

# 5. Ünite: Ses ve Özellikleri

## Konu: 6.5.1 Sesin Yayılması

### A- Sesin Yayılması

Titreşen maddeler sesi oluşturur.  
Oluşan sesler dalgalar halinde yayılır.  
Ses dalgaları durgun suya atılan taşın oluşturduğu dalgalara benzetilebilir.  
Ses dalgalarının enerjisi vardır. Bu enerji ile etrafa yayılır.  
Kulağımızın duyamamış olduğu seslerde vardır.  
Ses boşlukta yayılmaz.  
Ses sadece maddesel ortamda (Kati-sıvı-gaz) yayılır.  
Ses en hızlı katılarda sonra sıvılarda en yavaş gazlarda yayılır.

### B- Sesin Kati Sıvı ve Gazlarda Yayılmasına Örnekler

Ses kati sıvı ve gazlarda yayılmaktadır.  
Sesin yayılması en hızlı katılarda, sonra sıvılarda en azda gazlarda olur.  
Sesin yayılması ile ilgili örnekler aşağıda sıralanmıştır.

#### 1. Sesin Katılarda Yayılması

##### 1. Sesin duvardan geçmesi

Yan dairede yaşayan komşunuzun sesini duymuşsunuzdur.  
Ses duvardan geçmesi, sesin kati maddelerde yayıldığını gösterir.

##### 2. Tren raylarındaki sesler

Tren rayına kulağımızı dayadığımızda trenin sesini daha rahat duyarız.



Ses Kati Maddelerde Daha Hızlı Yayılır

#### 3. Plastik bardaktan telefon deneyi

İki plastik bardak ortasından delinerek ipe birbirine bağlanır.  
İp üzerinden sesin yayılması sağlanmış olur. Ağzımızdan çıkan ses plastik bardağa çarpar, bardaktan ipe iletilen ses diğer bardakta tekrar sese dönüşür. Bu sayede bardak ve ipten sesin iletilmesi sağlanmış olur.



Bardak Telefon

4. Sıraya başımızı koyup, kalemle sıraya vurma  
Kulağımızı sıraya dayayarak kalem ya da herhangi bir cisimle sıraya vurduğumuzda sesi duyabiliriz. Sırada oluşan ses kulağımızın içinde gibi hissederiz. Burada oluşan ses daha iyi iletilmiştir.

5. Bir matkapla duvarı delerken sesin yayılması  
Üst katta matkapla duvarı delen kişinin yaptığı ses evin her tarafında duyulur.

#### 2. Sesin Sıvılarda Yayılması

1. Su içinde bulunan yunus ve balinanın haberleşmesi  
Suda yaşayan canlılardan bazıları çıkardıkları sesler ile haberleşmektedirler.

Yunus ve balina bu şekilde haberleşen canlılardır.

2. Su içinde vurduğumuz taşların işitebilmemiz.

Su içerisinde yüzerken, suyun içine başınızı sokup iki elimizle su içinde taşı birbirine vurduğumuzda taşların sesini duyabiliriz.

#### 3. Gemilerde kullanılan sonar cihazı

Gemilerde bulunan sonar cihazı sesin yansımından yararlanılarak yapılmıştır.

4. Denizde yüzen taşların motor sesini su içinde iken duyabiliriz

Deniz içindeki dalgıçlar suyun üzerinde çalışan motorun oluşturduğu sesi duyabilmektedirler.

### 3. Sesin Gazlarda Yayılması

Hava ortamında çeşitli sesler duyarız. Duyduğumuz sesler sesin havada yayıldığını gösterir.

#### 1. Konuşmaları duyabilmemiz

İnsanların konuşmaları sesin havada yayılması ile gerçekleşmektedir.

#### 2. Televizyon, radyo hoparlöründen çıkan sesler

Hoparlörlerden çıkan sesler önce hoparlördeki kağıdı titreştirir. Bu kağıdın hareketi sonucu hava içindeki tanecikleri titreştirir. Bu şekilde oluşan ses dalgaları hava aracılığı ile kulağımıza kadar gelir.

#### 3. Yıldırım ve şimşek olayı

Göküzünde şimşek veya yıldırım olayı olduğunda, sesi her yere yayılır.

Bu seslerin yayılması hava yolu ile olur.

#### 4. Sokakta oluşan gürültü

Sokakta çalışan bir iş makinesinin gürültüsü evimize kadar gelmektedir.

### Sesin Ortamlar Arası Yayılması

Sokakta otomobilin çıkardığı ses adamızda bize gelinceye kadar önce hava ortamında yayılır, cam (katı) ortamdaki geçiş, tekrar hava ortamına geçerek kulağımıza gelir.

Su içerisinde birbirine vurduğumuz taşlar önce sıvı ortamında yayılır, sonra gaz ortamında yayılarak kulağımıza gelir.

### C- Ses Hangi Ortamda Yayılmaz

Ses boşlukta yayılmaz.

Uzayda meydana gelen patlamaların sesini duyamayız.

Havasız boşaltılmış ortamlarda ses yine yayılmaz.



Havasız boşaltılmış ortamda ses duyulmaz.

..... Notlarım.....

### A-Farklı Çıkan Sesler

Farklı cisimlerin çıkardıkları seslerde farklı olacaktır. Örneğin sınıfın içinde yürüyen öğrencilerin ayakbafları farklı sesler çıkarır.

Bir bardağa demir ve tahta çubukla vurulduğunda bardaktan farklı sesler çıkacaktır.



Trampet



Davul

#### Farklı Cisimlerin Çıkardıkları Sesler

- Davul ve trampet aynı sopa ile vurulduğunda farklı ses çıkarır.  
Çünkü bunların yapıldıkları maddeler de farklıdır.
- Camdan yapılmış farklı büyüklükteki bardaklara aynı kalemle vurulduğunda farklı sesler çıkacaktır.  
Cisimlerin şekilleri de çıkan seslerin farklı olmasını sağlar.
- Keman müzik aletinde farklı sesler çıkarılabilir.  
Keman tellerinin kalınlığı, cinsi ve gerginliğinin farklı seslerin çıkmasını sağlar.
- Arkadaşlarımızın çıkardıkları sesler farklıdır.  
Arkadaşlarımızı seslerinden tanıyabiliriz.
- Aynı notaları çalan keman ve piyano farklı sesler çıkarır.  
Müzik aletlerinin yapısı ve büyüklükleri farklıdır.
- Burnumuzu tutarak konuştuğumuzda çıkardığımız ses farklı olacaktır.

### B- Aynı Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması

Aynı sesin farklı ortamlarda duyulması da farklı olacaktır.

Ses kaynağının bulunduğu ortamın farklı olması çıkan seslerin de farklı olmasını sağlar.

1. Bir kalemi sıraya vurduğumuzda havadan gelen ses dalgaları ile sıraya kulağımızı dayadığımızda duyulan sesler farklıdır.

2. Taş parçalarını havada vurduğumuzda farklı ses çıkarırken, su içinde vurduğumuzda daha farklı ses çıkaracaktır.
3. Tren yoluna kulağımızı dayadığımızda çıkan sesler, havadan gelen seslerden farklı olacaktır.
4. Plastik topu beton, tahta, halı gibi farklı yüzeylerde zıplattığımızda çıkan sesler birbirinden farklı olacaktır.

.....Notlarım.....

## A- Sesin Sürati

Ses, maddesel ortamda yayılır. Sesin yayılabilmesi maddenin içerisindeki tanecikler sayesinde gerçekleşir. Madde içerisindeki tanecikler birbirine çarparak sesin iletilmesini sağlar. Bu tanecikler birbirine ne kadar yakınsa ses o kadar süratli yayılır.

- Katı maddelerde ses en süratli yayılır. Tanecikler birbirine çok yakındır.
- Sıvılarda yayılma sürat katılara göre azdır.
- Gaz maddelerde ses en yavaş yayılır. Tanecikler birbirinden çok uzaktır.
- Başlıkta tanecik bulunmadığı için ses yayılmaz.

Sesin sürati, ışığın süratinden azdır. Bu nedenle şimşek çaktığında önce ışık, sonra ses gelir. Sesi havada yayılma hızı 340 m/s iken ışığın yayılma hızı 300.000 km/s dir. Ses bir saniyede 340 metre yol alırken ışık bir saniyede dünyanın etrafını 7.5 kez dolaşabilir.

Televizyonun sesini açtığımızda sesin yayılma hızı değişmez. Sadece ses dalgalarının enerjisi artar.

Sesin sürati aşılabılır. Jet uçakları sesin süratini aşabilir.

Sesten hızlı giden araçların hızına, süpersonik hız denir. Ses hızı aşılrken süpersonik patlama sesi ve jet uçağın etrafında bulutsu meydana gelir. Ses hızı aşılrken meydana gelen yüksek basınçlı havaya ses duvarı denir.



## Ses sürat hesaplamaları



- Alınan yol sorulduğunda:  $Yol = Sürat \times Zaman$
- Zaman sorulduğunda:  $Zaman = Yol/Sürat$

## Örnek

Ahmet yıldırım düştükten 8 saniye sonra sesin duymuştur. Buna göre yıldırımın düştüğü yer kaç metre uzalıktadır? (Sesin havadaki sürati 340 m/s dir.)

$$Yol = Sürat \times Zaman$$

$$Yol = 340 \times 8 = 2720 \text{ m}$$

**Not:** Sesin yankısını hissedebilmemiz için engel ile aramızda en az 17 metre mesafe olmalıdır.

## Sesin Yayılma Sürati Nelere Bağlıdır

Ses her maddesel ortamda aynı süratte yayılmaz. Sesin yayılma sürati maddenin fiziksel haline, ortamın yoğunluğuna ve sıcaklığına bağlı olarak değişir.

Maddenin	Sıcaklık (C°)	Sesin Sürati (m/s)
Karbondioksit	20	277
Hava	20	344
Alkol	20	1213
Su	20	1463
Demir	20	3560
Bakır	20	5130

Madde	Sıcaklık (C°)	Sesin Sürati (m/s)
Hava	0	332
Hava	20	334
Hava	100	386
Su	0	1432
Su	20	1463
Su	100	2100
Demir	0	5000
Demir	20	5130
Demir	100	5300

## 1. Ortamın Yoğunluğu

Ses yoğunluğu fazla olan cisimlerde daha hızlı yayılır. Tanecikler arasındaki mesafe katı maddelerde daha azdır.

Bu sayede sesin yayılma hızı artar.

Gaz maddenin tanecikleri arasındaki mesafe arttığı için ses yavaş iletilir.

Katı -----> en hızlı

Gaz -----> en yavaş

## 2. Ortam sıcaklığı

Sesin yayılma hızı sıcaklığa da bağlıdır.

Ortamın sıcaklığı arttıkça sesin yayılma hızı da artar.

Ortamın sıcaklığı artınca taneciklerin hareket enerjileri de artar.

Tanecikler daha hızlı hareket etmesinden dolayı ses daha hızlı yayılır.

Sağuk hava -----> Yavaş

Sıcak hava -----> Hızlı

## B- Ses Bir Enerjidir



Ses bir enerjidir. Ses enerjisi hareket ve ısı enerjisine dönüştürülebilir.

Ses kaynağından uzaklaştıkça sesin enerjisi de azalır.

Ses enerjisinin aktarılabilmesi için taneciklerin (atom) birbirine temas etmesi gerekir.

Sesin enerji olduğunu yukarıdaki deneyde görebiliriz.

Tefe tokmakla vurulduğunda ses dalgaları halinde havada yayılarak karşıdaki tefe çarpıp ipe bağlı topun hareket etmesini sağlar.

## Sesin bir enerji olduğunu gösteren olaylar

- Çok alçaktan uçan bir savaş uçağı ürettiği ses enerjisi ile pencere camlarını kırılabilir.
- Opera sanatçıları çıkardıkları tiz ses ile cam bardağı kırabilir.
- Hoparlörün yanına yakılan bir mum ses enerjisi ile titreşir.
- Dağlarda çok az bir sesteki kar kütleleri hareket ederek çığ oluşabilir.
- Babrek taşının kırılmasında ses enerjisinden yararlanılır.
- Mikrofondaki ses enerjisi elektrik enerjisine dönüşmektedir.
- Ses enerjisinin aktarılması sırasında taneciklerin birbirine çarpması sırasında ısı açığa çıkar.

**Not:** Ses Enerjisi ısı, hareket (mekanik) ve elektrik enerjisine dönüşebilir.

..... Notlarım.....

### Ses nedir

- **Ses bir enerjidir.**  
Sesin enerji olduğunu, ses sanatçılarının çıkardıkları sesle bardağı kırmışından anlayabiliriz.
- **Ses maddenin titreşmesi sonucu oluşur.**  
Yere düşen bir kalem, üflenen flüt, elimizle alkışladığımızda ses oluşur.
- **Ses dalgalar halinde yayılır.**  
Bunu suya atılan taşın oluşturduğu dalgalara benzetebiliriz. Su dalgaları sadece suyun yüzeyinde yayılırken, ses dalgaları her yönde yayılır. (Bir balonun şişmesi gibi her yöne doğrudur.) Ses kaynağından uzaklaştıkça sesin duyulması zorlaşır.
- **Sesin yayılma hızı ortama göre değişir.**  
Ses katı maddelerde en hızlı, sonra sıvı, en yavaş gaz maddelerde yayılır. Katı maddenin tanecikleri birbirine çok yakın olduğu için daha hızlı iletilir.

### A- Ses Dalgaları Neden Maddesel Ortamda Yayılır

Sesin maddelerin titreşimi ile oluştuğundan dalayı, yayılabilmesi için maddesel ortama ihtiyaç vardır. Bu nedenle ses boşlukta yayılmaz.

#### Doğal ses kaynakları

İnsan, hayvan ve doğadaki sesler doğal sestir.

#### Yapay ses kaynakları

Çeşitli araçlardan çıkan seslerdir. Araba motoru, davul sesi örnektir.

### B- Ses Bir Engelle Çarpıtığında Ne Olur

Sesin madde ile etkileşimi ışığa benzer, yansırabilir (yankı), soğurulabilir veya iletilir.

#### 1. Sesin yansması

Ses bir engelle çarpıtığında geldiği ortama geri donmesine sesin yansması denir.

Sesin yansması, ışığın yansmasına benzer. Sesin yansmasında da yansma kuralları geçerlidir.

Düz yüzeylerde aynı yönde yayılırken, pürüzlü yüzeylerde farklı yönlere yayılır.

Bazı araçlar sesin yansmasından yararlanılarak yapılmıştır.

- Denizin derinliğini ölçmeye yarayan sonar
- İç organların gösterilmesini sağlayan ultrason sesin yansmasından yararlanan teknolojik araçlardır.
- Deprem faylarının, maden yataklarının tespitinde de sesin yansmadan yararlanır.

#### Yankı



Yankı Olayı

Ses bir engelle çarpıttıktan sonra belirli bir süre sonra duyulmasına denir.

Yankı vadide, boş salonda ve koridorda hissedebiliriz. Sert, düz ve geniş alanlarda yankı daha fazla gerçekleşir.

Yankıyı hissedebilmek için kaynak ile engel arasında 17 metre mesafe olmalıdır.

#### 2. Sesin soğurulması

Sesin madde tarafından yutulmasına sesin soğurulması denir.

Pürüzlü ve gazenekli yüzeyler sesi daha çok soğurur. Kar yağdığı zaman etrafın sesiz olması, eşya bulunan oda da yankının almaması, araçların egzazları, silahların susturucuları sesin soğurulmasını sağlar.

Yol kenarlarına ağaç dikilmesi sesin soğurulmasını sağlar.

**Not:** Yüksek sesin kulağımıza zarar vermesinin engellenmesi için kulaklık kullanılır.



#### Sesin Yalıtımı

Sesin bir ortamdan diğerine geçişini engellemek için ses yalıtımı yapılır.

Köpük, cam yünü, çift cam ses yalıtımı sağlar.

### **3. Sesin İletimi**

Ses farklı ortamlarda farklı yayılmaktadır. Sesin en hızlı yayıldığı ortam katı, sonra sıvı, en yavaş gaz ortamında yayılır. Katı maddenin tanecikleri birbirine yakın olduğu için sesin iletim hızı en fazla olmaktadır.

### **C- Akustik**

Sesin oluşması, yayılması, duyulması gibi özelliklerini akustik inceler.

#### **Akustik Özelliğine Dikkat Edilen Yerler**

- Tarihi camiler
- Tiyatro salonları
- Sinema
- Anfi tiyatro
- Ses stüdyosu
- Stadyum gibi yerlerde akustiğe dikkat edilerek inşa edilmiştir.

Akustikte yankı olayı istenmez.

..... **Notlarım** .....