

3. ÜNİTE : DALGALAR

Dalga, Titreşim

Dalga Nedir?

Titreşim hareketinin yakın taneciklere aktarılması ile dalga hareketi oluşur. Titreşim hareketinin tanecikten taneciğe aktarılması sonucunda ortam taneciklerinin düzenli olarak titreşmesine **dalga** ya da **dalga hareketi** denir.

Yay dalgalarının oluşması için yay, su dalgalarının oluşması için su esnek ortamdır.

Dalga oluşabilmesi için kuvvet uygulayarak enerji veren bir kaynak gereklidir.

Bir çubuk ile suya dokunulduğunda ya da suya taş atıldığında su dalgaları oluşur. Bu durumda cisim ya da taş dalga kaynağıdır.

Gitar tellerinin titreştirilmesi ile oluşan ses dalgalarının kaynağı müzisyendir.

Dalga hareketi titreşim hareketinin bir ortamda iletilmesi olayıdır.

Bir cismin, titreşim hareketini başka cisimlere ya da taneciklere aktarmadan tek başına titreşmesi dalga hareketi değildir.

Enine dalgalar: Titreşim doğrultusu yayılma doğrultusuna dik olan dalgalara enine dalgalar denir.

Örnek: e.m.d, Yay dalgaları, Deprem dalgaları, Su dalgaları.

Boyuna dalgalar: Titreşim doğrultusu yayılma doğrultusuna paralel olan bu dalgalara da boyuna dalgalar denir.

Örnek: Ses dalgaları, Yay dalgaları, Deprem dalgaları, Su dalgaları.

Mekanik Dalga: Yayılabilmesi için maddesel bir ortama ihtiyaç duyan dalgalara denir.

Örnek: Ses, yay, su, deprem dalgaları

Elektromanyetik Dalgalar: Yayılması için maddesel ortama ihtiyaç duymayan, yüklerin ivmeli hareketi ile oluşturulan, boşlukta ışık hızı ile yayılan, elektrik ve manyetik alana sahip dalgalara denir.

Örnek: Radyo Dalgaları, Morötesi Dalgalar, Kızılötesi Dalgalar, X ışınları.

Dalga Hareketi

Dalga hareketi, orta parçaların yer değişimi sıklıkla olmadan, yani çok az ya da hiç kütle taşınımı olmadan, enerjiyi bir yerden başka bir yere taşır. Dalgalar sabit konumlarda oluşan titreşimlerden oluşurlar ve zamanla nasıl ilerlediğini gösteren bir dalga denklemi ile tanımlanırlar. Bu denklemin matematiksel tanımı dalga çeşidine göre farklılık gösterir. Dalgaları iki şekilde sınıflandırabiliriz. İlki dalgaların taşıdığı enerjiye göre. Yayılması için bir ortama ihtiyacı olan ve enerjiyi içinde bulunduğu ortamda taşıyan dalgalara **mekanik dalgalar** denir. *Tel dalgası, yay dalgası, su dalgası ve ses dalgası* mekanik dalgalardır. Hepsinin yayılabilmesi için bir maddesel ortama (tele, yaya, suya veya havaya) ihtiyacı vardır. Hepsi enerjiyi içinde bulundukları ortamda bir yerden başka bir yere taşır. Yayılması için ortama ihtiyaç bulunmayan, boşlukta yayılabilen dalgalara **elektromanyetik dalgalar** denir. Işık bir elektromanyetik dalgadır, enerjiyi taşımak için ortama ihtiyacı yoktur. Örneğin, Güneş'ten Dünya'ya enerjiyi taşıyan ışık boşlukta yayılır.

Dalga Temel Kavramlar

Dalga Boyu Nedir?

Ard arda gelen iki dalga tepesi veya iki dalga çukuru arasındaki mesafeye **dalga boyu** denir. Dalga boyu birimi metre dir. Dalga boyu kaynağa ve ortama bağlıdır. " λ " ile gösterilir.

Periyot Nedir?

Bir tam dalga oluşması için geçen süreye denir. Birimi saniyedir. **Periyot** dalgayı oluşturan kaynağa bağlıdır. " T " ile gösterilir.

Periyot ile frekans arasında ;

$T \cdot f = 1$ ilişkisi vardır.

Frekans Nedir?

Frekans bir saniyede oluşan dalga sayısıdır. Frekansın simgesi f , birimi $1/s$ (ya da s^{-1}) 'dir. Frekansın birimi olan $1/s$ 'ye Hertz (Hz) de denir. Frekansla periyot birbiriyle çok yakından ilişkilidir.

Matematiksel olarak: $T \cdot f = 1$

Dalga Hızı Nedir?

Dalga birim zamanda aldığı yoldur. Dalga hızı yalnızca ortama bağlıdır " v " ile gösterilir. Dalga hızı aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$\lambda = v \cdot T$ veya $\lambda = v/f$

Atma Nedir?

Bir ortamda ilerleyen sarsıntıya **atma** denir. Atma periyodik olarak devam ederse dalga oluşur. Atmalar baş aşağı atma ve baş yukarı atma olmak üzere ikiye ayrılır.

Stroboskop Nedir?

Bir stroboskop, aynı zamanda olarak da bilinen stroboskop , döngüsel hareket eden bir nesne, yavaş hareket ya da sabit olarak görünmesini sağlamak için kullanılan bir alettir. Ya yuvaları ya da delikleri olan dönen bir diskten ya da kısa tekrarlayan ışık parlamaları üreten bir elektronik flaş lambası gibi bir lambadan oluşur . Genellikle stroboskopun hızı farklı frekanslara ayarlanabilir. Stroboskoplara titreşim frekansında (veya onun bir alt katında) dönen veya titreşen bir nesne gözlemlendiğinde, sabit görünür. Bu nedenle, stroboskoplara ayrıca frekansı ölçmek için kullanılır.

Prensip, dönen , ileri geri hareket eden , salınan veya titreşen nesnelerin incelenmesi için kullanılır . Makine parçaları ve titreşimli tel yaygın örneklerdir. Ayarlamak için kullanılan bir stroboskop ateşleme zamanlamasını ve içten yanmalı motorlarda bir adlandırılır zamanlama ışık .

Rezonans Nedir?

Rezonans, bir sistemin bazı frekanslarda diğerlerine nazaran daha büyük genliklerde salınması eğilimidir. Bunlar, o sistemin rezonans frekansları olarak adlandırılır. Bu frekanslarda küçük periyodik kuvvetler bile çok büyük genlikler üretebilir.

Periyodik bir etkinin altında olan sistemde salınımlar olduğunu biliriz. Salınımlar esnasında sistemin normal durumuna göre yaptığı yer değiştirme miktarına genlik denir. Bu salınımlar eğer sistemin doğal frekansına eşit olursa, sistemin genliği sonsuza dek artma eğilimi gösterir; bu olaya **rezonans** denir.

Ses Dalgası Özellikleri

İşittiğimiz sesler çok şiddetli , zayıf, ince ya da kalın olabilir. Seslerdeki bu farklar, ses kaynaklarındaki sesin oluşma şekillerine bağlıdır.

Sesleri birbirinden ayıran özellikler üç tanedir;

1. Sesin Şiddeti (Gürlüğü)

Sesin zayıf ya da kuvvetli olmasına şiddet (gürlük) denir. Sesin şiddeti, ses dalgalarının enerjisine ve genliğine bağlıdır. Genlik büyükse ses şiddetli, küçükse ses zayıf duyulur.

Aynı genlikteki ses dalgalarının şiddetleri eşittir. Ses kaynağından uzaklaştıkça sesin şiddeti daha az, yaklaştıkça daha fazla algılanır.

Sesin şiddetinin birimi desibel (dB) dir. İşitilebilen en hafif ses 0 dB dir ve buna işitme eşiği denir. İnsan 0 – 120 dB aralığındaki sesleri duyabilir. 30 ile 60 dB arası sesler normal şiddetteki seslerdir. 60 dB den fazla olan sesler şiddetlidir ve rahatsız eder.

Şiddetli sesler;

- Uyumayı ve düşünmeyi zorlaştırır.
- Stres ve sinir yapar.
- İşitme kaybına neden olabilir.

2. Sesin Yüksekliği

Sesin ince ya da kalın olmasını ayırt etmeyi sağlayan özelliktir. Sesin yüksekliği, ses kaynağının titreşim hızına (frekansına) bağlıdır. Frekans bir saniyedeki titreşim sayısıdır. Frekans arttıkça ses inceler, frekans azaldıkça ses kalınlaşır. Sesi oluşturan cismin titreşim frekansı cismin boyuna, cinsine, kalınlığına ve gerginliğine bağlıdır.

Bir gitarda aynı gerginlikteki farklı kalınlıktaki teller aynı şiddetle titreştiğinde kalın olan telin frekansı az ve kalın ve alçak ses üretir. İnce olan tel ise frekansı fazla olan ince ve yüksek ses çıkardığı görülür.

3. Sesin Tınısı

Sesler aynı şiddette ve frekansta bile olsalar birbirinden ayırt edilebilirler. Her ses kaynağı kendine özgü ses çıkarır. Bir sesin hangi kaynaktan çıktığını tanıtan özelliğe sesin tınısı denir.

Ses çıkaran müzik aletinin saz mı, gitar mı yoksa piyano mu olduğunu seslerinden ayırt edilebilir. Aynı şiddet ve yükseklikte çıkan seslerde bile, saz, gitar ve piyanodan çıkan sesler birbirinden farklıdır. Bu farklılığı belirten özellik sesin tınısıdır. Farklı ses kaynaklarının tınları farklıdır.

Yankı, Uğultu ,Gürültü

Yankı Nedir?

Sesin bir engele çarparak kaynağının bulunduğu yere geri dönmesi olayına **yankı** denir.

Gürültü Nedir?

Çevre ve sağlık sorunlarına neden olabilen, istenmeyen bir çok sesin kulağa yoğun olarak gelmesiyle oluşan ses kirliliğine **gürültü** denir. Yoğun trafik, iş makineleri, beton kırıcıları gürültüye neden olabilir.

Uğultu Nedir?

Sesin gürültüsü, boğuk ve anlaşılmaz olmasına **uğultu** denir. Kalabalığın fazla olduğu yerde insanların kendi aralarında konuşmaları uğultuya neden olabilir.

Ses Kirliliği

Gürültü kirliliği veya diğer adıyla ses kirliliği, insan veya hayvan yaşamını olumsuz etkileyen, dengesini bozan her türlü insan, hayvan ya da makine kaynaklı ses oluşumudur. Gürültü kirliliğinin en yaygın biçimlerinden biri, özellikle motorlu araçların neden olduğu kirliliktir.

Dünya çapında en yaygın gürültü türü ulaşım sistemlerinden kaynaklanır. Motorlu araçların yanı sıra uçak ve Demiryolu araçlarının yarattığı gürültü de önemli bir yer tutar. Şehir planlamacılığında yanlışlar yapılması sanayi ve yerleşim alanlarının birbirine bitişmesine neden olabilir ve sonuç olarak sanayi alanının yarattığı gürültü kirliliği komşu yerleşim birimlerinde yaşayanların sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir. Gürültü kirliliği yaratan diğer etmenler arasında özellikle istirahat saatlerinde yayılan araba alarmları, acil durum sirenleri, çeşitli beyaz eşyalar ile ev aletlerinin gürültüleri, fabrika-makine sesleri, yapım ve onarım çalışmaları, ses çıkaran hayvanlar, ses sistemleri, hoparlörler, maç, eğlence, dini-sosyal faaliyetler sayılabilir.

Gürültünün insan sağlığı üzerindeki etkileri hem sağlıksal hem davranışsal yönde ortaya çıkabilir. Genel olarak, gürültü olarak adlandırılan her türlü ses insan sağlığını fizyolojik ve psikolojik olarak etkiler. İstenmeyen bu sesler sinir, saldırganlık, hipertansiyon, yüksek stres, kulak çınlaması ya da kulak uğuldaması, duyma kaybı, uyku bozuklukları gibi pek çok sonuç doğurabilir.

Bu sonuçlar içinde, stres ve hipertansiyon ciddi sağlık sorunlarına kapı açabilirken, kulak çınlamaları ve uğuldamaları unutkanlığa, ciddi ruhsal bunalımlara ve kimi zaman panik ataklara neden olabilir.

Deprem Dalgası

Yer kabuğunun içinde ani kaya kıvrılmaları ile açığa çıkan enerjinin dalgalar halinde yayılması sonucu yer sarsılmasına **deprem** denir.

Deprem, volkanlar, yeraltındaki patlamalar veya bir madendeki tünellerin çökmesi, deprem dalgaları ya da daha genel adıyla sismik dalgaların oluşmasına neden olur. Dört çeşit deprem dalgası vardır. Bu dalgaların hareket hızı birbirinden farklıdır. Ama tüm deprem dalgaları maddesel dalgalardır.

Cisim Dalgaları

Yer kabuğunun iç kısımlarındaki odak bölgesinden her yöne yayılan dalgalara cisim dalgaları adı verilir.

1. P dalgaları

2. S dalgaları olmak üzere iki çeşidi vardır.

P-dalgaları ile S-dalgaları yer kabuğunun içerisinde meydana geldiği için bu dalgalara **cisim dalgaları** denir.

P Dalgaları: Deprem odağından çevreye yayılan boyuna dalgalara **P dalgaları** denir.

» Sismografa (depremin şiddetini ölçen cihaz) ilk ulaşan ilk deprem dalgasıdır.

» Hızı, kabuğun yapısına göre 1,5 km/s ile 8 km/s arasında değişir.

» Yıkım etkileri düşüktür.

» Her ortamda (katı-sıvı-gaz) yayılırlar.

» Boyuna dalgalardır.

S Dalgaları: Deprem odağından çevreye yayılan enine dalgalara **S dalgaları** denir.

» Kayıtlara ikinci ulaşan dalgalardır.

» Hızı P dalgasının hızına göre değişir ve yaklaşık 1 km/s ile 6,4 km/s arasındadır.

» Sadece katı kütlelerde hareket ederler.

» Enine dalgalardır.

Yüzey Dalgaları

Odağa en yakın yani merkez üssü olarak adlandırılan bölgeden yayılan dalgalara **yüzey dalgaları** denir.

Deprem dalgaları içerisinde en yavaş ilerleyen dalgalardır.

– Yüzey dalgaları dünyanın yüzeyi boyunca yayılır.

– P ve S dalgalarından sonra kayıtlara (sismograf) ulaşır.

– Yüzey dalgalarının oluşumları sırasında yer hareket ettiğinden etkisi büyük olur.

Yüzey dalgalarının;

1. Rayleigh dalgaları

2. Love dalgaları olmak üzere iki çeşidi vardır.

Rayleigh Dalgaları: Yeryüzünde okyanus üzerinde ilerleyen su dalgası gibi ilerleyen dalgalara **rayleigh dalgası** adı verilir. Deprem anında hissedilen sarsıntıların çoğu, diğer dalgalardan çok daha büyük enerji taşıyan bu Rayleigh dalgasından kaynaklanır.

Love Dalgaları: Yeri yatay düzlemde hareket ettiren yüzey dalgalarına **Love dalgaları** denir.

- » Yüzey Dalgalarının en hızlısıdır.
- » Yeri yatay düzlemde hareket ettirir.
- » Yer yüzünde yarılmalara neden olur