



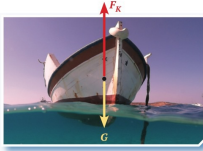
Fizikfinito yazılıya hazırlık destek dökümanları

Cisimlerin Bir Sıvı İçindeki Denge Durumları

Yüzme Durumu

$$F_K = G_{\text{cisim}}$$

$$d_{\text{cisim}} > d_{\text{sıvı}}$$

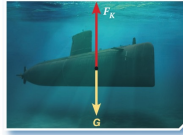


$$F_K = G$$

Askıda Kalma Durumu

$$F_K = G_{\text{cisim}}$$

$$d_{\text{cisim}} = d_{\text{sıvı}}$$



$$F_K = G$$

Batma Durumu

$$F_K < G_{\text{cisim}}$$

$$d_{\text{cisim}} < d_{\text{sıvı}}$$



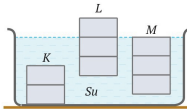
$$F_K + N = G$$

$$G = F_K$$

$$d_{\text{cisim}} \cdot V_{\text{cisim}} \cdot g = d_{\text{sıvı}} \cdot V_{\text{batan}} \cdot g$$

$$\frac{d_{\text{cisim}}}{d_{\text{sıvı}}} = \frac{V_{\text{batan}}}{V_{\text{cisim}}}$$

Eşit hacim bölmeli K, L ve M cisimleri su seviyesinden serbest bıraktıklarında denge durumları şekildedeki gibi olmaktadır.



K, L ve M cisimlerine etki eden kaldırma kuvvetlerinin büyüklükleri sırasıyla F_K , F_L ve F_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $F_K = F_L < F_M$

B) $F_K < F_M < F_L$

C) $F_L < F_M < F_K$

D) $F_M < F_L < F_K$

E) $F_K < F_L < F_M$

ÜNİTE 9

DALGALAR

Dalgaların Genel Özellikleri ve Yay Dalgaları

PERİYOT

Bir tam dalganın üretilmesi için geçen süreye periyot denir.

✔ Periyot T harfi ile gösterilir. Periyodun SI'daki birimi saniyedir (s).

Eşit zaman aralıklarında üretilen ardışık özdeş dalgalara periyodik dalga denir.

DALGA BOYU

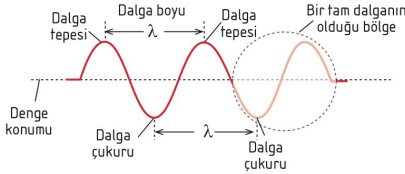
Dalganın denge noktasından itibaren en yüksekte olan noktasına tepe, en aşağıda olan noktasına çukur denir.

Ardışık iki dalga tepesi ya da ardışık iki dalga çukuru arasındaki uzaklığa dalga boyu denir.

✔ Ardışık iki dalga tepesi ile aynı uzaklığa sahip iki nokta arasına da dalga boyu denir.

✔ Dalga boyu λ (lamda) harfi ile gösterilir.

✔ Dalga boyunun SI'daki birimi metredir (m).



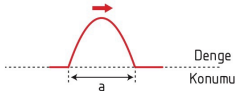
GENİŞLİK

Atmanın başlangıç ve bitiş noktaları arasındaki uzaklığa genişlik denir.

✔ Genişlik, periyodik dalgalarındaki dalga boyuna karşılık gelir ve atmanın oluşturulma süresi ile doğru orantılıdır.

✔ Genişlik genelde a gösterilir.

✔ Genişliğin SI'daki birimi metredir (m).



Genişliği a olan ve ok yönünde ilerleyen bir atma

FREKANS

Birim zamanda üretilen dalga sayısına frekans denir.

- ✓ Frekans f harfi ile gösterilir.
- ✓ Frekansın SI'daki birimi hertz (Hz) ya da saniye⁻¹ dir (s⁻¹).
- ✓ Bir dalganın frekansı 5 Hz ise kaynağın saniyede 5 tam dalga ürettiği anlaşılır.

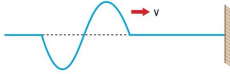
NOT

Bir dalganın frekans ve periyodunun çarpımı daima 1'e eşittir.

$$T \cdot f = 1$$

DALGALARIN YAYILMA HIZI

Dalgaların birim zamanda aldıkları yola dalganın yayılma (ilerleme) hızı denir.



- ✓ Hız v ile gösterilir.
- ✓ Hızın SI'daki birimi "metre/saniye"dir (m/s).
- ✓ Dalgaların yayılma süratinin büyüklüğü "hız = yol/zaman" bağıntısına göre, dalga boyu ve periyot cinsinden türetilir. Dalga, bir periyotluk sürede bir dalga boyu kadar yol aldığından yayılma hızının büyüklüğü aşağıdaki gibi türetilir.

$$v = \frac{\lambda}{T} \text{ ya da } v = \lambda \cdot f$$

NOT

- ✓ Dalgaların ilerleme hızı, yayıldığı ortamın fiziksel özelliklerine bağlıdır.
- ✓ Homojen bir ortamda yayılan ve ortam değiştirmeyen dalgaların yayılma hızının büyüklüğü değişmez.

$$v = \lambda \cdot f$$

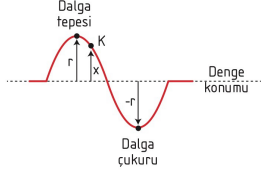
- ✓ Hız bağıntısında; hız ortama bağlıdır, frekans ise kaynağa bağlıdır. Bu iki değerden birinin değişmesi diğerini etkilemez. Bu durumda hızın ya da frekansın değişmesi dalga boyunu değiştirir.

- ➔ Dalga boyu, hız ile doğru orantılıdır. Hız artarsa dalga boyu artar.
- ➔ Dalga boyu, frekans ile ters orantılıdır. Frekans artarsa dalga boyu azalır.

UZANIM VE GENLİK

Bir dalga üzerinde titreşim yapan bir noktanın denge konumuna olan uzaklığına uzanım denir. Uzanımın maksimum değerine ise genlik denir.

- Uzanım genelde x , genlik ise r ya da A harfi ile gösterilir.
- Uzanım ve genliğin SI'daki birimleri metredir (m).



Örnek

K, L ve M; özellikleri her yerinde aynı olan ortamda yayılan aynı tür dalgalarıdır. Dalgaların frekansları sırasıyla 8 Hz, 22 Hz ve 14 Hz'dir.

Dalgalarının hızlarının büyüklüğü sırasıyla v_K , v_L ve v_M olduğuna göre bunlar arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $v_K > v_M > v_L$ B) $v_K > v_L > v_M$ C) $v_L > v_M > v_K$
D) $v_K = v_L = v_M$ E) $v_M > v_L > v_K$

Çözüm..

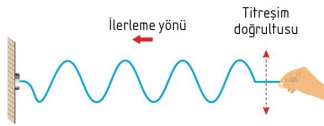
DALGALARIN SINIFLANDIRILMASI

Doğada birçok dalga çeşidi vardır. Dalgalar taşıdıkları enerjiye ve titreşim doğrultusuna göre sınıflandırılır.

DALGALARIN TİTREŞİM DOĞRULTUSUNA GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Enine Dalgalar

Dalga hareketi sırasında ortam taneciklerinin titreşim doğrultusu ile dalga yayılma doğrultusu birbirine dik ise bu tür dalgalara enine dalga denir.



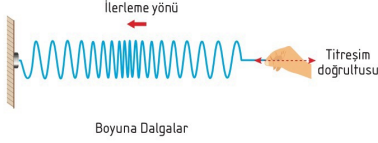
Enine Dalgalar

Gergin ve sarmal bir yayın ucu yukarı - aşağı ya da sağa - sola hareket ettirildiğinde yayda enine dalgalar oluşur.

- Elektromanyetik dalgalar enine dalgalarıdır.

Boyuna Dalgalar

Ortam taneciklerinin titreşim doğrultusu ile dalga'nın yayılma doğrultusu aynı ise bu tür dalgalara boyuna dalga denir.



Gergin ve sarmal bir yayın ucu ileri - geri hareket ettirildiğinde yayda boyuna dalgalar oluşur.

- ✔ Ses dalgaları boyuna dalgalarıdır.

NOT

- ✔ Yaylarda hem enine hem boyuna dalga oluşturmak mümkündür.
- ✔ Su dalgaları hem enine hem de boyuna dalga özelliğini aynı anda gösterir. Deprem dalgalarının enine dalga, boyuna dalga olan çeşitleri olduğu gibi hem enine hem de boyuna dalga özelliğini aynı anda gösteren çeşitleri de vardır.

DALGALARIN TAŞIDIKLARI ENERJİYE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Mekanik Dalgalar

Yayılabilmek için maddesel (katı, sıvı ya da gaz) ortama ihtiyaç duyan dalgalarıdır.

- ✔ Yay, ses, su, deprem dalgaları mekanik dalgalarıdır.
- ✔ Mekanik dalgalar boşlukta yayılamaz.

Elektromanyetik Dalgalar

Yayılabilmek için maddesel ortama ihtiyaç duymayan yani boşlukta da yayılabilen dalgalarıdır.

- ✔ Elektromanyetik dalgaların enerjilerine göre sıralandığı çizelgeye elektromanyetik dalga spektrumu denir.
- ✔ Spektrumda dalgalar, küçük frekanstan büyük frekansa doğru; radyo dalgaları, mikrodalgalar, kızılötesi ışınlar, görünür ışık, morötesi ışınlar, X - ışınları ve gama ışınları olarak sıralanır.
- ✔ Elektromanyetik dalgalar yüklü parçacıkların ivmeli hareketleri sonucunda oluşur.
- ✔ Elektromanyetik dalgalar boşlukta ışık hızı ile yayılır.

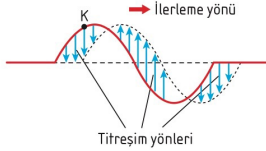
MERAKLISINA BİLGİ

- ❑ Elektromanyetik dalgaların en önemli özelliği boşlukta ışık hızı ile yayılabilmeleridir. Bu sayede en önemli enerji kaynağımız olan Güneş enerjisi, uzay boşluğundan geçer ve canlılara gerekli enerjiyi sağlamış olur.
- ❑ Mekanik dalga olan ses dalgaları boşlukta yayılamaz. Uzun boşlukta astronotlar birbirlerinin seslerini yakın da olsalar doğrudan işitemez. Astronotlar radyo dalgaları vasıtasıyla iletişim kurar.



NOT

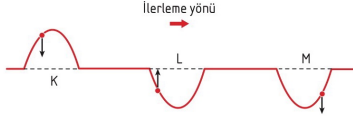
- ❑ Enine dalgalarda dalga, ortam boyunca ilerlerken dalga üzerindeki her bir nokta ilerleme yönüne dik olarak aşağı - yukarı titreşir.
- ❑ Bundan dolayı bir enine dalga için ilerleme yönü verilmişse dalga üzerindeki bir noktanın anlık titreşim yönü bilinebilir. Yine dalga üzerindeki bir noktanın titreşim yönü verilmişse dalga için ilerleme yönü bilinebilir.



- ❑ Şekildeki dalga ok yönünde (sağa) ilerlerken K noktası, titreşiminde aşağıya doğru yönelir. Eğer K'nin titreşim yönü bu şekilde aşağı doğru verilmişse dalga bu durumu sağlayacak biçimde sağa doğru ilerlediği belirlenmiş olur.

Örnek

Gergin ve türdeş bir ip üzerinde ok yönünde ilerleyen K, L ve M at-
maları verilmiştir.

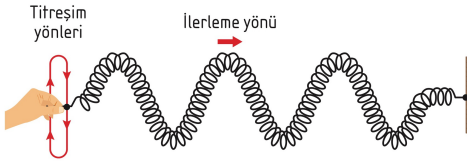
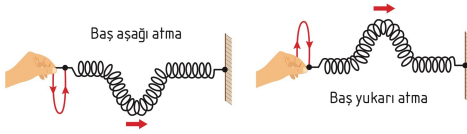


Atmalar şeklindeki konumlarından geçerken atma üzerindeki birer
noktanın anlık titreşim yönleri şeklindeki gibi verildiğine göre, hangi
atmalar üzerindeki noktaların titreşim yönü doğru gösterilmiştir?

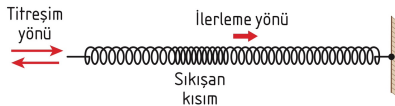
- A) Yalnız K'deki B) Yalnız L'deki C) K ve L'deki
D) K ve M'deki E) K, L ve M'deki

Çözüm..

YAY DALGALARI

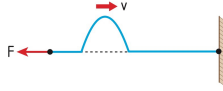


Yayda oluşturulmuş enine periyodik dalgalar



Sarmal yayda oluşturulmuş boyuna atma

YAY DALGALARININ HIZI



- ✓ Yay dalgalarının hızı; yayı geren kuvvete (F) ve yayın boyca yoğunluğuna (μ) bağlıdır ve aşağıdaki bağıntı ile ifade edilir.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

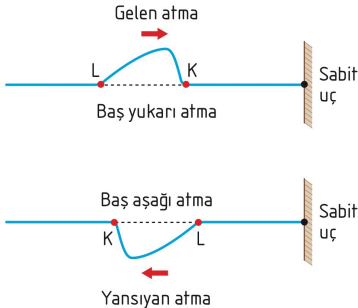
NOT

Bütün dalgalarda ortamın özellikleri hızı belirler. Yay dalgalarında ortamın özelliklerini ise yayın boyca yoğunluğu ile yayı geren kuvvet belirler. Hız; kuvvet artarsa artar, boyca yoğunluk artarsa azalır.

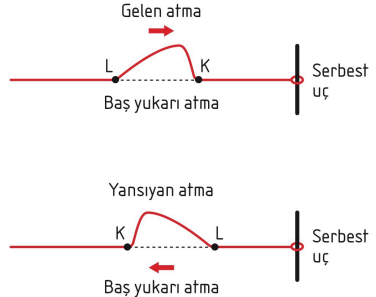
- ✓ Aynı yay üzerinde oluşturulmuş bütün dalgaların ya da atmaların yayılma hızının büyüklüğü daima eşittir.
- ✓ Eşit kuvvetlerle gerilmiş yaylar üzerinde oluşturulmuş atmalardan; ince yaydaki atmaların hızı, kalın yaydaki atmaların hızından büyüktür.

YAY DALGALARININ YANSIMASI

SABİT UÇTAN YANSIMA

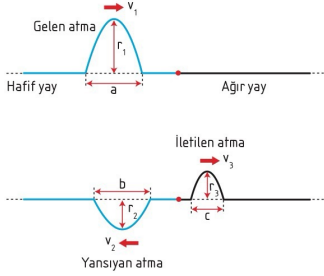


SERBEST UÇTAN YANSIMA



YAY DALGALARININ İLETİLMESİ VE YANSIMASI

İNCE YAYDAN KALIN YAYA GELEN ATMALAR



- ✓ Gelen atma daima ters dönmeden iletilir.
- ✓ Yansıyan atma daima ters dönerek yansır.
- ✓ İnce yayda hız, kalın yaya göre daha büyüktür.

$$v_1 = v_2 > v_3$$

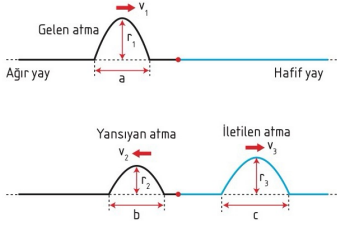
- ✓ Hız değerleri arasındaki ilişkiden dolayı genişlikler arasındaki ilişki de aynıdır.

$$a = b > c$$

- ✓ Gelen atmanın genliği daima iletilen ve yansıyanından büyüktür.

$$r_1 > r_2 ; r_1 > r_3$$

KALIN YAYDAN İNCE YAYA GELEN ATMALAR



- ✓ Gelen atma daima ters dönmeden iletilir.
 - ✓ Yansıyan atma daima ters dönmeden yansır.
 - ✓ Kalın yayda hız, ince yaya göre daha küçüktür.
- $$v_1 = v_2 < v_3$$
- ✓ Hız değerleri arasındaki ilişkiden dolayı genişlikler arasındaki ilişki de aynıdır.

$$a = b < c$$

- ✓ Gelen atmanın genliği daima yansıyanından büyüktür.

$$r_3 > r_1 > r_2$$

Serbest ve sabit uçlar arasına gerilmiş yayda özdeş iki atma oluşturulmuştur. Atmaların $t = 0$ anındaki konumu ve hareket yönleri şekildeki gibidir.



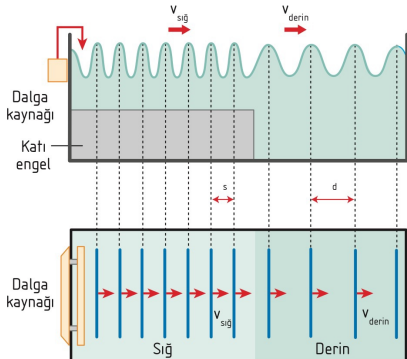
Atmalar t sürede 1 bölme yer değiştirdiğine göre, hangi anlarda minimum ve maksimum genlikli bileşke atma oluşur? (Bölmeler eşit aralıktır.)

	Minimum genlikli atma	Maksimum genlikli atma
A)	12t	5t
B)	10t	5t
C)	5t	12t
D)	6t	12t
E)	5t	13t

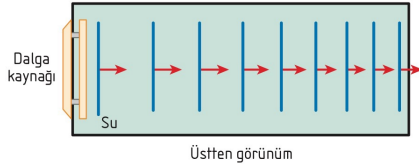
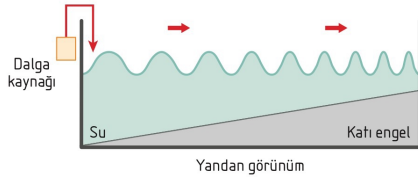
SU DALGALARI

- ✓ Su dalgalarını oluşturan kaynağın frekansı ve periyodu, dalgaların da frekansı ve periyoduna eşittir. Kaynak frekansını değiştirmedikçe dalgaların frekansı ve periyodu değişmez.
- ✓ Su dalgalarının hızı ortama bağlıdır. Derinlik değişmedikçe su dalgalarının yayılma hızı değişmez.
 - Derinlik artarsa dalgaların yayılma hızı da artar.
 - Derinlik azalırsa dalgaların yayılma hızı da azalır.

$$v_{\text{derin}} > v_{\text{sığ}}$$



Periyodik su dalgalarının sığ ortamdan derin ortama geçişinin düşey kesiti ve üstten görünüşü

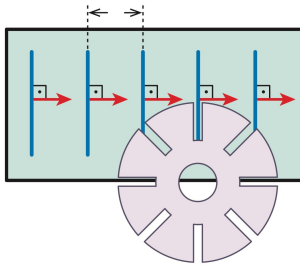


Periyodik su dalgaları sıg bölgeye doğru ilerlerken hızı azalır, dalga boyu küçülür.

NOT

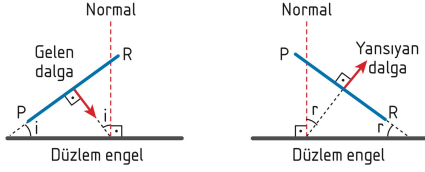
Dalgalar sıg ortama doğru ilerlerken genliği artar.

STROBOSKOP



$$f_D = N \cdot f_S$$

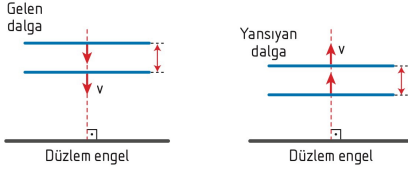
SU DALGALARININ YANSIMASI



i : Gelme açısı, r : Yansıma açısıdır ve $i = r$ 'dir.

NOT

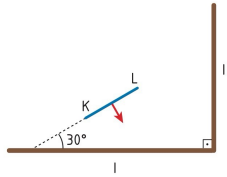
- Doğrusal engelle dik gelen (normal doğrultusunda gelen) doğrusal dalgalar yansıdıktan sonra yine engelle dik doğrultuda gider.



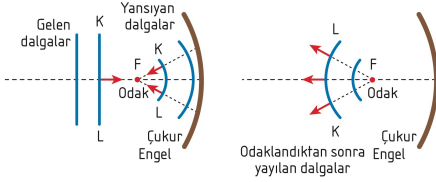
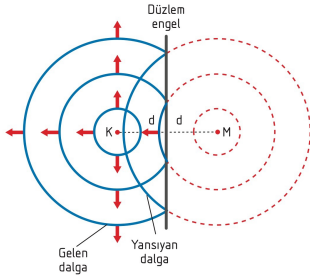
Örnek

Sabit derinlikte su bulunan bir dalga leğenine, birbirine dik I ve II doğrusal engelleri yerleştirilmiştir.

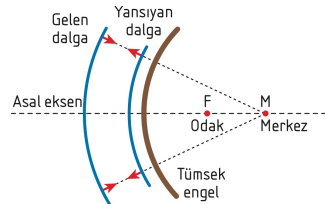
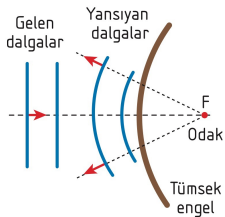
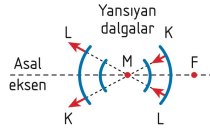
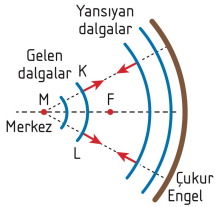
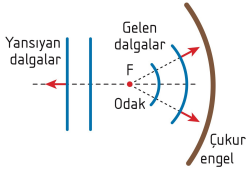
I engelne şekildeki gibi gönderilen doğrusal K - L dalga tepesi II engelden yansıdıktan sonra dalga tepesinin II engeliyle yaptığı açı kaç derece olur?



- A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 75



Çukur engelden yansıyan doğrusal su dalgaları odaklanır, odaktan sonra tekrar dağılır.

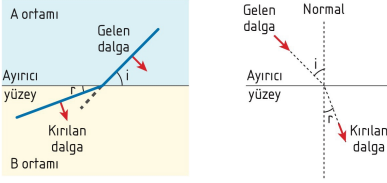


Tümsek engele gelen doğrusal su dalgaları engelden; uzantıları odaktan geçecek şekilde yansır.

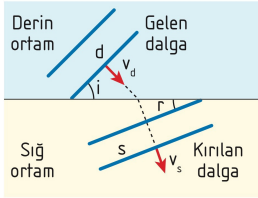
Merkeze yönelen dalgalar kendi üzerinde geri yansır.

SU DALGALARININ KIRILMASI

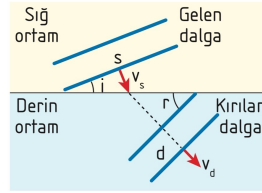
Su dalgalarının bir ortamdan başka bir ortama geçerken hızlarının ve hareket doğrultularının değişmesine kırılma denir.



A ortamından B ortamına geçen dalgalar için i , gelme açısı; r , kırılma açısıdır.



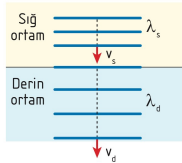
$i > r$ 'dir. (i : Gelme açısı, r : Kırılma açısı)



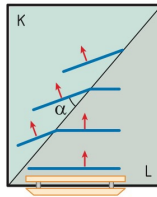
$i < r$ 'dir. (i : Gelme açısı, r : Kırılma açısı)

NOT

Ayırıcı yüzeye dik doğrultuda gelen dalgalar ortam değiştirdiğinde doğrultuları değişmez. Dalgı boyu ve hızı değişir.



K ve L bölmelerinden oluşan bir dalgı leğenin L bölümünde oluşturulan periyodik doğrusal dalgaların K bölümüne geçişi şekildeki gibidir. Yalnızca K bölümündeki su derinliğı değiştirilerek deney tekrarlandığında α açısının azaldığı gözlemleniyor.



Buna göre,

- I. K bölümündeki su derinliğı azaltılmıştır.
- II. K bölümüne geçen dalgaların frekansı artmıştır.
- III. K bölümüne geçen dalgaların genliğı artmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

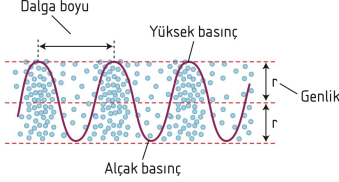
(Enerji kayıpları ve yansımalar önemsenmiyor.)

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

SES DALGALARI



- ✓ Ses dalgaları üç boyutta yayılır. Dalga tepeleri ve dalga çukurları eş merkezli küresel katmanlar halinde genişleyerek yayılır.



Ses dalgası modelinde; tepe - çukur (yüksek ve alçak basınç) noktaları, dalga boyu ve genliğin gösterimi

SESİN HIZI

Ortamı oluşturan taneciklerin yapısı ve sıcaklığı, ses dalgalarının yayılma hızını etkiler.

- ✓ Ses; en hızlı katı ortamda, sonra sıvı ortamda en yavaş da gaz ortamda yayılır.

$$V_{\text{katı}} > V_{\text{sıvı}} > V_{\text{gaz}}$$

- ✓ Bir ortamın sıcaklığı arttığında sesin hızı da artar.
- ✓ Bütün dalgalarda olduğu gibi ses dalgaları için de hız (v), dalga boyu (λ), frekans (f) arasındaki ilişki aşağıdaki model ile ifade edilir.

$$v = \lambda \cdot f$$

NOT

- ✓ Aynı ortamda oluşturulmuş, her çeşit sesin sürati eşittir.
- ✓ Dalgaların periyot ve frekansı kaynağa bağlı olduğundan ortam değiştiren sesin frekans ve periyodu değişmez.

SESİN YÜKSEKLİĞİ

Seslerin ince ya da kalın olarak algılanmasına neden olan özelliğine sesin yüksekliği denir.

- ✓ İnce seslerin yüksekliği fazladır. İnce seslere tiz ses de denir.
- ✓ Kalın seslerin yüksekliği azdır. Kalın seslere pes ses de denir.
- ✓ Sesin yüksekliğini, sesin frekansı belirler. Sesin frekansı ise ses kaynağının frekansdır.

NOT

- ✓ Birçok müzik aletinde farklı kalınlık ve uzunlukta teller kullanılır. Aynı maddeden yapılmış aynı gerginlik ve boydaki; kalın tellerden ince tellere göre, uzun tellerden de kısa tellere göre daha kalın (pes) ses elde edilir.



Farklı noktalara basılarak telin titreşen kısmının uzunluğu değiştirilir ve istenilen yükseklikte ses elde edilir.

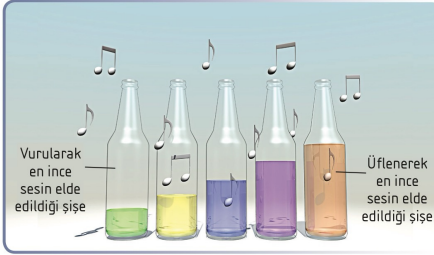
- ✓ Tellerin gerginlikleri artırıldıkça daha tiz ses elde edilir.

NOT

- ✓ Titreşen madde miktarı artıkça titreşim zorlaşır, sesin frekansı azalır.
- ✓ Titreşimin genişliği, frekansını etkilemez.

Laboratuvarlarda deney amaçlı ses elde edilen çatal şeklindeki cisme diyapazon denir. Örneğin şekildeki diyapazona tokmağı ile vurulduğunda (sabit madde miktarına sahip olduğundan) sabit frekansta ses çıkarır. Çıkarıldığı sesin frekansı diyapazona vurulma şiddetine bağlı değildir.

Çatal boyları farklı olan diyapazonların frekansları da farklıdır.



Vurulduğunda; titreşen katı ve sıvı madde miktarının az olduğu şişeden çıkan sesin frekansı büyük olur. (Tiz ses)

Üflendiğinde; titreşen hava (şişenin boş kısmındaki hava) miktarının az olduğu şişeden çıkan sesin frekansı büyük olur. (Tiz ses)

NOT

- ✓ Frekansı 20000 Hz'in üzerinde olan seslere ultrasonik ses, frekansı 20 Hz'in altında olan seslere infrasonik ses adı verilir.
- ✓ İnsanların duyamadığı birçok sesi hayvanlar duyabilir. Bu durum sesin frekansı ile ilgilidir.
- ✓ Her canlı için işitme frekans aralığı vardır.
- ✓ İnsanlar 20 Hz ile 20000 Hz arasındaki (infrasonik sesler ile ultrasonik sesler arasındaki) sesleri işitebilir.



SES ŞİDDETİ

Ses şiddeti, ses dalgasını oluşturan kaynağın bu dalgaya aktardığı enerjinin bir ölçüsüdür.

- ✓ Kaynaktan uzaklaştıkça sesin şiddeti azalır.
- ✓ Günlük hayattaki uygulamalarda ses şiddetini ifade etmek için kullanılan ölçüğe desibel (dB) denir. Bu değer desibelmetre ile ölçülür.
- ✓ İnsan kulağının duyabileceği ses şiddeti alt sınırı 0 dB olarak sınırlanmıştır. 120 dB üzeri sesler işitme kaybına neden olur.
- ✓ Enerji taşıyan ses dalgaları çarpıtkan cisimlerde etki oluşturur.
- ✓ Şiddeti yüksek sesler camları kırabilir, kulaklara zarar verebilir.

NOT

- ✓ Sesin duyulabilme kriterlerinden biri de şiddettir. Ses dalgaları da diğer dalgalar gibi yayıldığı ortamda ilerledikçe enerjisini yitirir ve bir süre sonra sönümlenir. Dolayısı ile bir ses dalgası bir kişinin kulağına ulaşmadan sönümlenirse o kişi bu sesi duyamamış olacaktır.
- ✓ Ses kaynağına yakın yerlerde ses daha şiddetli, uzak yerlerde daha az şiddetli hissedilir.

NOT

Ses dalgaları; birim yüzey başına, birim zamanda düşen enerji değeri bakımından ele alındığında 80 dB'lik bir ses 70 dB'den 10 kat, 60 dB'den 100 kat, 50 dB'den de 1000 kat daha şiddetlidir.

TINI

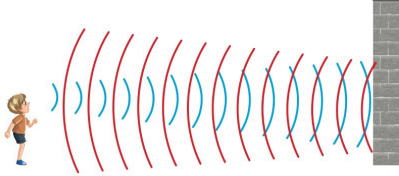
Bazı seslerin şiddeti ve frekansı aynı olmasına rağmen ses kaynağının yapısındaki farklılık nedeni ile sesler farklı işitebilir. Piyanodan çıkan "mi" sesi ile gitar, keman ya da bağlamadan çıkan "mi" sesi farklı kaynaklardan gelen "mi" sesi olarak algılanır.

- ✓ Aynı frekansta ses çıkaran kaynakları birbirinden ayıran ve ses kaynağının cinsini belirlemeye yarayan sesin özelliğine tını denir.

YANKI

Ses dalgaları da diğer dalgalar gibi bir engele çarptığında yansıma yapar. Ses dalgalarının sert bir yüzeye çarparak yansıması sonucu duyulmasına yankı denir.

- ✓ Ses, 0,1 saniyede 17 m'lik bir uzaklığa gidip, yansayıp geri döndüğünde ancak duyulur. Bundan daha kısa mesafelerden yansıyan sesler yankı oluşturmaz.



Çocuğun kendi sesinin yankısını işitebilmesi için duvardan en az 17 m uzakta olması gerekir.

Örnek

Ksilofon olarak bilinen şekildeki müzik aleti, aynı tür metalden yapılmış, farklı uzunluklardaki çubuklardan oluşur. Çubuklara tokmakların vurulması suretiyle ses üretilir. Üretilen sesler birer müzik notası-na karşılık gelir.



Buna göre, bu müzik aletinde farklı iki çubuğa vurularak elde edilen seslerin,

- Süratleri eşittir.
- Frekansları farklıdır.
- Şiddetleri eşit ya da farklı olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

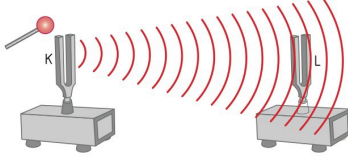
- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

REZONANS

Serbest haldeki cisimler bir etki ile titreştirildiğinde kendi yapısal özelliklerine bağlı olarak titreşir ve ses çıkarır. Cisimlerin bu şekilde çıkardıkları seslerin frekansına doğal frekans denir.

Titreşim yapan bir cisme, cismin doğal frekansına eşit frekansta dışarıdan bir enerji verildiğinde genliği artacak biçimde titreşime devam eder. Buna rezonans denir.

- ❑ Örneğin salıncakta sallanan çocuğun salınım frekansına eşit frekansta annesi bir itme uyguladığında itme, salınım hareketini destekler ve salınmanın genliğinin artmasını sağlar.



Özdeş iki diyaazonun birinden elde edilen ses diğerine ulaştığında rezonans olayı gerçekleşir ve diğer diyaazon da titreşerek ses verir.

- ❑ Dalgaların rezonans etkisinden müzik, tıp, haberleşme gibi birçok alanda yararlanılır.
- ❑ İç organların görüntülenmesinde kullanılan manyetik rezonans (MR) yöntemi, radyo dalgaları ile vücuttaki hidrojen atomlarının rezonansa gelmesi prensibi ile çalışır.
- ❑ Rezonansın bazı durumlarda olumsuz etkileri olabilir. Yüksek bina ve büyük köprüler, rüzgârın etkisi ile rezonansa gelir ve yıkılabilir. Mühendisler bu tür inşaatlarda bu durumu dikkate alır.

DEPREM DALGALARI

DEPREMİN ŞİDDETİ

Depremi şiddeti; binalara ve doğaya verdiği zararlar gibi gözleme dayalı etkilerle, odak derinliği, uzaklığı, depremin ölçülen büyüklüğü göz önünde bulundurularak uzmanlar tarafından belirlenir.

DEPREMİN BÜYÜKLÜĞÜ

Depremi büyüklüğü, deprem sırasında açığa çıkan enerjinin aletsel olarak ölçülmesiyle ilgilidir.

- ❑ Depremi büyüklüğü, Richter Ölçeği adı verilen bir cetvelle göre hesaplanır.
- ❑ Herhangi bir depremin büyüklüğü, Kandilli rasathanesinde de ABD'deki bir rasathanede de aynı büyüklükte ölçülür.

ÜNİTE 10

OPTİK

IŞIK ŞİDDETİ

Işık şiddeti, bir ışık kaynağının birim yüzeyinden, birim zamanda yayılan enerjisinin bir ölçüsüdür. Kaynaktan yayılan ışınların çokluğu (yoğunluğuyla) ilgilidir.

- ❑ Işık şiddeti I sembolüyle gösterilir. SI'daki birimi candeladır (cd).
- ❑ Fizikteki temel büyüklüklerden biri olan ışık şiddeti, fotometre ile ölçülür.

IŞIK AKISI

Bir ışık kaynağının, belirli bir yüzeye birim zamanda düşürdüğü ışık ışınlarının miktarına ışık akısı denir.

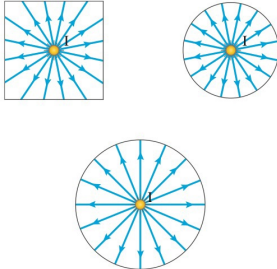
- ❑ Işık akısı Φ (fi) sembolüyle gösterilir.
- ❑ Işık akısının SI'da birimi lümen'dir.
- ❑ 1 lümen: Işık şiddeti 1 candela olan kaynaktan 1 m uzakta bulunan 1 m² lik yüzeye dik olarak gelen ışık akısıdır.
- ❑ Işık şiddeti I olan noktasal kaynağın kapalı yüzeydeki toplam ışık akısı aşağıdaki bağıntı ile ifade edilir.

$$\Phi = 4\pi \cdot I$$

- ❑ En genel anlamda akı; ışın sayısının bir ölçüsüdür.

NOT

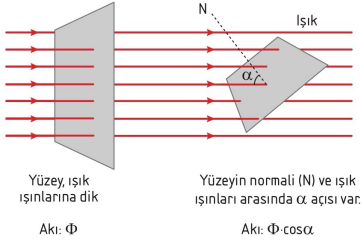
- ❑ Bir kaynağın ışık akısı, kaynağın ışık şiddeti ile doğru orantılıdır. Kaynaktan çıkan ışınların bir miktarı bir yüzeye isabet etmiş ise yüzeyin ışık akısından bahsedilir. Bir yüzeyin ışık akısı (yüzeye isabet eden ışın sayısı), yüzey alanı ile de doğru orantılıdır.
- ❑ Bir kürenin içindeki noktasal ışık kaynağının, küre yüzeyinde meydana getirdiği ışık akısı, küre yarıçapına bağlı değildir.



Özdeş, noktasal ışık kaynaklarını (I) çevreleyen; küpün, küçük ve büyük kürelerin yüzeylerindeki ışık akıları eşittir.

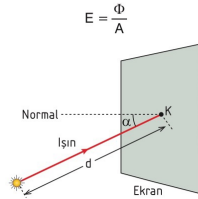
PARALEL IŞINLARIN AKISI

- Işık akısı, ışık şiddeti (ışın sayısı) ile doğru orantılıdır.
- Bir yüzeyin ışık akısını; ışık şiddeti, yüzeyin alanı ve yüzeyin eğimi belirler.



AYDINLANMA ŞİDDETİ

- Birim yüzeye, birim zamanda dik düşen ışık akısına aydınlanma şiddeti denir.
- Aydınlanma şiddeti E ile gösterilir. Aydınlanma şiddetinin SI'daki birimi "lüks"tür (lx). E aydınlanma şiddeti; Φ ışık akısı, A alan olmak üzere aşağıdaki bağıntı ile ifade edilir.

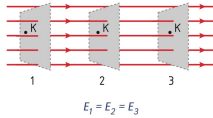


- Işık şiddeti I olan kaynağın bir yüzey üzerinde bulunan, kaynaktan d kadar uzaktaki bir nokta çevresinde meydana getirdiği aydınlanma şiddeti, aşağıdaki bağıntı ile ifade edilir.

$$E = \frac{I}{d^2} \cdot \cos \alpha$$

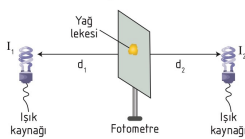
NOT

Paralel ışık demeti içindeki, ışınlara dik bir düzlem; 1, 2 ya da 3 konumlarında iken düzlem üzerinde bulunan K noktası çevresindeki aydınlanma şiddetleri eşit olur.

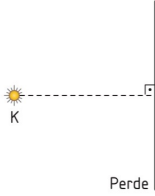


FOTOMETRELER

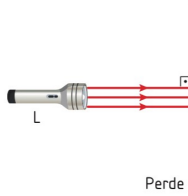
- Işık kaynaklarının ışık şiddetlerini ölçmek için kullanılan araçlardır.
- Yağ lekeli fotometrede, yağ lekesi görünmediği anda yüzeylerin aydınlanmaları eşittir.
- Aşağıdaki fotometre düzeniğinde $E_1 = E_2$ ise yağ lekesi görülmez. Bu durumda $\frac{I_1}{d_1^2} = \frac{I_2}{d_2^2}$ dir.



Noktasal K ışık kaynağı ve paralel ışık yayan L kaynağı, özdeş iki perdenin önüne şekildeki gibi konulmuştur.



Şekil 1

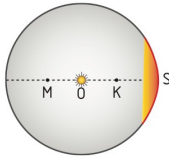


Şekil 2

Buna göre; K ve L kaynakları perdeye dik hareket edecek biçimde perdelerle yaklaştırılırsa perdelerdeki ışık akıları nasıl değişir?

	Şekil 1'de	Şekil 2'de
A)	Artar	Değişmez
B)	Artar	Artar
C)	Değişmez	Artar
D)	Azalır	Artar
E)	Değişmez	Değişmez

Noktasal bir ışık kaynağı bir kürenin merkezine yerleştirilmiş ve küre yüzeyindeki S kesiti şekildeki gibi belirlenmiştir. Işık kaynağı önce K noktasına sonra M noktasına götürülüyor.



Buna göre, yapılan bu işlemler sonrasında kürenin S kesitindeki toplam ışık akısının değişimi ile ilgili aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	K'ye götürüldüğünde	M'ye götürüldüğünde
A)	Azalır	Azalır
B)	Artar	Değişmez
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Azalır	Değişmez
E)	Artar	Azalır