



## ÜNİTE

## KONU

## Konu Anlatımı ve II. Dönem I. Yazılı

**Dalgalar:****Dalgaların Genel Özellikleri:**

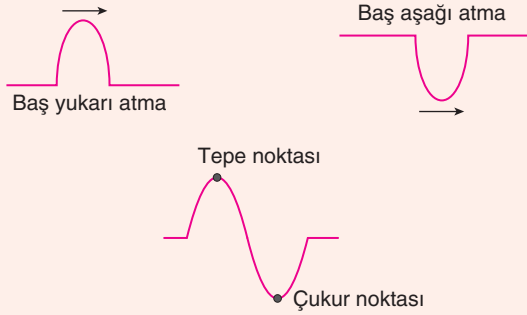
Cisimlerin iki nokta arasında gidip gelme hareketine **titreşim hareketi** denir.

Titreşim sayesinde enerjinin esnek ortamda yayılmasına ise **dalga hareketi** denir.

- Dalga hareketinde ortam ya da moleküller hareket etmez. Dalganın taşıdığı enerji ilerler.

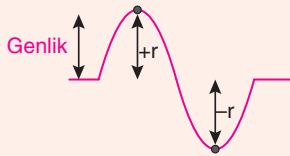
**Dalgalarla İlgili Temel Kavramlar:**

**Atma:** Esnek ortamda kısa süreli oluşturulan dalgaya **atma** denir. Atma dalganın tüm özelliklerini taşır.



**Genlik:** Bir atmanın denge konumuna olan maksimum uzaklığıdır.

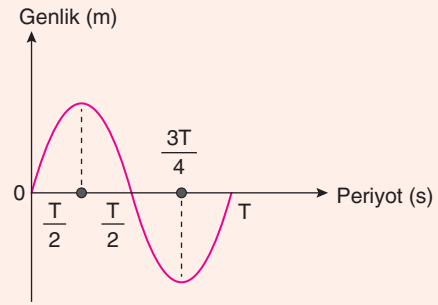
- $r$  ile gösterilir.
- SI birim sisteminde birimi metredir.
- 



- Genlik dalganın taşıdığı enerji ile doğru orantılıdır. Diğer kavramlardan etkilenmez ve onları etkilemez.

**Periyot:** Tam bir dalganın oluşması için geçen süredir.

- $T$  ile gösterilir.
- SI birim sisteminde birimi saniyedir.
- Periyot yalnız kaynağa bağlıdır. Ortamdan, genlikten, hızdan etkilenmez.



**Frekans:** Bir saniyede oluşan dalga sayısına denir.

- $f$  ile gösterilir.
- SI birim sisteminde birimi  $s^{-1}$  veya Hertz'dir.

**Not**

Frekans ile periyot arasında  $T \cdot f = 1$  şeklinde bir ilişki vardır.

$$T = \frac{1}{f} \text{ veya } f = \frac{1}{T} \text{ olur.}$$

**Hız:** Dalganın birim zamanda aldığı yoldur.

- $v$  ile gösterilir.
- SI birim sisteminde birimi  $\frac{m}{s}$ 'dir. Ancak  $\frac{cm}{s}$  de kullanılan birimlerden.
- Yalnız ortama bağlıdır. Frekansın, periyodun, kaynağın veya genliğin değişmesi hızı etkilemez.

**Dalga boyu:** Tam bir dalganın uzunluğudur. Ancak art arda gelen iki dalga tepesi veya art arda gelen iki dalga çukuru arasındaki mesafeye de eşittir.

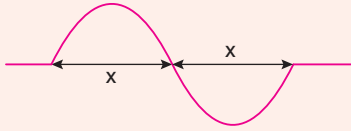
- $\lambda$  ile gösterilir.
- SI birim sisteminde birimi metredir.
- Çok küçük dalga boylarının gösterilmesinde Angström ( $\text{\AA}$ ) denilen birim de kullanılabilir.

$$1\text{\AA} = 10^{-10} \text{ m dir.}$$

- Dalga boyu genlik kavramından etkilenmez.
- Ortam değişikliği olmadığı sürece dalganın hızı sabittir. Bu sebeple  $x = v \cdot t$  bağıntısı bu hareket için geçerlidir.
- Bir dalganın oluşmasında  $x = \lambda$  ve  $t = T$  olur. Buradan  $\lambda = v \cdot T$  bağıntısı yazılabilir.
- Dalganın hızı artarsa, periyot değişmez, dalga boyu artar.
- Dalganın periyodu artarsa, hızı değişmez, dalga boyu artar.

**Genişlik:** Atmanın dalga boyu ile orantılı bir niceliktir.

- $x$  ile gösterilir.



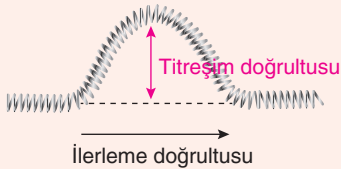
- Dalga boyunu etkileyen tüm etmenler genişliği de etkiler.

#### Dalgaların Sınıflandırılması:

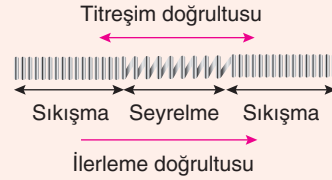
##### Titreşim Doğrultusuna Göre Dalgalar:

Enine Dalgalar:	Boyuna Dalgalar:
* Deprem dalgaları	* Deprem dalgaları
* Su dalgaları	* Su dalgaları
* Yay dalgaları	* Yay dalgaları
* Elektromanyetik dalgalar	* Ses dalgaları

**Enine Dalgalar:** Titreşim doğrultusu, ilerleme doğrultusuna dik olan dalgalardır.



**Boyuna Dalgalar:** Titreşim doğrultusu, ilerleme doğrultusuna paralel olan dalgalardır.



- Tüm dalgalar enerji taşır. Dalga ters yönlü salınımlarla enerjinin aktarılmasıdır.

##### Taşıdıkları Enerjiye Göre Dalgalar:

- \* Mekanik dalgalar
- \* Elektromanyetik dalgalar

**Mekanik Dalgalar:** Maddesel ortamın titreştirilmesiyle enerji aktarımı sağlanan dalgalara **mekanik dalgalar** denir.

- Yayılabilmesi için ortama ihtiyaç vardır.
- Su dalgaları, deprem dalgaları, yay dalgaları ve ses dalgaları mekanik dalgalardır.

**Elektromanyetik Dalgalar:** Yüklü parçacıkların ivmelendirilmesi sonucunda oluşan dalgalardır.

- Yayılmaları için maddesel ortama ihtiyaç yoktur. Boşlukta yayılabilirler.
- Tüm elektromanyetik dalgalar ışık hızıyla yayılır.

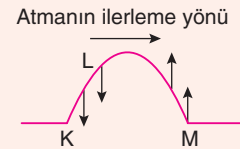
##### Mekanik Dalgalar:

###### Yay Dalgaları:

Esnek yay üzerinde oluşturulan dalgalardır. Enine veya boyuna dalga olarak yayılabilirler. Mekanik dalgalardır.

Anlık oluşturulan dalga parçasına **atma** denir.

###### Atmanın İlerleme Yönü:



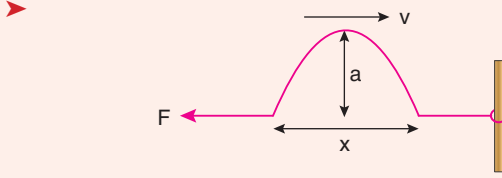
Ok yönünde ilerleyen atma üzerindeki noktaların titreşim yönleri şeklindeki gibi olur.

- Atmanın ön kısmı dengeden uzaklaşmaya çalışırken, atmanın arkasındaki noktalar dengeye yaklaşır ve söner.

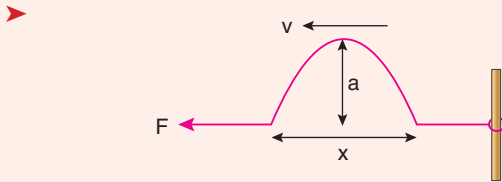
### Atmalarda Yansım:

#### Serbest Uçtan Yansım:

Gerilmiş bir yayın bir ucunun halka yardımıyla masanın ayağına veya bir boruya geçirilmesi gibi düşünülebilir. Atma yayda hareket ederken halka basanın ayağında yukarı aşağı doğru hareket edebilir. Bu sebeple adına **serbest uç** denir.



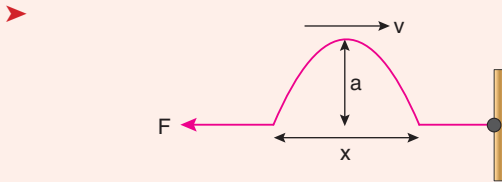
Serbest uca baş yukarı olarak gelen atma baş yukarı olarak geri döner.



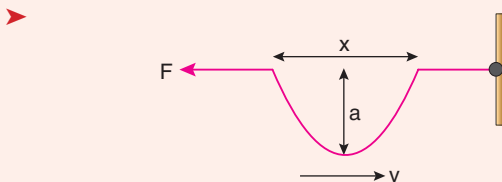
Yansımada atmanın hızı, genliği, genişliği değişmez.

#### Sabit Uçtan Yansım:

Gerilmiş bir yayın bir ucunun duvarda bir noktaya sabitlenmesi gibi düşünülebilir. Atma yayda ilerlerken yayın duvara bağlı ucu sabittir. Bu sebeple adına **sabit uç** denir.



Sabit uca baş yukarı olarak gelen atma baş aşağı olarak geri döner.

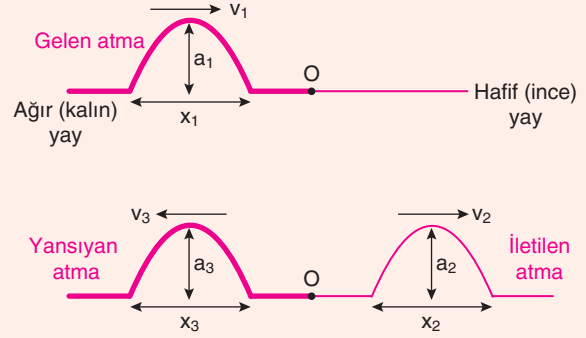


Yansımada atmanın hızı, genliği, genişliği değişmez.

### Atmalarda Yansım ve İletim:

Kalınlıkları farklı yaylar birleştirildiğinde, atma birleşme noktasına gelince bir kısmı iletilir, bir kısmı geri döner.

#### Ağır Yaydan Hafif Yaya Gelen Atmalar:

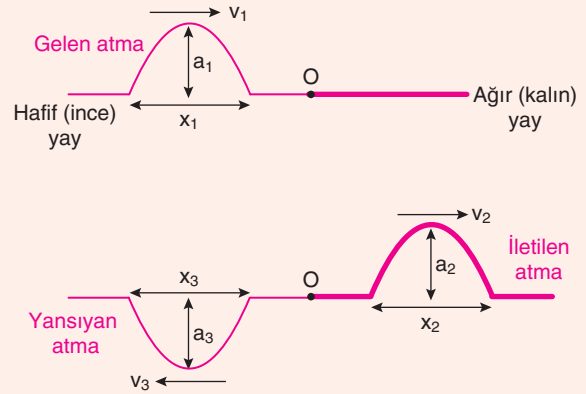


Gelen atma ve yansıyan atma aynı yayda ilerlemektedir. Bu sebeple hızlarının büyüklüğü eşittir. İletilen atma hafif yayda ilerlediği için daha hızlı ilerler.

$$v_2 > v_1 = v_3 \text{ olur.} \quad a_2 > a_1 > a_3 \text{ olur.}$$

$$x_2 > x_1 = x_3$$

#### Hafif Yaydan Ağır Yaya Gelen Atma:



Gelen atma ve yansıyan atma aynı yayda ilerlemektedir. Bu sebeple hızlarının büyüklüğü eşittir. İletilen atma ağır yayda ilerlediği için daha yavaş ilerler.

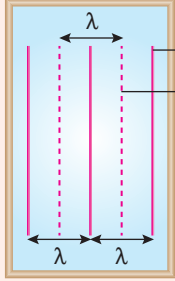
$$v_1 = v_3 > v_2 \text{ olur.} \quad a_1 > a_3 \text{ olur.}$$

$$x_1 = x_3 > x_2 \quad a_1 > a_2$$

**Su Dalgaları:**

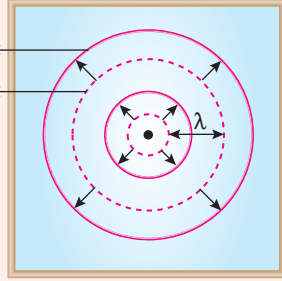
Su dalgaları durgun su yüzeyinde oluşturulan yüzey dalgalarıdır. Suda oluşturulan dalgalar doğrusal ve dairesel olmak üzere ikiye ayrılır.

**Doğrusal Dalgalar**



Şekil - I

**Dairesel Dalgalar**



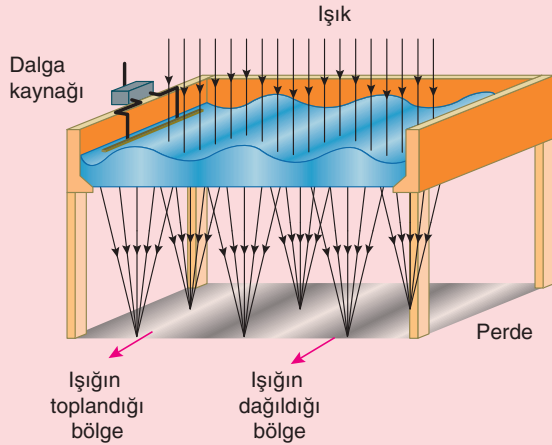
Şekil - II

Suya bir cetveli dalga leğenin bir kenarına paralel olacak şekilde batırıp çıkarırsak oluşan dalgalar Şekil - I'deki gibi doğrusal dalgalar olur.

**Dikkat**



Su dalgaları, camdan yapılmış ve üst kısmında aydınlatma lambası bulunan dalga leğenlerinde incelenir.



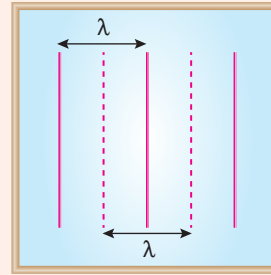
Suya bir kalemi ya da ucu sivri bir çubuğu batırıp çıkarırsak Şekil - II'deki gibi dairesel dalgalar olur.

- Hem doğrusal dalgalarda hem de dairesel dalgalarda düz çizgiler dalga tepelerini, kesikli çizgiler ise dalga çukurlarını göstermektedir. Dolayısıyla iki düz çizgi ya da iki kesikli çizgi arası mesafe bir dalga boyuna eşittir.
- Su dalgalarında dalga boyu  $\lambda = v \cdot T$  bağıntısına göre bulunur.

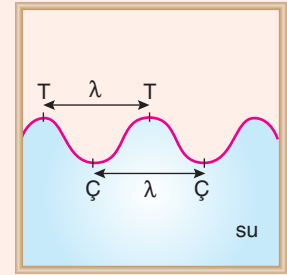
T (periyot) yalnız kaynağa bağlıdır.

v (hız) ortama bağlıdır. Su dalgaları derin ortamda hızlı, sığ ortamda yavaştır. Bu sebeple derin ortamda dalga boyu daha büyük olur.

$$v_{\text{derin}} > v_{\text{sığ}} \Rightarrow \lambda_{\text{derin}} > \lambda_{\text{sığ}}$$



Dalga leğenin  
üsten görünüşü

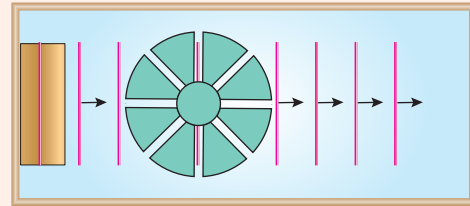


Dalga leğenin  
yandan görünüşü

**Stroboskop:**

Su dalgalarının frekansını ölçmek için stroboskop denilen araçlardan yararlanılır. Stroboskop üzerinde yarıklar bulunan dairesel bir levhadır. Stroboskop döndürülerek altında ilerleyen doğrusal dalgalarla bakılır. Stroboskopun aralıklarından hep dalga tepesi ya da hep dalga çukuru geçiyorsa dalgalar hareketsizmiş gibi algılanır.

Stroboskopla bakıldığında dalgaların ilk kez duruyormuş gibi görünmesi için  $f_0 = n \cdot f_s$  şartı sağlanmış olmalıdır.



**n:** Stroboskopun yarık sayısı

**$f_s$ :** Stroboskopun frekansı

**$f_0$ :** Dalganın frekansı

**Konu Anlatımı ve II. Dönem I. Yazılı**

1. • Ardışık iki dalga tepesi ya da dalga çukuru arasındaki mesafeye ..... denir.
  - Dalga boyunun SI birim sistemindeki birimi ..... dir.
  - Dalga üzerindeki en yüksek noktaya ....., en alçak noktaya ..... denir.
  - Titreşen bir dalga kaynağının bir tam titreşimi için geçen süreye ..... denir.
  - Periyodik hareket yapan bir cismin birim zamandaki titreşim sayısına ..... denir.
2. **Elektromanyetik dalgaları en düşük enerjiden en yüksek enerjiye doğru sıralayınız.**

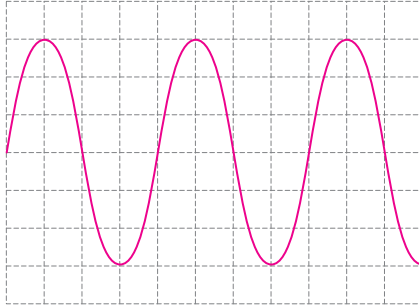
3. **Kızılötesi:**.....  
.....

**Morötesi:**.....  
.....

**Radyo, TV:**.....  
.....

**Yukarıda verilen elektromanyetik dalgaları örneklerle açıklayınız.**

4.



Şekil-I



Şekil-II

Şekil-I ve II'de verilen birim kare sistemlerindeki dalgaların dalga boyları  $\lambda_1$  ve  $\lambda_2$  dir.

**Buna göre  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  oranı kaçtır?**

5. **Ses dalgaları ile ilgili;**

**Genlik:**

**Frekans:**

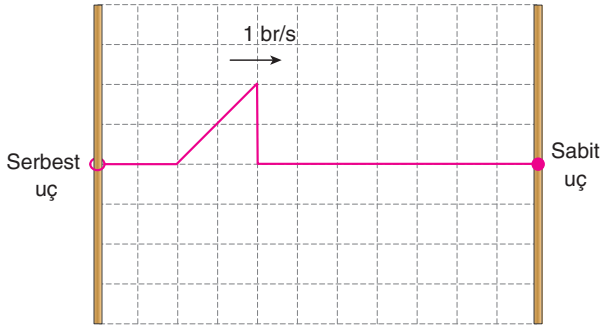
**Tını:**

**kavramlarını birer cümle ile açıklayınız.**

6. Aşağıdaki tabloda bulunan dalga çeşitlerini taşıdığı enerjiye ve titreşim doğrultusuna göre kutucuklara ✓ işareti yaparak sınıflandırınız.

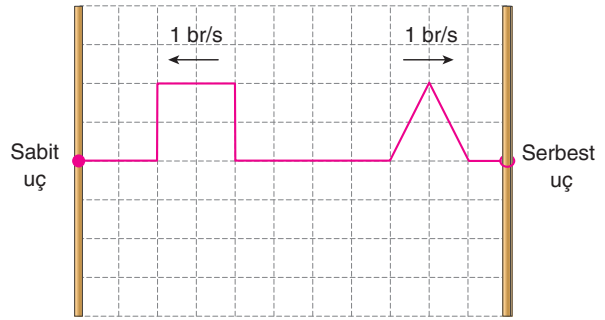
Dalga Türleri	Taşıdığı Enerjiye Göre		Titreşim Doğrultusuna Göre	
	Mekanik Dalga	Elektromanyetik Dalga	Enine Dalga	Boyuna Dalga
Ses Dalgası				
Yay Dalgası				
X-Işınları				
Deprem Dalgası				
Kızılötesi Işıklar				
Radyo Dalgaları				
Su Dalgası				

7.



Birim kare sistemine yerleştirilen yay dalgası şekildeki konumdan 1 br/s'lik hızla geçtikten sonra 22. saniyedeki konumu ve görünümünü çiziniz.

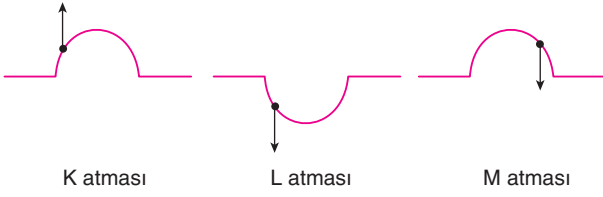
8.



Birim kare sistemine yerleştirilen yay dalgaları şekildeki konumlardan 1br/s'lik hızlarla geçtikten sonra 8. saniyedeki görünümünü çiziniz.

**Konu Anlatımı ve II. Dönem I. Yazılı**

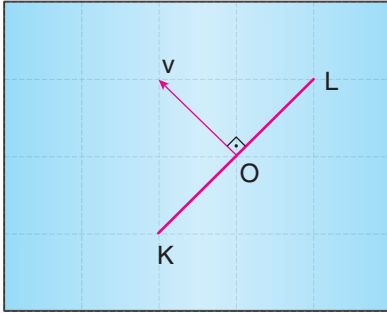
9.



Şekilde verilen K, L ve M atmalarının üzerinde seçilen noktaların titreşim yönleri verilmiştir.

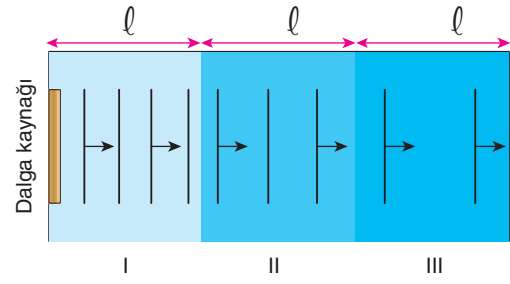
**Buna göre K, L ve M atmalarının yayılma yönlerini bulunuz.**

10.



İlerleme hızı sabit ve  $v = \sqrt{2}$  m/s olan bir dalgaının 8. saniyedeki görüntüsünü çiziniz.

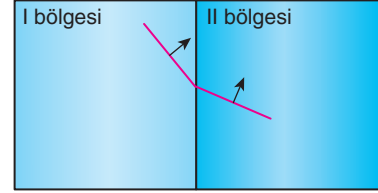
11.



Derinliği I, II ve III bölgelerinde farklı olan bir dalga leğeninde sabit frekanslı dalga kaynağı ile üretilen doğrusal dalgaların görünümü verilmiştir.

**Buna göre dalga leğeninin yandan görünümünü çiziniz.**

12.



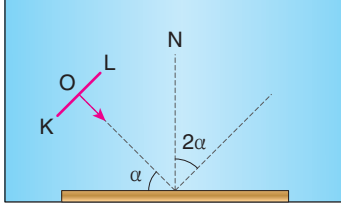
Üstten görünümü verilen bir dalga leğeninde I bölgesinde üretilen doğrusal dalganın belli bir süre sonundaki görünümü şekildeki gibidir.

**Buna göre,**

- I bölgesi, II bölgesinden derindir.
- I bölgesinde dalgaların yayılma sürati, II bölgesinden daha düşüktür.
- Dalgaların I ve II bölgesinde frekansları aynıdır.

**verilen ifadelerden hangileri doğrudur?**

13. Sabit derinlikteki bir dalga leğeninde oluşturulan KOL dalgası düz engele doğru şekildeki gibi ilerlemektedir.

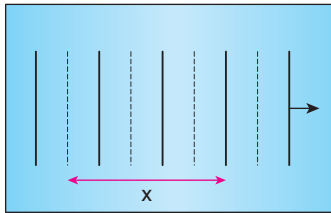


Buna göre,

- I. Dalganın engele gelme açısı  $30^\circ$  dir.
- II. Engelden ilk olarak K noktası yansımaya uğrar.
- III. Dalganın engelden yansıma açısı  $60^\circ$  dir.

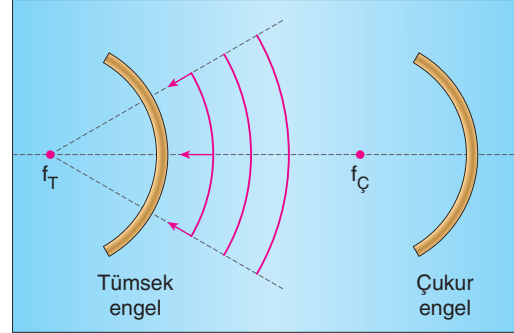
yargılarından hangileri doğrudur?

14. Sabit derinlikte bir dalga leğeninde oluşturulan periyodik ve doğrusal su dalgalarının üsten görünümü şekildeki gibidir.



Şekilde belirtilen  $x$  uzaklığı 10 cm ve dalgaların yayılma hızı 12 cm/s olduğuna göre frekansı kaç  $s^{-1}$  dir? (Düz çizgiler dalga tepelerini, kesikli çizgiler dalga çukurlarını göstermektedir.)

15. Şekilde asal eksenleri çakışık olan tümsek engelin odak noktası  $f_T$ , çukur engelin odak noktası  $f_Ç$  dir.

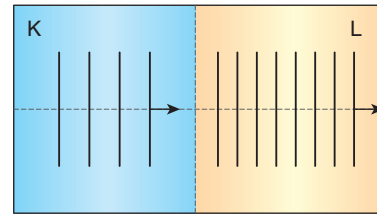


Buna göre tümsek engele gönderilen dalgalar ile ilgili,

- I. Tümsek engelden doğrusal olarak yansır.
- II. Çukur aynadan doğrusal olarak yansır.
- III. Çukur aynadan yansdıktan sonra  $f_Ç$  noktasında odaklanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

16. Bir dalga leğeninde ok yönünde ilerleyen periyodik ve doğrusal su dalgalarının görünümü şekildeki gibidir.



Buna göre,

- I. K bölgesi L bölgesinden derindir.
- II. Dalgaların K ve L ortamlarında frekansları eşittir.
- III. K bölgesindeki dalgaların periyodu L bölgesindeki dalgaların periyodundan büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?