

12.3. DALGA MEKANİĞİ

1. DALGALARDA KIRINIM, GİRİŞİM VE DOPPLER OLAYI

Doğrusal dalga olarak gelen su dalgaları bir yarıktan geçişi sırasında yarık kenarlarında çembersel bir görünüm alır. Bu olaya su dalgalarında **kırınım** denir. Su dalgaları her yarıktan geçtiğinde kırınıma uğramaz. Kırınımın gerçekleşmesi için dalgaların dalga boyunun (λ), yarık genişliğine (w) eşit veya yarık genişliğinden büyük olması gerekir. Dalga boyunun yarık genişliğine göre çok büyük olması dalganın çembersel görünümünü artıracaktır.

Su yüzeyine bir kalem ile dokunduğunuzda veya suya bir taş attığınızda dairesel dalgaların oluştuğunu gözleyebilirsiniz. Dairesel dalgalar iki veya daha fazla sayıda oluştuğunda birbirine temas ederek bir desen oluşturur. Bu olaya su dalgalarında **girişim** denir. Girişimin sebebi iki dalganın üst üste binmesidir. Girişim deseni üzerinde iki dalganın tepe veya çukur noktalarının üst üste binmesi ile oluşan noktalar **katar noktalarını**, bu noktaların bir çizgi halinde gösterilmesi **katar çizgisini** meydana getirir. Dalgaların tepe ve çukurlarının birbirini yok ettiği yerlerde **düğüm noktaları** oluşur. Bu noktaların bir çizgi halinde gösterilmesi **düğüm çizgilerini** meydana getirir. Aynı fazda çalışan kaynakların tam orta noktasında katar noktalarının oluşturduğu noktaya **merkezî katar çizgisi** veya **merkez doğrusu** denir. Merkez doğrusu dalga üreten kaynakların aynı fazda çalışması durumunda desenin tam ortasında oluşur. Kaynaklar arasında faz farkı varsa ve bu faz farkı süresi periyot zamanının tam katları değilse merkez doğrusu geciken kaynak tarafına daha yakın olacaktır.

Işık dalgalarında da su dalgalarında gözlenen kırınım ve girişim olayı gerçekleşebilir. Çift yarıқта girişim deneyinde ışığın çift yarıktan geçtiğinde yarık kenarında iki dalga kaynağı gibi davranarak yarığın karşısında bulunan perde üzerinde girişime uğradığı gözlemlenir. Böylece perde üzerinde merkezdeki aydınlığın sağında ve solunda bir çizgi üzerinde sırasıyla dizilmiş hâlde karanlık ve aydınlık bölgeler oluşur. Deney tek yarıқта tekrarlandığında ışık kırınıma uğrar ve çift yarıқта girişim deneyinde olduğu gibi merkezde aydınlık olmak üzere onun sağında ve solunda bir çizgi üzerinde sırasıyla dizilmiş hâlde karanlık ve aydınlık bölgeler oluşur. İki deney arasındaki temel fark tek yarıқта oluşan merkezî aydınlığın çift yarıқта oluşan merkezî aydınlıktan iki katı olmasıdır. Her iki deneydeki ortak değişkenler dalga boyu, yarık ile ekran arası uzaklık, ortamın kırma indisi, çift yarıқта yarıklar arası mesafe tek yarıқта yarık genişliğidir. Kırınım ve girişim olayları ışığın dalga doğasını açıklamakta fakat tanecik yapısını açıklayamamaktadır. Asfalt üzerine dökülen sıvıda oluşan renklenmeler girişim olayına, CD üzerine Güneş ışığının yansıması sonucu oluşan renklenmeler kırınım olayına örnek gösterilebilir.

Işığın ve ses dalgalarının frekansında veya dalga boyunda gözlemci ve kaynağın hareketine bağlı olarak değişiklik gözlenir. Buna **Doppler olayı** denir. Herhangi bir yıldızdan gelen ışığın dalga boyuna bakılarak yıldız ile Dünya arasındaki mesafenin arttığı veya eksildiği hesaplanabilir. Ambulansın bir kişiye yaklaşırken sesinin incilmesi ve o kişiden uzaklaşırken sesinin kalınlaşması yine Doppler olayı ile ilgilidir.

2. ELEKTROMANYETİK DALGALAR

Elektrik ve manyetik alandaki değişim ile yüklü parçacıkların ivmelenmesi sonucu elektromanyetik dalgalar yayılır. Elektromanyetik dalgalar yüksüz olduğu için elektrik ve manyetik alanda sapmaz ve boşlukta ışık hızıyla yayılır. Elektromanyetik dalgalar enine dalgalar olup enerji ve momentum taşır. Elektromanyetik dalgalar enerjisi düşük olandan yüksek olana doğru şu şekilde sıralanır: Radyo-TV dalgaları, mikrodalga, kızılötesi ışınlar, görünür ışık dalgaları (kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, mor), morötesi ışınlar, x-ışınları, gama ışınları. Elektromanyetik dalgalar günlük hayatta sıkça kullanılır. Röntgen cihazları, kumanda sistemleri, mikrodalga fırınlar, termal kameralar elektromanyetik dalgaların kullanım alanlarından bazılarıdır.