

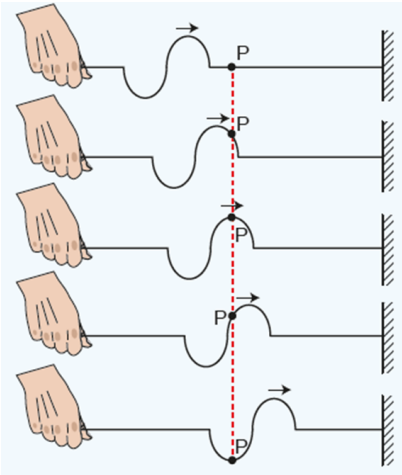
FİZİK Sınıf-10

KONU DALGALAR

Bir taş durgun bir suya atıldığında suyun yüzeyinde bir şekil değişikliği meydana gelir ve bu şekil değişikliği yüzey boyunca iletilir. Seyircilerin iş birliği yaparak stadyumlarda oluşturduğu ve "Meksika dalgası" adı verilen olay da bir dalga hareketidir. Dalga hareketi bütün stadyum boyunca ilerler ancak seyirciler yerlerini değiştirmezler.



Dalga hareketinde ortamın tanecikleri ötelenmez sadece bulundukları noktada titreşim hareketi yaparlar.



Titreşim hareketi sırasında potansiyel enerjinin kinetik enerjiye, kinetik enerjinin potansiyel enerjiye dönüşümü süreç boyunca devam eder. Titreşim hareketi sonucunda esnek bir ortama aktarılan enerjinin bir noktadan başka bir noktaya iletilirken ortamda oluşturduğu şekil değişikliğine dalga denir.

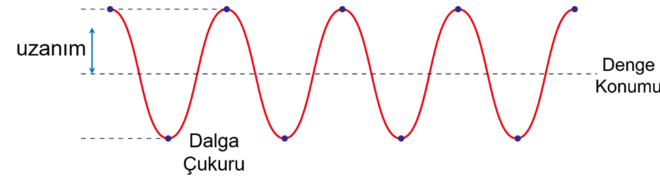
Dalgaın esnek ortamda yayılmasına ise dalga hareketi denir.

Periyot (T): Bir tam dalgaın oluşması için geçen süreye periyot denir. Dalga kaynağına bağlıdır.

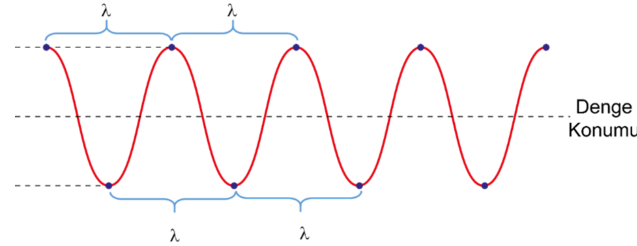
T sembolü ile gösterilir SI'daki birimi **saniye**dir.

Frekans (f): Kaynağın bir saniyede ürettiği dalga sayısına frekans denir. Frekans, Dalga kaynağına bağlıdır. Kaynağın frekansı değişmediği sürece dalgaların frekansı da değişmez. Bir dalgaın oluşma süresi kıaldıkça dalgaın frekansı artar. f sembolü ile gösterilir. SI' daki birimi s^{-1} veya Hertz (Hz) 'dir.

Genlik (A): Dalga üzerindeki bir noktanın, denge konumuna olan uzaklığına uzanım denir. Uzanımın en büyük değerine ise genlik denir.



Dalgaboyu (λ): Ardışık iki tepe veya iki çukur arasındaki uzaklığa dalga boyu denir. Dalgaın bir periyot süresinde aldığı yoldur. SI'daki birimi metredir.



Dalgaın ilerleme hızı (v): Dalgaın birim zamandaki yer değiştirmesine ilerleme hızı denir. Dalgaın **ilerleme hızı**, bulunduğu **ortama** bağlıdır. Ortam değişmedikçe dalgaın ilerleme hızı değişmez. Aynı ortamda yayılan dalgaların ilerleme hızlarının büyüklükleri birbirine eşittir. Dalga bir periyotluk sürede bir dalga boyu kadar yol alır.

$$x = v \cdot t$$

$$\lambda = v \cdot T$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot f$$

SORULAR

1) Dalga kavramı ile ilgili

I. Sabit bir eksene göre tekrarlanan hareket titreşim hareketidir.

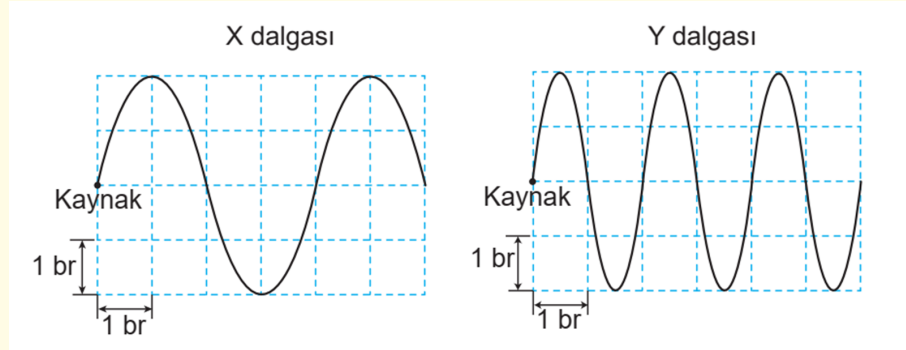
II. Dalga, esnek bir ortamda aktarılan enerjidir.

III. Bir hareketin eşit zaman aralıklarında kendini tekrar etmesi periyodik harekettir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

2) Aynı ortamda ilerleyen aynı cins X ve Y dalgalarının bir anlık görünümü şekildeki gibidir.



Buna göre

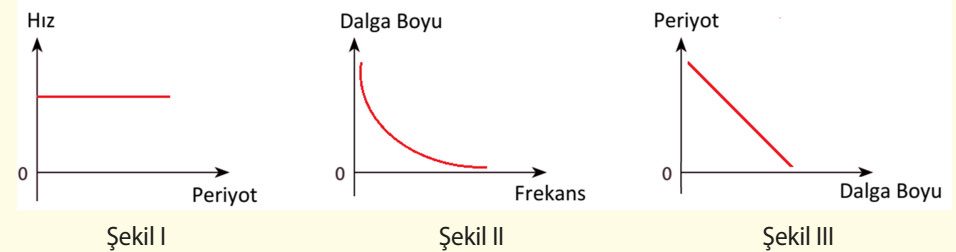
- I. Dalgaların hızları eşittir.
II. X dalgalarının periyodu Y

dalgalarının periyodundan büyüktür.
III. X ve Y dalgalarının genişliği eşittir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

3) Özellikleri aynı olan ortamda üretilen dalgalara ait Şekil I'de hız-periyot, Şekil II'de dalga boyu-frekans ve Şekil III'te periyot- dalga boyu grafikleri verilmiştir.



Buna göre Şekil I, Şekil II ve Şekil III'te verilen grafiklerin hangileri doğrudur?

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

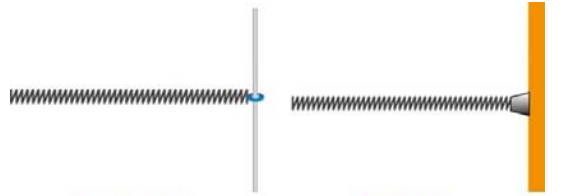
FİZİK Sınıf-10



OGM
MATERYAL
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KONU YAY DALGALARINDA YANSIMA VE İLETİLME

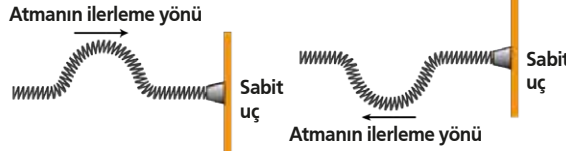
Yay Dalgalarında Yansima: Yay üzerinde ilerleyen atmanın bir engele çarpıp geri dönmesine yansima denir. Engele çarpıp geri dönen atmaya da yansıyan atma adı verilir. Yayın bir ucunun sabitlenmesiyle oluşturulan bağlantılara sabit uç, yayın bir ucunun serbestçe hareket edebildiği bağlantılara serbest uç denir.



Serbest uç

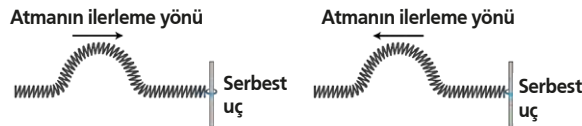
Sabit uç

Sabit Uçtan Yansima:



Sabit bir uca gönderilen baş yukarı bir atma engele ulaştığında engeli yukarı çıkmaya zorlar. Engel hareket etmeyeceği için Newton'un etki-tepki yasası gereği yaya aşağı doğru bir kuvvet uygular. Atma bu kuvvetin etkisiyle baş aşağı dönerek engelden yansır.

Serbest Uçtan Yansima:



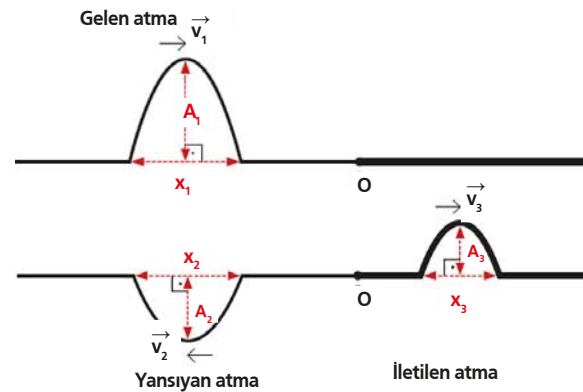
Serbest bir uca gönderilen baş yukarı atma engele ulaştığında engeli yukarı çıkmaya zorlar. Engel hareketli olduğundan atma yukarı çıkarak kinetik enerjiyi potansiyel enerjiye dönüştürür. Hareketli uç aşağı inerken potansiyel enerji yeniden kinetik enerjiye dönüşerek atmanın baş yukarı yansımaları sağlar.

Atmanın Farklı Ortamlardan Geçiş:

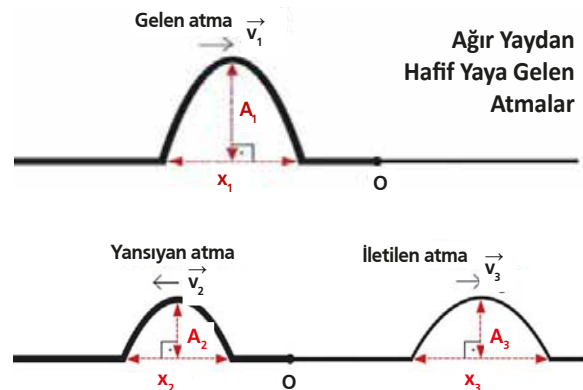
Hafif Yaydan Ağır Yaya Gelen Atmalar

Birim uzunluktaki kütleleri farklı bir yaydan

diğerine geçen atmanın fiziksel özelliklerinde değişme meydana gelir. Farklı kalınlıkta iki yay birleştirildikten sonra yaylardan birinde atma oluşturulduğunda yayların birleşme noktasına gelen atmanın bir kısmı diğer yaya iletilir, bir kısmı yansır.



- Gelen ve yansıyan atmalar, aynı yayda ilerlediğinden hız büyüklükleri eşittir. Kalın yaya iletilen atmanın hızı daha azdır ($v_1 = v_2 > v_3$).
- Gelen atmanın oluşma süresi yansıyan ve iletilen atmaların oluşma süresiyle aynıdır. Eğer atma değil de dalga farklı bir ortama gönderilirse dalgaların da oluşma süresi dolayısıyla periyotları ve frekansları da aynı olur ($T_1 = T_2 = T_3$ ve $f_1 = f_2 = f_3$).
- $v = \lambda \cdot f$ eşitliğine göre frekansın eşit olması durumunda atmanın hızı ile genişliği doğru orantılı olacağından gelen ile yansıyan atmanın genişlikleri birbirine eşittir. İletilen atmanın genişliği ise daha



küçüktür ($x_1 = x_2 > x_3$).

- Gelen atma, enerjisinin bir kısmını iletilen bir kısmını da yansıyan atmaya aktarır. Bu nedenle gelen atmanın enerjisi dolayısıyla genişliği en büyüktür ($E_1 > E_2, E_1 > E_3$). Gelen atmanın enerjisi iletilen ve yansıyan atmanın enerjileri toplamına eşittir. İletilen ve yansıyan atmanın genlik büyüklüğü hakkında kesin bir şey söylenemez ($y_1 > y_2, y_1 > y_3$).

Ağır Yaydan Hafif Yaya Gelen Atmalar

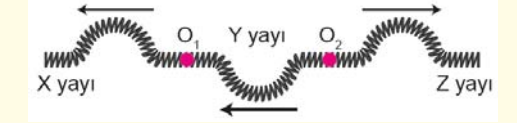
- Gelen ve yansıyan atmalar, aynı yayda ilerlediğinden hız büyüklükleri eşittir. İnce yaya iletilen atmanın hızı daha fazladır ($v_3 > v_1 = v_2$).
- Gelen atmanın oluşma süresi yansıyan ve iletilen atmaların oluşma süresiyle aynıdır. Eğer atma değil de dalga farklı bir ortama gönderilirse dalgaların da oluşma süresi dolayısıyla periyotları ve frekansları da aynı olur ($T_1 = T_2 = T_3$ ve $f_1 = f_2 = f_3$).
- $v = \lambda \cdot f$ eşitliğine göre frekansın eşit olması durumunda atmanın hızı ile genişliği doğru orantılı olacağından gelen ile yansıyan atmanın genişlikleri birbirine eşittir. İletilen atmanın genişliği ise daha büyüktür ($x_3 > x_1 = x_2$).
- Gelen atma, enerjisinin bir kısmını iletilen bir kısmını da yansıyan atmaya aktarır. Bu nedenle gelen atmanın enerjisi dolayısıyla genişliği en büyüktür ($E_1 > E_2, E_1 > E_3$). Gelen atmanın enerjisi iletilen ve yansıyan atmanın enerjileri toplamına eşittir. İletilen ve yansıyan atmanın genlik büyüklüğü hakkında kesin bir şey söylenemez ($y_1 > y_2, y_1 > y_3$).

Atmaların Üst Üste Gelmesi: Yay üzerinde oluşturulan atmalar karşılaştığında bir an için yeni bir atma oluşturur. Bu yeni atmaya bileşke atma denir. Birbiri içinden geçen atmalar aynı fiziksel özelliklerle hareketine devam eder. Birbirine doğru hareket eden iki atmanın karşılaşıp bileşke atma oluşturmaya girişim denir. Genlik yönleri aynı iki atma üst üste geldiğinde oluşan girişime yapıcı girişim denir.

Genlik yönleri zıt iki atma üst üste geldiğinde oluşan girişime yıkıcı girişim denir.

SORULAR

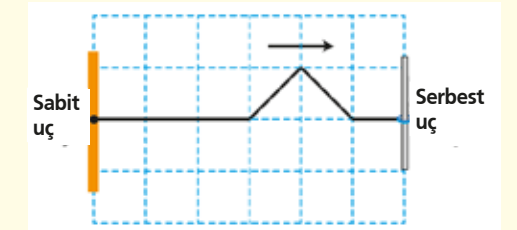
1) X, Y ve Z yayları O_1 ve O_2 noktalarından birleştirilmiştir. X yayından baş yukarı oluşturulan bir atma O_1 noktasına gönderiliyor. Yansima ve iletimlerden sonra yaylar üzerindeki atmaların yönleri şekildeki gibidir.



Buna göre atmaların yaylarda ilerleme hızlarının büyüklükleri v_x, v_y ve v_z ise bunlar arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi olabilir??

- A) $v_x = v_y > v_z$ B) $v_z > v_x > v_y$
C) $v_x > v_y > v_z$ D) $v_z > v_x = v_y$
E) $v_y > v_z = v_x$

2) Eşit bölmelendirilmiş kare düzlemine yerleştirilen şekildeki gergin ve türdeş bir yayda oluşturulan atmanın hızı 1 br/s dir.



Atma şekildeki konumdan geçtikten kaç saniye sonra yayda bir an için atma gözlenmez?

- A) 2 B) 4 C) 7
D) 8 E) 11

3) İki farklı yay birbirine bağlanarak ince yaydan kalın yaya bir atma gönderiliyor.

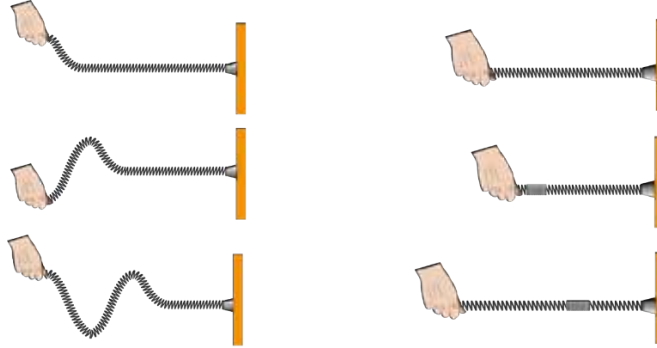
Buna göre iletilen ve yansıyan atma için
I. Genlik
II. Sürat
III. Genişlik
niceliklerinden hangileri iki atma için de kesinlikle farklıdır?

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

CEVAP ANAHTARI: 1-E, 2-D, 3-D

KONU YAY DALGALARININ ÖZELLİKLERİ - ATMA VE PERİYODİK DALGA

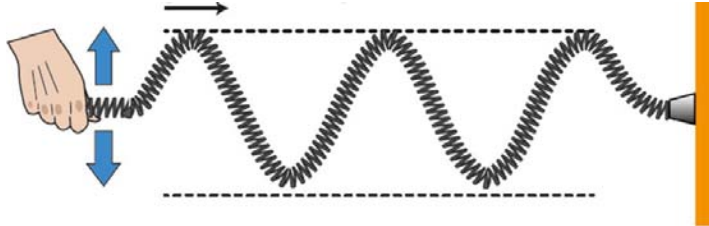
Yay Dalgaları hem enine hem boyuna formda olabilirler.



Enine Dalgalar

Boyuna Dalgalar

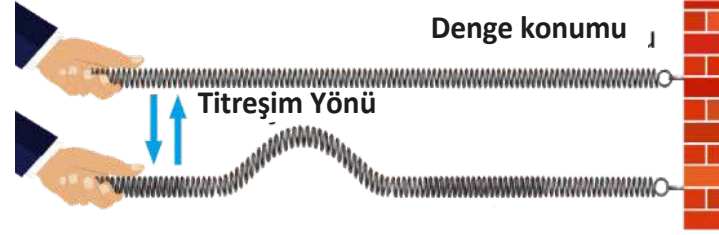
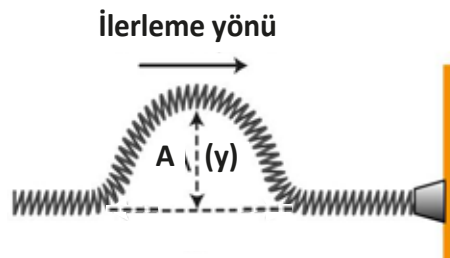
Yay, eşit zaman aralıklarında sürekli olarak titreştirildiğinde oluşan dalgalara periyodik dalgalar denir.



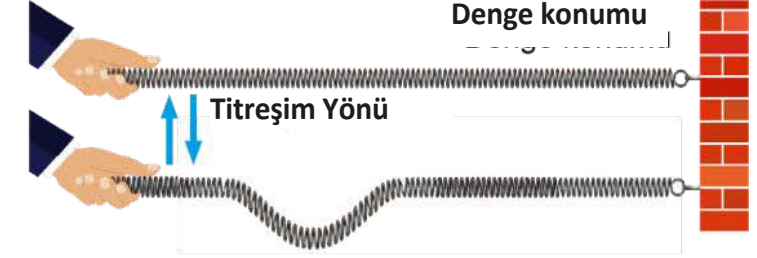
Dalgalarda yansıma ve farklı bir ortama geçme olaylarının periyodik dalgalarda incelenmesi zordur. Dalgaların tamamının incelenmesi yerine bir dalga parçasının incelenmesi, dalgalarla ilgili özelliklerin anlaşılmasını kolaylaştırır. Bu nedenle dalgaların özelliklerini incelemek için **atma** oluşturulur. Bir ucu sabitlenmiş gergin yayın diğer ucu yukarı aşağı bir kez hareket ettirilirse yay üzerinde ilerleyen tek bir sarsıntı gözlemlenir. Yayda ilerleyen bu sarsıntıya atma denir.

Atmalar, yaylar üzerinde oluşturulduğu gibi gergin bir ip veya bir tel üzerinde de oluşturulabilir. Bir tek atma için frekans, periyot ve dalga boyu kavramları olmaz. Atma, sadece belirli bir genlik ve hıza sahiptir.

Atma üzerindeki bir noktanın denge konumuna uzaklığına **uzanım** (y), tepe veya çukur noktasının



Baş Yukarı Atma



Baş Aşağı Atma

denge konumuna olan uzaklığına **genlik** (A) denir. Bir başka deyişle uzanımın en büyük değeri genliktir. Genlik kaynaktan atmaya aktarılan enerjiye bağlıdır.

Atma ilerlerken iç ve dış sürtünmeden dolayı enerji kaybeder, atmanın genliği azalır ve bir süre sonra atma söner. Sürtünmelerin ihmal edildiği sistemlerde atmanın sonsuza kadar ilerlemeye devam edeceği kabul edilir.

Atmanın başlangıç ve bitiş noktası arasındaki uzaklığa **genişlik** (x) denir. Genişlik, atmanın oluşturulma süresine ve hızına bağlıdır.

Herhangi bir yönde ilerleyen atmanın ilerleme yönüne göre ön kısmındaki tanecikler denge konumundan uzaklaşırken arka kısmındaki tanecikler denge konumuna doğru yaklaşır.



Yay Dalgalarının Hızı: Dalgaların hızı, ilerledikleri ortamın özelliklerine göre farklılık gösterir. Yayda oluşturulan bir atmanın ilerleme hızı yayın cinsine, uzunluğuna, gerginliğine bağlı olarak değişir.

Bir yayın birim uzunluğunun kütlesine boyca yoğunluk denir ve μ (mü) sembolü ile gösterilir. Kütlesi m , uzunluğu ℓ olan yayın boyca yoğunluğu $\mu = m/\ell$ ifadesi ile bulunur.

Boyca yoğunluğu büyük olan yaylara ağır ya da kalın yay, boyca yoğunluğu küçük olan yaylara ince ya da hafif yay denir.

Dolayısıyla dalgalar kalın yayda yavaş, ince yayda hızlı ilerler. Bir yayın gerginliği artırıldığında atmaların ilerleme hızı da artar. Buna göre atmanın ilerleme hızı,

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$
 ifadesi ile bulunur.

SORULAR

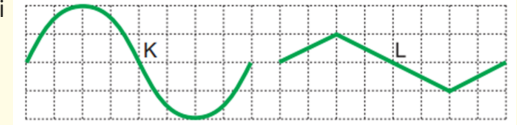
1) Aynı esnek yay üzerinde oluşturulmuş yayların genlikleri sırayla a_1 , a_2 ve a_3 tür.



Buna göre a_1 , a_2 ve a_3 arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

- A) $a_1 = a_2 = a_3$ B) $a_1 = a_2 > a_3$ C) $a_3 > a_2 > a_1$
D) $a_2 > a_1 = a_3$ E) $a_2 > a_1 > a_3$

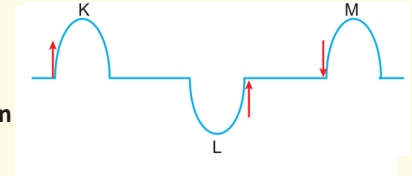
2) Aynı yay üzerindeki K ve L atmalarının dalgaboyları λ_K , λ_L ; hızları v_K , v_L ve genlikleri ise a_K , a_L dir.



Buna göre, I. $v_K > v_L$ II. $\lambda_K/\lambda_L = 1$ III. $a_K/a_L = 2$ ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

3) İki ucundan gerilmiş türdeş bir yayda oluşturulan K, L ve M atmaların aynı anda titreşim yönleri şeklindeki gibidir. Buna göre atmaların ilerleme yönleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



	K	L	M
A)	→	←	←
B)	←	←	→
C)	→	→	→
D)	←	←	←
E)	←	→	←

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

FİZİK Sınıf-10



OGM
MATERYAL
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KONU SU DALGALARININ ÖZELLİKLERİ - SU DALGALARINDA YANSIMA

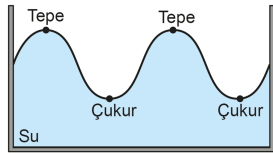
Su Dalgalarının Özellikleri: Durgun su yüzeyi, yüzey gerilimi nedeniyle gergin bir zar gibidir. Su yüzeyinin bu özelliği nedeniyle değişik kaynaklar tarafından aktarılan enerjinin su yüzeyinde yayılmasıyla elde edilen dalgaya **su dalgası** denir.



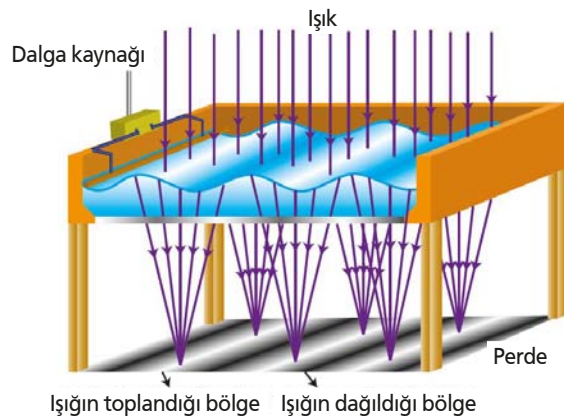
Su dalgaları, suyun yüzeyinde oluşup yayılır. Suyun derinliklerine inmediği için yüzey dalgaları olarak da adlandırılır. Bu nedenle denizin derinlikleri su dalgalarından etkilenmez.

Su dalgaları, hareket ederken su yüzeyindeki tanecikler ileri geri (boyuna) ve yukarı aşağı (enine) hareket ederek derin sularda dairesel, sığ sularda eliptik yörüngeler izler.

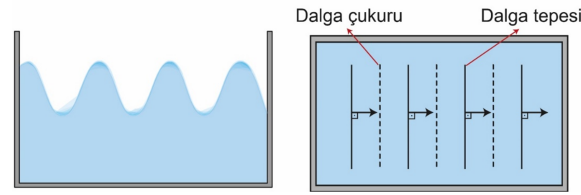
Bu nedenle su dalgaları enine ve boyuna dalgaların bileşkesi olan özel dalgalardır. Su dalgaları üzerindeki en yüksek noktaya **dalga tepesi**, dalga üzerindeki en alt noktaya **dalga çukuru** denir.



Su dalgaları, camdan yapılmış ve üzerinde aydınlatması bulunan dalga leğenlerinde incelenir. Dalga leğeninde doğrusal su dalgalarının üzerine ışık tutulduğunda dalga tepeleri ışığı toplarken dalga çukurları dağıtır.

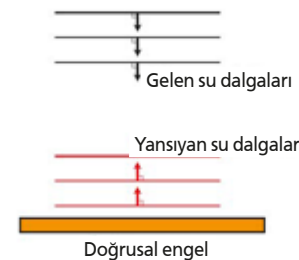


Dalga leğeninin altına yerleştirilen perde üzerinde dalga tepeleri aydınlık çizgiler, dalga çukurları karanlık çizgiler şeklinde görülür. Dalgalar hareketli olduğundan ekranda oluşan aydınlık ve karanlık bölgeler de hareket hâlinindedir. Derinliği her yerinde aynı olan bir dalga leğenindeki durgun suya düz bir tahta çubuk yatay olarak sürekli batırılıp çıkarıldığında doğrusal su dalgaları oluşur.



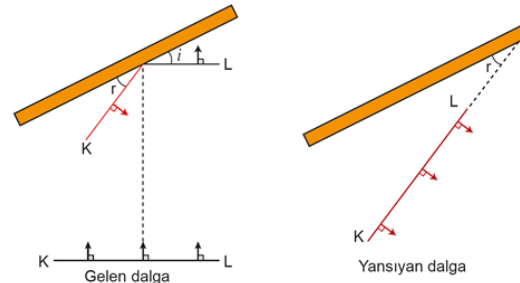
Derinliği her yerinde aynı olan bir dalga leğeninde noktasal bir kaynağın oluşturduğu dalgalar, merkezinde dalga kaynağı bulunan dairesel dalgalar şeklinde yayılır. Dairesel dalgalara üstten ışık tutulduğunda leğenin altındaki perdede dalga tepeleri aydınlık, dalga çukurları karanlık halkalar şeklinde görülür.

Doğrusal Su Dalgalarının Doğrusal Engelden Yansıması:



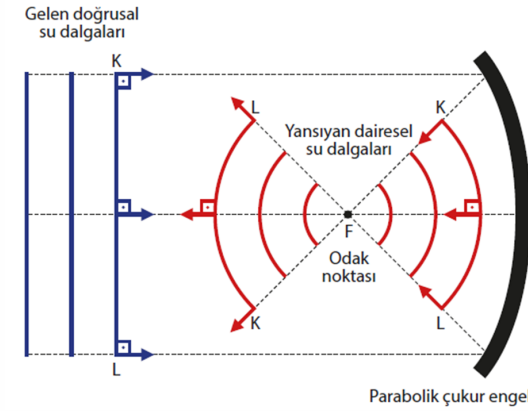
Doğrusal engele paralel gelen su dalgaları engele çarptıktan sonra yine engele paralel yansır.

Dalgalar engele paralel değil de belirli bir açıyla geliyorsa dalga engele ilk değdiği noktadan itibaren yansımaya başlar. Gelen dalganın engelle yaptığı açı ve yansıyan dalganın engelle yaptığı açı eşittir.



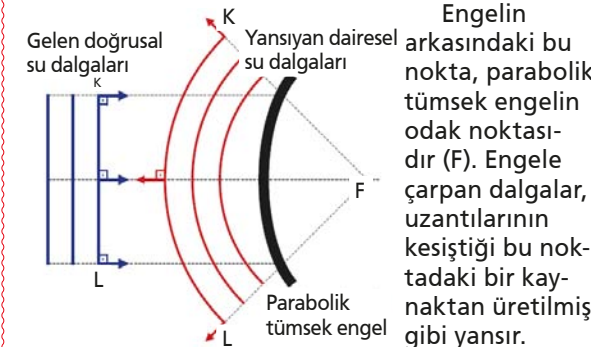
Gelen dalganın engelle yaptığı açıya gelme açısı (i), yansıyan dalganın engelle yaptığı açıya yansıma açısı (r) denir. Dalga geldiği açıyla yansır (i = r). Dalga tümüyle yansıdığında doğrusal su dalgası olarak engelden uzaklaşır.

Doğrusal Su Dalgalarının Parabolik Engelden Yansıması: Parabolik engelin çukur yüzeyine gelen doğrusal su dalgaları, engelden yansıdıktan sonra bükülerek dairesel dalgalar şeklinde bir noktada toplanır.



Toplanan dalgalar, bu noktada sanki noktasal bir dalga kaynağı varmış gibi tekrar dairesel dalgalar şeklinde yayılır. Dalgaların toplandığı bu nokta, engelin odak noktası (F) olarak tanımlanır.

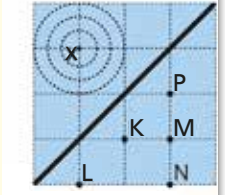
Parabolik tümsek engele gönderilen doğrusal su dalgalarının engele önce çarpan orta kısmı önce yansır. Yansıyan doğrusal su dalgaları, dairesel dalgalara dönüşür. Yansıyan su dalgalarının ilerleme doğrultularının uzantıları, engelin arkasında kesişir.



Engelin arkasındaki bu nokta, parabolik tümsek engelin odak noktasıdır (F). Engele çarpan dalgalar, uzantılarının kesiştiği bu noktadaki bir kaynaktan üretilmiş gibi yansır.

ÖRNEK SORULAR:

1. Derinliği her yerinde aynı olan bir dalga leğeninde X noktasındaki noktasal dalga kaynağından yayılan dalgalar düz engelden yansıyor.

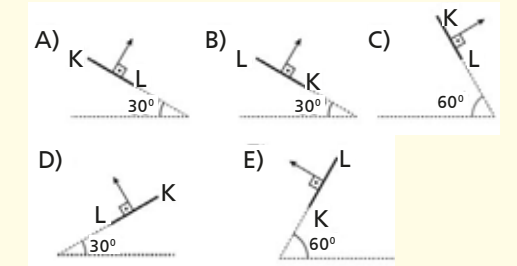
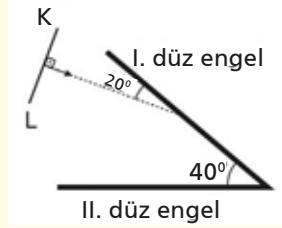


Buna göre yansıyan dalgaların merkezi hangi noktada bulunur?

- A) K B) L C) M D) N E) P

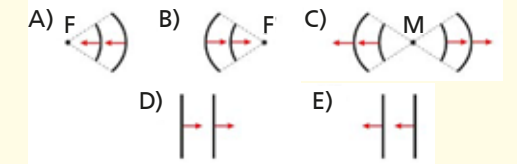
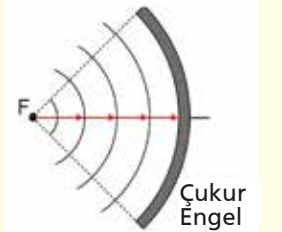
2. Doğrusal bir su dalgası şekildeki gibi I. engele doğru gönderiliyor.

Buna göre dalganın II. Engelden yansıdıktan sonraki görüntüsü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



3. Şekildeki engelin odak noktasından gelen dairesel dalgalar şekildeki gibidir.

Çukur engele gelen dalgaların yansıması nasıl olur?



CEVAP ANAHTARI: 1-C, 2-C, 3-E

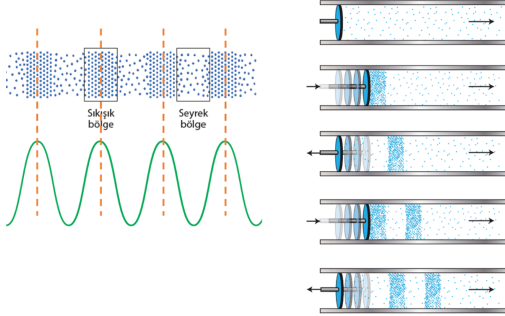
FİZİK Sınıf-10

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 eksenî boyunca sabit bir periyotla ileri geri hareket ettirildiğinde yakınındaki hava moleküllerini ileri iterek önce sıkıştırır. Piston geri çekildiğinde hava molekülleri tekrar seyrekleşir. Daha sonra hava molekülleri önlerindeki molekülleri sıkıştırıp 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:

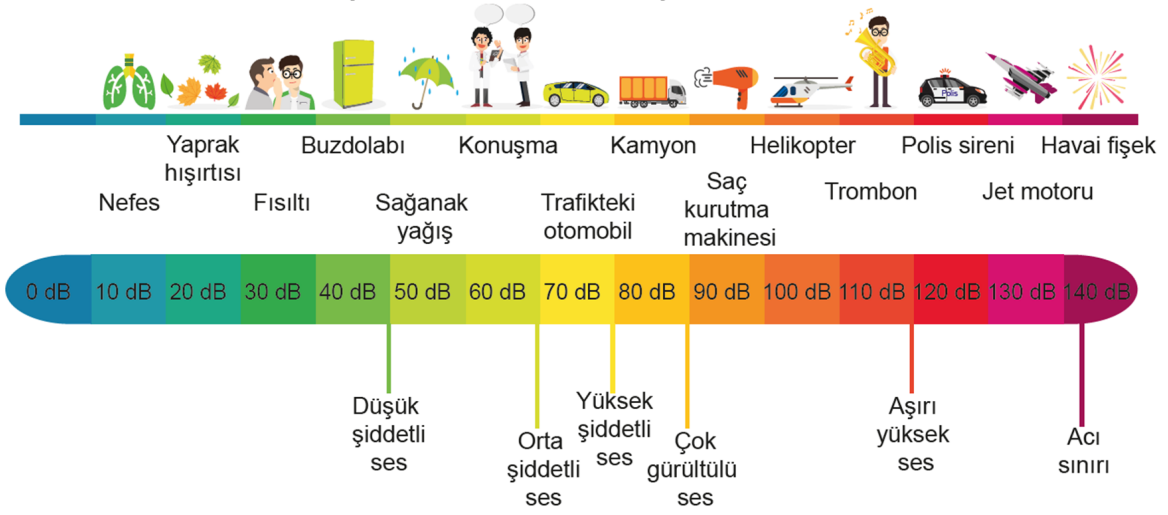
Yükseklik : İnce sesi kalın sestten ayıran özelliği sesin yüksekliği denir. Ses kaynağının frekansı

arttıkça sesin yüksekliği de artar ve kaynaktan çıkan ses inceler. 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 frekans 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 artırıldığında 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 sestten 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 salıncığı iten dış kuvvetin frekansı, salıncığın 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;

- Yunusların insanların duyamadığı bazı sesleri duyabilmesi,
- Sesin bir yüzeye çarptığında yankı yapması
- 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;

- Ses dalgaları kaynaktan uzaklaştıkça sesin şiddeti azalır.
- Bir ses kaynağının ürettiği dalgalardan etkilenen başka bir kaynak titreşebilir.
- Farklı bir odada çalınan keman ile gitar seslerinin birbirinden ayırt edilebilmesine tını denir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

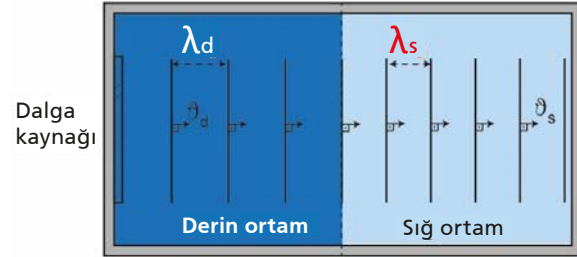
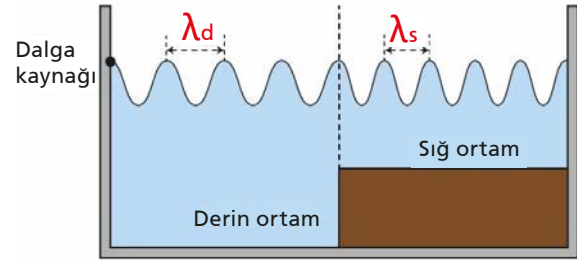
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

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

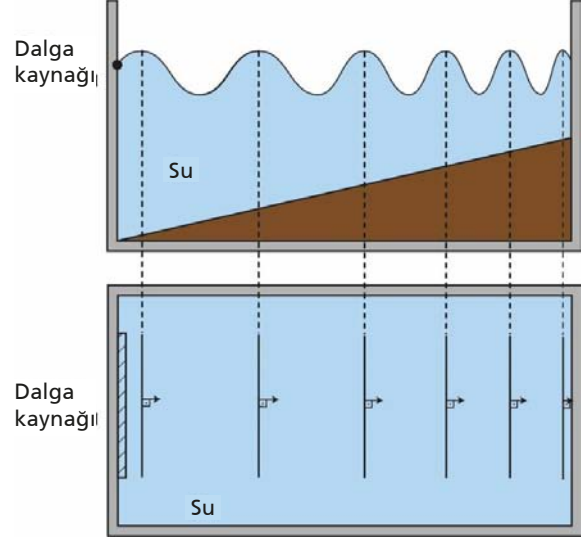
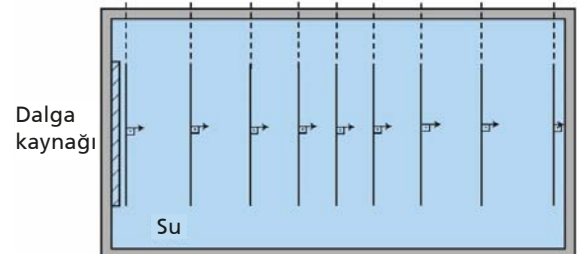
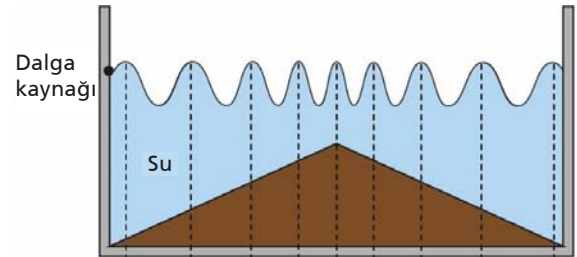
FİZİK Sınıf-10

KONU SU DALGALARINDA KIRILMA

Su Dalgalarında Kırılma: Yay dalgalarında olduğu gibi su dalgalarında da ortamın özellikleri değiştikçe su dalgalarının hızı değişir. Su dalgalarının hızı sadece ortamın derinliğine bağlıdır. Ortamın derinliği arttıkça su dalgalarının hızı da artar. Su dalgalarının hızının arttığı ortamda dalga boyu da artar.



Ortam derinliği azaldıkça dalgaların hızı azalır ve dalga boyu küçülür.



Su dalgalarının hızı sadece ortamın derinliğine bağlıdır. Su dalgalarının frekansı sadece kaynağa bağlıdır. Bu değişikliklerden dalga boyu etkilenir.

$$\lambda \cdot f = v$$



Stroboskop: Dalga leğeninde oluşturulan su dalgaları hareketli olduklarından frekanslarını ölçmek için dalgaların duruyormuş gibi görölmesi gerekir. Dalgaların duruyormuş gibi algılanmasını sağlamak için kullanılan, üzerinde eşit aralıklarla yarıklar bulunan ve kendi eksenini etrafında döndürülebilen deney aletine **stroboskop** denir.

Stroboskop kendi eksenini etrafında döndürülerek üzerindeki yarıkların frekansı ile dalgaların frekansı eşitlenmeye çalışılır. Frekanslar eşitlendiğinde dalgalar duruyormuş gibi algılanır ve böylece dalga boyu ölçülür.

n yarıklı bir stroboskop için

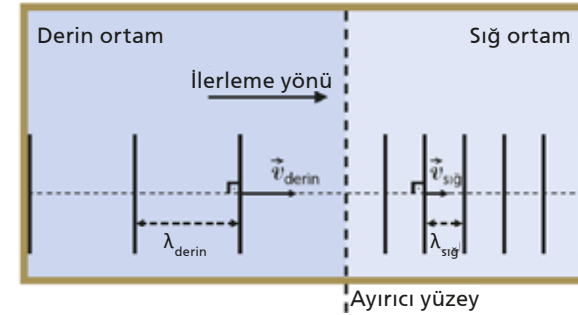
$$f_{\text{Yarık}} = n \cdot f_{\text{Stroboskop}}$$

olur. Bu nedenle

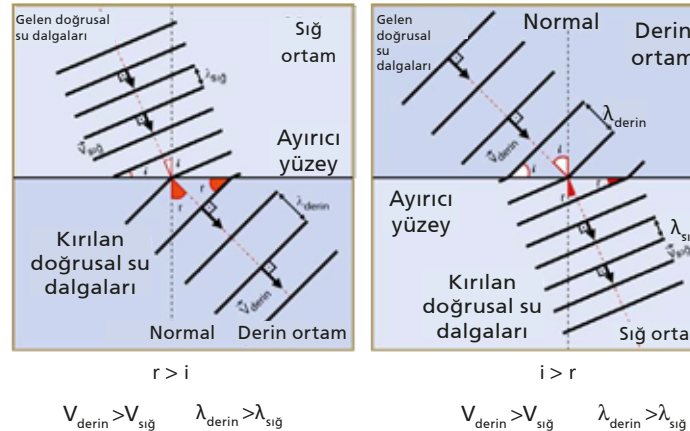
$$f_{\text{Dalga}} = n \cdot f_{\text{Stroboskop}}$$

ifadesiyle dalganın frekansı bulunur.

Su Dalgalarında Kırılma: Su dalgaları, derinlikleri farklı ortamların ayırıcı yüzeyine paralel gelirse doğrultularını değiştirmeden diğer ortama geçer. Derin ortamdan sığ ortama geçen doğrusal su dalgalarının hızları azalır. Dalgaların frekansları değişmediği ve hızları azaldığı için dalga boyları küçülür.

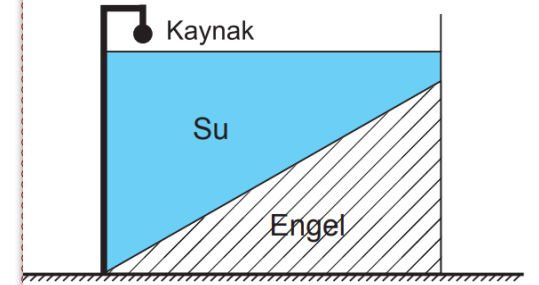


Gelen su dalgalarının ilerleme doğrultusunun ayırma yüzeyinin normali ile yaptığı açıya gelme açısı (i), kırılan su dalgalarının ilerleme doğrultusunun ayırma yüzeyinin normali ile yaptığı açıya da kırılma açısı (r) denir.



SORULAR

1) Derinliği şekildeki gibi kaynak-tan uzaklaştıkça azalan bir dalga leğenindeki dalga kaynağı sabit f frekanslı dalgalar oluşturuyor.



Buna göre ilerleyen dalgalara ait;

- I. yayılma hızı (v),
- II. dalga boyu (λ),
- III. periyot (T)

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü azalır?

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

2) Bir dalga leğeninde oluşturulan su dalgaların dalga boyu;

I. dalganın doğrusal veya dairesel olması,

II. dalga leğenindeki suyun derinliği,

III. dalga kaynağının periyodu

niceliklerinden hangilerine bağlı değildir?

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

CEVAP ANAHTARI: 1-D, 2-A

FİZİK Sınıf-10



**OGM
MATERYAL**
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KONU DEPREM DALGALARI - ELEKTROMANYETİK DALGALAR

Deprem Dalgaları: Dünya'nın dış kısmında yer kabuğu adı verilen bir tabaka vardır. Bu tabakanın altında ise çok sıcak ve akıcı maddelerden oluşan magma tabakası bulunur. Yer kabuğu levhaları magma üzerinde sürekli hareket hâlinindedir. Bu hareketlilik sırasında yer kabuğunun içinde ani kırılmalar olabilir.

Yer kabuğundaki fay olarak adlandırılan kırıklar üzerinde biriken enerjinin boşalmasıyla meydana gelen titreşimlerin oluşturduğu dalgalara deprem dalgası, bu dalgaların geçtiği ortamları ve yer yüzeyini sarsması olayına ise deprem denir. Mekanik dalgalardan olan deprem dalgalarından bazıları enine, bazıları da boyuna dalgalardır. Depremler sadece kırılmalar sonucunda değil, volkanik patlamalar ve yer altındaki boşlukların çökmesi sonucunda da oluşabilir.

Depremlerin oluşumunu, deprem ölçü aletlerini ve yöntemlerini, deprem dalgalarının yayılmasını ve depremle ilgili konuları inceleyen bilim dalına **sismoloji**, sismoloji alanında çalışan bilim insanına **sismolog** denir. Depremin büyüklüğü, kırılan yüzeyin büyüklüğünü ve ortaya çıkan enerjinin düzeyini belirten bir ölçüdür. Depremin büyüklüğü **sismograf** adı verilen aletle ölçülür. Yapılan ölçüm **Richter Ölçeği** denilen bir ölçümle tanımlanır. Bu ölçekte deprem dalgalarının büyüklüğü 1 ile 9 arasındaki rakamlarla ifade edilir. Richter ölçeğinde her birim artış, yer sarsıntılarında 10 katlık artışa karşılık gelir.

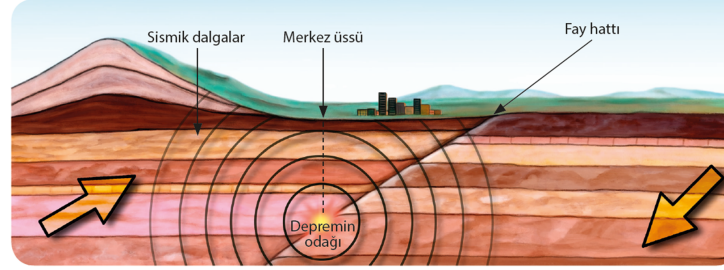
Depremin şiddeti, herhangi bir derinlikte meydana gelen depremin doğa, bina ve insanlar üzerindeki etkilerinin ölçüsüdür. Bu etki, depremin büyüklüğü, uzaklığı ve yapıların depreme karşı gösterdiği dayanıklılığa bağlıdır. Depremin şiddeti, depremin büyüklüğü hakkında doğru bilgi vermez. Bir depremin boyutu iki yolla ölçülmektedir. Bunlardan biri depremin şiddeti, diğeri ise büyüklüğüdür. Aynı büyüklüğe sahip depremler farklı şiddetlerde hissedilebilir. Bu kavramlar birbirini ile karıştırılmamalıdır. Bir depremin büyüklüğü, deprem sırasında açığa çıkan enerjinin ölçüsüdür. Richter ölçeği adı verilen bir ölçeğe göre hesaplanır. Depremin şiddeti ise oluşan depremin yeryüzünde hissedildiği bölgede oluşturduğu etkinin ölçüsüdür. Deprem bölgesindeki hasara göre belirlenen göreceli bir değerdir. Bir depremin şiddeti, doğada ve binalarda depremler sebebiyle oluşan hasara bakılarak

Mercalli Ölçeği

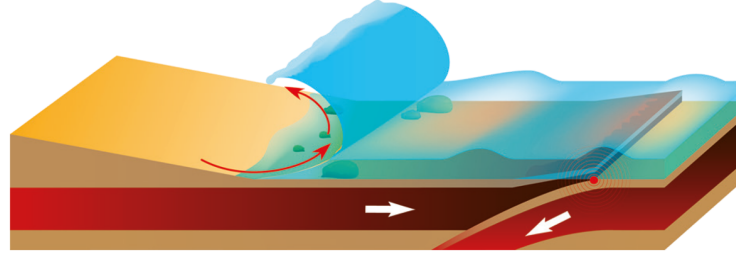
DEPREMİN ŞİDDETİ				
MİKRO	KÜÇÜK	HAFİF	ORTA	GÜÇLÜ
1,0-1,9	2,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9
DEPREMİN BÜYÜKLÜĞÜ				
1,0-1,9	2,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9
6,0-6,9				

Richter Ölçeği

uzmanlar tarafından hazırlanmış deprem şiddet cetvelleri ile değerlendirilir. Günümüzde Mercalli (MM) ve Medvedev – Sponheur – Karnik (MSK) cetvelleri kullanılmaktadır.

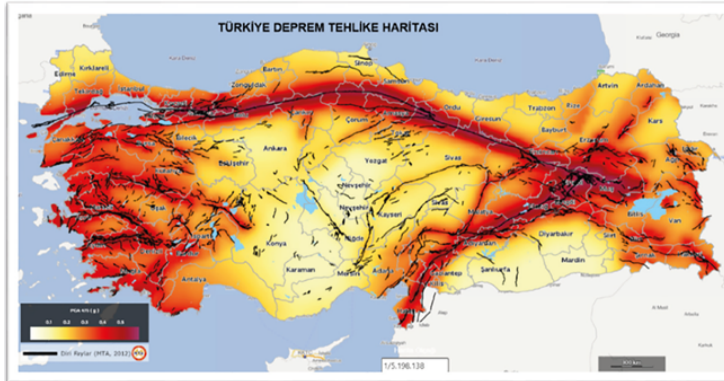


Deprem yerin altında gerçekleşir. Depremin olduğu nokta ya deprem odağı adı verilir. Depremin odağına en yakın olan ve sarsıntıyı en fazla hisseden yeryüzü bölgesi ise merkez üssüdür. Deprem sonucunda yer yüzeyinde meydana gelen kırık ve çatlaklar depremin şiddetini göstermektedir.



Okyanus ya da denizlerde deprem, volkan patlaması, gök taşı düşmesi gibi olaylar sonucunda açığa çıkan enerjinin etkisiyle oluşan çok büyük genlikli dalgalara **tsunami** adı verilir. Bu dalgalar kıyılarına ulaştıklarında yıkıcı etkiler oluşturabilir. Deprem esnasında oluşan rezonans olayı, binaların yıkılmasında etkilidir. Deprem dalgalarının frekansı, binanın doğal frekansına eşitlendiğinde bina artan genliğe dayanamaz ve yıkılır.

Deprem Kaynaklı Can ve Mal Kayıplarını Önlemeye Yönelik Çözüm Önerileri: Türkiye'nin büyük bir bölümü deprem kuşağındadır.



Türkiye'nin büyük bir bölümü deprem kuşağında olması nedeniyle tarih boyunca ülkemizin farklı bölgelerinde büyük depremler

SORULAR

1. Aşağıda verilen elektromanyetik dalgalardan hangisinin enerjisi en büyüktür?
A) Radyo Dalgaları
B) Görünür Işık
C) X-ışınları
D) Ultraviyole Işımlar
E) Kızılötesi Işımlar

2. Depremin olduğu nokta ya ne ad verilir?
A) Merkez Üssü
B) Odak
C) Richter
D) Mercalli
E) Tsunami

CEVAP ANAHTARI: 1-C, 2-B

meydana gelmiştir. Depremin zamanı önceden bilinemez fakat zararlarından korunmak için önlemler alınabilir. Mühendisler tarafından depreme dayanıklı binalar yapılmalı ve mevcut binaların dayanıklı olup olmadığı kontrol edilmelidir. Deprem sonrasında ise arama kurtarma çalışmalarına katılarak depremzedelerin kurtarılmasına yardımcı olunmalıdır.

Elektromanyetik Dalgalar: Boşlukta ilerleyebilen ve iletilmek için maddesel bir ortama ihtiyaç duymayan, enine dalgalar elektromanyetik dalgalardır. Elektromanyetik dalga çeşitlerini dalga boylarına göre sıralayan çizelgeye elektromanyetik dalga spektrumu denir.



Radyo dalgaları: Radyo dalgaları, elektromanyetik dalgaların en uzun dalga boyuna sahip çeşididir. 10^3 m ile 0,1 m arasında değişen dalga boylarına sahiptir.

Mikrodalgalar: Mikrodalgaların dalga boyları 0,3 m ile 10^{-4} m arasında değişir. Mikrodalgalar, radyo dalgaları gibi iletken içerisindeki yüklü parçacıkların ivmeli hareket etmesi sonucu oluşur. Mikrodalgalar; hava tahminlerinde, radar sistemlerinde, cep telefonlarında ve kablosuz Genel Ağ erişimlerinde kullanılmaktadır.

Kızılötesi (Infrared) Işımlar: Kızılötesi ışımlar sıcak cisimler tarafından yayılır. Cisimlerden yayılan kızılötesi dalga termal kameralar tarafından algılanarak karanlık ortamlarda bile görüntü elde edilebilir. Kızılötesi ışımlar; uzaktan kumanda sistemlerinde, meteoroloji uydularında, bilinmeyen maddelerin içeriğinin belirlenmesinde, gıda maddelerinin işlenmesinde, fiber optik iletişimde kullanılmaktadır.

Görünür Işık Dalgaları: İnsan gözünün elektromanyetik dalgalar içerisinde görebildiği kısmına görünür bölge denir.

Morötesi (Ultraviyole) Işımlar: Kaynağı genellikle Güneş'tir. Güneş'ten gelen ultraviyole ışımları ozon tabakası tarafından süzülerek zararlı etkileri azaltılır. Ultraviyole ışımları özellikle dezenfeksiyon için kullanılır. Zararlı ultraviyole ışımların bir kısmı ozon tabakasında engellenir.

X - Işımları: X-ışınları hızlandırılmış elektronların bir metale çarptırılıp durdurulmasıyla veya atomların yörüngelerinde bulunan elektronların geçişleri sonucunda oluşturulur. X-ışınları Alman Fizikçi Wilhelm Conrad Röntgen tarafından 1895 yılında keşfedilmiştir. X-ışınları tıpta teşhis ve tedavi amaçlı kullanılır.

Gama (γ) Işımları: Gama ışımları, elektromanyetik dalga spektrumunun en küçük dalga boyuna sahiptir. Radyoaktif çekirdeklerin nükleer tepkimeleri sırasında yayılır. Astronomide, kanserli hücrelerin yok edilmesinde kullanılır.