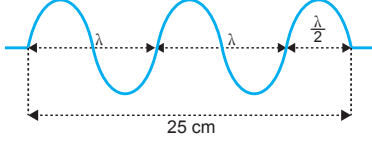


## Alıştırmalar

## Sınıf Çalışması

## Yay Dalgaları

1.



Şekilde 25 cm lik kısmı 2,5 dalgaya karşılık gelir.

Bu durumda,

$$\frac{5}{2} \lambda = 25 \Rightarrow \lambda = 10 \text{ cm}$$

olur. Dalganın yayılma hızı,

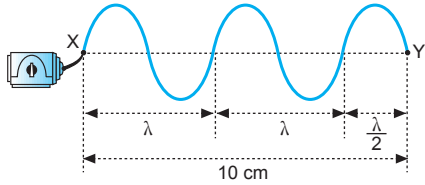
$$V = \frac{x}{t} = \frac{60}{4} = 15 \text{ cm/s}$$

olur. Dalganın periyodu,

$$V = \frac{\lambda}{T}$$

$$15 = \frac{10}{T} \Rightarrow T = \frac{2}{3} \text{ s olur.}$$

2.



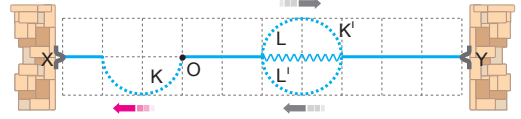
Şekle baktığımızda X–Y arasında 2,5 dalga vardır. Bu uzaklık 10 cm olduğuna göre, dalgaların dalga boyu,

$$2,5 \lambda = 10 \Rightarrow \lambda = 4 \text{ cm olur.}$$

Kaynağın frekansı  $2s^{-1}$  olduğuna göre, dalgaların yayılma hızı,

$$V = \lambda \cdot f = 4 \cdot 2 = 8 \text{ cm/s olur.}$$

3. a)

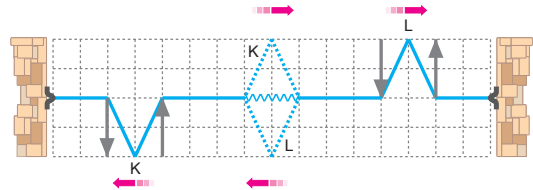


K atmasının O noktası engele geldiğinde K atması engelden yansır. Atmalar  $t$  saniyede 1 bölme hareket ettiğinden O noktası  $3t$  saniyede engele gelir. Bu durumda,  $3t$  saniyede K atması engelden yansır.

b) 8 t saniyede K atması L atmasının ilk konuma gelir. L atması ise ilk konumuna gelir fakat atma ters döner. Bu durumda, atmalar 8 t saniye sonra birbirini sönmürl.

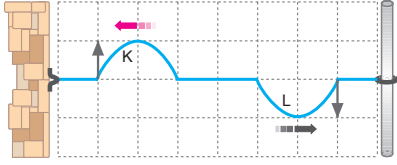
ESEN YAYINLARI

4.

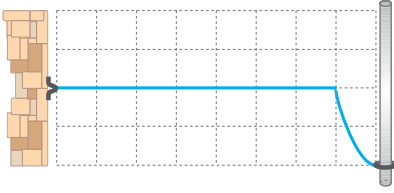


Titreşim doğrultusuna bakıldığında L atması  $+x$  yönünde, K atması  $-x$  yönünde hareket etmektedir. 11 saniye sonra L ve K atmaları sabit uçlardan ters dönerek tepe ve çukurları karşılaşır ve birbirini sönmürl.

5. a)

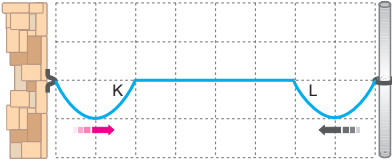


K atması  $-x$  yönünde, L atması ise  $+x$  yönünde hareket etmektedir. Atmalar 1 saniyede 1 br yol aldığına göre, 2 saniyede K atması 2 br yol aldığından yarısı sabit uçta yansıdığından K atması gözlenemez. L atmasının yarısı serbest uçta yansıyarak genlik iki katına çıkar.



Bu durumda 2 saniye sonra atmaların görünümü şekildeki gibi olur.

b)



3. saniyede K ve L atmaları 3 br yol aldığından K atması sabit uçta, L atması da serbest uçta tamamen yansır.

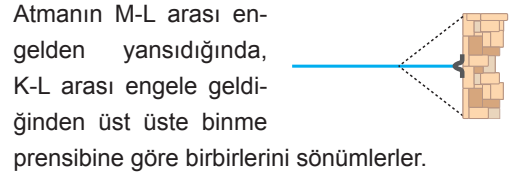
c)

3 saniye sonra atmaların durumu yukarıdaki şekildeki gibiydi. Atmalar 3 saniye daha hareket ettiklerinde atmaların genliği maksimum olur. Bu durumda başlangıçtan 6 saniye sonra bileşke atmanın genliği maksimum olur.

d)

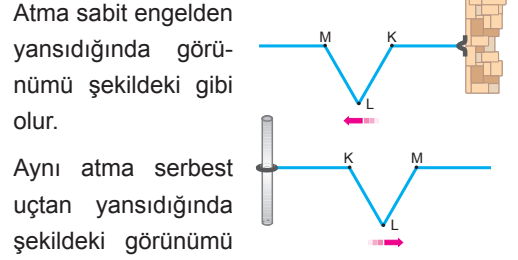
Bileşke atmanın genliğinin sıfır olması için atmaların birinin tepe noktası ile diğerinin çukurunun karşılaşması sonucunda gözlenebilir. L atması sabit uçta, K atması ise serbest uçta yansıdıktan sonra atmalar birbirini sönmüleyebilir. 14 saniye sonra atmalar birbirini sönmüler.

6. a)



Atmanın M-L arası engelden yansıdığıında, K-L arası engele geldiğinden üst üste binme prensibine göre birbirlerini sönmülerler.

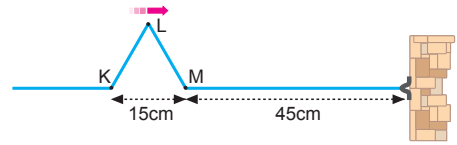
b)



Atma sabit engelden yansıdığıında görünümü şekildeki gibi olur.

Aynı atma serbest uçtan yansıdığıında şekildeki görünümü alır.

c)



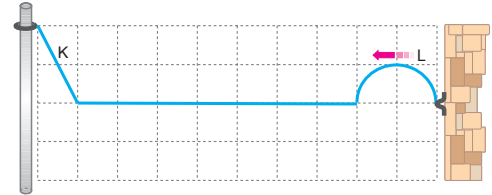
Dalga boyu 15 cm olduğundan dalganın genişliği 15 cm olur. K ucu engele geldiğinde, atma tam olarak yansıtacağından K ucu engele gelinceye atmanın alacağı yol,

$$x = 15 + 45 = 60 \text{ cm}$$

dalganın hızı ise,

$$V = \frac{x}{t} = \frac{60}{20} = 3 \text{ cm/s} \text{ olur.}$$

7. a)

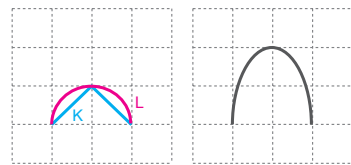


Atmaların hızı  $V = 1 \text{ br/s}$  olduğundan 3 saniyede atmaların alacağı yol,

$$x = V \cdot t = 1 \cdot 3 = 3 \text{ bölme}$$

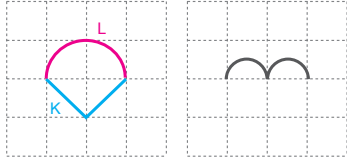
olur. Bu durumda K atmasının tepe noktası serbest uç üzerinde olur. L atması ise tamamen sabit uçta yansıyarak şekildeki konumu alır.

b)



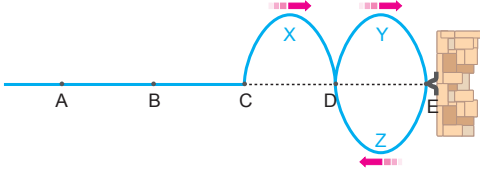
Atmalar ilk karşılaştıklarında ikisi de tepe-tepe olduğundan bileşke atma iki genliğin toplamına eşit olur.

c)

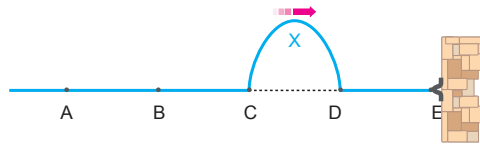


Atmalar ikinci defa karşılaştığında K atması çukur, L atması ise tepe olacağından bileşke atma iki genişliğin farkına eşit olur.

8. a)

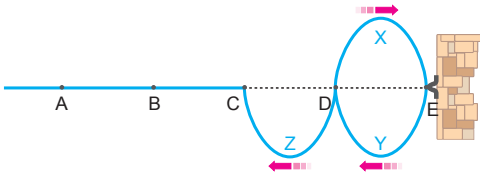


Atmalar 1 saniyede 1 bölme yer değiştirdiklerine göre, 2 saniyede atmalar 2 bölme yol aldıklarında, Z atması çukur olarak yansırak şekildeki konumda olur.

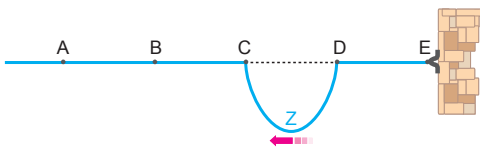


Y ve Z atmaları birbirini söndüreceklerinden yalnızca X atması kalır.

b)

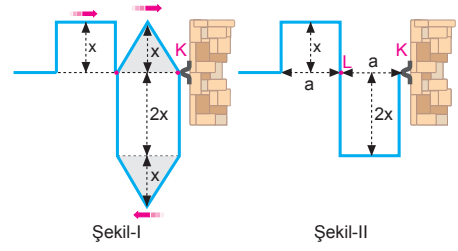


Atmaların 3 saniye sonraki konumları şekildeki gibi olur.



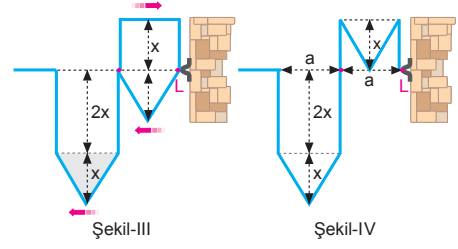
X ve Y atmaları birbirini söndüreceklerinden yalnızca Z atması kalır.

9. a)



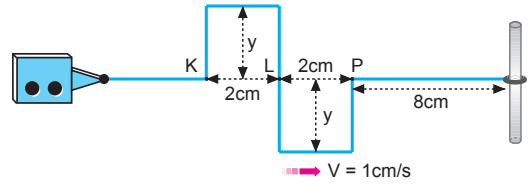
K noktası engele geldiğinde öndeki atma çukur olarak yansır. Üstteki üçgen atma, altındaki atmanın üçgen kısmını söndüreceklerinden edeceğinden atma Şekil-II deki gibi gözlenir.

b)



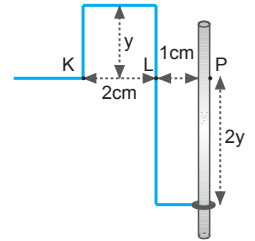
Şekildeki atmanın L noktası engele geldiğinde atmaların durumları Şekil-III teki gibi olur. Üçgen atma kare atmanın bir kısmını söndüreceklerinden atmaların durumları Şekil-IV teki gibi olur.

10.



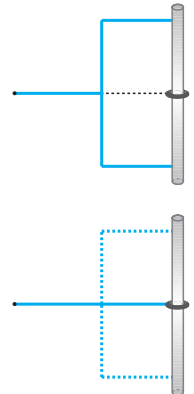
a)

Atmanın yayılma hızı 1 cm/s olduğundan atmalar 9. saniyede 9 cm yol alırlar. Atmanın L-P arasındaki yarısı serbest uçtan çukur olarak yansır ve genlik iki katına çıkar. K-L arası 9cm yol aldığındaki şekildeki durum gözlenir.

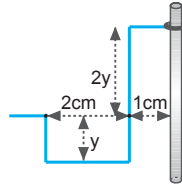


b)

10 saniyede L-P arasındaki atma serbest uçta çukur olarak tamamen yansır. 10 saniye içerisinde ise K-L arasındaki atma engele geleceğinden bu iki atma birbirlerini sönmürler.

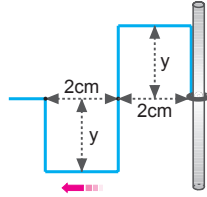


- c) 11. saniyede L-P arasındaki atma tamamen yansıdıktan sonra çukur olarak geri döner. Bu süreçte K-L arasındaki atmanın yarısı serbest uçtan tepe olarak yansır.

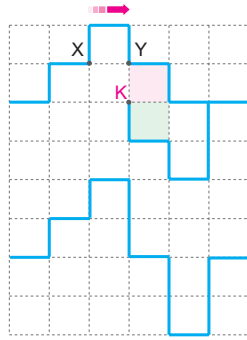


Bu durumda üstteki atmanın genliği iki katına çıkacağından şekildeki durum gözlenir.

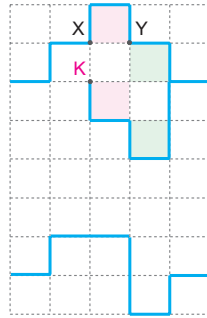
- d) 12. saniyede atmalar 12 cm yol alacağından atmalar tamamen serbest uçtan yansıyarak şekildeki konumu alırlar.



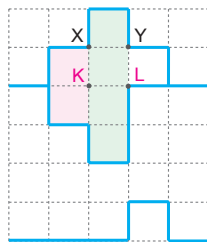
11. a) K noktası Y noktası ile karşılaştığında taranan kısımlar birbirlerini söndüreceklerinden atmaların durumları şekildeki gibi olur.



- b) K noktası X noktası ile karşılaştığında atmaların taranan kısımları birbirini söndüreceklerinden atmaların durumları şekildeki gibi olur.



- c) L noktası Y noktası ile karşılaştığında taranan kısımlar birbirlerini söndüreceklerinden atmaların durumları şekildeki gibi olur.



12.



K yayından çukur olarak gelen atma kalından ince yaya geçtiğinden iletilen ve yansıyan çukur olarak yansır.

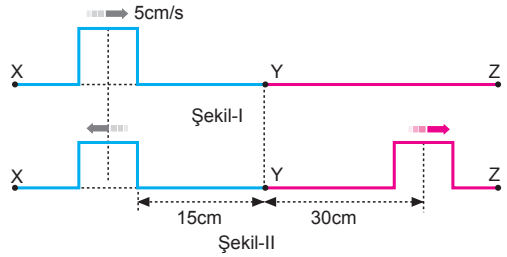


L yayından çukur olarak M yayına gelen atma ince yaydan kalın yaya geçişte iletilen gelenle aynı olur, yansıyan ise ters döner.



Bu durumda, L yayından M yayına geçerken iletilen ve yansıyan atmanın durumu şekildeki gibidir.

13.



- a) X-Y yayındaki atma 5 cm/s hızla 20 cm yol alarak Y noktasına geldiğinde,

$$x = V \cdot t$$

$20 = 5 \cdot t \Rightarrow t = 4$  s sonra Y noktasından yansır.

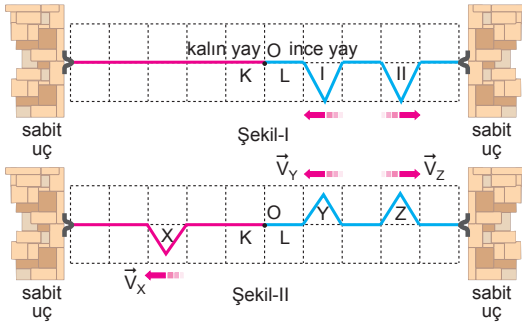
- b) X-Y yayında gelen atma ile yansıyan atmanın hızları eşit olduğundan 8 s sonra Şekil-II deki görüntü elde edilmiştir.

- c) Yansıyan atma 4 s de yansıyıp Şekil-II deki konumda ise aynı süre iletilen atma için de geçerlidir.

$$x' = V_{YZ} \cdot t$$

$$30 = V_{YZ} \cdot 4 \Rightarrow V_{YZ} = \frac{15}{2} \text{ cm/s olur.}$$

14.



- a) Gelen atma ile iletilen atma aynı yöndedir.

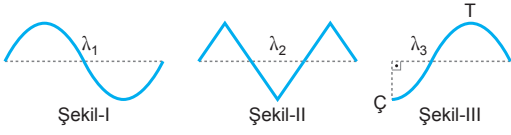
Bu durumda X iletilen Y ve Z yansıyan atmalardır. I nolu atma O noktasında ters dönerek yansıdığına göre, K yayı kalın, L yayı incedir.

- b) Kalın yaylarda atmalar yavaş, ince yaylarda atmalar hızlı iletilir. Bu durumda atmaların hızlarının büyüklükleri arasında,

$$|\vec{V}_Y| = |\vec{V}_Z| > |\vec{V}_X|$$

ilişkisi vardır.

1.



$$\ell = \lambda_1$$

$$\ell = \frac{3}{2} \lambda_2$$

$$\ell = \frac{3}{4} \lambda_3$$

olduğundan,

$$\lambda_1 = \ell$$

$$\lambda_2 = \frac{2}{3} \ell$$

$$\lambda_3 = \frac{4}{3} \ell \text{ olur.}$$

O halde,  $\lambda_3 > \lambda_1 > \lambda_2$  olur.

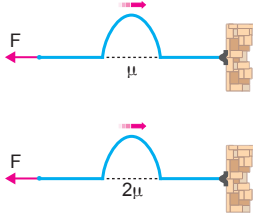
CEVAP A

2.

Öğrenci yaptığı deneyde kuvveti sabit tutup yayı değiştirmiştir. Bu durumda kuvvet sabit tutulan değişken, bağımsız değişken yayın boyca yoğunluğudur.

Bağımlı değişken yayda ilerleyen atmanın hızıdır.

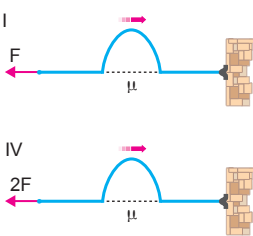
I., II. ve III. yargılar doğrudur.



CEVAP E

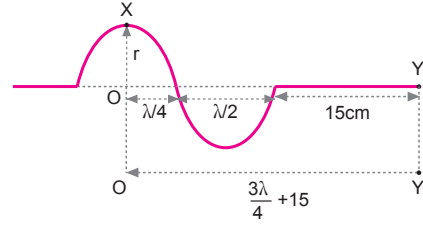
3.

Öğrenci gergin yaylarda atmanın hızının yayı geren kuvvete göre nasıl değiştiğini görmek istediğinden özdeş yaylardan iki tane alıp farklı kuvvetler uygulanmalıdır. Bu durum için I ve IV yayları kullanılmalıdır.



CEVAP D

4.



Dalgaların dalga boyu,

$$x = V \cdot t$$

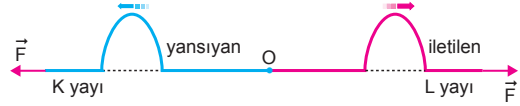
$$\frac{3\lambda}{4} + 15 = 10.3$$

$$\frac{3\lambda}{4} = 15$$

$$\lambda = 20 \text{ cm olur.}$$

CEVAP D

5.



K yayında oluşturulan atmanın iletilen ve yansıyanı şekildeki gibidir. Yaylar birbirine bağlı olduğundan aynı kuvvetle gerilmiştir. K yayında üretilen dalganın başı yukarı doğrudur.

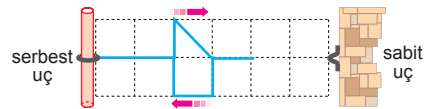
Atma L yayında aynen geri döndüğüne göre K ağır, L hafif yaydır.

I. ve II. yargılar doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

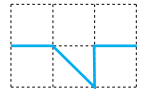
CEVAP C

6.



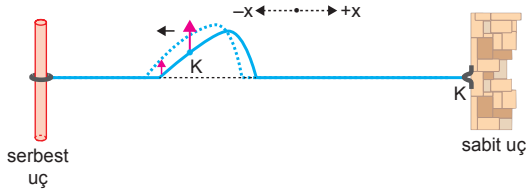
Atmalar saniyede bir bölme ilerlediğine göre 11. saniyede üçgen atma önce sabit uçta sonra serbest uçta yansır. Başı yukarıda olur. Kare dalga ise önce serbest uçta sonra sabit uçta yansır.

Bileşke atma şekildeki gibi görünür.



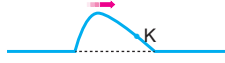
CEVAP C

7.

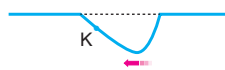


K noktası belirtilen yönde titreştiğine göre atma  $-x$  yönünde ilerler.

I. yansıma serbest uçta



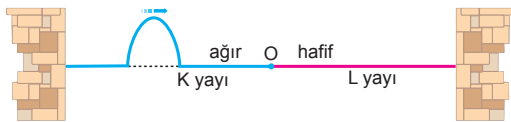
II. yansımasını da sabit uçta yapar ve görünümü



şekildeki gibi olur.

CEVAP B

8.

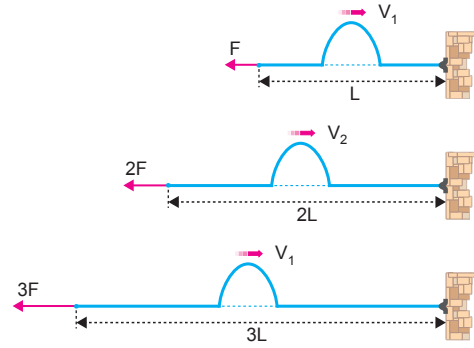


K yayında atma ters dönmeden yansıdığından K ağır L hafif yaydır. L yayından daha ince yay L nin yerine konursa, yansıyan atmanın genliği artar, iletilen dalganın genliği azalır.

İki yay arasındaki kalınlık farkı ne kadar büyük ise genlikler arasındaki fark da o kadar büyük olur.

CEVAP A

9.



Sarmal yaylarda atmaların hızları,  $V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$  eşitliğinden bulunur. Aynı sarmal yaylardan kesilen parçalarda boyca yoğunluk ( $\mu$ ) aynıdır. Aynı yayda oluşturulan yayda, atmanın hızı yayın uzunluğuna bağlı değildir. Atmaların hızları

$$V_1 = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

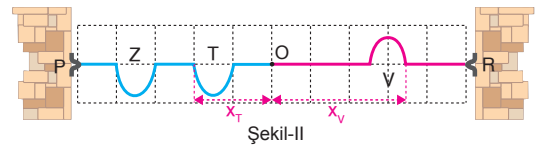
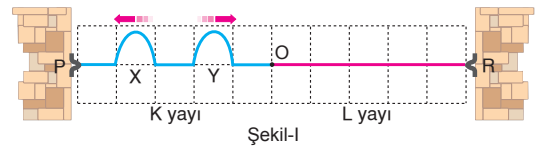
$$V_2 = \sqrt{\frac{2F}{\mu}}$$

$$V_3 = \sqrt{\frac{3F}{\mu}}$$

olur.  $V_3 > V_2 > V_1$  olur.

CEVAP B

10.



$t = 0$  anında üretilen X ve Y atmaları  $t$  anında Z ve T ve V atmalarına dönüşme ise,

Z atması X atmasının Y noktasında yansıma şeklidir. V atması Y nin iletileni T ise O noktasında yansıyanıdır.

V atmasının aldığı yol ( $x_V$ ), T nin aldığı yol ( $x_T$ ) den büyük olduğundan V atması hızlı, T atması yavaştır.

Bu durumda L yayı ince, K yayı kalındır.

CEVAP E

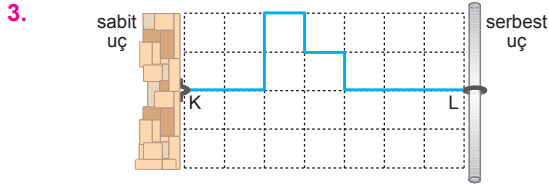
1. Dalga hareketinde ortam hareket etmez. Ortama verilen enerji iletilir.

Meltem'in verdiği salıncakta salınan çocuğun hareketi bir titreşim hareketidir. Ama bu titreşim hareketi dalga hareketi olarak adlandırılmaz.

CEVAP C

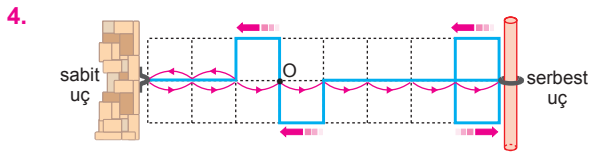
2. A şıkkında ikisi de sağa gidiyor.  
B de her ikisi de sola gidiyor.  
C de birbirine yaklaşıyorlar.  
D de biri sağa diğeri sola gidiyor.  
E de her ikisi de sağa gidiyor.  
Birbirinden uzaklaşan atmalar D de verilmiştir.

CEVAP D



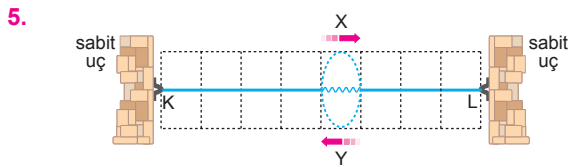
Atmaların  $t = 0$  anından 6 saniye sonra görünümü şekildeki gibi olur.

CEVAP A



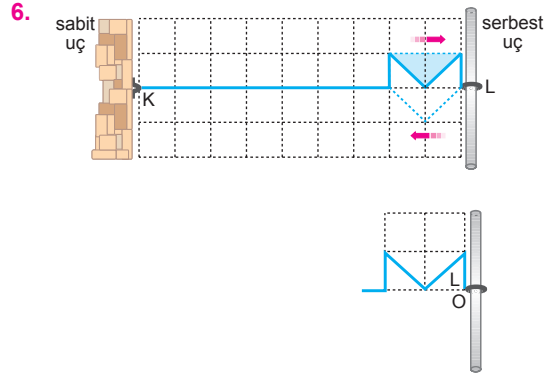
Atmaların birbirini söndürebilmesi için O noktasının sabit uçta yansması gerekir. Bu durumda atmalar 11 bölme yol alır.  $t$  saniyede bir bölme yol aldığına göre 11t anında atmalar birbirlerini söndürür.

CEVAP D



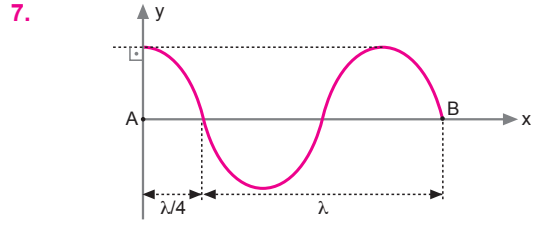
Atmalar  $t = 0$  anından 6 saniye sonra şekildeki konumda ilk kez birbirini söndürür.

CEVAP B



Atmanın O noktası L noktasına geldiği an, bileşke atmanın görünümü şekildeki gibi olur.

CEVAP C



$$\frac{\lambda}{4} + \lambda = 30$$

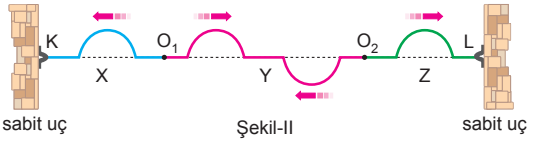
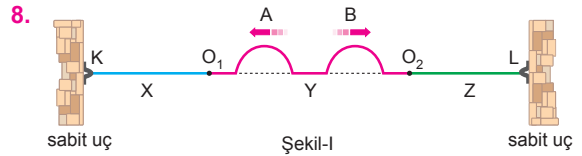
$$\frac{5\lambda}{4} = 30 \Rightarrow \lambda = 24 \text{ cm olur.}$$

Hız denkleminde frekans,

$$V = \lambda \cdot f$$

$$6 = 24 \cdot f \Rightarrow f = \frac{1}{4} \text{ s olur.}$$

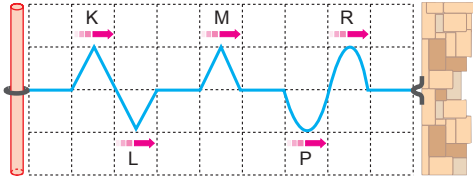
CEVAP B



$O_1$  noktasından yansıyan atma baş yukarı olduğundan, Y yayı X yayından daha ağırdır. ( $Y > X$ )  
 $O_2$  noktasından yansıyan atma baş aşağı olduğundan, Z yayı Y yayından daha ağırdır. ( $Z > Y$ )  
Buna göre,  $Z > Y > X$  olur.

CEVAP C

9.



**K ile M :** M atması sabit uçtan yansıdıktan sonra K ile M birbirini söndürür.

**P ile R :** R atması sabit uçtan yansıdıktan sonra ters döner. Bu durumda P ile R birbirini söndüremez. P atması sabit uçtan tepe olarak yansır. R atması serbest uçtan çukur olarak, çukur olarak yansıyan R atması, tepe olarak gelen R atması ile birbirini söndürebilir.

**K ile L :** L atması sabit uçtan tepe, K atması ise çukur olarak yansır. Serbest uca ilk gelen L atması tepe olarak yansır. Gelen K atması çukur olduğundan birbirini söndürebilir.

**L ile M :** M atması sabit uçtan çukur, L ise tepe olarak yansır. Serbest uca gelen M atması çukur olarak yansır. L atması tepe olarak geldiğinden bu iki atma birbirini söndürebilir.

CEVAP E

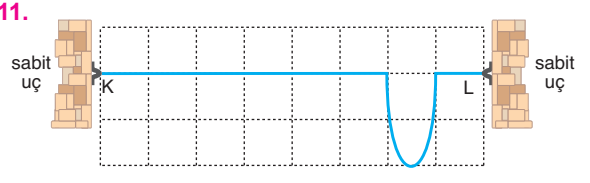
10.



Aynı yayda oluşturulan atmaların hızları eşit olduğundan atmalar aynı zamanda eşit yol alacaklarından, atmaların tepe noktaları M - N arasında çakışır.

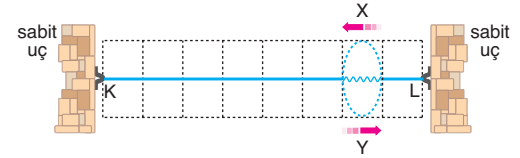
CEVAP D

11.



L noktası sabit uç olduğunda, şekilde görüldüğü gibi atmalar bir an için maksimum genlikli bir atma oluşturur.

I. yargı doğrudur.



L noktası serbest uç olduğunda, şekilde görüldüğü gibi, atmalar bir an için birbirini söndürür.

II. yargı doğrudur.

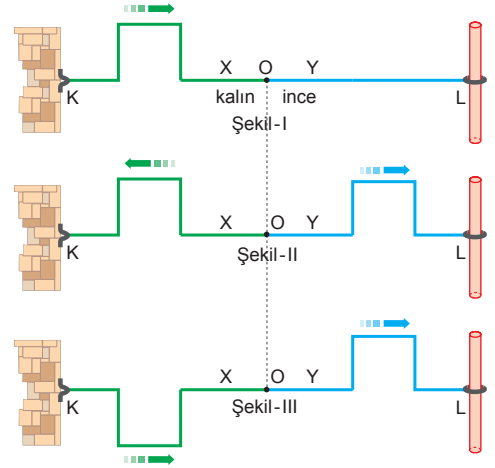
L noktasına çok hafif bir yay eklendiğinde, atmalar serbest uca gelmiş gibi davranır.

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

ESEN YAYINLARI

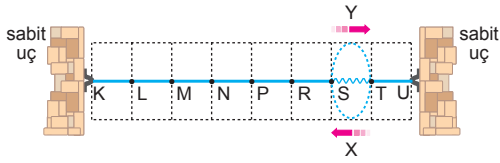
12.



Şekil - I de  $t_0$  anında bir atma tepe olarak üretilsin. X yayı kalın, Y yayı ince ise atma tepe olarak iletilirken yansıyan atma da Şekil - II de gösterildiği gibi tepe olarak yansır. Y yayı X yayından çok uzunsa X yayındaki atma K sabit ucundan ters dönerek Şekil - III teki durum gözlenebilir. Bu durumda her üç yargı da doğrudur.

CEVAP E

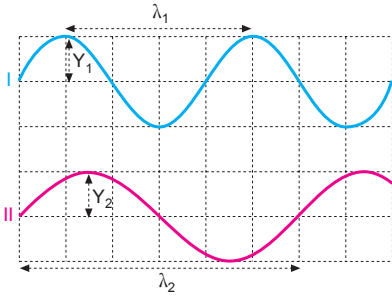
1.



Atmalar  $t = 0$  anından sonra S-T arasında ilk kez şekildeki gibi birbirini söndürür.

CEVAP E

2.



Dalgaların dalga boyları,

$$\lambda_1 = 4 \text{ br}$$

$$\lambda_2 = 6 \text{ br dir.}$$

Ortamlar aynı olduğundan,  $V_1 = V_2$  dir.

Bu durumda dalgaların frekansları oranı,

$$V_1 = V_2$$

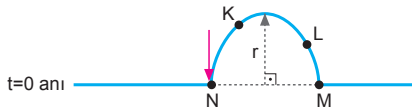
$$\lambda_1 \cdot f_1 = \lambda_2 \cdot f_2$$

$$4f_1 = 6f_2$$

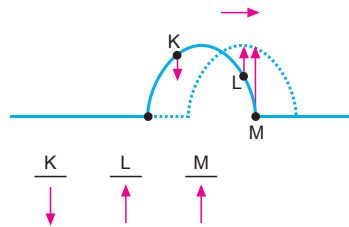
$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP D

3.

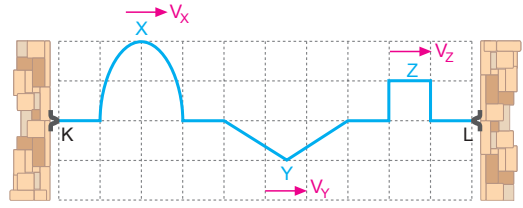


Atma sağa doğru ilerliyor.  $t = t'$  anındaki durumu çizilirse,



CEVAP A

4.

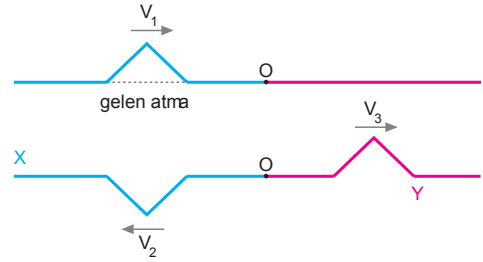


Sarmal yay üzerinde ilerleyen atmaların hızları; atmaların genliğine, genişliğine ve şekline bağlı değildir. Atmaların yayıldıkları ortam aynıdır.

Buna göre,  $V_x = V_y = V_z$  olur.

CEVAP C

5.

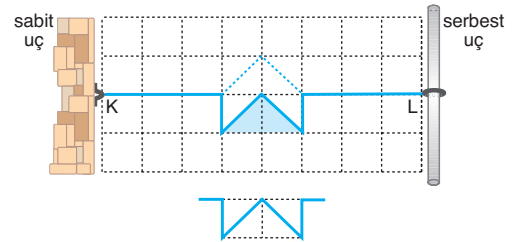


Gelen atma ters dönerek yansıdığına göre, X yayı ince, Y ise kalın olmalıdır. Buna göre  $V_2 > V_3$  olur.

Gelen ve yansıyan atmaların hızları aynı olacağından,  $V_1 = V_2$  dir. Buna göre,  $V_1 = V_2 > V_3$  olur.

CEVAP A

6.



X, Y atmaları şekildeki konumda karşılaşarak üst üste binerler. Bileşke atmanın görünümü şekildeki gibi olur.

CEVAP D

7. Ardı ardına gelen 6 tepe arası uzaklık  $5\lambda$  olduğuna göre,

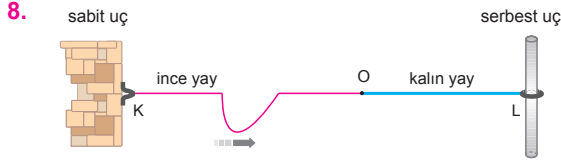
$$5\lambda = 50 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

olur. Dalgaların yayılma hızları,

$$V = \lambda \cdot f = 0,1 \cdot 20 = 2 \text{ m/s}$$

olur.

CEVAP A



İnce yaydan kalın yaya iletilen atma baş aşağı, yansıyan atma baş yukarıdır. Hızlar farklı olunca aynı anda K ve L noktalarına ulaşamazlar.

I. yargı yanlıştır.

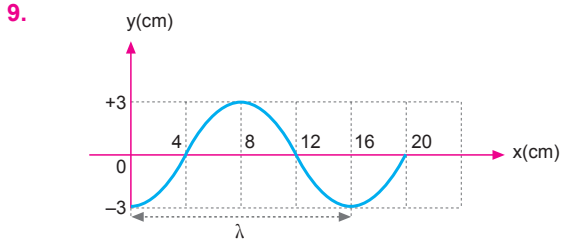
K ve L den ilk yansıyan atmalar baş aşağı olur.

II. yargı da yanlıştır.

O noktasından yansıyan atma baş yukarıdır.

III. yargı doğrudur.

CEVAP C



Dalgaların periyodu,

1 dk = 60 s dir.

60s de 180 dalga üretilirse

1s de f dalga üretilir.

$$f = 3\text{s}^{-1} \text{ dir. } T \cdot f = 1 \Rightarrow T = \frac{1}{3} \text{ s olur.}$$

I. yargı yanlıştır.

Dalgaların dalga boyu,

$$\lambda = 16 \text{ cm olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Dalgaların yayılma hızı,

$$V = \lambda \cdot f$$

$$V = 16 \cdot 3$$

$$V = 48 \text{ cm/s olur.}$$

II. yargı da doğrudur.

CEVAP E

10. İlk durumda yayılan dalgaların dalga boyu,

$$V = \frac{\lambda}{T}$$

$$20 = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 40 \text{ m}$$

olur. Yaylarda atmaların hızları

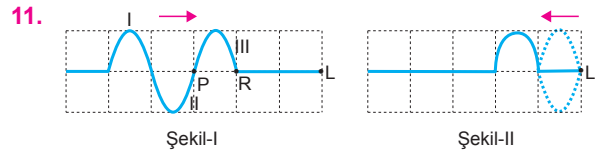
$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

Yayı geren kuvvet (F) sabit ve boyca yoğunluk ( $\mu$ ) sabit olduğu atmaların hızı değişmez.

$V = \lambda \cdot f$  eşitliğine göre V hızı sabit olduğundan, frekans 2 katına çıkarsa, dalga boyu yarıya iner.

$$\text{Bu durumda } \lambda' = \frac{\lambda}{2} = \frac{40}{2} = 20 \text{ m olur.}$$

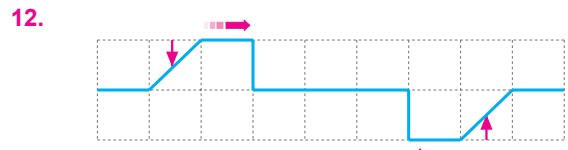
CEVAP D



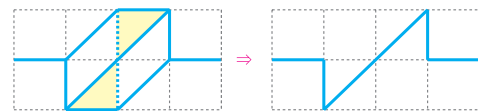
Dalgalar Şekil-I deki gibi üretildiğinde t anında Şekil-II deki gibi görüldüğüne göre, atmalardan III ile II birbirini söndürmüştür. Bu ise L ucunun serbest uç olması ile mümkün olur.

t anında P noktası ile noktasındadır.

CEVAP E



Atmalar birbirine doğru yaklaşıyorlar. Üst üste bindiklerinde alttan ve üstten simetrik olanlar birbirini söndürler.



CEVAP B

