**SES**

**SES;** madde moleküllerinin titreşimiyle oluşan bir dalga hareketidir(titreşim hareketidir). Ses; katı, sıvı veya gaz gibi maddesel bir ortamda yayılır. Boşlukta ses yayılmaz. Havası boşaltılmış bir fanusun içinde çalan saatin sesi duyulmaz. Çünkü saatin yaydığı ses dalgalarının taşınabileceği bir madde yoktur. Ses, bir noktadan başka bir noktaya doğru dalgalar halinde yayılır. Bu dalgalar titreşimler sonucunda meydana gelir.

**Ses Enerjisi**

Sesin yayılması için bir ortama ihtiyaç vardır. Titreşen bir cisim bulunduğu ortamın moleküllerini de titreştirerek kinetik enerji kazanmalarını sağlar. Bu enerji aktarımı titreşen moleküllerin diğer molekülleri de titreştirmesiyle (diğer moleküllerin de kinetik enerji kazanmasıyla) devam eder.

Bazı opera sanatçıları seslerini kullanarak bir bardağı kırabilirler. Bu durum sesin iş yapabildiğinin yani bir enerji olduğunun göstergesidir.

Bir ses dalgası kaynağından uzaklaştıkça daha geniş bir ortama yayıldığı için enerjisini kaybeder ve duyulmaz hale gelir. Bizden çok uzaktaki ses kaynaklarının sesini duyamamamızın sebebi bu enerji kaybıdır.

Çevremizdeki birçok olaydan enerji türlerinin birbirine dönüşebileceğini biliyoruz. Mesela elektrik enerjisi ütü, fırın gibi aletlerde ısı enerjisine; vantilatör, mutfak robotu gibi aletlerde ise hareket enerjisine dönüşür. Benzer olarak pille çalışan bir çalar saatte de elektrik enerjisi ses enerjisine dönüşmektedir. Benzer şekilde ses enerjisi de başka enerji çeşitlerine dönüşebilmektedir.

Bir kavanozun ağız kısmına bir poşeti sıkıca gerdirip lastik bağlanıp, poşetin üzerine tuz konsun. Kavanozun yakınında def benzeri bir müzik aletine tokmakla vurulduğunda, poşetin üzerindeki tuzların da titreştiği gözlenir. Öncelikle defe vurulduğunda def titreşerek ses çıkarmıştır. Hava ile temas halinde olan def yüzeyinin yakınında bulunan havadaki moleküllere bu enerji aktarılır. Yani ses dalgası titreşimler halinde yayılmaya başlamıştır. Titreşen hava molekülleri kavanoza gerilen poşete çarparak durur. Bu arada enerjilerini oraya aktarırlar. Titreme sırası poşete geçmiştir. Havadaki moleküllerden aldıkları enerji ile titreşen poşet harekete başlayınca, poşetin üzerindeki tuz tanecikleri harekete geçer. Bu gerçekleşen olayların neticesinde ses enerjisinin hareket enerjisine dönüştüğü gözlenir.

**Sesin Yayılma Hızı**

Ses, ortam taneciklerini titreştirerek hareket ettiği için ortamdaki taneciklerin birbirlerine yakınlıkları sesin hızını etkiler. Sesin yayılma hızı bazı etkenlere bağı olarak değişir. Yani ses her ortamda aynı hızla yayılmaz.

**1)** Sesin yayılma hızı ortamın cinsine bağlıdır**.** Sesin katı, sıvı ve gaz ortamlardaki yayılma hızı farklıdır. Gaz tanecikleri birbirinden çok uzak, katı tanecikler ise birbirine çok yakındır. Bu nedenle ses katılarda en hızlı, gazlarda ise en yavaş yayılmaktadır.

Ortama göre sesin yayılma hızının karşılaştırılması VKatı> VSıvı>VGaz

**2)** Sesin yayılma hızı ortamın yoğunluğuna bağlıdır. Ortamın yoğunluğu arttıkça sesin yayılma hızı da artar.

**3)** Sesin yayılma hızı ortamın sıcaklığına da bağlıdır. Ortamın sıcaklığı arttıkça sesin hızı da artar. Çünkü sıcak ortamın tanecikleri, soğuk ortamın taneciklerinden daha hızlıdır.

Aşağıdaki tabloda sesin farklı ortam ve sıcaklıklardaki yayılma hızı verilmiştir.

**Sesin Yayılmasına Örnekler :**

• Sesin yayılması yan yana dizili madeni paralara benzetilebilir. Baştaki paraya kuvvet uygulanınca bu paranın enerjisi sırasıyla diğer paralar tarafından en sondaki paraya iletilir.

• İki pet bardak ve bunları birbirine bağlayan iple sesin yayılması sağlanabilir.

▪ Ses bu olayda katı ve gaz halindeki maddelerde yayılmıştır.

▪ Ses, 1. kişinin ağzından çıkar ve hava tarafından 1. pet bardağa ulaşır.

▪ Ses, 1. pet bardaktan ipe ve ipten de ikinci pet bardağa ulaşır.

▪ 2. pet bardaktan havaya yayılır ve 2. kişiye ulaşır.

• Bir yüzücünün su altında çıkardığı ses, su altındaki diğer kişiler tarafından duyulabilir.

• Diyapazona lastik tokmağı ile vurulunca, tokmağın enerjisi diyapazona aktarılır. Diyapazonun titreşen kolu, kendisine değen hava moleküllerini titreştirir. Bu hava molekülleri titreşirken (ileri – geri hareket ederken) etrafındaki diğer hava moleküllerini de titreştirir ve havada görünmez bir dalga hareketi oluşur.

• Bir hoparlörden ses yayılırken hoparlördeki kağıt (koni) ileri – geri titreşir. Bu kağıt ileri (dışa) doğru hareket ettiğinde önündeki hava moleküllerini iterek sıkıştırır. Hoparlördeki kağıt geriye (içeri) doğru hareket ettiğinde önündeki hava moleküllerinin arasını açar. Bu şekilde sürekli sıkışan ve ayrılan hava molekülleri ses dalgalarını oluşturur.

• Kırıcı ile delme işlemi yapılırken kırıcının ucunun titreşmesi ile oluşan ses, hava tanecikleri sayesinde dalgalar halinde yayılır.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Madde** | **Sıcaklık (°C)** | **Sesin hızı (m/s)** |
| Hava | 0 | 332 |
| Hava | 20 | 344 |
| Hava | 100 | 386 |
| Su | 20 | 1463 |
| Su | 100 | 2100 |
| Demir | 0 | 5000 |
| Demir | 20 | 5130 |
| Altın | 20 | 1743 |
| Bakır | 20 | 3560 |

**Ses ve Işık Hızının Karşılaştırması**

Yağmur yağmadan önce gözlemlenen şimşek ve yıldırım olayında ışığı görebilir ve sesi duyabiliyoruz. Ancak yıldırım görüldükten saniyeler sonra gök gürültüsü işitilir. Yıldırımın sahip olduğu elektrik enerjisi ışık hızıyla yayıldığı halde, gök gürlemesi ses hızı ile yayılmaktadır. Buradan da anlaşılabileceği gibi **ses hızı, ışık hızından çok daha yavaştır.** Sesin havadaki yayılma hızı 20 ° C sıcaklık altında yaklaşık 344 m/s dir. Işığın yayılma hızı ise 300.000 km/s dir.

**Sesin Yansıması:** Ses kaynağından çıkarak çevreye yayılan ses dalgaları bir yüzeye çarptığında yön değiştirir. Bu olaya sesin yansıması denir. Sesin yansıma özelliğinden yararlanılarak deniz, göl, kuyu ve okyanusların derinlikleri ölçülebilmektedir.

**1-** Metrodaki trenin sesinin uzaktan duyulması sesin yansıması ile ilgilidir. Trenin sesi trenden daha hızlıdır ve trenin sesi metronun duvarlarından yansımıştır.

**2-** Sınıfta iken koridordaki ses dalgaları havada ilerlerken koridorun duvarlarına çarpar. Bu ses dalgalarının bir kısmı duvara girer ve onun içinde yol alır. Duvarda ilerleyen ses, duvardan çıkar ve tekrar sınıftaki havada ilerleyerek kulağa gelir. Duvar sesin bir kısmını soğurduğu için sesin şiddeti sınıf içerisinde azalır.

**3-** Koridorda bağıran bir kişinin sesinin hem kendisi doğrudan hem de duvarlarda yansıması yayılır.

**4-** Boş odada çıkarılan ses şiddetlenmiş olarak duyulur. Şiddetli duyulan sesler, odaya eşya yerleştirildiğinde aynı şiddetle duyulmaz. Çünkü boş odada ses dalgalarının bir kısmı odanın duvarlarına çarpar ve tekrar odanın içindeki havada yansır. Bu yansıma tıpkı bir lastik topun duvara çarpıp geri dönmesi gibidir.

**5-** Yansıma olayında kullanılan yansıtıcı yüzey konumu değiştirilerek;

• Ses istenilen yöne yönlendirilebilir.

• Sesin daha uzaktan duyulması sağlanabilir.

• Sesin yansıma yönü değiştirilince duyulma mesafesi değiştirilir.

**6-**Banyo gibi bölümlerde yansıtma özelliği fazla olan malzemeler kullanıldığı için ses daha fazla yansır.

**7-** Spor salonlarında ses yansıması fazla olur. Salondaki sert ve düz yüzey ses enerjisinin büyük bir kısmını yansıtır.

**8-** Ses 340 m/sn hızla yayılır. Bir binanın önünde oluşan sesin binanın arkasında duyulmasının nedeni, sesin yan binalardan yansımasıdır.

**9-** Sesin yayılma özelliğinden yararlanılarak okyanusların derinliği ölçülebilir.

**10-** Tahta, üzerine düşen ses dalgalarının tamamına yakınını yansıtabilme özelliğine sahiptir.

**YANKI:** Ses dalgalarının bir engele çarptıktan sonra yansıyıp geri dönmesi olayına yankı denir. Bir engele ses dalgalarını gönderip, engelden yansıyan sesin tekrar geri dönmesi arasında geçen süreden engelin uzaklığı tespit edilir. Yankı olayının gerçekleşmesi için gerekli en küçük uzaklık 20° C de 17 m’dir. Engelle aramızdaki uzaklık 17 metreden küçük ise yansıyıp geri dönen sesi ayırt edemeyiz. Gemilerde deniz derinliğinin saptanması, balık sürülerinin izlenmesi, batık gemilerin yerinin saptanması için sonar cihazları kullanılır. **Sonar** cihazları suyun sesi iletmesi sayesinde çalışır.

**NOT : 1-** Yankı olayının gerçekleşmesi için kullanılan yüzeyin sert yüzey olması gerekir.

**2-** • İnsan kulağı 20 hertz lik frekanstaki sesleri algılayabilir.

• x = V.t = 340 . 1/20 = 17 m

**Ses Yalıtımı:** Sesi az geçiren veya hiç geçirmeyen malzemelerin kullanılması gürültüyü önler. Günümüzde ses yalıtımını sağlayan malzemeler üretilmektedir. Lastik, pamuk, yün, keçe ve halı gibi maddeler sesi az iletirler, yansıtmaz, söndürür. Tahta, demir, bakır, taş, beton, alüminyum gibi maddeler ise sesi iyi iletir.

**NOT : 1-** Yan odadaki TV sesinin duyulması, sesin soğrulup iletilmesi nedeniyledir.

**2-** Kar yağdığında ortam daha sessiz olur. Bunun nedeni sesin kar tarafından soğrulmasıdır. Kar sayesinde sesin yansıması azalır.

**2-** Sesin kontrol edilebilmesi için yansımasının, iletiminin ve soğrulmasının nasıl gerçekleştiğinin bilinmesi gerekir.

**3-** Binalar yapılırken ses yalıtımının sağlanması için duvarlar sıvanır ve duvarların arasına sesin soğrulmasını sağlayan ses yalıtım malzemeleri (köpük) konur.

**4-** Araba egzozlarındaki susturucular motor sesinin şiddetini azaltmak için kullanılır. Susturucularda art arda odacıklar yapılır veya sesi soğurcu maddeler kullanılır.

**5-** Ağaçlar, ortamdaki sesin soğrulmasını sağlar.

**6-** Odadaki eşyaların yumuşak ve pürüzlü yüzeye sahip olması sesi dağınık yansımaya uğrattığı için sesin daha fazla soğrulmasını sağlar.

**7-** Kapalı mekânlarda yankı oluşumunun engellenmesi için sesi yalıtan yalıtım malzemeleri kullanılmalıdır.

**8-** Sesin yansıma özelliğinden yararlanılarak maden yataklarının yeri belirlenebilir, deprem fayları belirlenebilir, deniz derinliği ölçülebilir.

**9-** Ses dalgaları kullanarak sudaki cisimlerin yerini ve derinliğini ayrıca denizlerin derinliklerini ölçmek için kullanılan cihaza **sonar** denir. Sonar cihazı ses dalgalarını gönderir ve ses dalgaları engele çarpıp yansıyarak tekrar cihaza ulaşır. Ses dalgalarının gönderildikten sonra tekrar geri gelmesi süresi hesaplanarak uzaklık ölçülebilir.

**Rezonans:** Bir ses kaynağından yayılan ses dalgaları çevredeki bazı ses kaynaklarını etkileyerek titreştirebilir. Frekansları aynı olan kaynaklardan biri titreştirildiğinde diğer ses kaynağının etki ile titreşmesi olayına rezonans denir.