

## Kazanımlar:

8.4.2.1. Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır.

a. Sesin boşlukta neden yayılmadığı belirtilir.

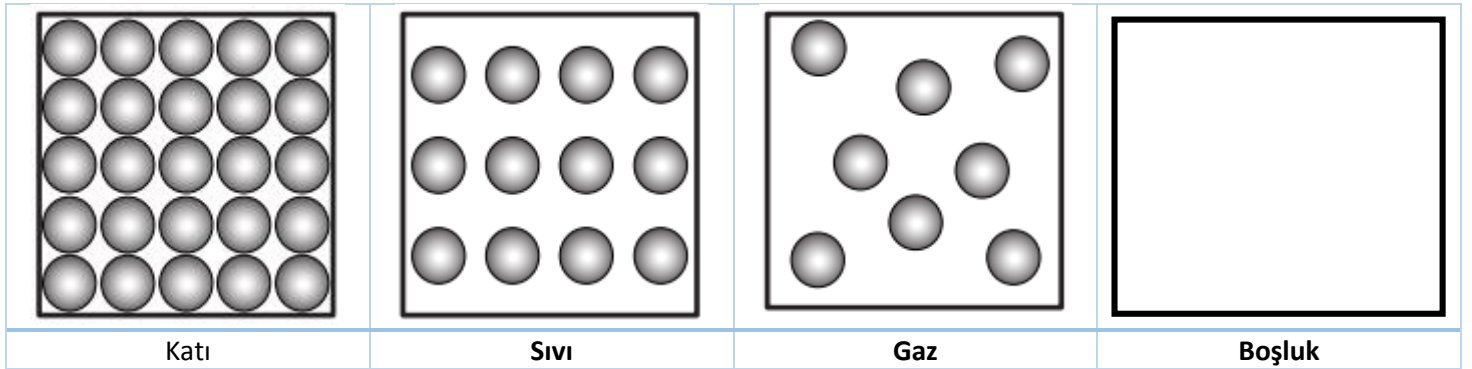
b. Işık ve sesin havadaki sürati; şimşek ve yıldırım olayları ve sonradan duyulan gök gürültüsü örneği üzerinden karşılaştırılır.

## Sesin Sürati

Kovboy filmlerinde Kızılderililerin kendilerine yaklaşan düşmanlarının ne kadar yaklaştığını tespit etmek için toprağa kulaklarını dayamalarının, yağmurlu bir günde gök gürültüsünün şimşek oluştuktan bir müddet sonra duyulmasının, aynı şekilde uzakta oluşan bir yıldırım düştükten sonra gök gürültüsü duyulmasının sebepleri aynıdır ve sesin sürati ile açıklanır.

## Ses Ne Kadar Süratli?

Ses, titreşim sonucu oluşur ve her yönde dalgalar halinde yayılır. Sesin yayılabilmesi için maddesel (tanecikli) bir ortam gerekir. Çünkü ses, maddelerde tanecikler sayesinde bir noktadan başka bir noktaya iletilir. Tanecikler ne kadar çok ve birbirine ne kadar yakın olursa ses o kadar süratli yayılır. Katı maddelerin tanecikleri birbirine yakın olduğundan ses katı maddelerde sıvı ve gaz maddelere göre daha süratli yayılır. Gaz maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk çok fazla olduğundan ses, gaz maddelerde katı ve sıvı maddelere göre daha az süratle yayılır. Buradan anlaşılacağı üzere tanecik sayısındaki azalma sesin süratini azalmaktadır. Öyle ki taneciklerin hiç bulunmadığı boşlukta (maddesel olmayan ortam) ses hiç yayılmaz. Özetle; sesin sürati maddenin hallerine bağlı olarak değişir ve en süratli katılarda, en yavaş gazlarda yayılır. Ses boşlukta yayılmaz.



Bir maddenin katı, sıvı ve gaz hallerinin yoğunlukları birbirinden farklıdır. Yoğunluk, maddelerin birim hacmindeki madde miktarı olduğundan maddenin yoğunluğu değiştiğinde birim hacimdeki tanecik sayısı değişir. Bu nedenle sesin yayılması maddelerin yoğunluklarına da bağlıdır. Buna göre maddelerin en yoğun hali olan katı halde ses en süratli yayılırken, en az yoğun hali olan gaz halde ses yavaş yayılır. Benzer durum yoğunlukları farklı olan farklı tür maddeler için de geçerlidir. Örneğin, suyun yoğunluğu zeytinyağının yoğunluğundan büyük olduğundan ses suda zeytinyağına göre daha süratli yayılır.

Sesin yayıldığı ortam	Yoğunluğu (g/cm <sup>3</sup> )	Sesin yayılma hızı (m/s)
Hava	0,001	331
Zeytinyağı	0,93	1450
Su	1	1540
Kemik	1,85	4080
Alüminyum	2,7	6400
Deniz suyu	1,025	1620
Benzin	0,72	1250

Sesin, Yoğunlukları Farklı Ortamlardaki Yayılma Hızları

Sesin süratini etkileyen bir diğerk faktör de sıcaklıktır. Maddelerin sıcaklıklarının artması için ısı yani enerji almaları gerekir. Isı/Enerji alan maddelerin sıcaklığı artar ve tanecikleri de daha hızlı hareket eder. Bu nedenle ses, sıcaklığı yüksek olan maddelerin tanecikleri tarafından, sıcaklığı düşük olan maddelerin taneciklerine göre daha süratli hareket ettirilir. Örneğin; ses, sıcaklığı 0°C olan havada 332 m/s süratle yayılırken 20°C olan havada 344 m/s, 100°C olan havada 386 m/s süratle yayılır. Benzer şekilde sıcaklığı 0°C olan suda 1432 m/s süratle yayılırken 20°C olan suda 1463 m/s, 100°C olan suda 2100 m/s süratle yayılır. Özetle; sıcaklık artarsa, sesin iletim hızı da artar.

Buna göre sesin süratini etkileyen üç faktör vardır. Bunlar;

- ◆ Maddelerin fiziksel halleri (Ses en hızlı katılarda, sonra sıvılarda ve en yavaş gazlarda yayılır.)
- ◆ Maddelerin yoğunlukları (Yoğunluk arttıkça ses daha süratli yayılır.)
- ◆ Maddelerin sıcaklıkları (Sıcaklık arttıkça ses daha süratli yayılır.)

Sesin sürati çok yüksek, ulaşılmaz bir değer değildir. Savaş uçakları sesin süratinden daha büyük süratlerde ilerlemektedir. Hareketli ses kaynağının hızı, sesin yayılma hızını geçince patlama sesi duyulur. Ses hızını ilk geçen insan Chuck Yeager olmuştur.



Bir F-18 Ses Hızını Geçerken

Ses gibi ışığın da bir sürati vardır. Ancak ışığın sürati sesten çok daha fazladır. Sesin ve ışığın havadaki yaklaşık süratleri tabloda verilmiştir.

Sesin Sürati	Işığın Sürati
340 m/s	300.000.000 m/s

Bu bilgilerden hareketle Kovboy filmlerinde Kızılderililerin kendilerine yaklaşan düşmanlarının ne kadar yaklaştığını tespit etmek için toprağa ya da tren raylarına kulaklarını dayamalarının sebebi, sesin katı olan tren raylarında ve toprakta daha süratli yayılması ve gaz olan havada daha az süratle yayılması olarak açıklanır.

Yağmurlu bir günde gök gürültüsünün şimşek oluştuktan bir müddet sonra duyulmasının ve uzakta oluşan bir yıldırım düştükten sonra gök gürültüsü duyulmasının sebepleri de sesin süratinin ışığın süratinden daha az olması, başka bir ifadeyle ışığın sesten daha süratli olması olarak açıklanır.