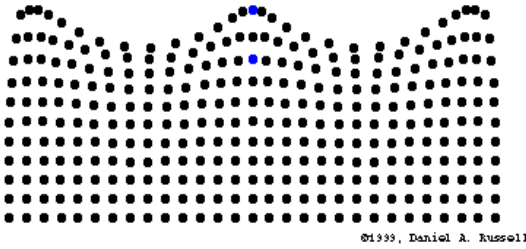




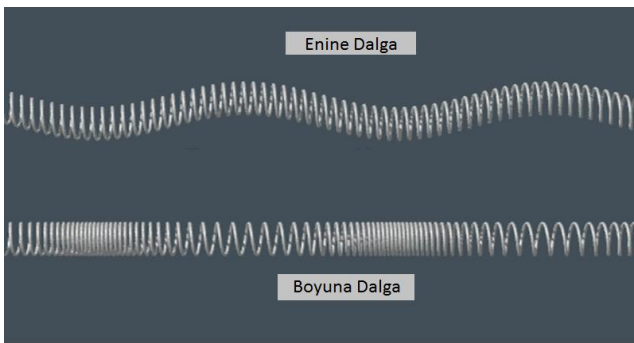
Su dalgalarını oluşturan kaynak, su üzerine düşen bir **taş**, bir **su damlası**, **parmağımız** ya da bir **çubuktur**.

Dalga taşınan madde değil, hareket ve ona bağlı enerjidir.



©1999, Daniel A. Russell

İlerleyiş ve titreşim doğrultusu bakımından dalgalar ikiye ayrılır.



Boyuna dalga:

Dalgayı oluşturan sarsıntının yönü ile dalganın hareket yönü paralel ise bu dalgaya boyuna dalga denir.

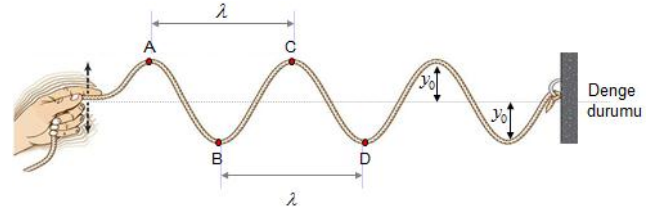
Bu dalgaya örnek olarak **ses**, **yay**, **deprem** ve **su dalgalarını** verebiliriz.

Enine dalga :

Dalganın titreşim doğrultusu ile hareket doğrultusu birbirine dik ise bu dalgaya enine dalga denir.

Enine dalgaya örnek olarak; elektromanyetik dalgalar, su, yay ve deprem dalgalarını verebiliriz.

Dalga Terimleri



A ve C noktalarına dalga tepesi, B noktasına ise dalga çukuru denir.

İki dalga tepesi ya da iki dalga çukuru arasındaki uzaklığa **dalga boyu** denir.

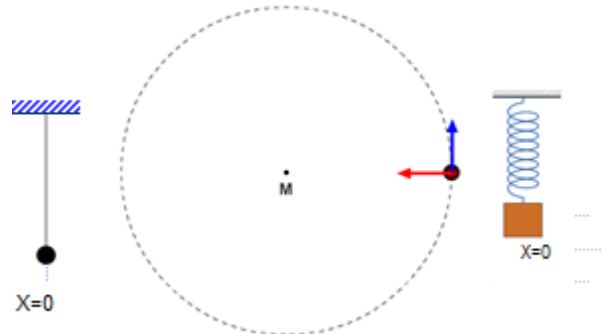
Denge konumundan maksimum uzaklığa **genlik** denir.

Periyot:

İki tepe ya da iki çukurun bir noktadan art arda geçmesi için geçen süreye **periyot** denir.

Periyot **T** ile gösterilir. Birimi **saniyedir**.

Başka bir tanımla **periyot**; bir hareketin tamamlanma süresidir.

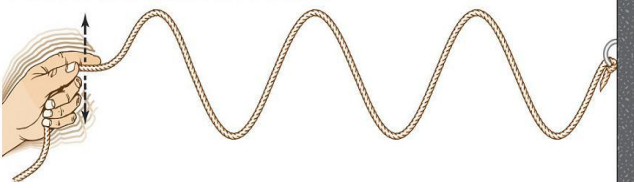


Frekans:

Bir saniye de üretilen dalga sayısına frekans denir. Başka bir tanımla **frekans**; bir saniyedeki titreşim ya da tur sayısıdır.

Frekans f ile gösterilir. Birimi $1/s = s^{-1} = \text{Hertz}$

$$f = \frac{1}{T}$$



$$x = v \cdot t \quad \lambda = v \cdot T$$

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

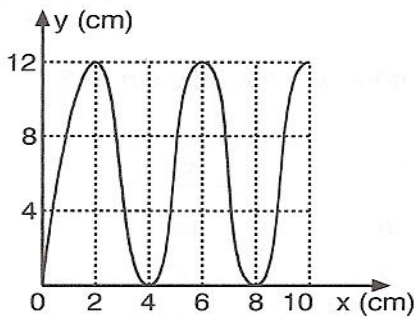
Frekans ve periyot dalga kaynağı tarafından değiştirilebilir.

Dalganın hızı ise sadece ortam tarafından değiştirilebilir.

Dalga boyu ise hem ortam hem de kaynak tarafından değiştirilebilir.

Sunu Soruları (Dalga hareketi)

Soru 1.



Şekildeki dalganın genliği kaç cm dir?

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

Soru 2.

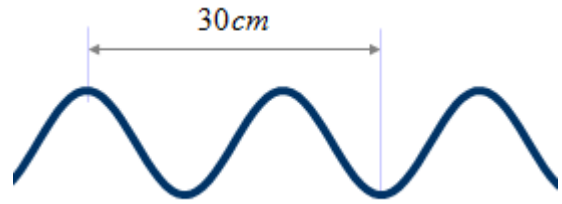
Periyodu 4 s olan bir dalganın frekansı kaç s^{-1} dir?

- A) 0,25 B) 0,5 C) 1 D) 2 E) 4

Soru 3.

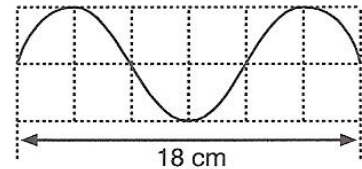
Periyodik dalga üreticisi dakikada 180 dalga üretmektedir. Bu kaynağın frekansı kaç s^{-1} dir?

Soru 4.



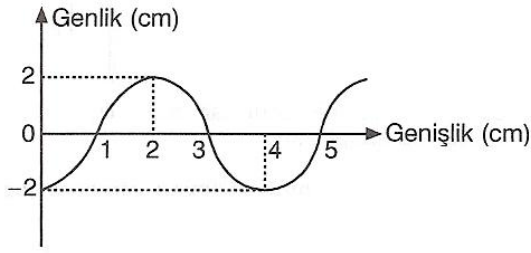
Şekildeki periyodik dalganın hızı 4 m/s dir. Dalganın dalga boyu ve periyodunu bulunuz.

Soru 5.



Şekilde görülen dalganın dalga boyu kaç cm dir? (Bölmeler eşit aralıktır.)

- A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 15

Soru 6.

Periyodu 2 s olan dalgalar şekildeki gibidir.

Buna göre, dalgaların yayılma hızı kaç cm/s dir?

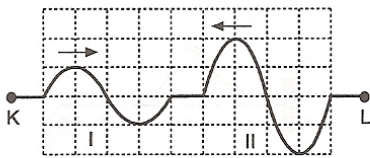
- A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

Soru 7.

Periyodik bir dalga kaynağı türdeş bir yayda 5 dalga tepesini 20 s de oluşturuyor.

Oluşan dalgaların yayılma hızı 4 cm/s olduğuna göre dalga boyları kaç cm dir?

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 20

Soru 8.

Gergin bir yayın K ve L uçlarından gönderilen şekildeki I ve II atmalarının genlikleri y_1 ve y_2 , dalga boyları λ_1 ve λ_2 dir.

Buna göre,

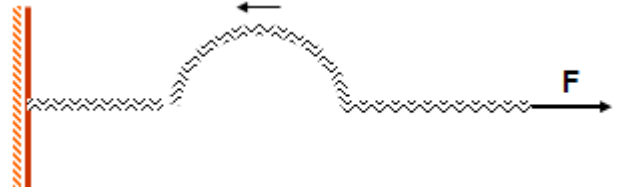
I. $y_1 > y_2$

II. $\lambda_1 = \lambda_2$

III. $y_2 > y_1$

İlişkilerinden hangileri doğrudur?

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

Yay Dalgaları:

Bir kuvvetle gerilen yaya uygulanan kısa sarsıntıya **atma** denir.

Gerçekte böyle bir dalga şekli olmayıp dalga hareketini anlatabilmek için temsilen kurgulanmıştır.

Atmanın hızı yayı geren kuvvete ve yayın birim uzunluğunun kütlesine bağlıdır.

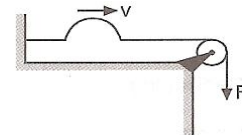
$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad (\mu = \text{Yayın birim uzunluğunun kütlesi})$$

Soru 9.

Gergin bir telde oluşturulan atma 2 cm/s büyüklüğünde hızla yayılıyor. Bu tel ortasından ikiye katlanıp aynı kuvvetle gerildikten sonra üzerinde bir atma oluşturuluyor.

Bu atmanın hızının büyüklüğü kaç cm/s dir?

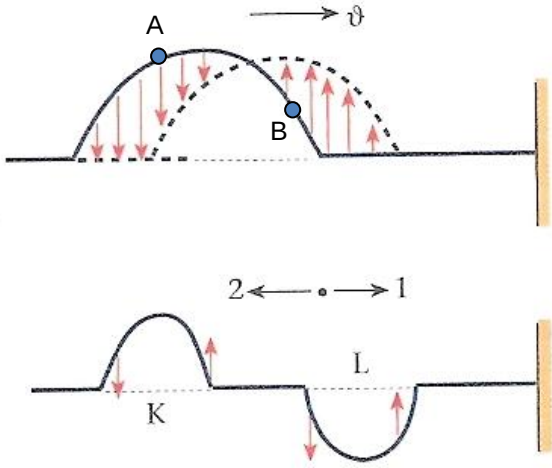
- A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) 2 D) $2\sqrt{2}$ E) 4

Soru 10.

Esnek bir tel bir ucundan tutturulmuş öteki ucundan F kuvveti ile gerilmiştir.

Telde şekildeki gibi ilerleyen atmanın hızı v olduğuna göre, telin kalınlığı iki katına çıkarılıp, kuvvetin büyüklüğü yarıya indirildiğinde atmanın ilerleme hızı kaç v olur?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4



Atma ilerlerken A noktası aşağı inerken, B noktası yukarı hareket ediyor.

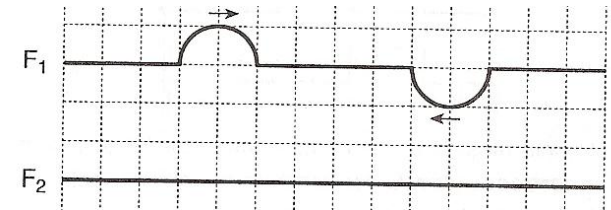
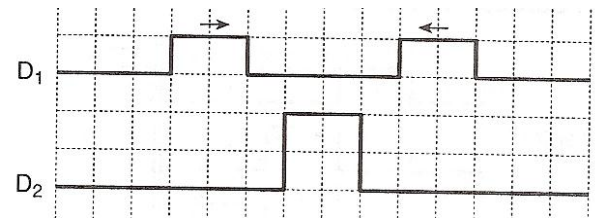
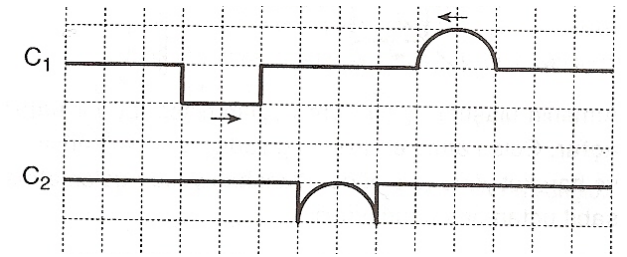
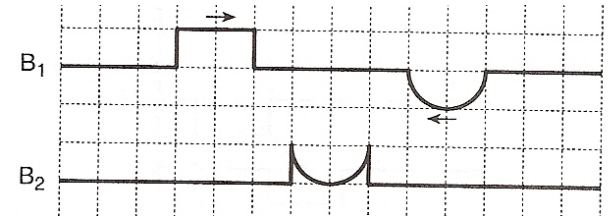
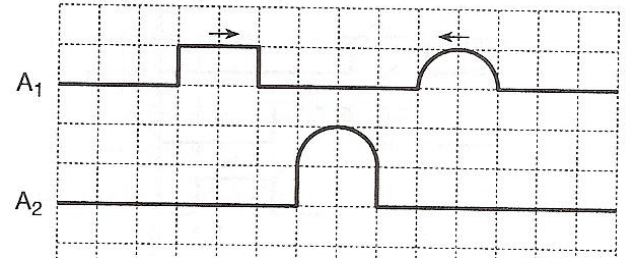
Soru 11.

Esnek bir yay X-Y noktaları arasında gerilerek üzerinde bir atma oluşturulmuştur. Ok yönünde ilerleyen atmanın $t=0$ anındaki konumu şekildeki gibidir. Bu anda yaydaki K, L, M noktalarının titreşim yönleri nasıldır?

	K	L	M
A)	↓	↑	↓
B)	↓	↓	↑
C)	↑	↓	↑
D)	↓	↑	↑
E)	↑	↑	↓

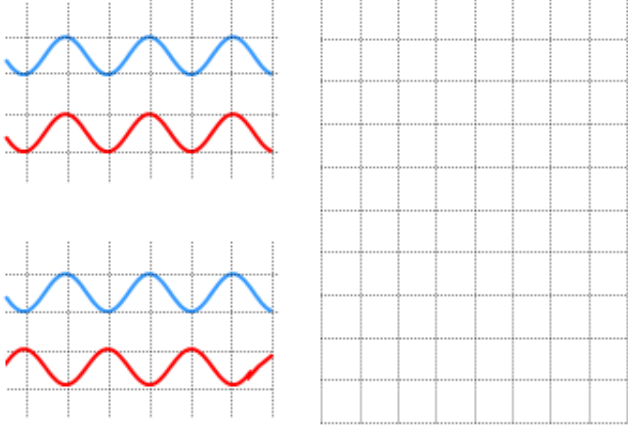
Atmaların birbirini içinden geçişi ve (üst üste binme ilkesi):

Aynı anda iki veya daha fazla dalga atmasının etkisi altında kalan bir nokta bunların bireysel yer değişimlerinin vektörel toplamına eşit olur.

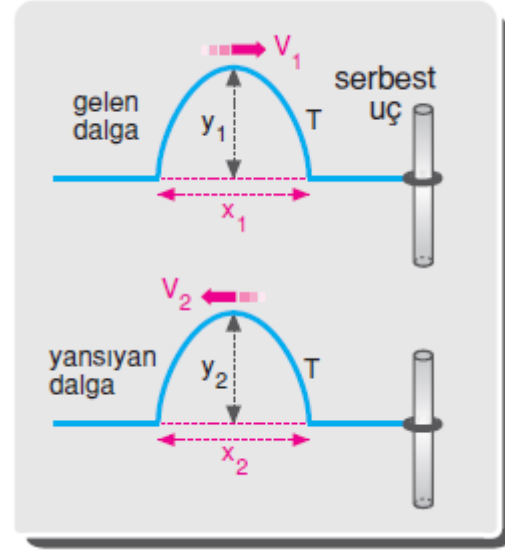


Kazanım Pekiştirme

Aşağıdaki kırmızı ve mavi dalgalar üst üste geldiğinde oluşacak bileşke dalgaın şeklini çizin.

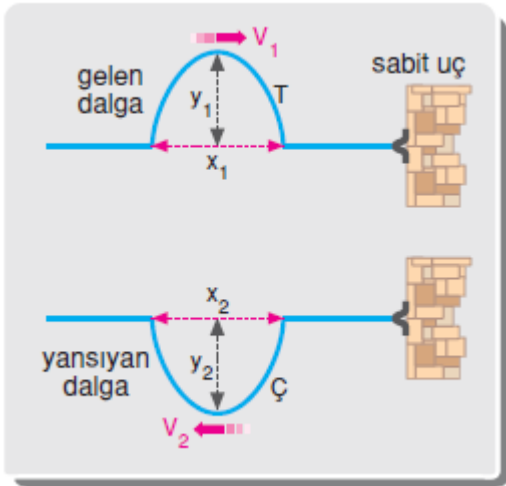


2) Serbest uçtan yansıyan ters dönmeden yansır.

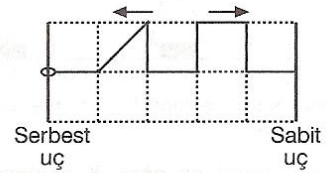


Atmanın Yansıması:

1. Sabit uçtan yansıyan atma ters dönerek yansır.



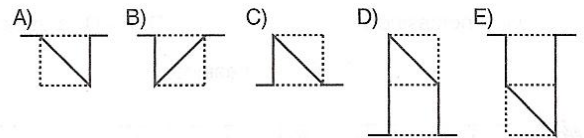
Soru 12.



Bir ucu serbest bir ucu sabit yayda zıt yönlerde ilerleyen atmaların t anındaki görünüşleri şekildeki gibidir.

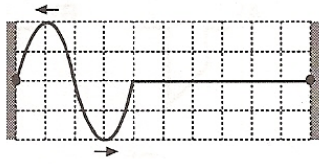
Bu atmalar ilk kez karşılaştıklarında yayın görünümü nasıl olur?

(Bölmeler eşit aralıktır.)



Soru 13.

Sabit uçlu gergin bir yayda saniyede 2 bölme ilerleyen atmaların $t=0$ anındaki konumları şekildeki gibidir.

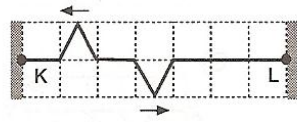


Buna göre, atmalar kaç saniye sonra birbirlerini söndürürler?

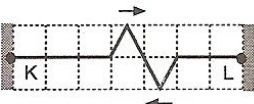
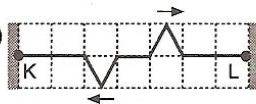
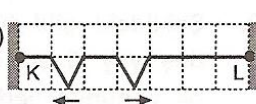
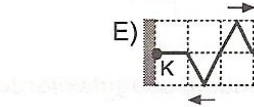
- A) 2 B) 3 C) 4 D) 4,5 E) 5,5

Soru 14.

Birbirine zıt yönde ilerleyen sabit uçlu engeller arasında gerilmiş yay üzerindeki atmaların $t=0$ anındaki durumları şekildeki gibidir.

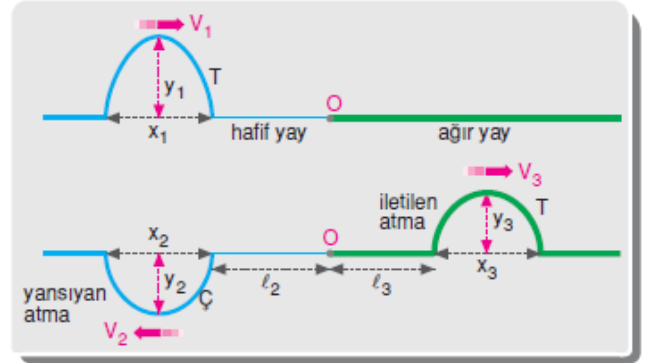


Atmalar her saniyede 1 bölme ilerlediğine göre, 5 saniye sonra atmaların konumu aşağıdakilerden hangisi gibidir?

- A)  B) 
- C)  D) 
- E) 

Atmaların Yansıması ve İletilmesi:

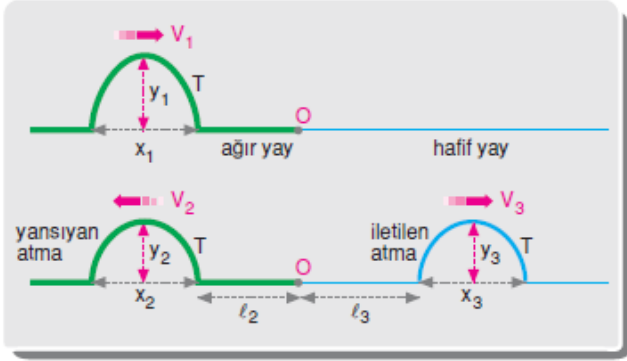
Hafif yaydan ağır yaya gelen atmalar:



Hafif yaydan gönderilen baş yukarı atma şeklinde görüldüğü gibi bağlantı noktasında ikiye ayrılır.

Bağlantı noktası sabit uç gibi davranacağından bir kısmı baş aşağı yansırken bir kısmı da baş yukarı olarak ağır yaya iletilecektir.

Ağır yaydan hafif yaya gelen atmalar:



Ağır yaydan baş yukarı gönderilen bir atma bağlantı noktasında iki kısma ayrılır.

Bağlantı noktası serbest uç gibi davranarak bir kısmı ağır yaya iletilirken bir kısmı da ters dönmeden yansır.

Yay Dalgalarında Girişim

Bir ipte ilerleyen dalgalar sabit bir destekten yansındıklarında gelen ve yansıyan dalgalar girişim yaparlar. Bu girişim sonucunda bazı noktalar hiç hareket etmez. Bu noktalara **düğüm noktaları** denir.

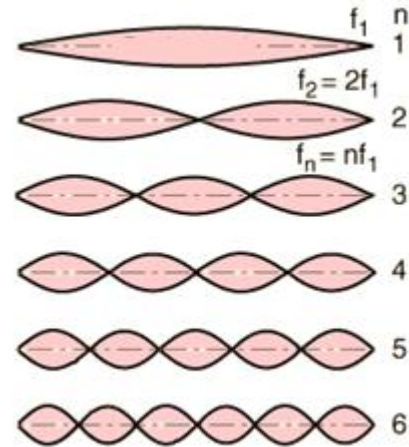


Düğüm noktalarının tam ortasında kalan ve en hızlı hareket eden noktalara da **karın noktaları** denir.

Kararlı Dalgalar:

Titreşim yapan belirli bir zaman içindeki veya sınırlı bir eğride ipin ileri geri titreşimine duran dalga (veya kararlı dalga) denir.

Rezonans Hali (İpteki Duran Dalgalar):

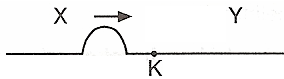


iki ucu sabit olan bir ipin titreşim yaparak $\lambda/2$ ' nin katları olan karın ve düğüm çizgileri oluşturması durumuna rezonans hali denir.

Rezonans; frekansa göre artma ve azalma gösterebilir.

Yani titreşim frekansı $\lambda/2$ ' nin katları olduğu sürece ip rezonansa geçebilir.

Soru 15.

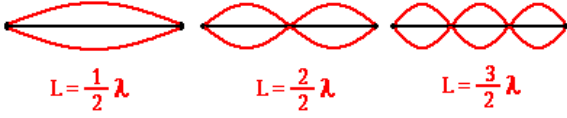


X ve Y yayları şekildeki gibi K noktasından birbirine eklendikten sonra X yayından ok yönünde ilerleyen bir atma gönderilmiştir.

X yayından gönderilen atma Y yayından baş aşağı yansıdığına göre,

- I. X yayı, Y yayından hafiftir.
 - II. Atmanın X yayındaki hızı, Y yayındakinden büyüktür.
 - III. İletilen atmanın genliği, yansıyan atmaninkine eşittir.
- yargılarından hangileri doğrudur?**

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



Rezonans koşulu $L = n \frac{\lambda}{2}$ dir.

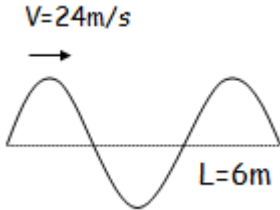
Burada $n = 1, 2, 3..$ gibi tamsayılarıdır.

Çoğunlukla gergin bir telin rezonans frekansı ile telli çalgılarda müzik üretilir.

Soru 16.

Belirli bir ip üzerindeki dalganın hızı 24 m/s'dir. Eğer ip 6 m uzunluğunda ise, onu rezonansa getirmek için dalganın frekansı ne olmalıdır?

Çözüm:



$$L = n \cdot \left(\frac{\lambda}{2}\right) \text{ yada } \lambda = \frac{2L}{n}$$

$$f_n = \frac{v}{\lambda_n}$$

$$\lambda_1 = \frac{12}{1} = 12m$$

$$\lambda_2 = \frac{12}{2} = 6m$$

$$\lambda_3 = \frac{12}{3} = 4m$$

$$f_1 = \frac{24}{12} = 2,0Hz$$

$$f_2 = \frac{24}{6} = 4,0Hz$$

$$f_3 = \frac{24}{4} = 6,0Hz$$

Soru 17.

300 cm uzunluğundaki bir yay, sürücü frekans 20 Hz olduğu zaman üç dilimde (Her iki uçta düğüm noktası var.) rezonans yapmaktadır.

Yaydaki dalganın hızı nedir?

Çözüm:

$L = 3\left(\frac{\lambda}{2}\right)$ ifadesinden dalga boyu elde edilir.

$$\lambda = \frac{2L}{3} = \frac{600}{3} = 200cm = 2m$$

$$f = 20Hz = 20s^{-1}$$

$$v = f \cdot \lambda = 20 \cdot 2 = 40m/s.$$

Sınavda çıkmış Sorular (Dalga hareketi)

Soru 1.

Aşağıdaki dalgalardan hangisi, hem enine hem de boyuna dalga özelliğini içinde barındırır?

- A) Işık
- B) Su
- C) Ses
- D) Sismik P dalgası
- E) Sismik S dalgası

2013 LYS

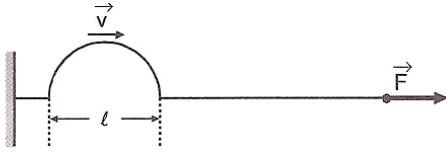
Soru 2.

Periyotlu bir su dalgasında, aynı noktada 1 saniye arayla tepe ve çukur oluştuğuna göre, dalganın periyodu kaç saniyedir?

- A) 0,25
- B) 0.50
- C) 1
- D) 2
- E) 4

1986 – ÖYS

Soru 3.



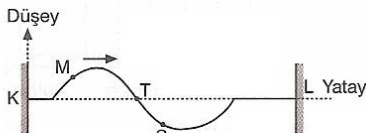
Esnek bir yay, bir ucundan duvara tutturulmuş, öteki ucundan da $\vec{F}$ kuvvetiyle gerilmiştir. Yayda şekildeki gibi ilerleyen bir atmanın genişliği ℓ , hızının büyüklüğü de v dir.

Bu atma ilerlerken $\vec{F}$ kuvvetinin büyüklüğü artırılırsa ℓ ve v için ne söylenebilir?

- | ℓ | v |
|-------------|----------|
| A) Değişmez | Değişmez |
| B) Değişmez | Artar |
| C) Artar | Artar |
| D) Artar | Azalır |
| E) Azalır | Azalır |

(1996/II)

Soru 4.



Esnek bir yay KL noktaları arasında gerilerek üzerinde bir atma oluşturulmuştur. Ok yönünde ilerleyen atmanın, $t=0$ anındaki konumu şekildeki gibidir.

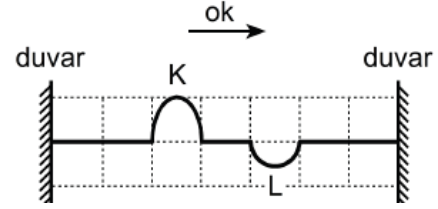
Bu anda, yaydaki M, T, S noktalarının hareket yönleri nedir?

- | | M | T | S |
|----|---|---|---|
| A) | ↓ | ↑ | ↑ |
| B) | → | → | → |
| C) | → | ↑ | → |
| D) | ↑ | ↓ | ↑ |
| E) | ↓ | ↑ | ↓ |

(1992/II)

Soru 5.

Uçlarından gerilerek iki duvar arasına bağlanan yayda ok yönünde hareket eden K, L atmalarının bir andaki görünümü şekildeki gibidir.

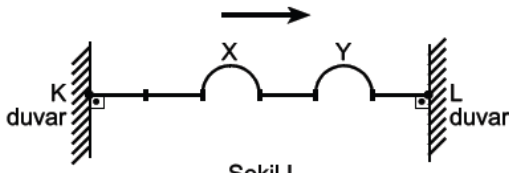


Bu atmaların görünümü bir süre sonra yandakilerden hangisi gibi olabilir?

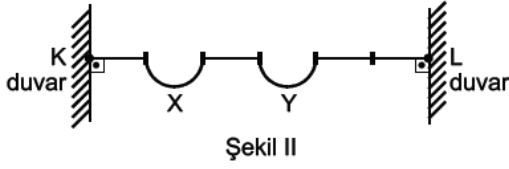
- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

2012 LYS

Soru 6.



Şekil I



Şekil II

Uçlarından gerilerek iki duvar arasına bağlanan bir yaydaki X ve Y atmalarının t_1 anındaki konumu Şekil I'deki gibidir. Bu atmaların her birinin, K ya da L'den yalnız bir kez yansıdıktan sonra, t_2 anındaki konumu da Şekil II'deki gibi oluyor.

Buna göre, t_1 anında

- I. X ve Y atmalarının hareketi ok yönündedir.
- II. X atmasının hareketi ok yönünde, Y atmasının hareketi ok yönündedir.
- III. X atmasının hareketi ok yönünde, Y atmasının hareketi ok yönündedir.

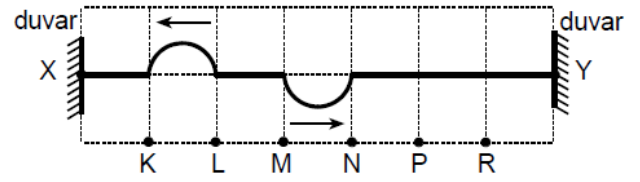
yargılarından hangileri doğru olabilir?

(Yayın bölmeleri eşit aralıktır.)

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

2011 LYS

Soru 7.



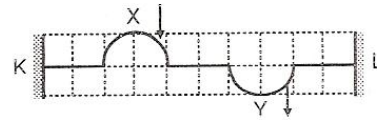
Uçlarından gerilerek X, Y noktalarına bağlanan yayın KL ve MN aralıklarında, $t_0 = 0$ anında şekildeki oklar yönünde hareket eden, eşit genlikli iki atma vardır.

Bu atmalar hangi aralıkta ilk kez girişerek birbirlerini bir an için yok eder?

- A) KL B) LM C) MN D) NP E) PR

2010 LYS

Soru 8.

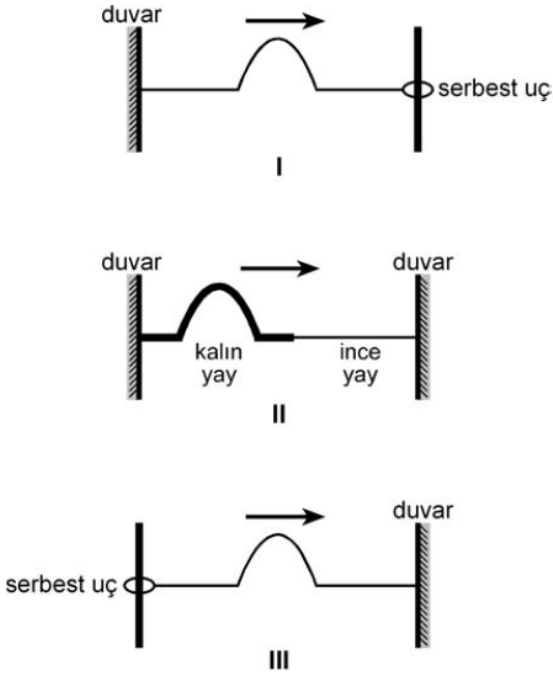


Sabit K, L noktaları arasına gerilmiş türdeş yayda şekildeki x, y atmaları oluşturulmuştur. Oklar, halkaların $t = 0$ anında bulundukları noktadaki hareket yönünü belirtmektedir.

t saniyede bir bölme hareket eden atmaların $6t$ lık sürenin bittiği andaki yeri ve durumu aşağıdakilerden hangisi gibidir?

- A) B)
C) D)
E) (1988-ÖYS)

Soru 9.

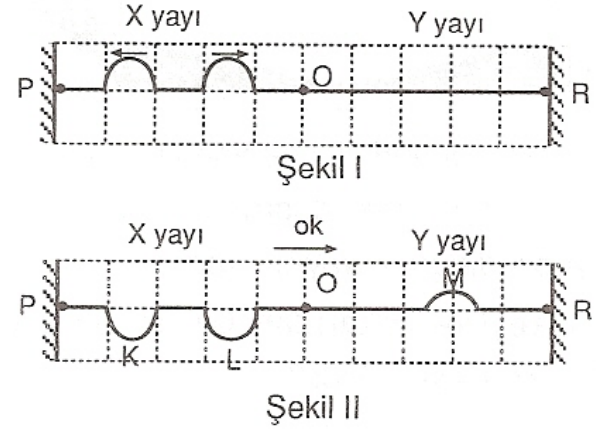


Şekilde hareket yönü belirtilen ve başyukarı hareket eden atmalardan hangileri, ilk kez yansıdıktan sonra yine başyukarı hareketine devam eder?

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

2013 LYS

Soru 10.

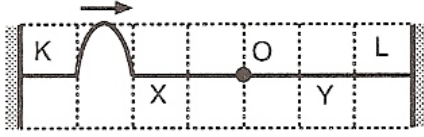


O noktasında uç uca eklenmiş, farklı kalınlıktaki X ve Y yayları P, R duvarları arasında gerilmiştir.

$t_0 = 0$ anında hareket yönleri ve biçimleri Şekil I deki gibi olan iki atmanın, t_1 anında Şekil II de belirtilen K, L, M atmalarına dönüşmüş olduğu görülüyor.

Buna göre K, L, M atmalarından hangilerinin hareketi ok yönündedir?

- A) Yalnız K nin B) Yalnız L nin
C) Yalnız M nin D) K ve L nin
E) L ve M nin (2006-ÖSS Fen 2)

Soru 11.

O noktasında birbirine eklenmiş X, Y yayları, K, L noktaları arasına gerilmiştir. $t = 0$ anında şekildedeki gibi baş yukarı ilerleyen bir atmanın, O noktasından geçen kısmı L ye, yansıyan kısmı da K ye aynı anda ulaşüyor.

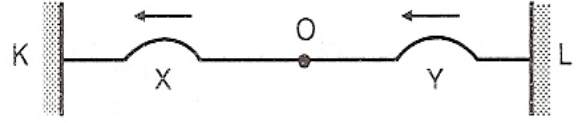
Buna göre,

- I. K ye ulaşan atma baş aşağı, L ye ulaşan da baş yukarıdır.
- II. X yayındaki gerilme kuvveti, Y dekinden daha küçüktür.
- III. X yayında ilerleyen atmanın genişliği, Y dekinden daha küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III (1995-ÖYS)

Soru 12:

O noktasında birbirine eklenmiş X, Y yayları, K, L noktaları arasına gerilmiştir. t_0 anında X yayında O ya doğru ilerleyen bir P atması oluşturuluyor. t_1 anında da yaylarda hareket yönleri şekildedeki gibi olan yalnız iki atma gözleniyor.

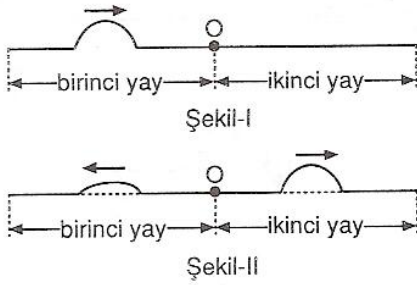
Bu atmalar baş yukarı olduğuna göre,

- I. t_0 anında oluşturulan P atması baş aşağıdır.
- II. X yayı, Y yayından daha hafiftir (yumuşaktır).
- III. X yayının boyu, Y ninkine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Çizim ölçekli değildir.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III (1998-ÖYS)

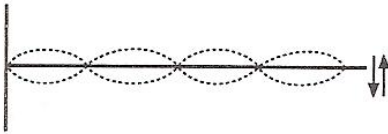
Soru 13:

Şekil I deki gibi O noktasından birbirine eklenen iki yaydan birinde ilerleyen bir atma, bir süre sonra Şekil II deki duruma geliyor.

Bu iki yayın esneklik katsayıları (sertlikleri) için ne söylenebilir?

- A) Birincinin esneklik katsayısı daha büyüktür. (daha serttir.)
- B) İkincinin esneklik katsayısı daha büyüktür. (daha serttir.)
- C) İkisinin esneklik katsayıları eşittir. (sertlikleri eşittir.)
- D) Atmanın hızı bilinmeden bir şey söylenemez.
- E) Yayları geren kuvvet bilinmeden bir şey söylenemez.

(1989-ÖYS)

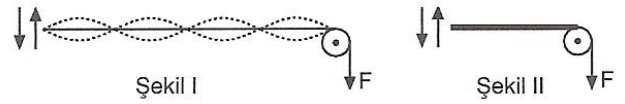
Soru 14:

Gerilmiş bir telde v hızıyla yayılan dalgalar şekil-deki gibi 4 tam iğ oluşturuyor.

Bu dalgaların yayılma hızı $2v$ olsaydı telde kaç tam iğ oluşurdu?

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 4
- E) 8

(1985-ÖYS)

Soru 15:

Bir tel, Şekil I deki gibi F kuvvetiyle gerildikten sonra bir ucundan f frekansı ile titreştirilince, üzerinde 4 tam iğ oluşuyor.

Bu tel, Şekil II deki gibi dört kat yapılarak aynı kuvvetle gerilip aynı frekansla titreştirilirse, kaç tam iğ oluşur?

(Dalganın teldeki yayılma hızı $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ dır. μ , telin birim uzunluğunun kütlesidir.)

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 4
- E) 8

(1987/II)

Soru 16:

Bir F kuvvet ile gerilmiş tel üzerinde, n iğlik kararlı (duraklı) dalgalar oluşturulmuştur.

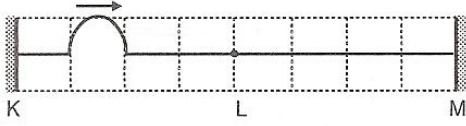
Titreşim kaynağının frekansı değiştirilmeden, teli geren kuvvet $9F$ yapılırsa iğ sayısı kaç olur?

- A) $9n$
- B) $3n$
- C) n
- D) $\frac{1}{3}n$
- E) $\frac{1}{9}n$

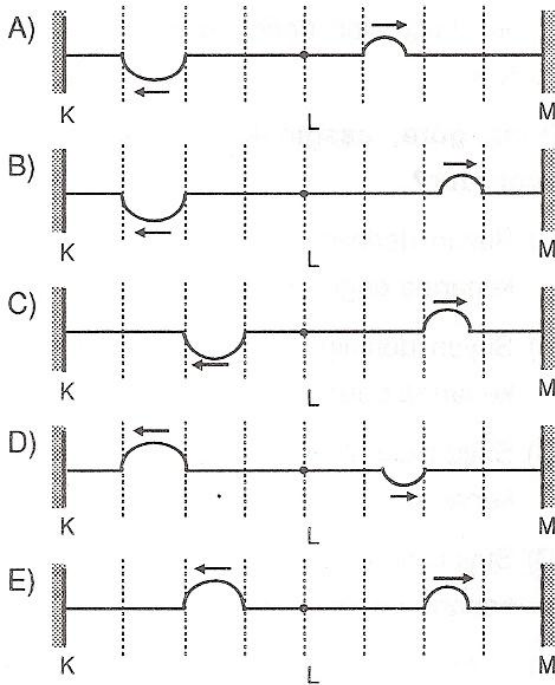
(1981-ÖYS)

Soru 17:

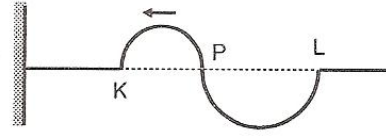
Hafif KL yayı ile ağır LM yayı uç uca eklenerek, serbest uçlarından gerilmiştir. KL yayı üzerinde $t = 0$ anında şekildeki konumda olan bir atma, t sürede ok yönünde bir bölme ilerliyor.



Buna göre, $5t$ süre sonunda, geçen ve yansıyan atmaların durumu aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

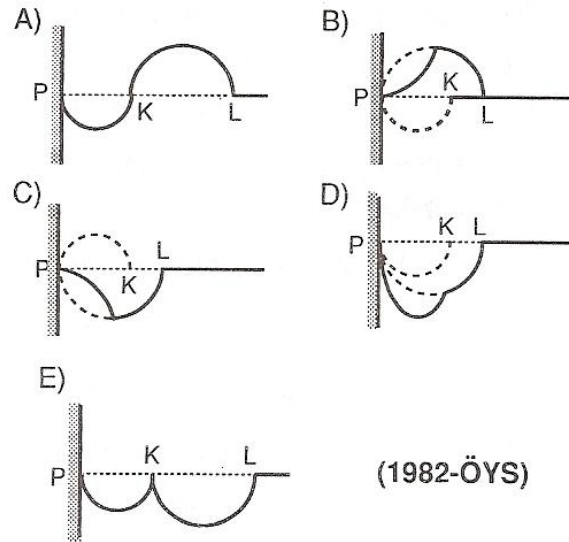


(1994-ÖYS)

Soru 18:

Gergin, esnek bir yayda şekildeki gibi ilerleyen bir atma üzerindeki P noktası, tam engelle çarptığı anda atmanın durumu, aşağıdakilerden hangisi gibidir?

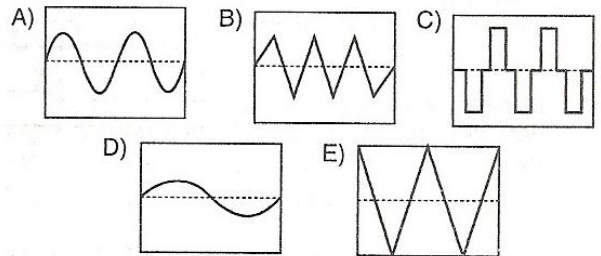
(Noktalı çizgiler atmaların durumunu, dolu çizgiler de toplam atmayı göstermektedir.)



(1982-ÖYS)

Soru 19:

Aşağıda biçimleri verilen dalgalardan hangisinin dalga boyu en büyüktür?



(1984 - ÖYS)

Etkinlik 1.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun sözcüklerle doldurunuz.

1. İki dalga tepesi arasındaki uzaklık olarak adlandırılır.
2. Bir ortamdaki kısa süreli sarsıntıyadenir.
3. Periyodun birimi dir.
4. Bir saniyede üretilen dalga sayısına denir.
5. Bir dalganın denge konumundan maksimum uzaklığına denir.
6. Baş yukarı gelen bir atma sabit engelden yansır.
7. Yaydaki atmanın hızı yayı geren kuvvetleorantılıdır.
8. Simetrik iki atma üst üste geldiklerinde bir an için birbirini
9. Bir ortamdan başka bir ortama geçen dalganın değişir.
10. Yay dalgalarının girişimi sonucunda oluşan hareketsiz noktalara denir.

Sönümler, dalga boyu, atma, düğüm, dairesel, doğru, genlik, baş aşağı, frekans, saniye, hızı

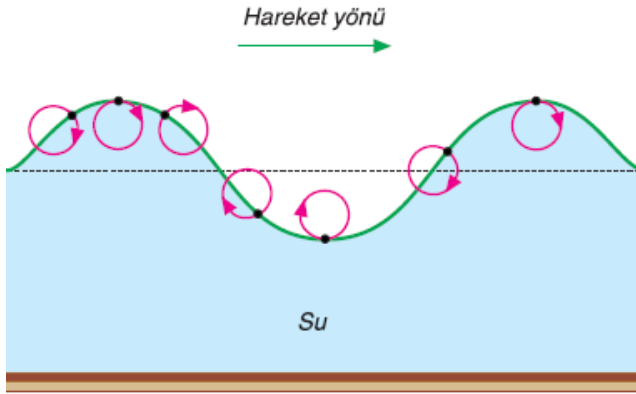
Etkinlik 2.

Aşağıdaki cümlelerin hangileri doğru, hangileri yanlıştır?

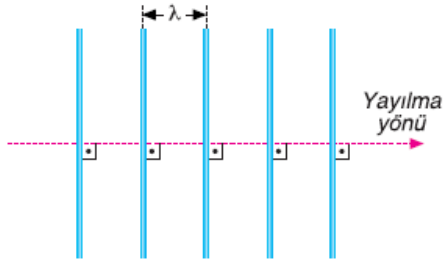
1. Kaynağın periyodu değişmedikçe dalganın periyodu değişmez.
2. Dalganın her hangi bir andaki denge konumundan uzaklığına uzanım denir.
3. Bir atma serbest uçtan ters dönerek yansır.
4. Atmalar birbiri içinden geçerken hızları değişir.
5. Üst üste binen dalgaları genliği, genliklerin cebirsel toplamından bulunur.
6. Kararlı dalgalarda 1.harmoniğin frekansı f ise 4. harmoniğin frekansı $4f$ dir.
7. Kalın yaydaki dalganın hızı ince yaydakinden azdır.

Durgun su yüzeyi esnek bir ortamdır. Bu esnek ortama dışardan verilen bir titreşim dalgalar şeklinde yayılır.

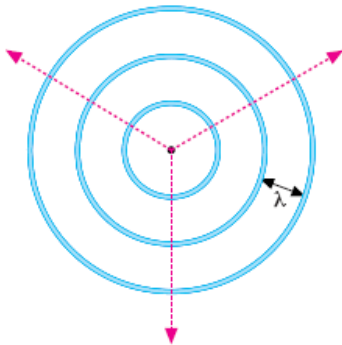
Su dalgaları enine ve boyuna dalgaların bileşimidir. Aşağıdaki şekilde su dalgası hareket ederken, su yüzeyindeki moleküller çembersel bir yörünge izlerler.



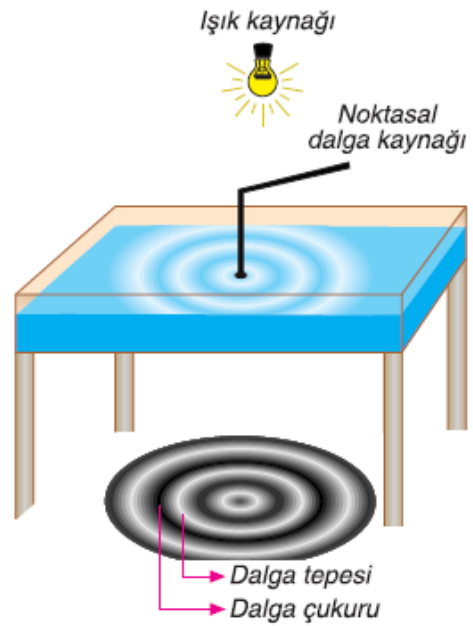
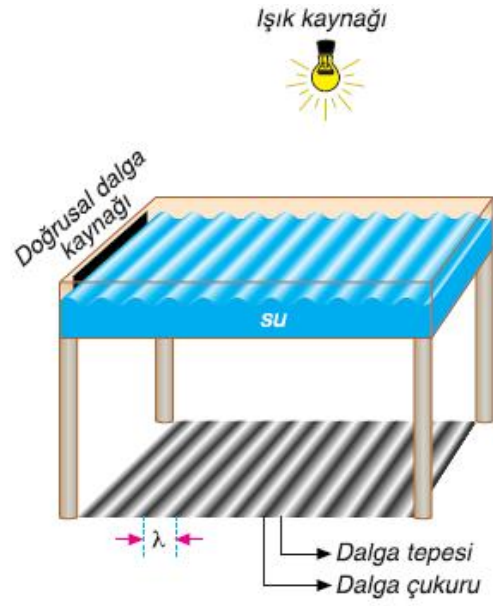
Suda dairesel ve doğrusal dalgalar üretilebilir.

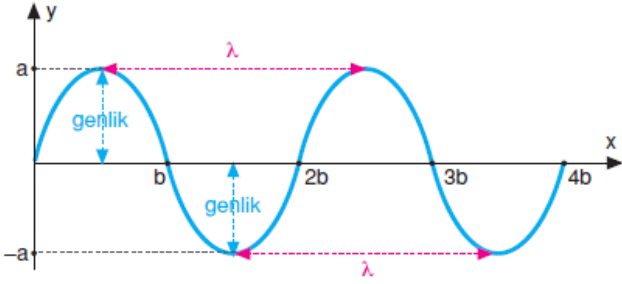


Doğrusal dalgalar tek doğrultuda yayılıp, yayılma yönü dalganın cephesine diktir.



Dairesel dalgalar her doğrultuda yayılır.





Periyot : Bir dalga tepesinin diğer tepeye gelene kadar geçen süreye denir.

Frekans : Bir saniyede üretilen dalga sayısıdır.

$$\lambda = v.T$$

Dalga hızı suyun derinliğine bağlıdır. Derinlik değişmediği sürece hız değişmez.

Sunu Soruları (Su Dalgaları)

Soru 1.

Bir dalga leğeninde oluşturulan dalgaların hızı,

I. Kaynağın frekansı

II. Leğendeki su yüksekliği

III. Kaynağın genliği

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

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

Soru 2.

Her yerde su derinliği aynı olan dalga leğeninde dalga kaynağının frekansı azaltılırsa ne olur?

- A) Dalga boyu artar, hızı azalır.
B) Dalga boyu azalır, hızı artar.
C) Dalga boyu ve hızı azalır.
D) Dalga boyu ve hızı artar.
E) Dalga boyu artar, hızı değişmez.

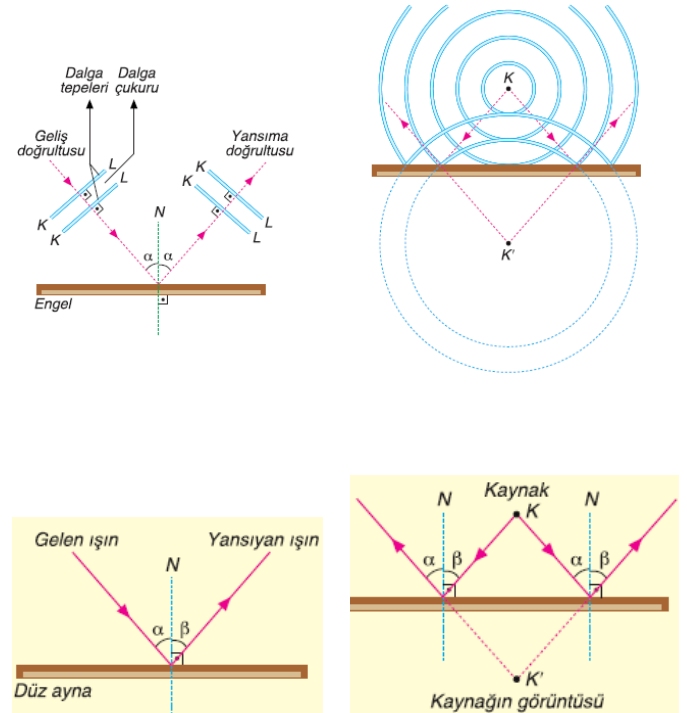
Soru 3.

Bir dalga kaynağı 4 saniyede 20 dalga üretmektedir. Üç dalga tepesi arasındaki uzaklık 40 cm olduğuna göre dalgaların,

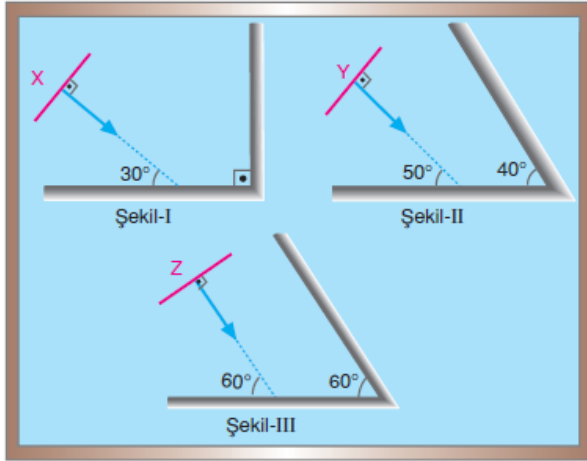
- a) Frekansı kaç s^{-1} dir?
b) Periyodu kaç saniyedir?
c) Dalga boyu kaç cm dir?
d) Hızı kaç m/s dir?

Su Dalgalarında Yansıma

Su Dalgalarının Düz Engelden Yansıması:



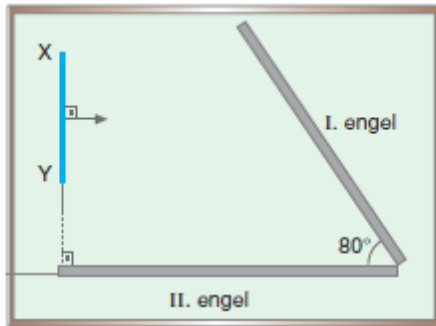
Soru 4.



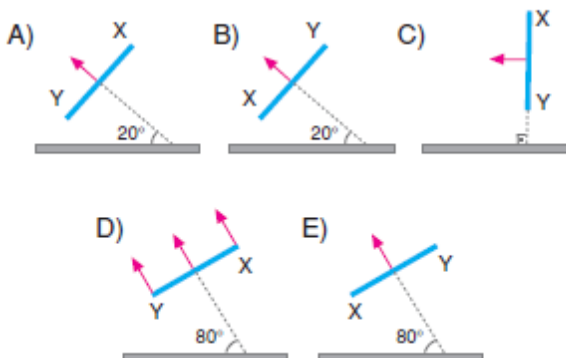
Sabit derinlikli dalga leğeninde X, Y ve Z doğrusal atmaları şekildeki gibi engellere gönderiliyor. X, Y ve Z atmalarının hangilerinin son yansıyanı kendisine paralel olur?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
D) X ve Y E) X, Y ve Z

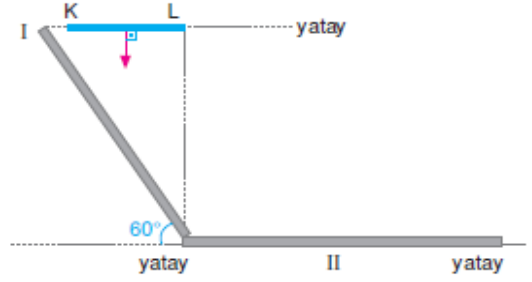
Soru 5.



Derinliği sabit bir dalga leğeninde oluşturulan XY doğrusal atması şekildeki gibi ilerlemektedir. Bu atmanın I ve II engellerinden tümüyle yansıdıktan sonra ilerleme yönü nasıl olur?

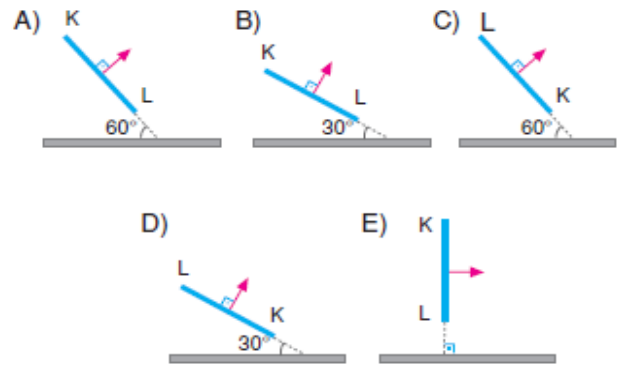


Soru 6.



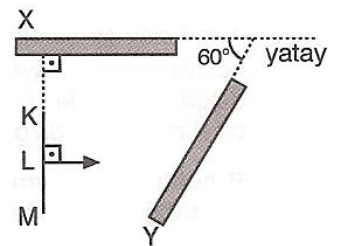
Derinliği her yerinde aynı olan bir dalga leğeninde oluşturulan KL doğrusal atmasının ilerleme doğrultusu şekildeki gibidir.

Bu atma I ve II engellerinden tümüyle yansıdıktan sonra aşağıdaki yollardan hangisini izler?

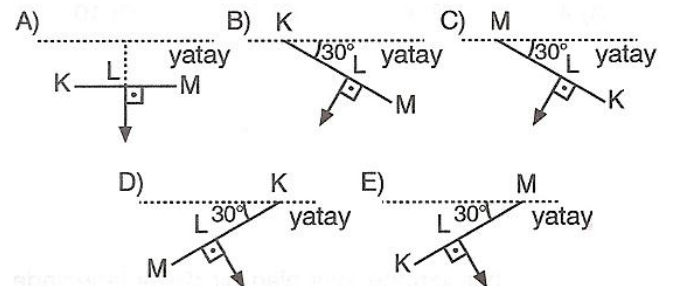


Soru 7.

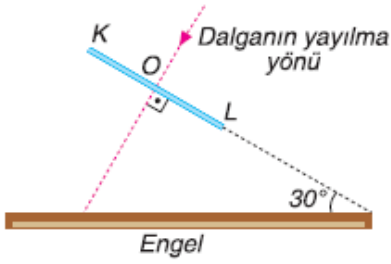
Su derinliği değişmeyen bir dalga leğenine X, Y düzlem engelleri şekildeki gibi yerleştiriliyor.



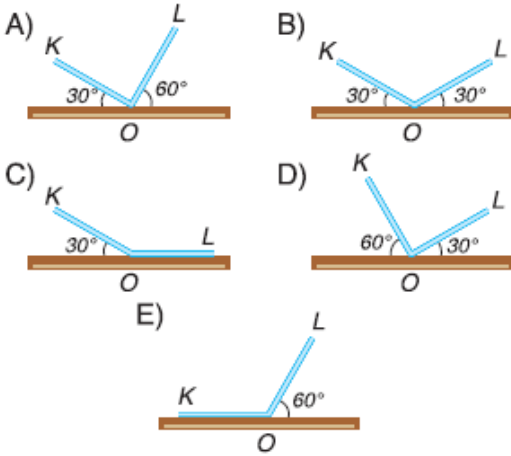
KLM doğrusal atmasının X engelinden tamamen yansıdıktan sonraki görünümü aşağıdakilerden hangisidir?



Soru 8.



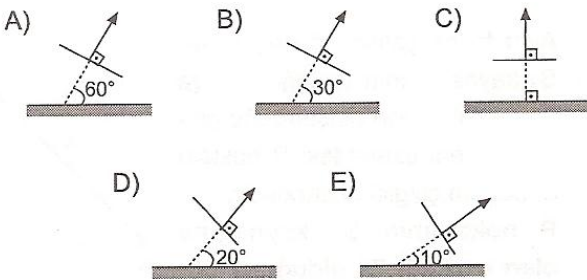
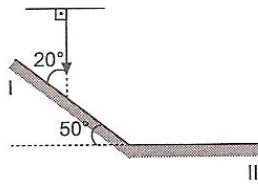
Bir dalga leğenindeki bir engele şekil-
deki gibi gelen KL atması üzerindeki O
noktası engele çarptığı anda atmanın
şekli aşağıdakilerden hangisi gibi
olur?



Soru 9.

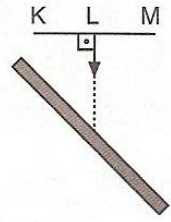
Derinliği her yerde aynı olan
bir dalga leğeninde oluşturu-
lan doğrusal su dalgası I.
engele doğru şekildeki gibi
gelmektedir.

Buna göre, doğrusal su
dalgası II. engelden nasıl yansır?

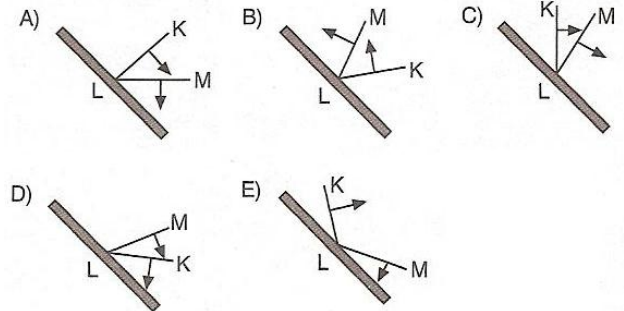


Soru 10.

Su derinliği değiş-
meyen ve içinde en-
gel bulunan dalga
leğeninde KLM doğru-
sal atmasının ilerleme
yönü şekildeki gibidir.

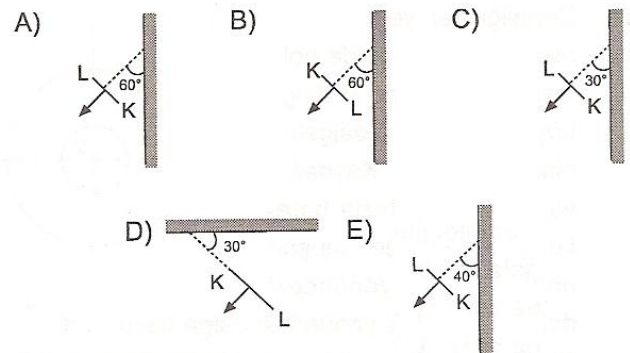
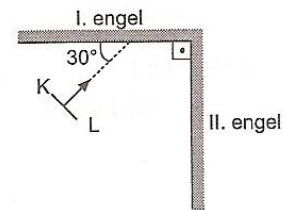


Atmanın orta noktası
L, engele ulaştığı
anda atmanın görünümü aşağıdakilerden hangi-
sine benzer?

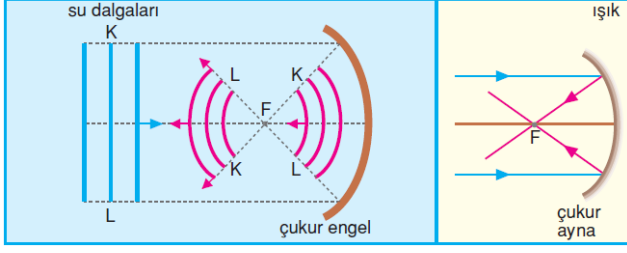


Soru 11.

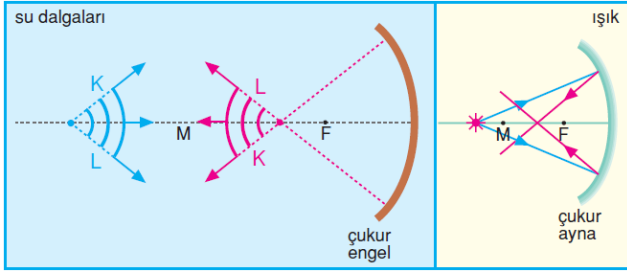
Bir dalga leğeninde, I.
engele şekildeki gibi
gelen atma II. engelden
yansıdıktan sonra görü-
nümü aşağıdakilerden
hangisi gibi olur?



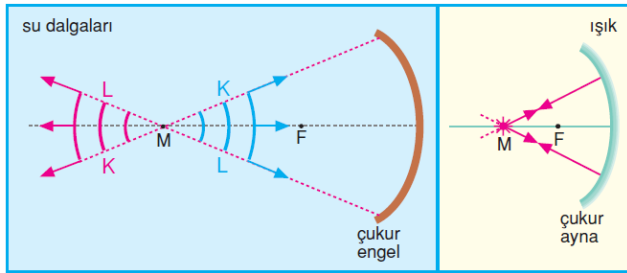
Doğrusal Su Dalgalarının Çukur Engelden Yansıması:



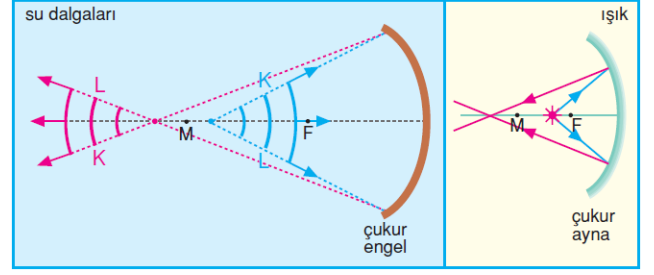
Doğrusal su dalgaları, çukur engelden yansıdıktan sonra odakta toplanıp daha sonra dairesel dalga olarak yansır.



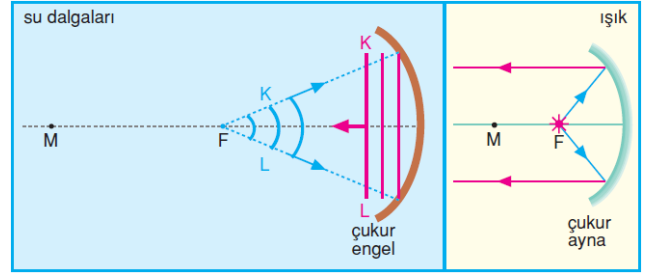
Dairesel dalga üreten kaynak merkezin dışında ise, çukur engelden yansıdıktan sonra odakla merkez arasında toplanacak şekilde yansır.



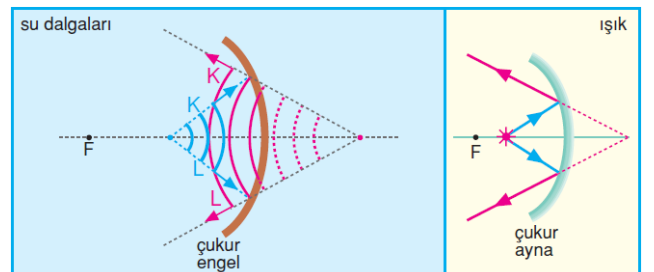
Dairesel dalga üreten kaynak merkezde ise, çukur engelden yansıdıktan sonra yine merkezde toplanacak şekilde yansır.



Dairesel dalga üreten kaynak merkezle odak arasında ise, çukur engelden yansıdıktan sonra merkezin dışında toplanacak şekilde yansır.

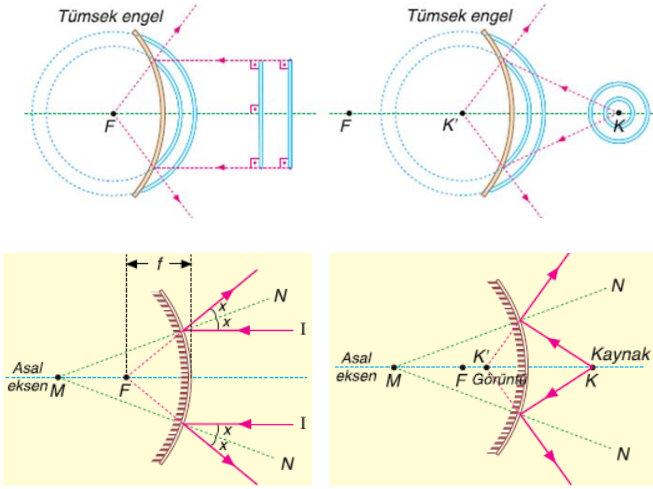


Dairesel dalga üreten kaynak odakta ise, çukur engelden doğrusal dalga olarak yansır.

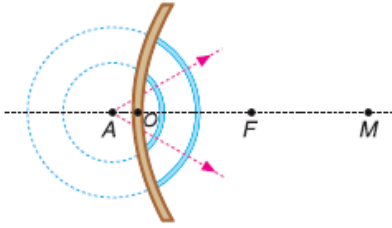


Dairesel dalga üreten kaynak odakta çukur engel arasında ise, çukur engelden yine dairesel dalga olarak yansır.

Su Dalgalarının Tümssek Engelden Yansıması:



Soru 12.

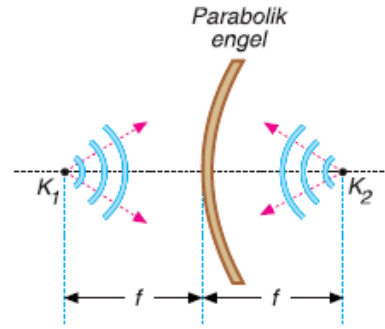


Odak noktası F, merkezi M olan parabolik engelden yansıyan dalgalar şekilde görülmektedir.

Bu dalgaları parabolik engele gönderen noktasal dalga kaynağının yeri neresidir?

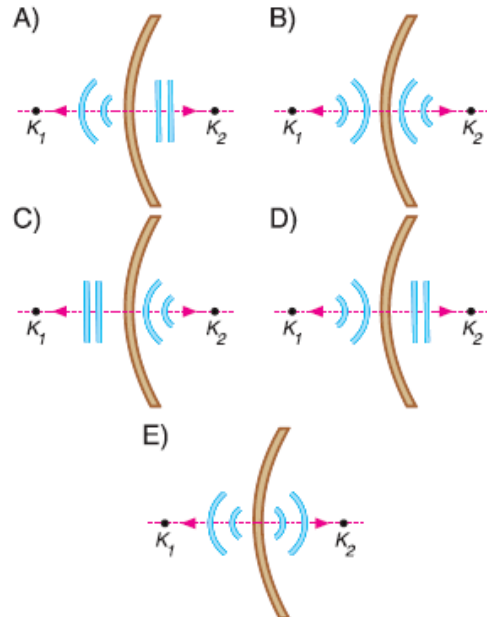
- A) F ile O arası B) F noktası
- C) F ile M arası D) M noktası
- E) M nin dışı

Soru 13.

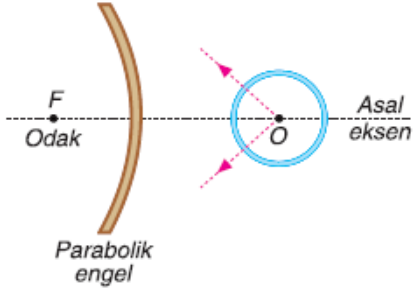


Odak uzaklığı f olan bir parabolik engel su dalga leğeninde şekildeki gibi yerleştiriliyor.

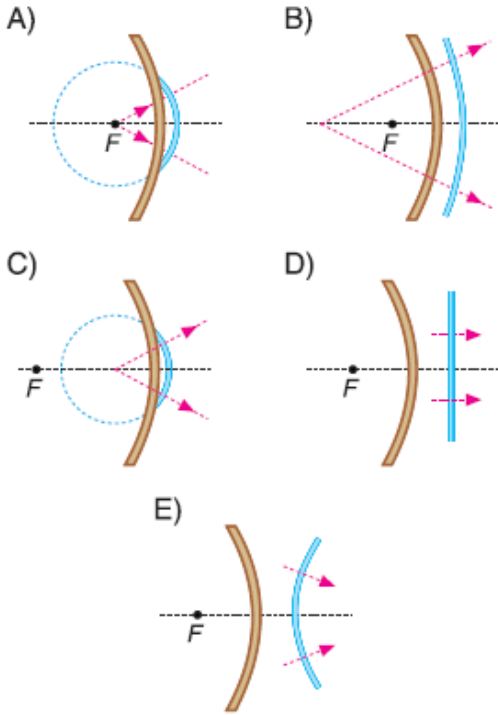
K₁ ve K₂ noktasal kaynaklarının çıkardığı dairesel dalgaların engelden yansıma şekli aşağıdakilerden hangisinde doğru gösterilmiştir?



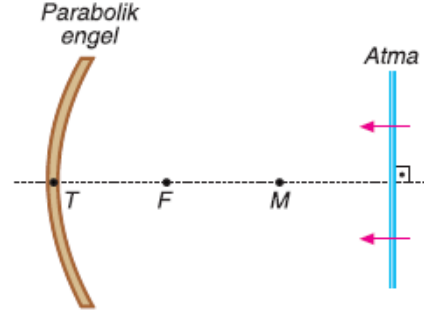
Soru 14.



Bir dalga leğeninde şekildeki gibi O noktasından çıkan dairesel dalgalar parabolik engelden aşağıdakilerden hangisi gibi yansır?

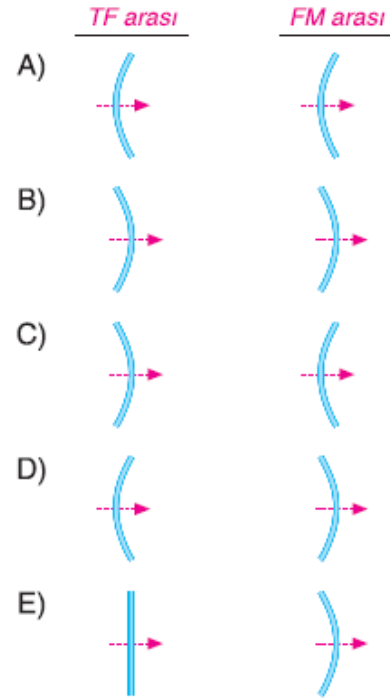


Soru 15.

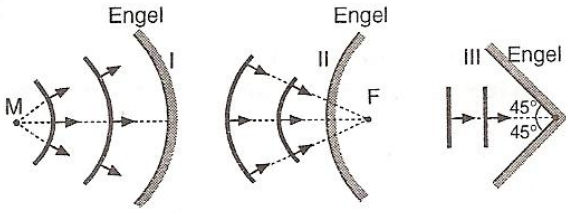


Bir su dalga leğenine yerleştirilen parabolik engelle şekildeki gibi gönderilen bir atmanın engelden yansıdıktan sonra TF arasında ve FM arasında şekli nasıldır?

(T: Tepe noktası, F: Odak noktası, M: Merkez noktası)



Soru 16.

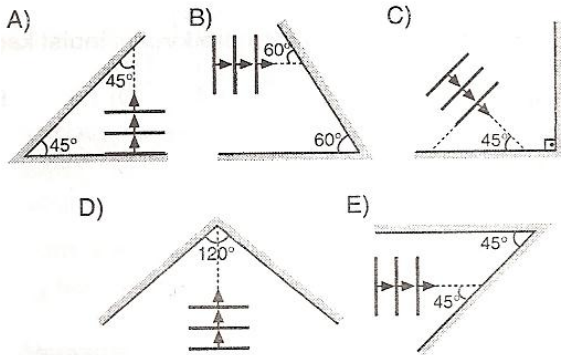


Şekillerde engellere doğru ilerlemekte olan dalgalar-
dan hangileri düzlem dalga olarak yansır? (M : I. en-
gelin merkezi; F : II. engelinin odağıdır.)

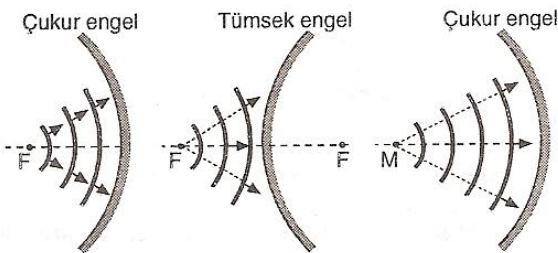
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Soru 17.

Aşağıdaki şekillerin hangisinde engellerden yansı-
yan periyodik su dalgaları kendi üzerinden geri gider?



Soru 18.



Şekillerdeki su yüzünde çukur ve tümsek engellere
gönderilen periyodik dalgalar gösterilmiştir.

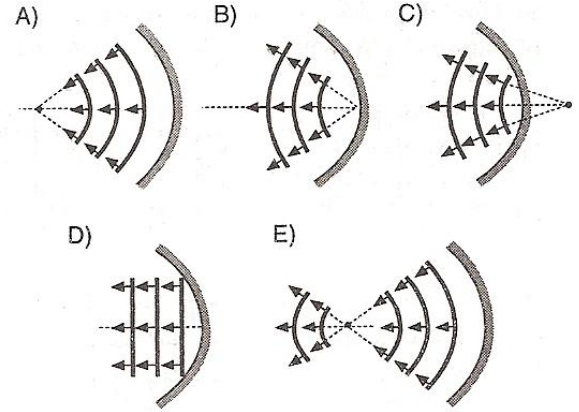
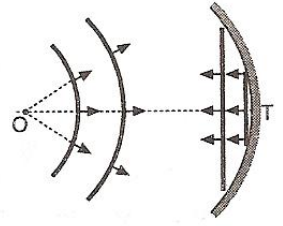
Buna göre, hangilerinde yansıyan dalgalar doğrusal
olur? (F, odak uzaklığındaki noktayı; M merkezi göster-
mektedir.)

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

Soru 19.

Şekildeki çukur engele, O nok-
tasından gönderilen dairesel
su dalgaları engelden doğru-
sal olarak yansımaktadır.

Aynı engele, O - T noktaları
arasından gönderilen dai-
resel dalgalar engelden na-
sıl yansır?



Sınavda çıkmış Sorular (Su dalgalarında yansıma)

Soru 1.



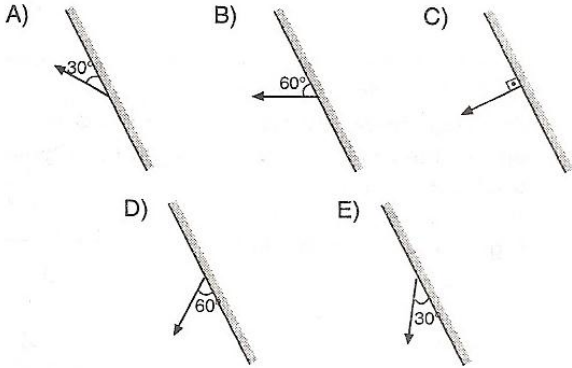
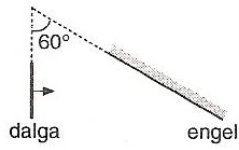
Su derinliği değişmeyen bir dalga leğeninde $t_0 = 0$
anındaki konumu ve hareket yönü şekildeki gibi
olan KL atmasının belli bir t anındaki görünümü
kesikli çizgilerle belirtilenlerden hangisi olabilir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2010 LYS

Soru 2.

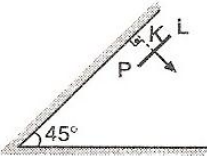
Şekilde kesiti gösterilen düzlem dalga, ok yönünde ilerlediğine göre, engelde yansıtıktan sonra hangi yönde ilerler?



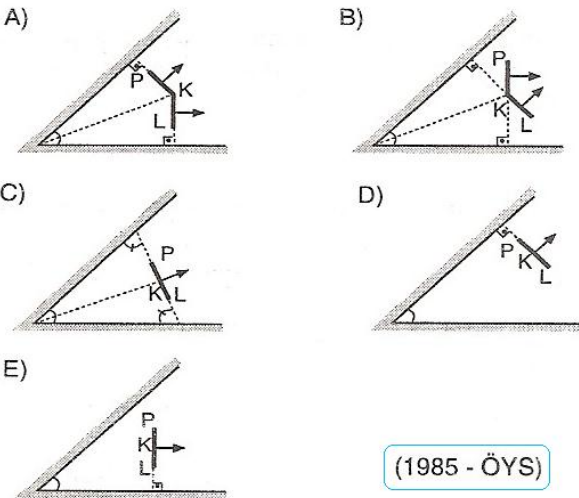
(1985 - ÖYS)

Soru 3.

Su derinliği değişmeyen ve içinde iki engel bulunan bir ortamda PKL doğrusal atmasının ilerleme yönü şekilde gibidir.



Bu atmanın, engellerde tümüyle yansıtıktan sonra ilerleme yönü nasıldır?



(1985 - ÖYS)

Stroboskop Yardımıyla Su Dalgalarının Hızını Hesaplamak:

Dalgaların frekansını, hızını ve dalga boyunu ölçmek için kullanılan araca **stroboskop** denir.



Stroboskop, merkezi etrafında döndürülerek yarıklardan dalga leğenine bakılır.

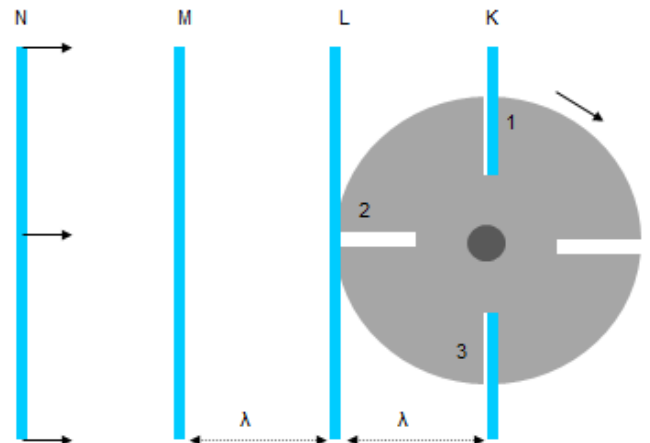
Stroboskopun belli bir hız değerinde dalgaları duruyormuş gibi görürüz.

Bu durumda yarık frekansı ile dalga frekansı eşittir.

$$f_y = f_d$$

Duruyormuş gibi görünen iki dalga tepesi arasındaki uzaklık ölçülerek dalga boyu ve hızı bulunur.

$$v = \lambda \cdot f_d = \frac{\lambda}{T_d}$$



Stroboskop, ok yönünde dönerken 1. yarık **K** tepesi, 2. yarık **L** tepesi, 3. yarık **M** tepesi ile çalışıyorsa yarık frekansı dalga frekansına eşit oluyor.

Stroboskopun frekansı;

$$f_s = \frac{f_y}{4}$$

Soru 20.

Su derinliği sabit dalga leğenindeki doğrusal dalgalara, frekansı 4 s^{-1} olan bir stroboskopun arkasından bakıldığında dalgalar duruyor görünüyor.

Stroboskopun yarık sayısı 4 olduğuna göre, dalgaların frekansı kaç s^{-1} dir?

- A) 1 B) 4 C) 8 D) 12 E) 16

Soru 21.

Dalga boyu 1 cm, hızı 10 m/s olan periyodik doğrusal dalgalara saniyede 5 kez dönen stroboskopa bakıldığında dalgalar duruyor gibi görülüyor.

Buna göre, stroboskopun yarık sayısı kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Soru 22.

Bir dalga leğeninde oluşturulan dalgalara 8 yarıklı bir stroboskop arkasından bakıldığında duruyormuş gibi görünen dalgaların ardışık bir tepe bir çukur arasındaki uzaklık 5 cm olarak ölçülüyor.

Stroboskopun periyodu 4 s olduğuna göre, dalga leğenindeki dalgaların ilerleme hızı kaç cm/s dir?

- A) 2 B) 10 C) 20 D) 24 E) 30

Sınavda çıkmış Sorular (Stroboskop)

Soru 1.

Derinliği her yerde aynı olan su leğeninde oluşturulan su dalgalarının frekansı 12 Hz ve dalga boyu λ dır. Bu dalgalara, saniyede 2 kez döndürülen stroboskopa bakıldığında dalga tepeleri duruyormuş gibi görünüyor.

Duran dalga tepelerinden peş peşe gelen ikisi arasındaki uzaklık $\lambda/3$ olarak ölçüldüğüne göre, bu stroboskopun yarık sayısı kaçtır?

- A) 4 B) 6 C) 18 D) 24 E) 36

2013 LYS

Soru 2.

Su derinliği değişmeyen bir dalga leğeninde oluşturulan su dalgalarına, 1 saniyede 2 tam devir yaptırılan 6 yarıklı bir stroboskopa bakılıyor.

Buna göre, kaynak aşağıda belirtilen frekans değerlerinden hangisiyle titreşirse dalga tepeleri duruyormuş gibi gözlenmez?

- A) 3s^{-1} B) 6s^{-1} C) 12s^{-1} D) 18s^{-1} E) 24s^{-1}

2011 LYS

Soru 3.

Bir dalga leğeninde oluşturulan dalgaların frekansı 12 s^{-1} , dalgaboyları da λ_0 dır. Bu dalgalara 4 yarıklı bir stroboskopun arasından bakıldığında, leğende duruyormuş gibi görünen dalgaların ardışık iki tepesi arasındaki uzaklık λ_0 olarak ölçülüyor.

Buna göre, stroboskop sanayide en fazla kaç devir yapmaktadır?

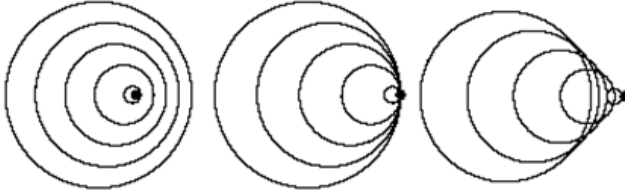
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

(1993-ÖYS)

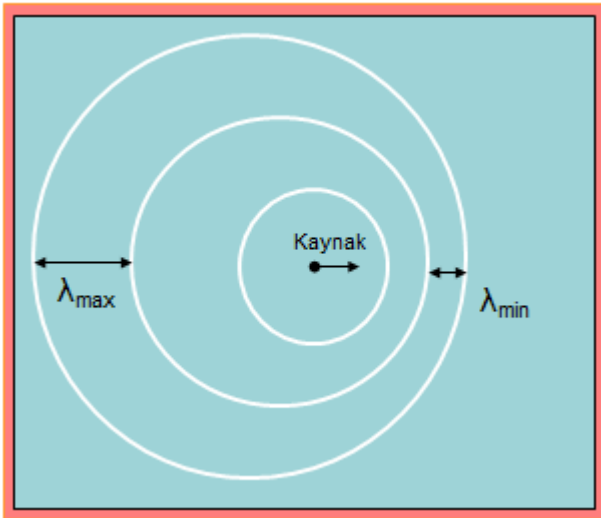
Su Dalgalarında Doppler Olayı:

Su dalgalarında dalga boyu, kaynağın frekansına, ortamın derinliğine bağlı olduğu gibi kaynağın hareketine de bağlıdır.

Dalga kaynağının hareketi sebebiyle gözlenen dalga boyu ve frekansının değişmesine Doppler olayı denir.



Kaynağın hızı
dalga
hızından küçük. Kaynağın hızı
dalga hızına eşit Kaynağın hızı
dalga hızından büyük.



$$\lambda_{\min} = T(v_d - v_k)$$

$$\lambda_{\max} = T(v_d + v_k)$$

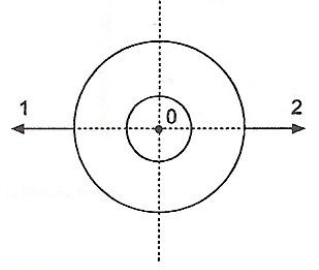
Ortam derinliği sabit olduğundan, dalgaların yayılma hızı sabittir. Böylece sistemde gözlenen frekanslar için;

$$f_{\min} = \frac{v}{\lambda_{\max}} \quad f_{\max} = \frac{v}{\lambda_{\min}}$$

ifadeleri geçerlidir.

Soru 23.

Derinliği her yerinde aynı olan dalga leğeninde noktasal bir kaynak λ dalga boyu dairesel su dalgaları oluşturmaktadır. Kaynak 1 yönünde sabit hızla hareket ettirildiğinde oluşan dalgaların 1 yönündeki dalga boyu λ_1 , 2 yönündeki dalga boyu λ_2 dir.



Buna göre, λ , λ_1 ve λ_2 arasındaki ilişki nedir?

- A) $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda$ B) $\lambda_1 = \lambda > \lambda_2$ C) $\lambda_1 > \lambda = \lambda_2$
D) $\lambda_1 > \lambda > \lambda_2$ E) $\lambda_2 > \lambda > \lambda_1$

Soru 24.

Dalga leğeninde periyodu 4 s olan bir kaynağın ürettiği dalgalar suda 5 cm/s hızla yayılmaktadır.

Kaynak sağa doğru 2 cm/s hızla ilerlediğine göre, sağdan bakan bir gözlemciye göre, dalgaların dalga boyu kaç cm olur?

- A) 28 B) 20 C) 12 D) 10 E) 3

Soru 25.

Noktasal bir dalga kaynağı derinliği sabit bir dalga leğeninde 2 cm/s sabit hızla hareket ederken 10 cm/s hızla yayılan dalgalar üretiliyor.

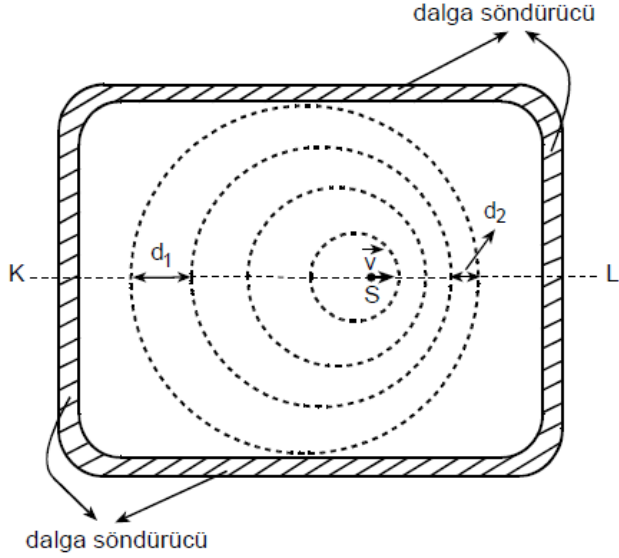
Kaynağın frekansı 4 s olduğuna göre, kaynağın ilerleme yönünün tersindeki dalgaların dalga boyu kaç cm dir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

Sınavda çıkmış Sorular (Doppler Olayı)

Soru 1.

S dalga kaynağı, su derinliği her yerde aynı olan dalga leğenindeki durgun suda, λ dalgaboylu dalgalar oluşturuyor.



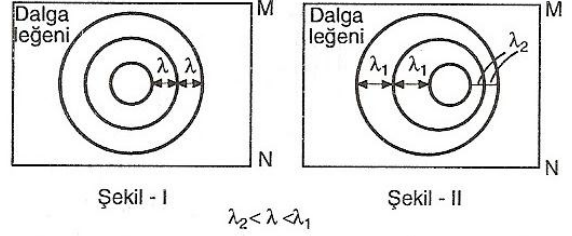
Bu kaynak KL doğrultusunda sabit v hızıyla harekete başladıktan bir süre sonra, sudaki dalga tepelerinin bir andaki görünümü şekildeki gibi oluyor.

$d_1=10$ cm, $d_2=6$ cm olduğuna göre, λ kaç cm' dir?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8

2010 LYS

Soru 2.



Bir dalga leğeninde, noktasal bir kaynağın yaydığı dalgaların, Şekil-I deki gibi deseni vermesi beklenirken, Şekil-II deki görünüm elde ediliyor.

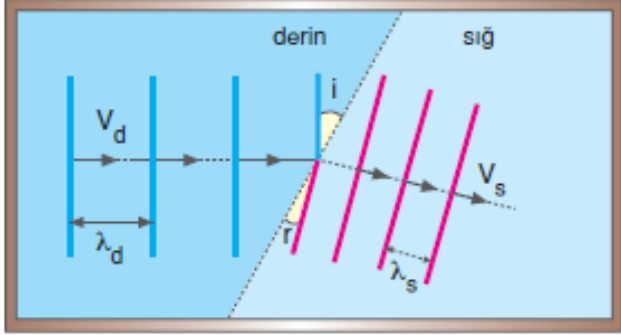
Bu değişikliğin nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Dalga leğeni MN kıyısına doğru derinleşiyor.
B) Kaynak MN kıyısından uzaklaşıyor.
C) Kaynak MN kıyısına yaklaşıyor.
D) Kaynağın frekansı artıyor.
E) Kaynağın genliği azalıyor.

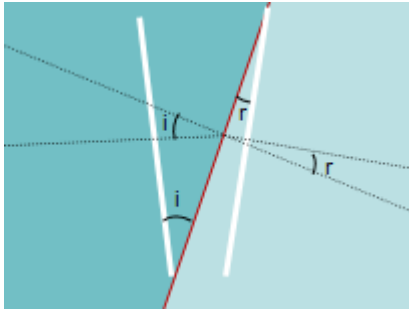
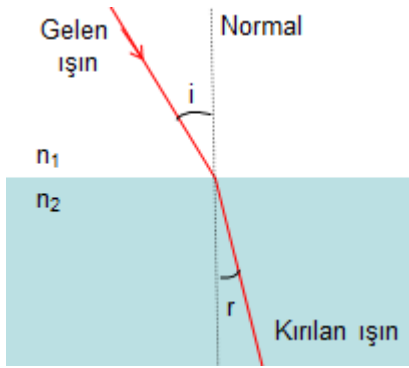
(1983 - ÖYS)

Su Dalgalarında Kırılma

Su dalgaları, derinliği farklı olan bir ortama geçerken doğrultu değiştirebilir.



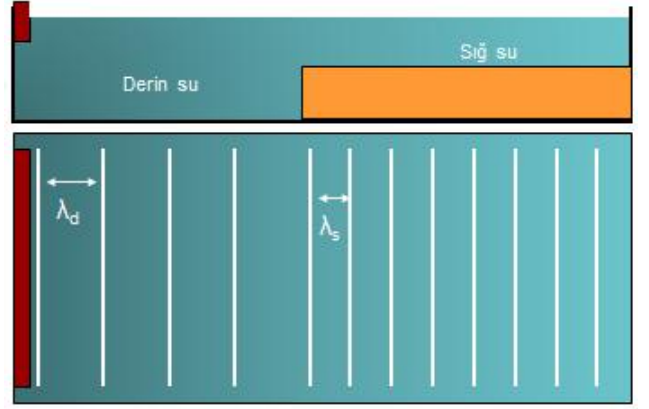
Kırılma olayında dalganın; frekansı ve periyodu değişmezken, hızı ve dalga boyu değişir.



Yapılan deney ve hesaplamalar sonucunda Snell kanunu'nun su dalgalarındaki kırılmada da geçerli olduğu görülmüştür.

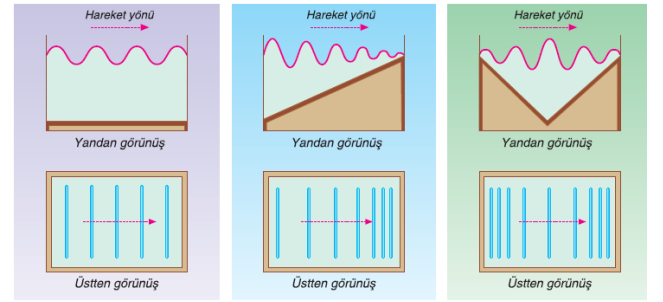
$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\lambda_d}{\lambda_s} = \frac{v_d}{v_s} = \frac{n_s}{n_d} = \text{sabit}$$

$$\lambda_d > \lambda_s \text{ ve } V_1 > V_2$$



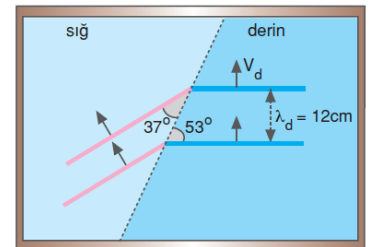
Ortamları ayıran düzleme dik gelen ışınlar doğrultu değiştirmezler, ancak hızları değişir. Su dalgalarında da aynı durum söz konusudur.

$$\lambda_d > \lambda_s \text{ ve } v_1 > v_2$$



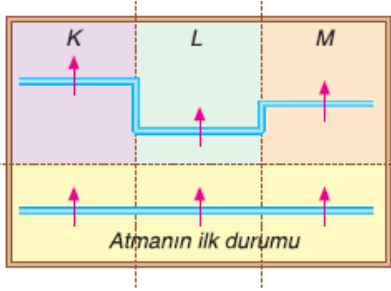
Soru 26.

Şekilde periyodik doğrusal dalgaların derin ortamdan sığ ortama geçişi görülmektedir. Doğrusal dalgaların derin ortamdaki iki tepe noktası arasındaki uzaklık 12 cm, hızları 16 cm/s olduğuna göre dalgaların,



- Sığ ortamdaki dalga boyu kaç cm'dir?
- Sığ ortamdaki hızı kaç cm/s'dir?
- Derin ortamdaki frekansı kaç s⁻¹ dir?
- Sığ ortamdaki frekansı kaç s⁻¹ dir?

Soru 27.

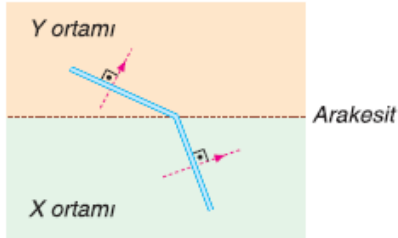


Üstten görünüşü şekilde verilen bir dalga leğeninde atmanın olduğu ilk ortamın derinliği her yerde aynıdır. Atma K, L, M ortamlarına geçtikten bir süre sonra şekildeki biçimi almaktadır.

Buna göre K, L, M ortamlarındaki sıvı derinliği büyükten küçüğe nasıl sıralanır?

- A) $h_K > h_L > h_M$ B) $h_K > h_M > h_L$
 C) $h_L > h_M > h_K$ D) $h_M > h_L > h_K$
 E) $h_L > h_K > h_M$

Soru 28.



X ortamında yayılmakta olan doğrusal bir dalga bir bölümü şekildeki gibi Y ortamına geçmiştir.

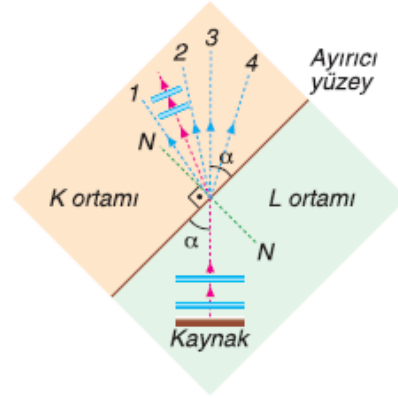
Buna göre;

- I. Y ortamındaki atmanın hızı, X dekinden daha küçüktür.
 II. Y ortamı, X ortamından daha derindir.
 III. X ortamı, Y ortamından daha derindir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Soru 29.

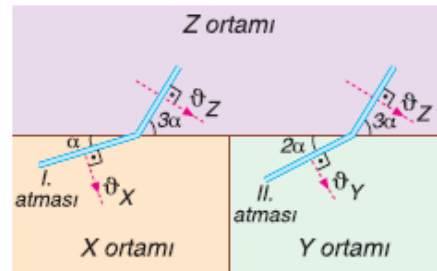


Dalga leğeninde K ve L ortamlarının kendi içlerinde derinlikleri sabittir. L ortamındaki doğrusal kaynağın ürettiği dalgalar K ortamına geçişte şekilde gösterildiği gibi davranıyor.

K ortamının derinliği azaltılırsa dalgalar K ortamına geçişte şekilde belirtilen numaralandırılmış yollardan hangilerini izleyebilir?

- A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) Yalnız 4
 D) 2 veya 3 E) 2 veya 4

Soru 30.



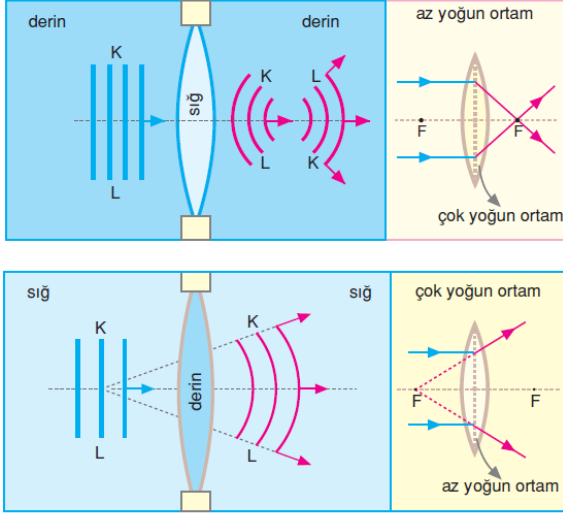
Bir su dalga leğeninin üstten görünümü şekildeki gibidir. I ve II atmaları farklı derinlikteki X, Y, Z ortamlarında bir anlık şekildeki konumda görülmektedir.

Atmaların ortamlardaki yayılma hızları ϑ_X , ϑ_Y , ϑ_Z nin büyüklükleri arasındaki ilişki nasıldır?

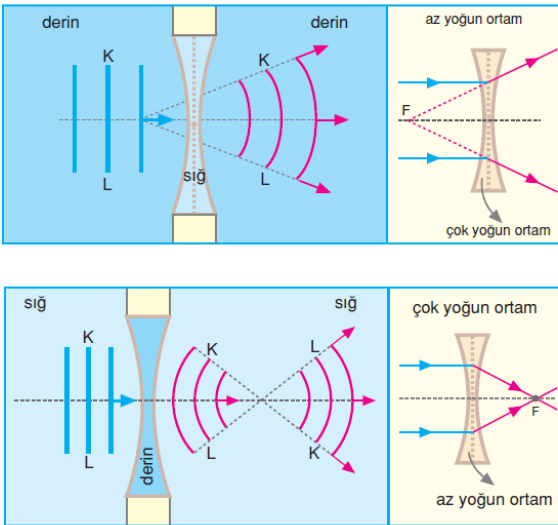
- A) $\vartheta_Z > \vartheta_Y > \vartheta_X$ B) $\vartheta_Z > \vartheta_X > \vartheta_Y$
 C) $\vartheta_Y > \vartheta_X > \vartheta_Z$ D) $\vartheta_Y > \vartheta_Z > \vartheta_X$
 E) $\vartheta_X > \vartheta_Y > \vartheta_Z$

Su Dalgalarının Mercek Şeklindeki Ortamlarda Kırılması:

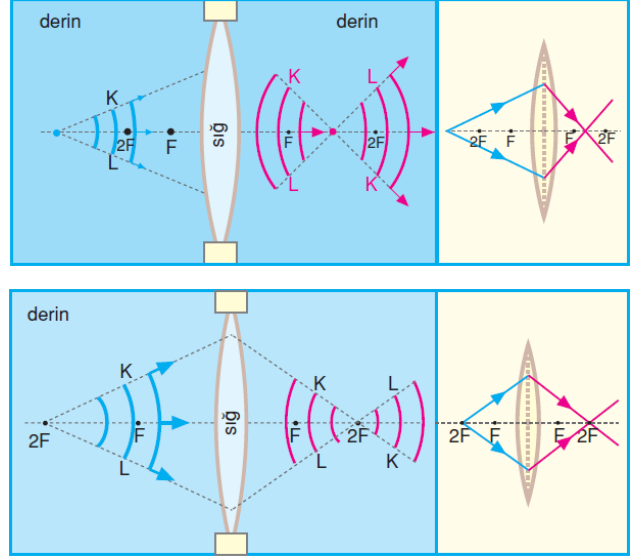
Doğrusal dalgalarının ince kenarlı mercek şeklindeki ortamdan geçişi:



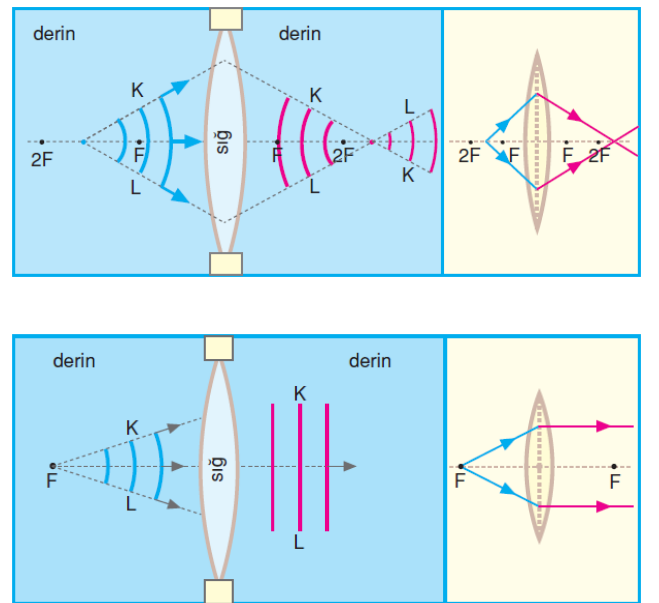
Doğrusal dalgalarının kalın kenarlı mercek şeklindeki ortamdan geçişi:



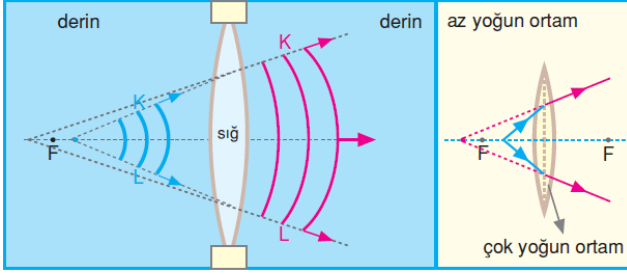
Dairesel su dalgalarının ince kenarlı mercek şeklindeki ortamdan geçişi:



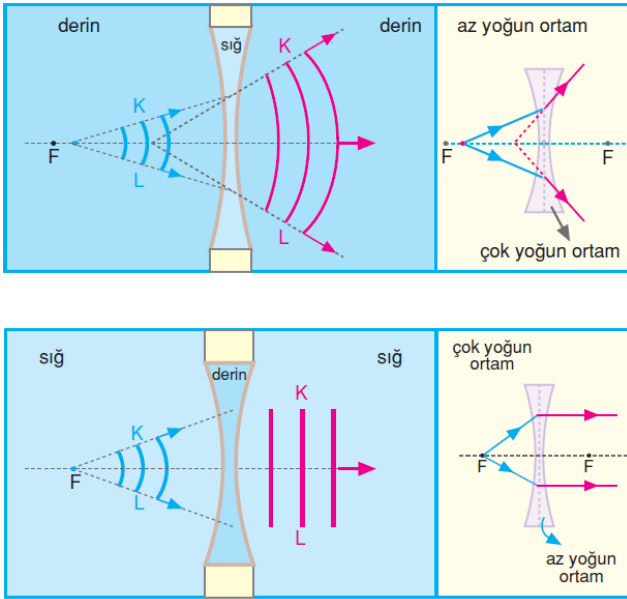
Dairesel su dalgalarının kalın kenarlı mercek şeklindeki ortamdan geçişi:



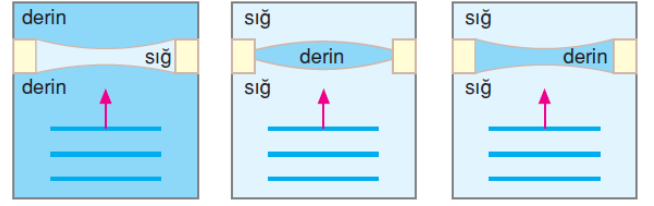
Dairesel su dalgalarının **ince kenarlı mercek** şeklindeki ortamdan geçişi:



Dairesel su dalgalarının **kalin kenarlı mercek** şeklindeki ortamdan geçişi:

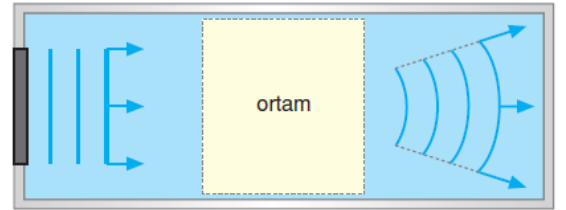


Soru 31.

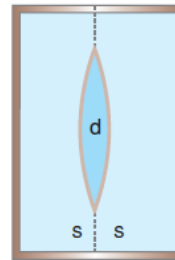


Yukarıdaki düzeneklerde doğrusal su dalgaları nasıl kırılır? Çiziniz.

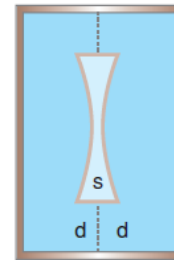
Soru 32.



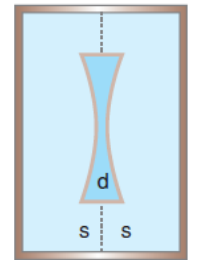
Bir dalga leğeninde doğrusal dalgaların bir ortama gelirken ve ortamdaki çıkarkenki şekilleri verilmiştir.



Şekil-I



Şekil-II

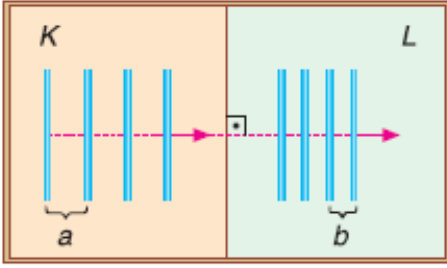


Şekil-III

Buna göre, ortam yukarıdaki şekillerden hangileri gibi olabilir?

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

Soru 33.



Derinliği sabit olan K ortamında oluşturulan doğrusal dalgaların, derinliği sabit olan L ortamındaki ilerleyişi şekildeki gibidir.

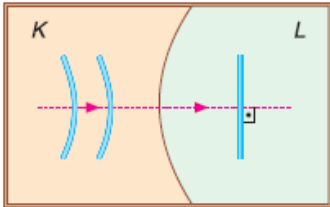
$a > b$ olduğuna göre;

- I. K ortamındaki dalga hızı, L ortamındaki dalga hızından büyüktür.
- II. L ortamındaki frekans, K ortamındaki frekanstan büyüktür.
- III. L ortamı K ortamından daha derindir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

Soru 34.



Bir dalga leğeni K bölgesinde oluşturulan periyotlu atmalardan yalnız birinin L bölgesinde ilerleyişi şekilde gösterilmiştir.

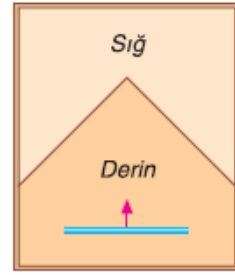
Buna göre;

- I. K bölgesi L den daha derindir.
- II. Dalgaların K bölgesindeki frekansı L dekinden büyüktür.
- III. Dalgaların K bölgesindeki dalga boyu L dekinden büyüktür.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

Soru 35.

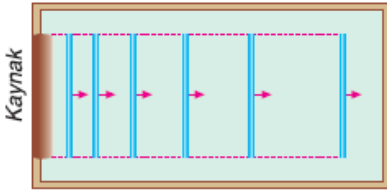


Bir dalga leğeni şekildeki gibi derin ve sığ bölgelere ayrılmıştır.

Derin bölgeden gönderilen doğrusal bir atma, sığ bölgeye geçerken aşağıdakilerden hangisi gibi şekil alır?

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

Soru 36.



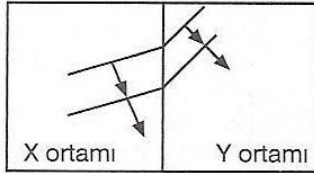
Su dalga leğeninde doğrusal dalgaların üstten görünüşü şekildeki gibidir.

Son çıkan dalgaların dalga boylarının küçülmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kaynağın titreşim frekansı artırılıyor.
- B) Kaynağın titreşim periyodu artırılıyor.
- C) Kaynağın titreşim genliği artırılıyor.
- D) Hareket yönünde derinlik azalmaktadır.
- E) Kaynak sola doğru hareket etmektedir.

Soru 37.

İki farklı derinlikten oluşan bir dalga leğeninde X te oluşturulan doğrusal dalgalar, X ve Y ortamlarını ayıran doğruyu şekildeki gibi geçiyor.



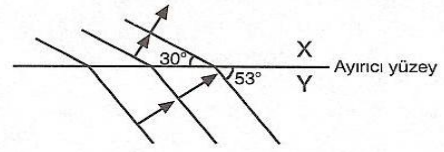
Buna göre,

- I. Y ortamı X ten daha derindir.
- II. Dalgaların X ortamındaki hızı Y dekinden daha büyüktür.
- III. Dalgaların Y ortamındaki frekansı X tekinden daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Soru 38.



Y ortamından gelen su dalgaları, derinliği Y ninkinden farklı X ortamına geçerken şekildeki yolu izliyor.

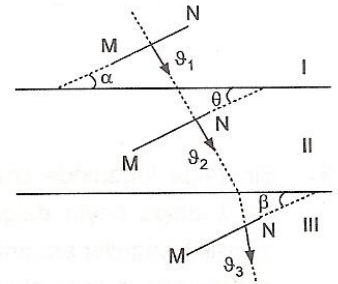
Dalgaların Y ortamındaki dalga boyu 8 cm olduğuna göre X ortamındaki dalga boyu kaç cm dir?

$$\left(\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \sin 53^\circ = \frac{4}{5} \right)$$

- A) 5
- B) 6
- C) 7
- D) 9
- E) 10

Soru 39.

MN doğrusal atması-
nın arakesiti birbirine
paralel olan I, II ve III
ortamlarından geçişi
şekildeki gibidir.



$\theta > \beta > \alpha$ olduğuna göre, dalgaların bu ortamdaki hızlarının büyüklükleri v_1, v_2 ve v_3 arasındaki ilişki nedir?

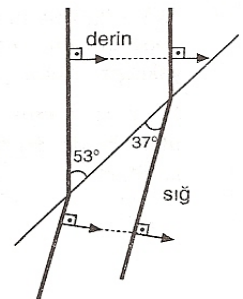
- A) $v_1 > v_2 > v_3$
- B) $v_1 > v_3 > v_2$
- C) $v_2 > v_1 > v_3$
- D) $v_2 > v_3 > v_1$
- E) $v_3 > v_1 > v_2$

Soru 40.

Şekilde derin ortamdaki gelen periyodik doğrusal su dalgalarının sığ ortama geçişi görülmektedir.

Dalgaların derin ortamdaki v_d hızının, sığ ortamdaki v_s hızına oranı, $\frac{v_d}{v_s}$ kaçtır?

$$(\sin 37^\circ = 0,6; \sin 53^\circ = 0,8)$$

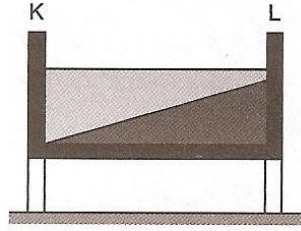


- A) $\frac{3}{4}$
- B) $\frac{4}{3}$
- C) 1
- D) $\frac{1}{2}$
- E) $\frac{3}{2}$

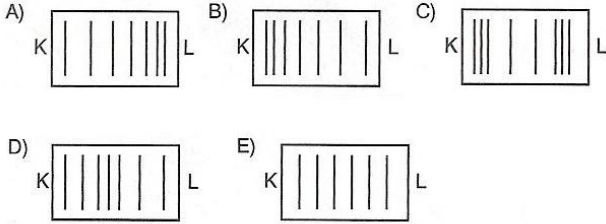
Soru 41.

Yandan görünüşü şekildeki gibi olan dalga leğeni, tabanında üçgen biçiminde tahta takoz bulunmaktadır.

Leğenin bir kenarından doğrusal bir kaynakla dalgalar oluşturuluyor.



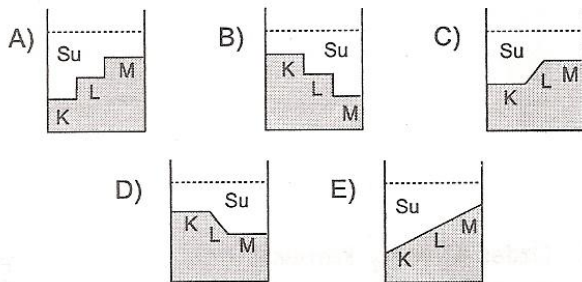
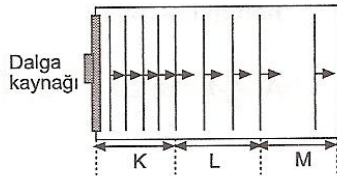
Leğende oluşan doğrusal dalgaların üstten görünüşü aşağıdakilerden hangisi gibidir?



Soru 42.

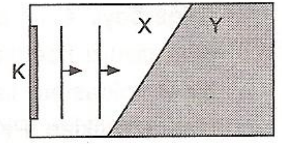
Bir dalga leğeninde oluşturulan periyodik dalgaların üstten görünümü şekildeki gibidir.

Buna göre, dalga leğeninin düşey kesiti aşağıdakilerden hangisi olabilir?



Soru 43.

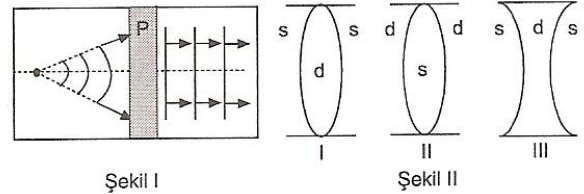
Şekildeki dalga leğeninde X ve Y ortamlarının derinlikleri birbirinden farklıdır. X ortamında bulunan K kaynağı periyodik doğrusal dalgalar üretmektedir.



Buna göre, her iki ortamda bulunan dalgalar için,
I. Frekans
II. Dalga boyu
III. Hızın büyüklüğü
niceliklerinden hangileri eşittir?

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

Soru 44.



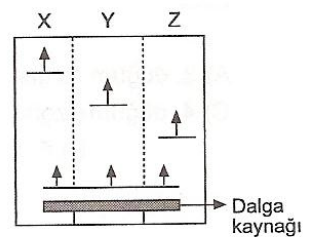
Şekil I deki dalga leğeninde, P ortamının odağından gönderilen dairesel su dalgalarının, bu ortamı geçtikten sonra doğrusal olarak yayıldığı görülmektedir.

Buna göre, P bölgesi Şekil II deki ortamlardan hangileri olabilir? (d: derin ortam, s: sıg ortam)

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

Soru 45.

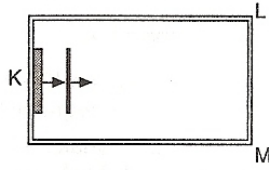
Doğrusal bir dalga kaynağı tarafından oluşturulan bir dalganın X, Y, Z ortamlarında ilerleyişi şekildeki gibidir. X, Y, Z ortamlarının derinlikleri h_X , h_Y , h_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?



- A) $h_X > h_Y > h_Z$ B) $h_X > h_Z > h_Y$ C) $h_Y > h_Z > h_X$
D) $h_Y > h_X > h_Z$ E) $h_X = h_Y = h_Z$

Soru 46.

Bir dalga leğeninde K doğru-
sal kaynağı tarafından peri-
yodik dalgalar oluşturulmak-
tadır.



Leğenin LM kenarı yukarı kaldırıldığında periyodik dalgalar LM kenarına doğru yayılırken;

- I. Dalga boyu
- II. Dalganın periyodu
- III. Dalganın hızı

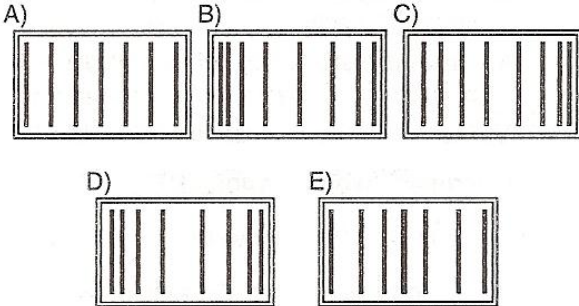
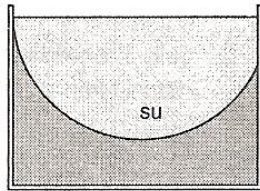
niceliklerinden hangileri küçülür?

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

Soru 47.

Şekilde dalga leğeninde peri-
yodik dalgalar oluşturulmak-
tadır.

**Su yüzeyine yukarıdan ba-
kan bir gözlemci dalgaları
nasıl görür?**



Soru 48.

Su derinliği sabit bir dalga leğeninde dalgaların ilerleme
doğrultusunda hareket eden doğrusal periyodik dalga
kaynağı doğrusal dalgalar yaymaktadır.

Bu dalgaların ölçülen dalga boyu,

- I. Kaynağın hareket yönü
- II. Leğendeki su yüksekliği
- III. Kaynağın titreşim frekansı

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

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

Soru 49.

**Bir dalga leğeninde, dalga kaynağının oluşturduğu
periyodik dalgaların hızını azaltmak için,**

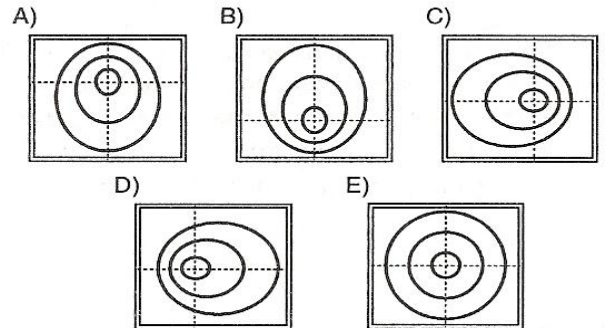
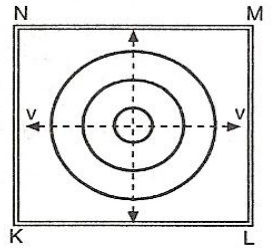
- I. Leğendeki su yüksekliğini azaltma
 - II. Kaynağın titreşim periyodunu artırma
 - III. Kaynağın titreşim genliğini azaltma
- işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ya da II
- E) II ya da III

Soru 50.

Bir dalga leğeninde noktasal
kaynaktan elde edilen periyo-
dik su dalgalarının üstten gö-
rünüşi şekildeki gibidir.

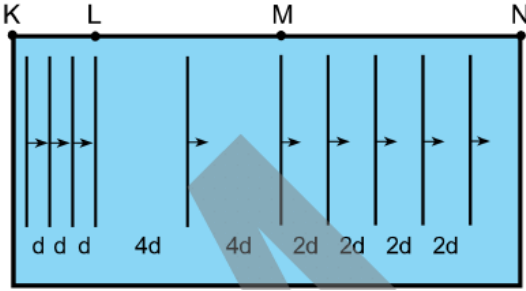
**Leğenin LM ayaklarına ince
takozlar konularak eğim veri-
lirse, periyodik dairesel dal-
gaların üstten görünüşü aşağı-
dakilerden hangisi gibi olur?**



Sınavda çıkmış Sorular (Su dalgalarında kırılma)

Soru 1.

Farklı derinlikteki üç bölgeden oluşan bir dalga leğeni su ile doludur. Dalga leğenin K ucunda oluşturulan f frekanslı bir düzlemsel dalganın ilerleme deseninin tepeden görünümü şekildeki gibidir.



Dalga Leğenin KL, LM ve MN bölmelerinin derinlikleri sırasıyla h_1, h_2, h_3 ve düzlemsel dalganın bu bölgelerdeki frekansları f_1, f_2, f_3 olduğuna göre bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $h_1 < h_3 < h_2$ B) $h_2 < h_3 < h_1$ C) $h_1 < h_3 < h_2$
 $f_2 < f_3 < f_1$ $f_1 = f_2 = f_3$ $f_1 = f_2 = f_3$
- D) $h_1 < h_2 < h_3$ E) $h_3 < h_2 < h_1$
 $f_1 = f_2 = f_3$ $f_2 < f_3 < f_1$

2014 LYS

Soru 2.

İki bölmeli bir dalga leğeninde, bölmelerin her birinde su derinliği sabit ve birbirinden farklıdır.

Periyodik su dalgaları leğenin bir bölgesinden diğer bölgesine geçerken dalgaların,

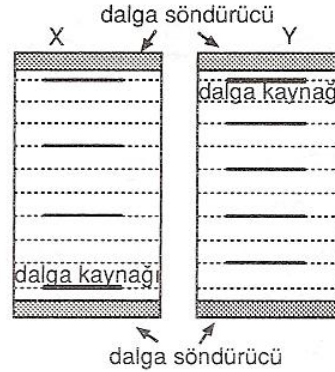
- Yayılma hızı değişir.
- Yayılma doğrultusu değişir.
- Periyodu değişir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur.

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

2011 LYS

Soru 3.



Aynı frekansta çalışan iki doğrusal dalga kaynağının X, Y dalga leğenlerinde oluşturduğu dalga tepelerinin t anındaki durumu şekildeki gibidir.

Buna göre;

- Dalga kaynakları aynı fazla çalışmaktadır.
- X leğenindeki su derinliği, Y dekinden fazladır.
- X leğenindeki dalga tepelerinin yayılma yönü Y dekilerle aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

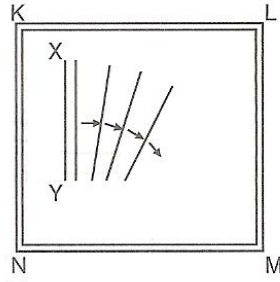
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

(1997-ÖYS)

Soru 4.

Su dolu dalga leğeninde, XY cetvelinin titreşimi ile oluşturulan doğrusal atma şeklindeki gibi ilerliyor.

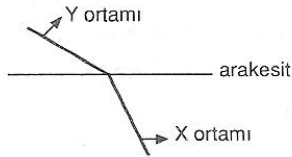
Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?



- A) Suyun derinliği, leğenin $\overline{KL}$ kenarından $\overline{MN}$ kenarına doğru azalmaktadır.
- B) Suyun derinliği, leğenin $\overline{KL}$ kenarından $\overline{MN}$ kenarına doğru artmaktadır.
- C) Suyun derinliği, leğenin $\overline{KN}$ kenarından $\overline{LM}$ kenarına doğru azalmaktadır.
- D) Suyun derinliği, leğenin $\overline{KN}$ kenarından $\overline{LM}$ kenarına doğru artmaktadır.
- E) Cetvelin X ucu suya, Y ucundan daha çok batmıştır.

(1996/II)

Soru 5.



Bir dalga leğeninde, X ortamından Y ortamına geçen bir doğrusal atmanın $t = 0$ anındaki durumu şeklindeki gibidir.

Buna göre;

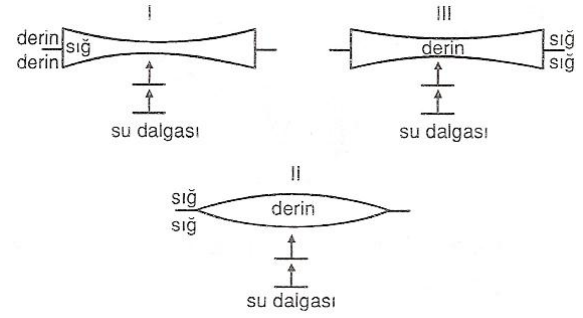
- I. Y ortamındaki atmanın hızı, X dekinden daha küçüktür.
- II. Y ortamı, X ortamından daha derindir.
- III. Y ortamının, X ortamına göre kırma indisi 1 den küçüktür.

yorumlarından hangileri doğrudur?

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

(1995-ÖYS)

Soru 6.



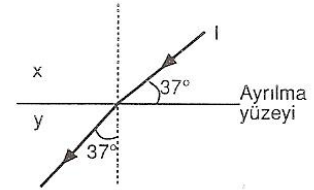
Yukarıdaki düzeneklerden hangilerinde su dalgaları odaklanır?

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

(1990-ÖYS)

Soru 7.

Bir I ışını saydam x ve y ortamlarında şeklindeki gibi bir yol izliyor.



Bu ışığın x ve y

ortamlarındaki v_x , v_y hızlarının $\frac{v_x}{v_y}$ oranı dalga modeline göre nedir?

($\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6$; $\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0,8$)

- A) 1
- B) $\frac{3}{4}$
- C) $\frac{4}{3}$
- D) $\frac{2}{3}$
- E) $\frac{3}{2}$

(1988-ÖYS)

Soru 8.

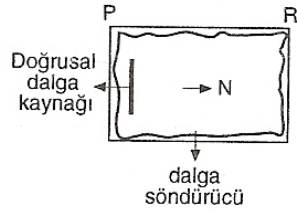
Bir dalga kaynağının, dalga, leğeninde oluşturduğu periyodik dalgaların dalga boyunu küçültmek için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılmalıdır?

- A) Kaynağın titreşim genliği küçültülmelidir.
- B) Kaynağın titreşim genliği büyütülmelidir.
- C) Kaynağın titreşim frekansı küçültülmelidir.
- D) Leğendeki sıvı yüksekliği azaltılmalıdır.
- E) Leğendeki sıvı yüksekliği artırılmalıdır.

(1987 - ÖYS)

Soru 9.

Şekildeki yatay dalga leğeni-
ninde, doğrusal dalga kay-
nağının oluşturduğu f fre-
kanslı, λ dalga boylu dal-
galar N doğrultusunda ya-
yılmaktadır.

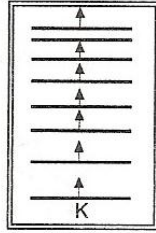


Bu leğenin, P ve R ayaklarına ince birer takoz koyarak yataylığı bozulursa, f , λ , N niceliklerinden han-
gileri değişir?

- A) Yalnız λ B) f ve λ C) f ve N
D) λ ve N E) f , λ ve N
(1986 - ÖYS)

Soru 10.

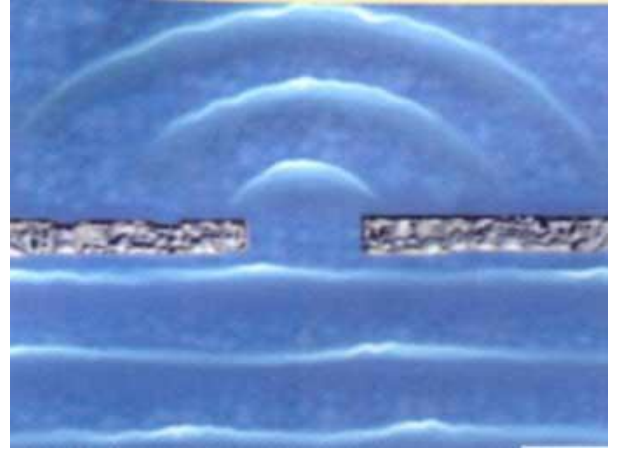
Bir dalga leğeniinde, K noktasındaki doğ-
rusal dalga kaynağının yaydığı periyot-
lu dalgaların üstten görünüşü şekildeki
gibidir.



Bu görünümün nedeni aşağıdakiler-
den hangisidir?

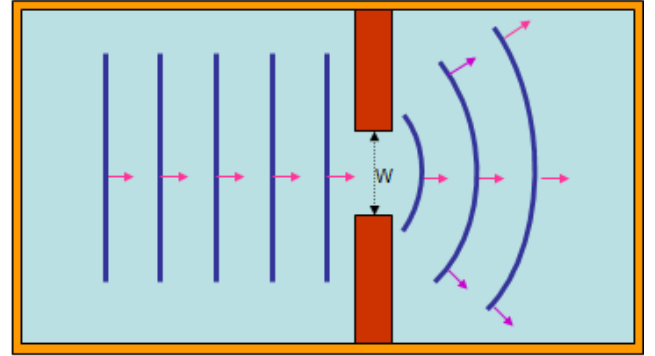
- A) Kaynağın titreşim frekansı artmaktadır.
B) Kaynaktan uzaklaştıkça, suyun derinliği artmaktadır.
C) Kaynaktan uzaklaştıkça, suyun derinliği azalmaktadır.
D) Kaynağın titreşim genliği küçülmektedir.
E) Dalga leğeniinde duraklı dalgalar oluşmaktadır.
(1984 - ÖYS)

Su Dalgalarında Kırınım

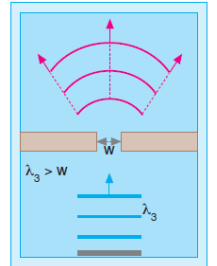
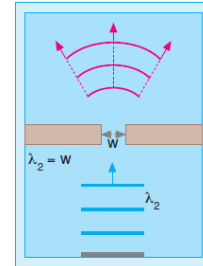
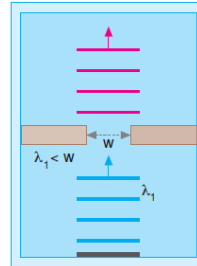


Doğrusal dalgaların bir aralıktan geçerek dağılması
olayına kırınım denir.

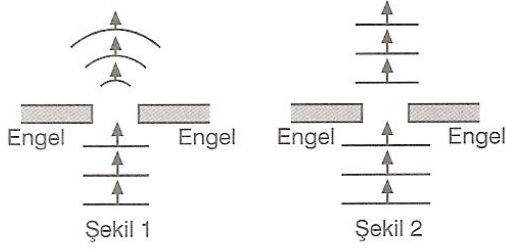
Kırınım olayı $\lambda \geq w$ olduğu zaman gözlenir.



$$\lambda \geq w$$



Soru 51.



Bir dalga leğeninde iki engel arasına gönderilen periyodik dalgalar Şekil 1 deki gibi ilerliyor.

Dalgaların engellerin arasından Şekil 2 deki gibi ilerleyebilmesi için,

- I. Dalgaların frekansını azaltma
- II. Engeller arası uzaklığı artırma
- III. Dalga leğenine su ilave etme

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

- A) Yalnız II B) I ya da II C) I ya da III
D) II ya da III E) I ya da II ya da III

Soru 52.

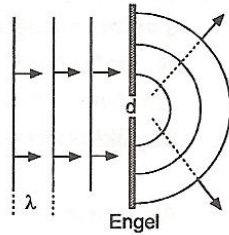
Bir dalga leğeninde oluşturulan λ dalga boylu dalgalar d genişlikli engeller arasına gönderildiğinde kırınım olayı gerçekleşiyor.

Buna göre, kırınım etkisinin artması için,

- I. Derinlik
- II. Frekans
- III. Dalga boyu

niceliklerinden hangileri artırılmalıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II
D) I ya da III E) I ya da II ya da III



Ses, moleküllerin titreşmesi sonucu oluşur.

Titreşen her şey bir ses kaynağıdır. Oluşması için bir enerji gereklidir.

Ses bir mekanik dalga olup iletilmesi için bir ortam gereklidir. **Boşlukta yayılamaz.**



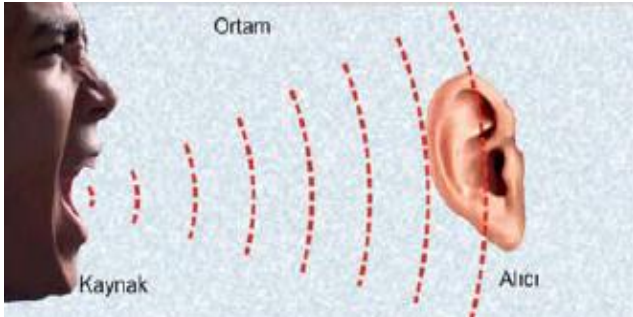
Sesin Özellikleri



1. Sesin Şiddeti:

Kaynaktan çıkan sesin kulak zarında oluşturduğu basınçtır.

Ses şiddetini ölçmede kullanılan birim desibeldir.



Bir kişi az bağırsa yakınındakine, çok bağırsa uzaktakine sesini duyurur.

O halde bir noktadaki sesin şiddeti, kaynağa olan uzaklıkla ters, genlikle doğru orantılıdır.

2. Sesin Yüksekliği (frekans):

Kaynaktan çıkan ses dalgasının saniyedeki titreşim sayısıdır.

İnce sesi, kalın ses den ayıran özelliktir. Frekans arttıkça ses incelir.



Uzunlukları ve kalınlıkları farklı olan boru ya da tellerden farklı frekansta sesler çıkar.

**Ses ortamda yayılırken frekansı değişmez; doğru-
dan kaynağa bağlıdır.**

İnsan kulağı 20-20000 Hz aralığındaki sesleri duyar. İnsan kulağının duyamadığı sesler, yüksek frekanslı sesler (ultrasonik) ve düşük frekanslı sesler (infrasonik) olmak üzere ikiye ayrılır.

3. Sesin Tınısı:

Ses kaynaklarının karakteristik (kendisine has) özelliğidir.



Aynı notayı farklı müzik aletleri çaldığında duyulan sesler arasında fark vardır. Aynı notayı hangi müzik aletinin çaldığının anlaşılması olayına denir.

Sesin Hızı:

Sesin hızı havada 340 m/s olup ışık hızından çok küçüktür.

Şimşekten sonra gök gürültüsünü duymamızın nedeni budur.

Ortamin yoğunluğu arttıkça yayılma hızı artar.

Ses en iyi katılarda, en az gazlarda yayılır.

Çok uzaktan gelen trenin sesini havada duyamazken

kulağımızı raylara dayadığımızda duyabiliriz.

Sesin Yansıması:

Sesin bir engele çarpıp geri dönmesine **yankı** denir.

İki dağ arasında bağırdığımızda sesimizi tekrar duymamızın nedeni sesin yansımasıdır.



Ses dalgaları, düzgün ve sert yüzeylerden pürüzlü ve çok esnek yüzeylere göre daha iyi yansır. Bu nedenle boş evlerde ses daha çok yansıma yapar.

Evdeki eşyaların birçoğunda kumaş kullanıldığından bu eşyalar sesin bir kısmını soğurarak şiddetini azaltır.

Sesin Kırılması:

Ses dalgası ortamda ilerlerken farklı tabakalardaki sıcaklık farklarından dolayı hızı değişerek aşağı ya da yukarı doğru eğilir.

Ses dalgaları sıcak ortamda daha hızlı ilerler.



Herhangi bir alanda rüzgârın arkadan esmesi durumunda ses, zemine; önden esmesi durumunda ise yukarı yönelir.

Gündüz, zemin ısındığı için ses dalgaları ısı etkisi nedeniyle yukarı yönelir. Gece, zemin soğuduğu için ses dalgaları daha uzağa gider ve aşağıya yönelir.

Bazen şimşek çaktıktan sonra sesin duyulmamasının sebebi de kırılmadır.

Rezonans:

Yan yana duran iki telden biri titreştirildiğinde diğ erinin bundan etkil enerek titreşmesi olayına rezonans denir.

Bir cismin esnekliğine ve kü tlesine bağı olan frekan sa **doğ al frekans** denir. Cisim bu frekansa eş it frekansta uyarılırsa yüksek genlikte sürekli titreşir.



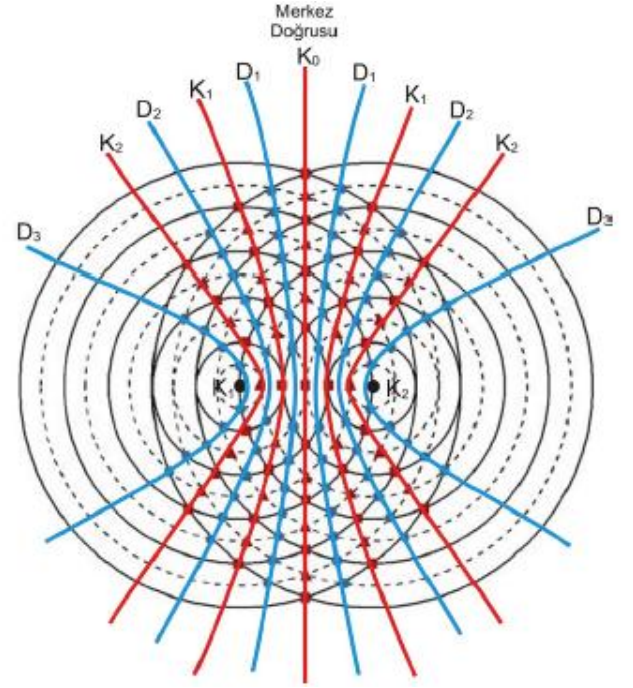
1940 yılında Tacoma Narrows Köprüsü'nün yıkılması rezonans etkisinin bir sonucudur. Köprü'nün doğal frekansı ile rüzgârın doğal frekansının birbirine çok yakın olması köprü'nün titreşim genliğini artırmış ve yıkılmasına neden olmuştur.

Rezonans durumu tıpta MR cihazlarında radyo dalgaları ile vücutta ki hidrojen atomunu rezonansa getirip vücut kesitlerinin incelenmesinde kullanılabilir.

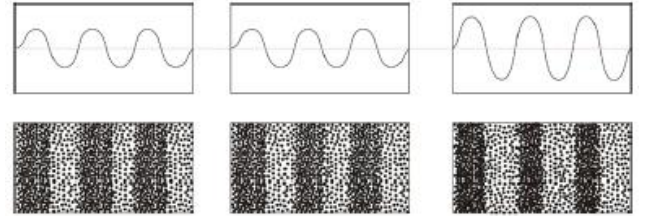


Manyetik rezonans (MR), cihazı

Sesin Girişimi:



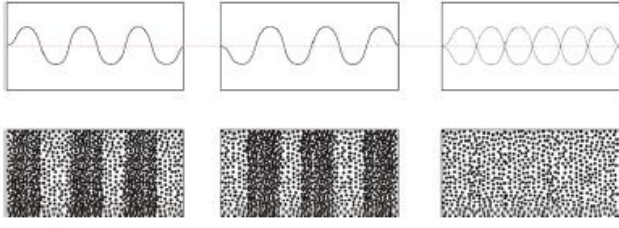
İki kaynaktan çıkan ses dalgalarının ortamda karşılaşmaları sonucu, Su dalgalarının girişimine benzer durum algılanır.



İki sıkışan ya da iki genleşen dalga üst üste gelirse **yapıcı girişim** oluşur. Bu durumda sesin şiddetinde artış olur.



Örneğin; çift kulaklık kullanılarak işitilen müzikte, girişim sonucu daha yüksek şiddette ses işitilmektedir.



Bir ses dalgasının sıkışması ile diğer ses dalgasının genişmesi üst üste gelirse **bozucu girişim** oluşur.

Bozucu girişim durumunda genlik azalır ve sesin şiddetinin azalmasına yol açar.



Frekansları birbirine yakın olan iki ses kaynağı aynı anda titreştirilirse yapıcı ve bozucu girişim oluşur. Bu durumda ses dalgaları birbirini güçlendirir ya da zayıflatır. Bu olaya **vuru** denir.

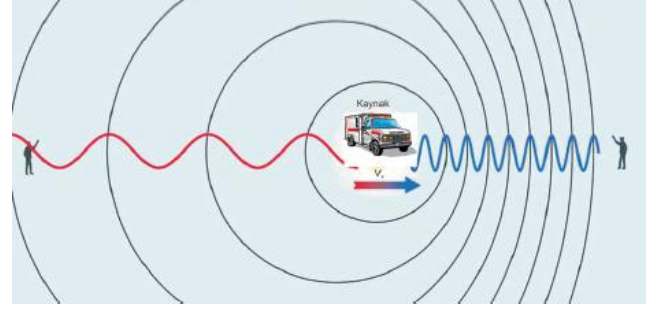
Bir saniyede oluşan vuruların sayısına **vuru frekansı** denir. Vurunun frekansı iki kaynağın frekanslarının farkıdır. Müzisyenler müzik aletlerini ayarlamak için vurulardan yararlanırlar.

Doppler Olayı:



Christian Doppler
(1803 – 1853)

Ses kaynağının hareketinden dolayı frekansın ve dalga boyunun değişmesi olayıdır.



$$\lambda_{\min} = T(v_d - v_k)$$

$$\lambda_{\max} = T(v_d + v_k)$$

Ortam derinliği sabit olduğundan, dalgaların yayılma hızı sabittir. Böylece sistemde gözlenen frekanslar için;

$$f_{\min} = \frac{v}{\lambda_{\max}} \quad f_{\max} = \frac{v}{\lambda_{\min}}$$

ifadeleri geçerlidir.

Doppler Olayı hareketli kaynağın hızının ses hızından yavaş olduğu durumlarda gözlenir.



Savaş uçağı F-16 ve yolcu uçağı Concorde ses hızının üzerinde bir hızla (**süpersonik hız**) uçabilen süpersonik uçaklardır.

Hareket hâlindeki süpersonik uçaklar, sürekli olarak yarıçapları uçağın bulunduğu konumdan dışarıya doğru büyüyen dairesel ses dalgaları oluşturur.



Üst üste binen ses dalgaları moleküller üzerinde titreşim meydana getirir. Bunun sonucunda basınç oluşur. Jet uçağı ses hızına ulaştığı anda yüksek basınçlı bir hava duvarı meydana gelir. Uçaklar bu hava duvarını aştıkları anda çok şiddetli bir ses çıkarırlar. Bu olaya **sonik patlama** denir.



Bu olaydan sonra tepesi uçağın burnunda bulunan, koni yüzeyi şeklinde büyük bir dalga oluşur. Uçak uzaklaştıktan bir süre sonra koni yüzeyi yere ulaşır ve patlama sesini andıran güçlü bir ses duyulur.

Sunu Soruları (Ses Dalgası)

Soru 1.

Frekansı 60 Hz olan bir ses kaynağının ürettiği dalgalar havada 340 m/s hızla yayılmaktadır.

Kaynak kuzeye doğru 40 m/s hızla ilerlediğine göre, kuzeydeki bir gözlemci kendisine gelen sesin dalga boyunu kaç m olarak ölçer?

- A) 5 B) 10 C) 60 D) 24 E) 30

Soru 2.

Bir otomobil 108 km/h sabit hızla ve sürekli korna çalarak yolcuların bulunduğu durağa doğru hareket etmektedir. Kornanın frekansı 390 Hz olduğuna göre;

a) Otomobil durağa yaklaşırken,

b) Otomobil duraktan uzaklaşırken yolcuların işittiği sesin frekansı kaç Hz'dir?

(Sesin havada yayılma hızı 340 m/s'dir.)

Soru 3.

I. Yay

II. Su

III. Ses

Dalgalarından hangisi enine dalga olarak yayılmaz?

A) Yalnız III

B) I ve III

C) I ve II

D) II ve III

E) I, II ve III

Soru 4.

I. Enine dalgalardır.

II. Boyuna dalgalardır.

III. Boşlukta da yayılırlar.

Ses dalgaları için yukarıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) II ve III

E) I, II, III

Soru 5.

- I. Yarasalar
- II. Kuşlar
- III. Gök gürültüsü

Yukarıda verilen ses kaynaklarından hangisinin ya da hangilerinin yaydığı sesin frekansı ultrasoniktir.

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

Soru 6.

Yayılan sesin bir ortamdan farklı bir ortama geçerken,

- I. Hızı
- II. Şiddeti
- III. Frekansı

niceliklerinden hangileri değişmez?

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

Soru 7.

- I. Gök gürültüsünün, şimşek çaktıktan bir süre sonra duyulması
- II. Köpeklerin duyabildiği bazı seslerin, insanlar tarafından duyulamaması,
- III. Bayan ve erkek sesinin birbirinden ayırt edilebilmesi

Yukarıdaki olaylardan hangileri sesin frekansı ile ilgilidir?

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

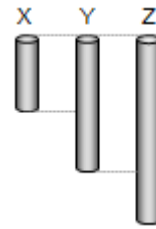
Soru 8.

Ses ile ilgili olarak,

- I. İnsan kulağının belli sesleri duyamaması, sesin yüksekliğine bağlıdır.
 - II. Sesin yankılanması, sesin yansımalarının bir sonucudur.
 - III. Ses metallerde havadakinden daha hızlı yayılır.
- yargılarından hangileri doğrudur?**

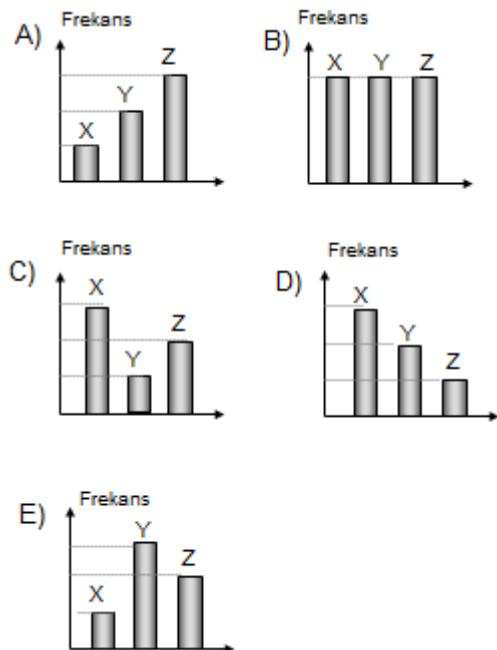
- A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

Soru 9.



Metal bir borudan farklı uzunlukta parçalar kesilerek şekildeki X, Y, Z boruları elde ediliyor. Bu borulara tokmakla vurularak ses dalgaları oluşturuluyor.

Buna göre, bu ses dalgalarının frekanslarının sütun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



Sınavda çıkmış Sorular (Ses Dalgası)

Soru 1.

Bir radyonun sesi yükseltildiğinde işitilen ses dalgalarının hangi özelliği artar?

- A) Frekansı B) Hızı C) Periyodu
D) Dalga boyu E) Genliği **2013 LYS**

Soru 2.

Aşağıdaki olaylardan hangileri sesin yansımasının bir sonucudur?

- I. Kapalı bir yerde konuşulanların, açık bir alanda konuşulandan daha iyi duyulması
II. Kesik koni biçiminde kıvrılmış bir mukavvanın dar kısmı kulağa tutulduğunda sesin daha iyi duyulması
III. Kulak demiryoluna dayandığında, çok uzaktaki bir trenin gürültüsünün duyulması

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

ÖSS 1988

Soru 3.

Aşağıdakilerden hangisi sesi en iyi iletir?

- A) Metal B) Boşluk C) Su
D) Hava E) Keçe

1987 ÖYS

Soru 4.

Aşağıdaki olaylardan hangileri ışık hızının ses hızından büyük olmasıyla açıklanabilir?

- I. Uzaktaki bir oduncunun, baltayı oduna vurması gözlemlendikten bir süre sonra vurma sesi duyulur.
II. Aralarında boşluk olan iki cam levhadan ses geçmez, ışık geçer.
III. Gök gürültüsü, şimşek çakmasından çok sonra duyulur.

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

(1986-ÖSS)

Soru 5.

Özellikleri değişebilen durgun bir ortamda yayılan sesin,

- I. Şiddeti
II. Yüksekliği
III. Yayılma hızı

niceliklerinden hangileri değişebilir?

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

(1995-ÖSS)

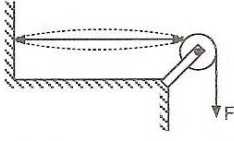
Soru 6.

Aşağıdaki olaylardan hangisi sesin frekansı ile ilişkilidir?

- A) Köpeklerin duyabildikleri bazı seslerin, insanlar tarafından duyulamaması
B) Gök gürültüsünün, şimşek çaktıktan ancak bir süre sonra duyulması
C) Havası boşaltılan bir kap içinde çalmakta olan elektrik ziline sesinin duyulmaması
D) Sesin yüksek engellerden yankılanması
E) Uzaktaki bir kimseye sesin ancak bağırlarak duyurulabilmesi

(1997-ÖSS)

Soru 7.



Şekildeki gibi, belli bir F kuvveti ile gerilmiş tel titreştirildiğinde ses duyuluyor. Bu F kuvveti küçültüldüğünde, telin aynı genlikte titreştiği gözlemlendiği halde, ses duyulmuyor.

Bu olayda sesin duyulmaması,

- I. Sesin havadaki hızı, katı ortamlardakinden küçüktür.
- II. Titreşen telin oluşturduğu sesin frekansı, teli geren kuvvete bağlıdır.
- III. Normal insan kulağı, frekansı belirli aralıkta olan titreşimlerin oluşturdukları sesi duyabilir.

İlkelerinden hangileriyle açıklanabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III (1984-ÖSS)

Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların karşısına (D), yanlış olanların karşısına (Y) yazınız.

- 1. Ses dalgaları boşlukta yayılır.
- 2. İnsan kulağı her frekanstaki sesi işitmez.
- 3. Ses kaynağı, duran bir gözlemciden uzaklaşırsa, gözlemcinin işittiği sesin frekansı azalır.
- 4. Ses dalgaları kırılma, yansıma ve girişim yaparlar.
- 5. Her madde sesi aynı miktarda soğurur.
- 6. Ay ve güneş tutulması ışığın doğrusal yolla yayılması sonucunda oluşur.

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- 1. İnsan kulağının duyamadığı ses frekansı aralığı nedir?
- 2. Doppler Olayı'nın etkisiyle çalışan cihazlar nelerdir?
- 3. Şok dalgaları nasıl oluşur?
- 4. Ses dalgalarında rezonans nasıl meydana gelir?
- 5. Denizaltıların sonarlardan saklanabilmelerinin sebebi nedir?
- 6. Bazen şimşek çıktığını görürüz. Ancak sesini işitemeyiz. Niçin?

Deprem nedir, nasıl oluşur ?

Yer kabuğu içindeki kırılmalar nedeniyle yer kabuğunda oluşan titreşimlerin dalgalar halinde yayılarak geçtikleri ortamları sarsma olayına denir.

Yer kabuğunun hareketi sonucu levhalar birbirleri üzerine kuvvet uygularlar. Bu kuvvet yer kabuğundaki kayaçların direnç göstermesi yüzünden belli bölgelerde enerji birikimine yol açar. Bu enerji, kayaçların kırılma sınırını aştığı anda da **kırılma (faylanma)** olur ve biriken enerji açığa çıkar.

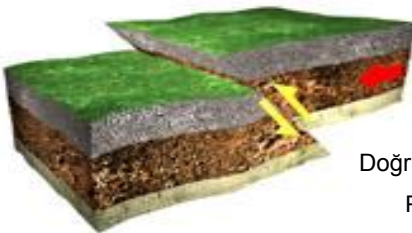
Levha hareketleri yüzünden birikmiş gerilme enerjisinin aniden boşalmasına **deprem** diyoruz.



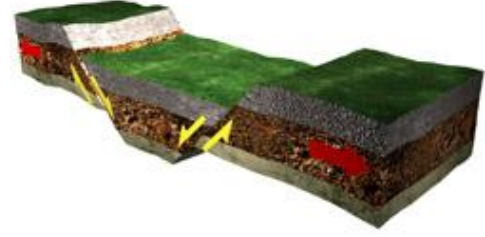
Normal Fay



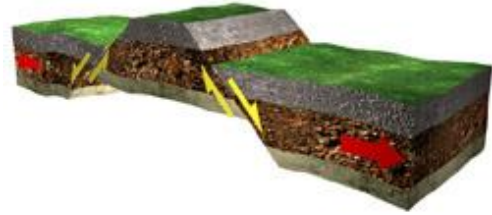
Ters Fay



Doğrultu Atımlı Faylar



Çöküntü (Graben): İki normal faylanma arasındaki bloğun çökmesi sonucu oluşur



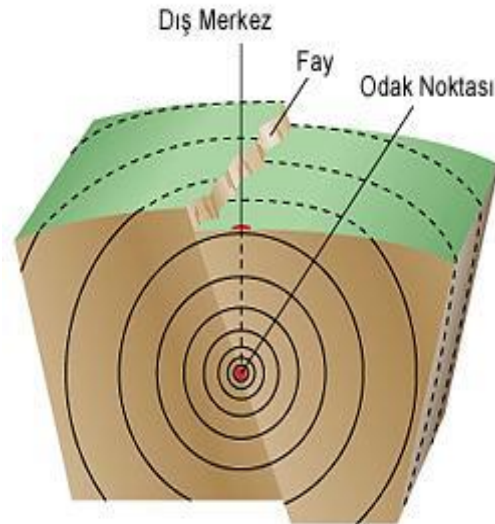
Yükselti (Horst): İki normal faylanma arasında yüksekte kalan bloğa denir

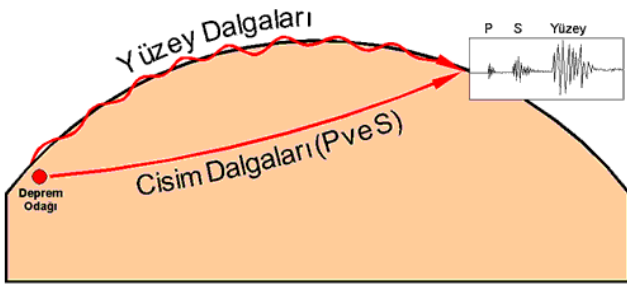
Kaya aniden kırılarak fay oluşur ve ortaya çıkan enerji deprem dalgaları halinde yayılır. Hareket yatay olduğu gibi düşey de olabilir.

Kırılmanın olduğu noktaya "**Odak**" (**iç merkez**) denir.

Yeryüzünde, odak noktasının hemen üzerinde bulunan noktaya ise **dış merkez** denir ve genelde depremden en çok etkilenen yer de dış merkezdir.

Deprem sonrasında kayaların yerlerine oturması sürecinde, artçı sarsıntılar denilen nispeten hafif titreşimler oluşur.





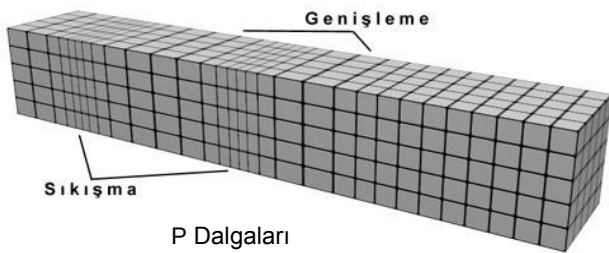
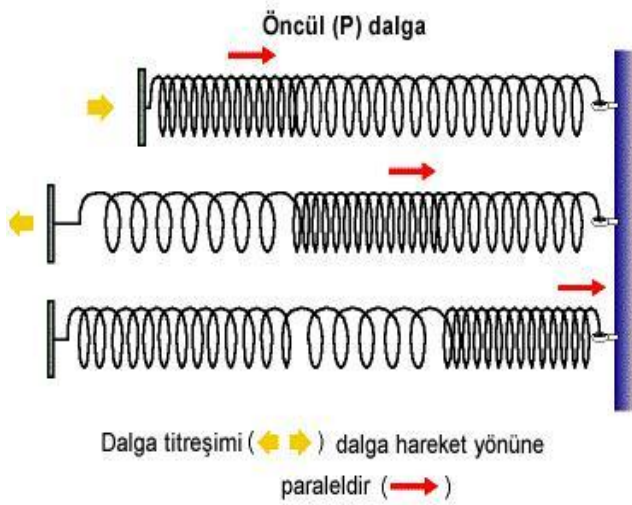
Deprem sırasında açığa çıkan enerji, ses veya su dalgalarına benzeyen ve **sismik dalgalar** adı verilen dalgalar ile yayılır.

Bu dalgalar **cisim dalgaları** ve **yüzey dalgaları** olarak gruplandırılmıştır.

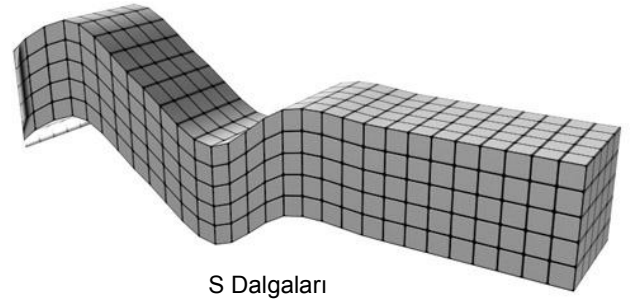
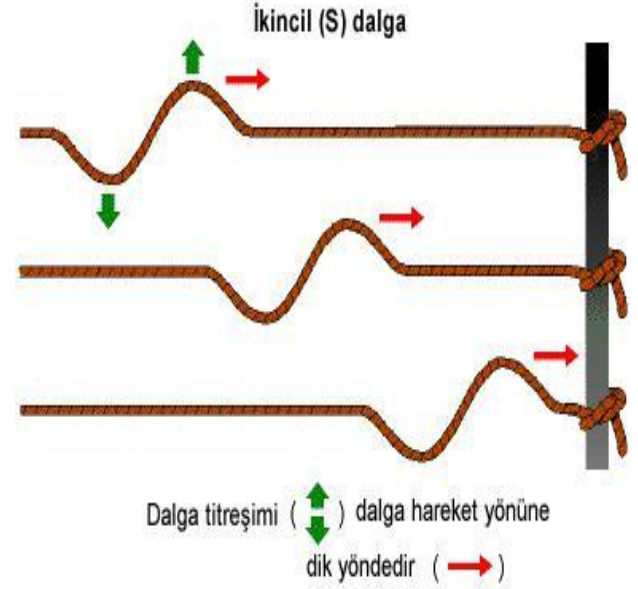
Bu dalgalardan **Cisim Dalgaları**, P dalgaları ve S dalgaları olarak ikiye ayrılır.

P dalgaları, en hızlı yayılan bu yüzden deprem kayıt aletlerinde (sismograf) en önce görülen dalgalardır.

P dalgalarında, titreşim hareketi yayılma doğrultusu ile aynıdır.

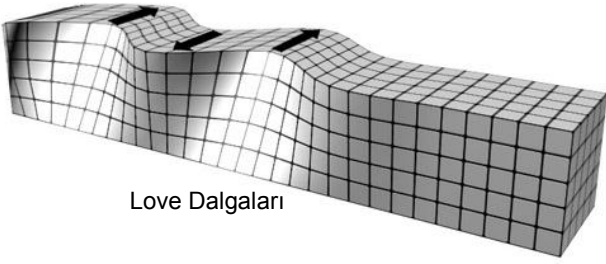


Daha yavaş yayılan **S dalgaları**, kayıt aletlerinde ikincil olarak görülen ve titreşim hareketi yayılma doğrultusuna dik olan dalgalardır.

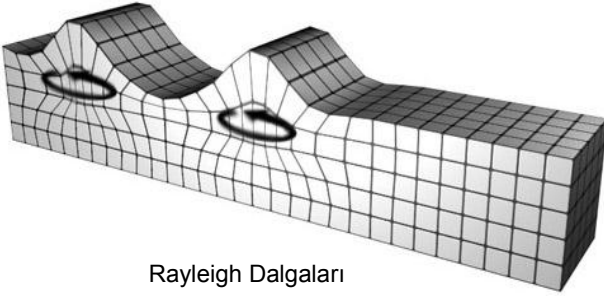


Yüzey Dalgaları ise Cisim Dalgaları'na göre daha yavaş yayılırlar ancak genlikleri daha büyüktür. Hızı daha fazla olan Love ve genliği daha büyük olan Rayleigh dalgaları olarak ikiye ayrılırlar.

Yapılarda yıkıma yol açan dalgalar S dalgaları ile yüzey dalgalarıdır.



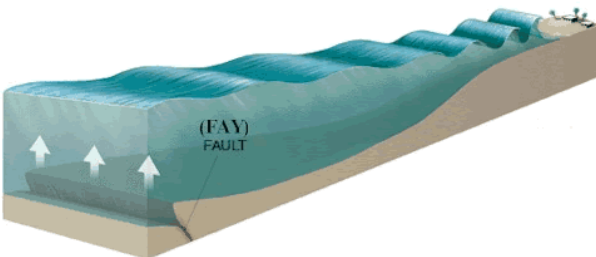
Love Dalgaları



Rayleigh Dalgaları

Tsunami:

Odağı deniz dibinde olan derin deniz depremlerinden sonra, denizlerde kıyılara kadar oluşan ve bazen kıyılarda büyük hasarlara neden olan dalgalar oluşur ki bunlara **Tsunami** denir



Sunu Soruları (Deprem Dalgaları)

Soru 1.

- I. S dalgası
- II. Love dalgası
- III. Rayleigh dalgası

Yukarıdaki deprem dalgalarından hangileri yüzey dalgasıdır?

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

Soru 2.

Aşağıdakilerden hangisi depremin özelliklerinden değildir?

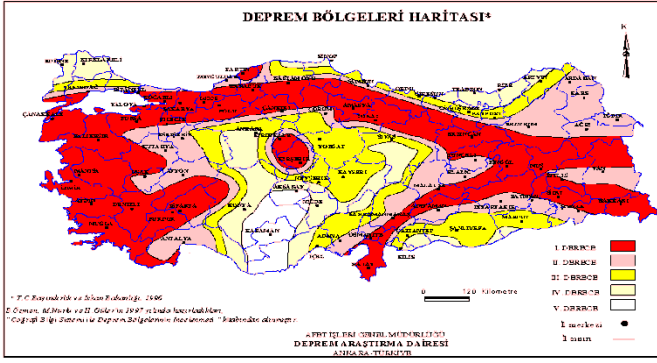
- A) Mekanik dalgadır.
- B) Enerji taşır
- C) Yalnız enine dalga olarak yayılır.
- D) P ve S dalgaları cisim dalgalarıdır.
- E) S dalgası kayalarda yayılır.

Etkinlik

Aşağıdaki cümlelerdeki boşluklara anlam bütünlüğünü bozmayacak uygun sözcükler yerleştiriniz.

1. Mekanik ve elektromanyetik dalgaların en temel ortak özellikleri taşımasıdır.
2. Deprem dalgalarına dalgalar denir.
3. Rayleigh dalgaları depremde en dalgalarıdır.
4. P dalgaları depremde en yayılan ve yıkıcı etkileri çok az olduğundan deprem erken uyarı sisteminde uyarıcı olarak kullanılmaktadır.
5. Yer üzerinde, odak noktasına en yakın nokta, depremin olarak adlandırılır.

Merkez üssü, sismik, enerji, hızlı, yıkıcı



Deprem Bölgeleri Haritası'na göre, yurdumuzun %92'sinin deprem bölgeleri içerisinde olduğu, nüfusumuzun %95'inin deprem tehlikesi altında yaşadığı ve ayrıca büyük sanayi merkezlerinin %98'i ve barajlarımızın %93'ünün deprem bölgesinde bulunduğu bilinmektedir.

Bu yer değiştirme miktarı depremin büyüklüğü ile doğru orantılı olup özellikle sığ depremlerde belli bir büyüklükten sonra faylanma ile ilgili kırıklar yeryüzünde görülmektedir.



Depremde Sırasında Ne Yapmalı?

Deprem esnasında binalarda en tehlikeli yerler; balkon, asansör ve merdivenlerdir. Bu yüzden sarsıntı sırasında kullanılmamalıdır.

Üzerimize düşebilecek cisimlerden korunmak için sağlam bir masa altı veya güvenli yerler belirlenmelidir.

Deprem sırasında ocakta ateş varsa en kısa sürede söndürülmelidir. Elektrik,gaz, su şebekelerini kapatmak için vanaların yerleri önceden öğrenilmelidir.

Kapılar deprem sırasında sıkışabileceğinden yapılabilirse çıkış kapısı açık tutulmalıdır.



Son 58 yıl içerisinde depremlerden, 58.202 vatandaşımız hayatını kaybetmiş, 122.096 kişi yaralanmış ve yaklaşık olarak 411.465 bina yıkılmış veya ağır hasar görmüştür. Sonuç olarak denilebilir ki, depremlerden her yıl ortalama 1.003 vatandaşımız ölmekte ve 7.094 bina yıkılmaktadır.