülebilecek nitelikte ışık yaymayan gök cisimleri kızılötesi ışınlar kullanılarak gözlenmektedir.

Görünür Işık Dalgaları



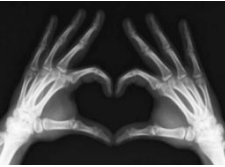
Görünür ışık, dalga boyu 400 ile 700 nanometre arasındaki ışık dalgalarıdır. Görünür ışık, elektromanyetik dalganın küçük bir bölümüdür. Renklerin her biri ışığın farklı dalga boylarına karşılık gelmektedir. Cisimlerin rengi yaydığı dalgaların dalga boyuna göre algılanır. Beyaz ışık, prizmadan geçirildiğinde görünür bölge spektrumundaki renklere ayrılır. En uzun dalga boylu görünür ışık kırmızı renkte, en kısa dalga boylu görünür ışık mor renkte görülür.

Morötesi Işıklar



Morötesi ışınlar ultraviyole (UV) ışın olarak da adlandırılır. Bronzlaşma Güneş'ten gelen morötesi ışınlar sayesinde olur. Zararlı ultraviyole ışınların bir kısmı ozon tabakasında engellenir. Güneş kremleri ve güneş gözlükleri UV ışınlarının bir kısmını tutabilir. Kağıt para üzerinde bulunan ve normalde görülmeyen bölümler UV ışık altında görülür ve kâğıt paraların bu şekilde sahte olup olmadığı anlaşılır. Güneş'te, 5 Mayıs 2015 tarihinde önemli bir ışınım olayı gerçekleşmiştir. Güneş'teki patlamanın morötesi ışın dalga boyunda fotoğrafları çekilmiştir.

X-Işıkları



Wilhelm Conrad Röntgen (Vilhım Konrat Röntgen), bulduğu ışığa bilinmeyen ışın anlamında X-ray ismini vermiştir. Röntgen ışınları olarak da bilinir. Enerjisi yüksek olan X-ışınları yumuşak dokudan geçer ve canlı dokulara zarar verebilir. Hücreleri öldürüp kalıcı rahatsızlıklara neden olabilir. X-ışınlarından tıpta hastalıklara tanı konmasında ve hastalıkların tedavisinde faydalanılır. X-ray cihazları sabit X-ışınları yayarak çantaların içinin ve insanların üzerinin kontrol edilmesinde kullanılır. Atmosfer dışına konulan X-ışını dedektörleri ile kara deliklerden ve nötron yıldızlarından gelen X-ışınları görüntülenir. Yaklaşık 3 700 yıl önce gerçekleşen süpernova, X-ışınlarına hassas Chandra (Çandıra) Teleskobu'yla görüntülenmiştir.

Gama Işıkları



Gama ışınları, elektromanyetik dalgalar içinde en kısa dalga boyuna ve en yüksek enerjiye sahip ışınlardır. Yüksek giricilik özelliği ile maddelerin içine çok kolayca nüfuz edebilir. Gama ışınları, sağlık alanında hastalıkların teşhis ve tedavisinde ve gıda sektöründe yiyeceklerin zararlı bakterilerden arındırılmasında kullanılır. Gama ışını spektrometresi ile Mars gezegeninin hidrojen yoğunluğu tespit edilmiştir. Spektrometrenin parçası olan nötron dedektörleri ile veriler toplanır.