FİZİK Sınıf-10

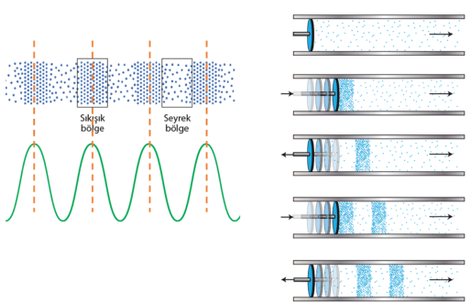
OGM MATERYAL
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KONU SES DALGALARI

Ses Dalgaları: Kuvvet uygulandığında cisimler titreşim hareketi yapar. Titreşim hareketi, ortam taneciklerini titreşime zorlar ve taneciklerin kinetik enerji kazanmalarını sağlar. Kinetik enerji kazanan tanecikler, etrafında bulunan diğer taneciklere çarparak onları titreştirir. Ortamdaki taneciklerin titreşim enerjisini birbirine aktarması sonucunda ses dalgaları oluşur.

Farabi, 870 yılında Türkistan'ın Farab şehrinde doğmuştur. Farabi, hava titreşimlerinden ibaret olan ses olayının ilk mantıklı izahını yapmış ve musiki aletlerinin yapımında gerekli olan kaideleri bulmuştur.

Hava dolu borunun ucuna yerleştirilmiş sızdırmaz piston, borunun ekseni boyunca sabit bir periyotla ileri geri hareket ettirildiğinde yakınındaki hava moleküllerini ileri iterek önce sıklaştırır. Piston geri çekildiğinde hava molekülleri tekrar seyrekleşir. Daha sonra hava molekülleri önlerindeki molekülleri sıklaştırıp gevşeterek hava ortamında yüksek basınç ve düşük basınç bölgeleri oluşturur. Bu durum, ses dalgalarının boyuna dalgalar olarak ilerlemesine neden olur.



Ses dalgaları her yöne yayılan mekanik dalgalardır. Bu nedenle boşlukta (uzayda) ilerleyemez. Ortam taneciklerinin titreşim enerjisini birbirine aktarmaları sonucunda ilerledikleri için taneciklerin birbirine yakın olması ses dalgalarının süratini artırır. Ses, katılarda daha süratli, gazlarda ise daha yavaş ilerler. Ortam sıcaklığı arttıkça ortam taneciklerinin kinetik enerjileri arttığından sesin ilerleme sürati artar.

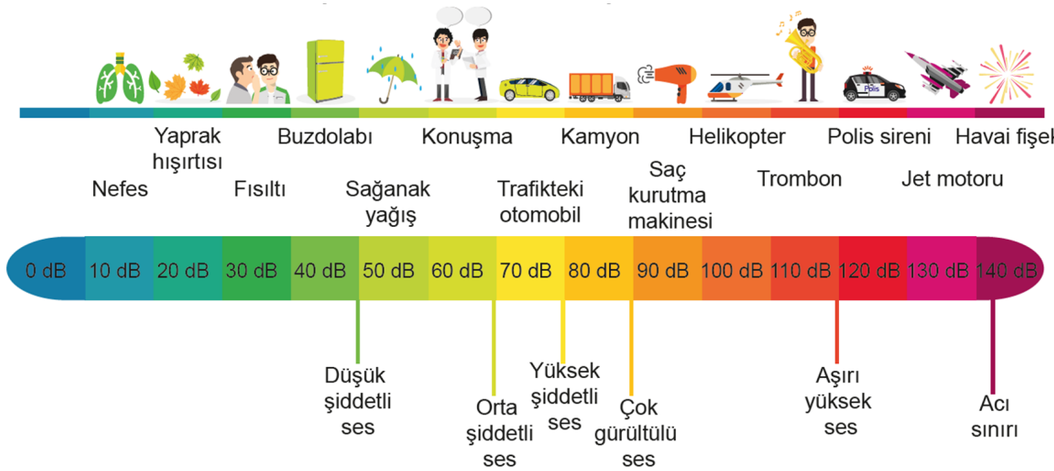
SES DALGALARI İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR:

Yükseklik : İnce sesi kalın sesten ayıran özelliğe sesin yüksekliği denir. Ses kaynağının frekansı arttıkça sesin yüksekliği de artar ve kaynaktan çıkan ses incelir. Yüksekliği fazla olan seslere ince (tiz) ses denir. Ses kaynağının frekansı azaldıkça ürettiği sesin yüksekliği de azalır ve kaynaktan çıkan ses kalınlaşır. Yüksekliği az olan seslere kalın (pes) ses denir. Ses dalgalarının frekansı ses kaynağının özelliklerine bağlı olarak değişir. Sesin yayıldığı ortamın özellikleri frekansı etkilemez. Bir telden çıkan sesin frekansı; telin yapıldığı maddenin cinsine, teli geren kuvvete, telin boyuna, kesit alanına bağlıdır.

Aynı maddeden yapılmış uzunlukları ve gerginlikleri aynı, kalınlıkları farklı tellerden çıkan sesin frekansı telin kalınlığı arttıkça azalır. Aynı maddeden yapılmış kalınlıkları ve gerginlikleri aynı, uzunlukları farklı tellerden çıkan sesin frekansı telin uzunluğu arttıkça azalır. Aynı maddeden yapılmış kalınlıkları ve uzunlukları aynı olan teller, farklı kuvvetler ile gerildiğinde teli geren kuvvet arttıkça çıkan sesin frekansı da artar. Titreşerek ses çıkaran kaynaklarda, verilen enerji miktarı değiştirilmeden sadece madde miktarı arttırıldığında oluşan sesin frekansı azalır ve ses kalınlaşır. Bunun nedeni, tanecik sayısı arttığı için tanecik başına düşen enerji miktarının azalması ve bu sebeple taneciklerin daha az titreşmesidir. Bir şişenin ağzına üflendiğinde şişe içindeki hava molekülleri titreşerek ses çıkarır. Şişe içerisindeki su miktarı arttıkça hava miktarı azalır. Bu sebeple hava moleküllerinin birim zamandaki titreşim sayısı ve çıkan sesin frekansı artar. Bir şişeye cisimle vurulduğunda şişenin yapıldığı cam ve su molekülleri titreşerek ses çıkarır. Şişenin içindeki su miktarı arttıkça madde miktarı da artacağından birim zamandaki titreşim sayısı ve çıkan sesin frekansı azalır.

İnsan kulağı frekansı 20 Hz ile 20 000 Hz arasındaki sesleri algılar. Frekansı 20 Hz'den düşük olan seslere infrasonik ses denir. Deprem dalgalarının ürettiği ses infrasonik sestir. Frekansı 20 000 Hz'den büyük olan seslere de ultrasonik ses denir. Ultrason cihazlarında ultrasonik sesten yararlanılır.

Şiddet: Sesin şiddeti, enerjisiyle doğru orantılıdır. Ses dalgalarının taşıdığı enerjiye bağlı olarak sesin birim yüzeye birim zamanda dik olarak uyguladığı kuvvete sesin şiddeti denir. SI'da birimi (dB) desibel'dir. Sesin şiddeti kaynaktan uzaklaştıkça azalır. İnsan kulağı 0 dB ile 120 dB arasındaki sesleri algılayabilir. 120 dB'den daha büyük şiddete sahip sesler insan kulağında işitme kaybına neden olur.



Tını: Bazı seslerin şiddeti ve frekansı aynı olmasına rağmen ses kaynağının yapısındaki farklılık nedeni ile sesler farklı işitilebilir. Aynı frekansta ses çıkaran kaynakları birbirinden ayıran ve ses kaynağının cinsini belirlemeye yarayan sesin özelliğine tını denir.

Rezonans: Her sistemin kütle ve esneklik gibi kendine özgü özelliklerine bağlı olarak sahip olduğu bir titreşim frekansı vardır. Bu frekansa doğal frekans denir. Bir sistem kendi titreşim frekansına eşit olan bir dış frekansla etkileşirse sistemin titreşim genliği sürekli artar. Belirli bir frekansta titreşen bir sistemin aynı frekanstaki bir dış titreşimin etkisinde kalarak daha yüksek genlikle titreşmesi olayına rezonans denir. Rezonans durumunda titreşen cisim, dış etki ortadan kalktığında yavaş yavaş genliğini düşürerek önceki normal hâline döner. Bir salıncak, dışarıdan uygulanan kuvvet etkisiyle itildiğinde titreşmeye başlar. Periyodik hareketlerle salıncağı iten dış kuvvetin frekansı, salıncağın doğal frekansına eşitlendiğinde rezonansa geçer ve salıncak her seferinde daha yükseğe çıkar. Rezonans olayının müzik, tıp, haberleşme gibi birçok alanda yararlı uygulamaları vardır. Rezonans olayı, müzik aletlerinin gövdelerinin biçimlendirilmesinde önemli rol oynar. Görüntüleme amaçlı kullanılan MR (Manyetik Rezonans) cihazlarındaki radyo dalgaları ile vücuttaki hidrojen atomları rezonansa getirilmektedir.

1940 yılında ABD'de inşa edilen dünyanın üçüncü büyük asma köprüsü olan Tacoma Narrows Köprüsü, yapıldıktan kısa bir süre sonra yıkılır. Bu olay rezonans ile ilgili tarihte bilinen en ilginç olaylardan biridir. 140 km/h süratle esen rüzgâra dayanabilecek bir yapıda inşa edilen köprü, 67 km/h süratle esen rüzgâra dayanamamıştır. Rüzgârın frekansı köprünün doğal frekansına yakın değerlerde olduğundan köprü rezonansa gelmiş ve titreşim genliği arttığı için yıkılmıştır.

Yankı: Yay ve su dalgalarında olduğu gibi ses dalgaları da yansıma özelliğine sahiptir. Ses dalgalarının sert bir yüzeye çarpıp ses kaynağına geri dönmesine yankı denir. Hava ortamında 20 °C sıcaklıkta yankı olayının oluşabilmesi için ses kaynağı ile sesin yansıma yaptığı yüzey arasındaki mesafe en az 17 m olmalıdır.

SORULAR

1. Aşağıda verilen;

I. Yunusların insanların duyamadığı bazı sesleri duyabilmesi,

II. Sesin bir yüzeye çarptığında yankı yapması

III. Televizyonun sesinin yakından duyulurken evin diğer bölümlerinde duyulmaması

olaylarından hangileri sesin şiddeti ile ilgilidir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve II

2. Ortam değiştiren bir sesin;

I. Yükseklik II. Şiddet III. Tını

niceliklerinden hangileri değişir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

3. Aşağıda verilen;

I. Ses dalgaları kaynaktan uzaklaştıkça sesin şiddeti azalır.

II. Bir ses kaynağının ürettiği dalgalardan etkilenen başka bir kaynak titreşebilir.

III. Farklı bir odada çalınan keman ile gitar seslerinin birbirinden ayırt edilebilmesine tını denir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

CEVAP ANAHTARI: 1-B, 2-A, 3-E