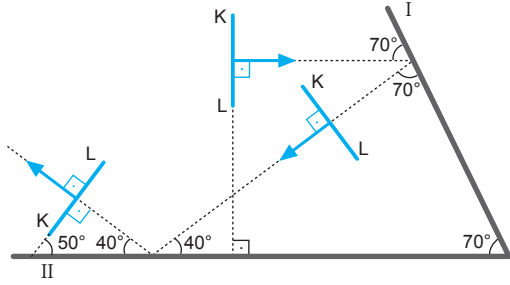


2. BÖLÜM

SU DALGALARI

MODEL SORU - 1 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

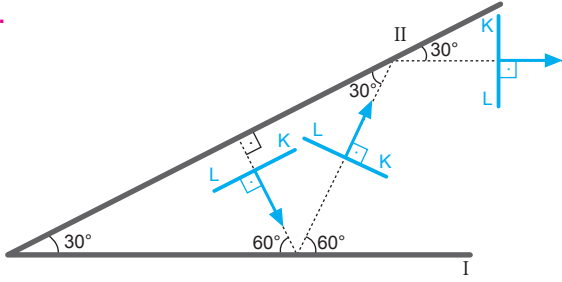
1.



KL doğrusal dalga I ve II engellerinde şekildedeki gibi yansır.

CEVAP E

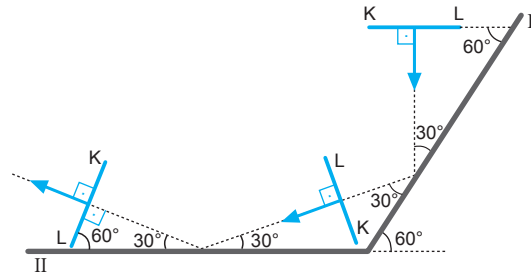
2.



KL doğrusal dalga I ve II engellerinde şekildedeki gibi yansır.

CEVAP A

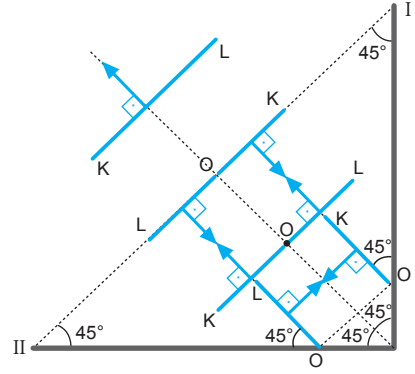
3.



KL doğrusal dalga I ve II engellerinde şekildedeki gibi yansır.

CEVAP C

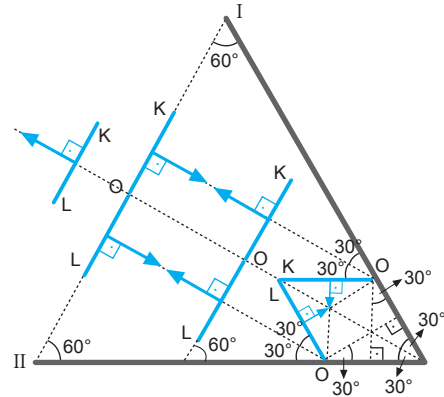
4.



KL doğrusal atma, I ve II engellerinde şekildedeki gibi yansır.

CEVAP A

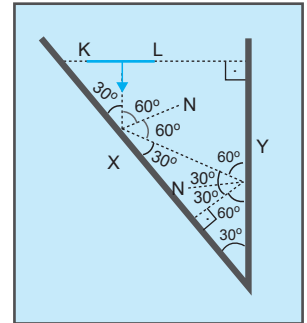
5.



KL doğrusal atma, I ve II engellerinde şekildedeki gibi yansır.

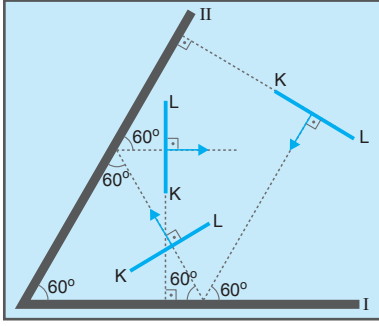
CEVAP C

6. KL atması X engelinden yansıdıktan sonra Y engeline oradan yansırarak X engeline gelir. Atma X engeline dik geleceğinden kendi üzerinden geldiği yoldan geri döner.



CEVAP A

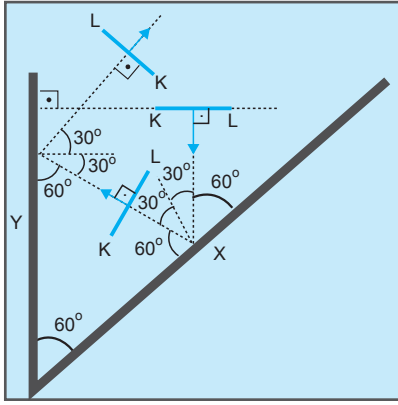
7.



Yansıma kanunlarına göre dalga engellerde yansıdığı anda görünümü şekildeki gibi olur.

CEVAP A

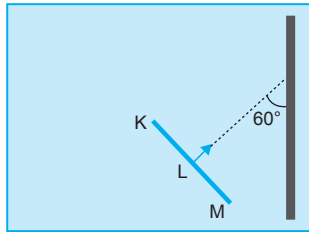
8.



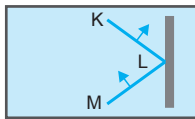
Engel önce gelen uç önce yansır. Bu durumda KL atmasının önce X sonra Y engelindeki yansıması şekildeki gibi olur.

CEVAP E

9.

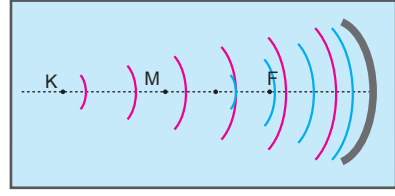


Atmanın M ucu önce engele geldiğinden eşit açı ile yansır. L noktası engele geldiğinde atma şekildeki konumu alır.



CEVAP E

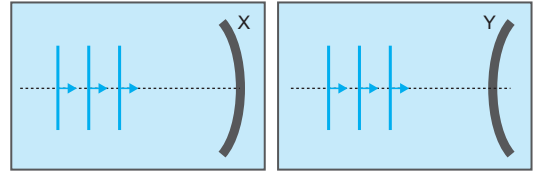
10.



Engeli çukur aynaya benzetecek olursak $1,5 F$ deki ışınlar $3F$ den geçeceğinden, su dalgaları engelden yansıdıktan sonra K noktasında toplanıp sonra dağılırlar.

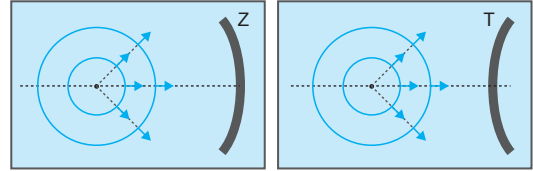
CEVAP B

11.



Şekil-I

Şekil-II



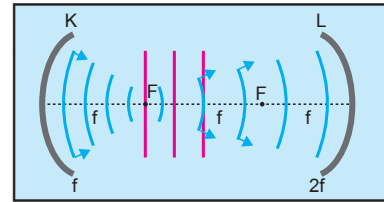
Şekil-III

Şekil-IV

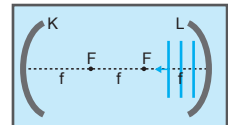
- X engeline gelen doğrusal dalgalar engelden yansıdıktan sonra kesinlikle odaklanırlar.
- Y engeline gelen doğrusal dalgalar engelden yansıdıktan sonra kesinlikle odaklanmazlar.
- Z engeline gelen dairesel dalgalar engelden yansıdıktan sonra odaklanabilir, odaklanmayabilir. Z engelinin odak noktası bilinmediğinden kesin birşey söylenemez.

CEVAP A

12.



K engelinin odağı f olduğundan paralel gelen dalgalar K engelinin odağında toplanır.

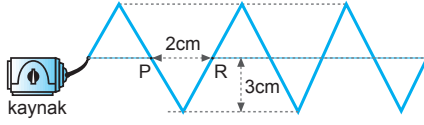


L engelinin odağı $2f$ olduğundan L engeline odaktan gelen dairesel dalgalar paralel olarak yansır.

CEVAP A

MODEL SORU - 2 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Dalgaların genliği 3 cm, dalga boyu ise,

$$\lambda = 2 \cdot 2 = 4 \text{ cm olur.}$$

Art arda gelen 5 tepe noktası arasında 4λ vardır.

Bu uzaklık ise,

$$d = 4\lambda$$

$$= 4 \cdot 4$$

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

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

CEVAP E

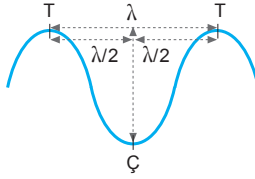
2.

Dalgaların frekansı, $f = 2 \text{ s}^{-1}$, hızı 20 cm/s ise dalga boyları,

$$V = \lambda \cdot f$$

$$20 = \lambda \cdot 2 \Rightarrow \lambda = 10 \text{ cm olur.}$$

I. yargı kesinlikle doğrudur.



Ardı ardına gelen tepe ile çukur arasındaki uzak-

lık $\frac{\lambda}{2}$ dir.

$$\text{Buna göre, } d = \frac{\lambda}{2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ cm olur.}$$

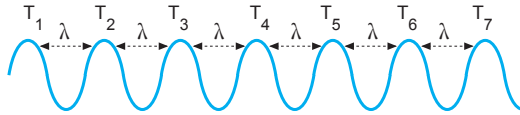
III. yargı kesinlikle doğrudur.

Dalgaların genliği bilinmemektedir.

II. yargı kesin bir şey söylenemez.

CEVAP D

3.



Ardı ardına gelen 7 dalga tepesi arasındaki uzaklık 6λ ya eşittir. Bu durumda,

$$6\lambda = 120$$

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

Frekans $\frac{1}{2} \text{ s}^{-1}$ olduğuna göre, dalgaların yayılma hızı,

$$V = \lambda \cdot f$$

$$= 20 \cdot \frac{1}{2} = 10 \text{ cm/s olur.}$$

CEVAP B

4.

120 s (2 dk) de 240 dalga üretilirse

1 s de

f dalga üretilir.

$$f \cdot 120 = 1.240$$

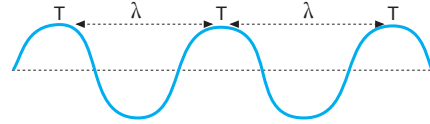
$$f = 2 \text{ s}^{-1}$$

Dalgaların periyodu,

$$T \cdot f = 1$$

$$T \cdot 2 = 1 \Rightarrow T = \frac{1}{2} \text{ s olur.}$$

I. yargı doğrudur.



3 dalga tepesi arasındaki uzaklık 2λ olduğuna göre,

$$2\lambda = 30$$

$$\lambda = 15 \text{ cm dir.}$$

II. yargı yanlıştır.

Dalgaların hızı,

$$V = \lambda \cdot f$$

$$= 15 \cdot 2$$

$$= 30 \text{ cm/s dir.}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP C

5.

Şekil-I de:

$$\lambda_1 = r \text{ dir.}$$

Şekil-II de:

$$\lambda_2 = \frac{3}{2}r + \frac{3}{2}r = 3r \text{ dir.}$$

Dalgaların yayılma hızları eşit olduğundan periyotları oranı,

$$V_1 = V_2$$

$$\frac{\lambda_1}{T_1} = \frac{\lambda_2}{T_2}$$

$$\frac{r}{T_1} = \frac{3r}{T_2}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP E

6.

Ortam aynı olduğundan, I. ve II. durumda dalgaların yayılma hızları eşittir.

$$V_1 = V_2$$

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

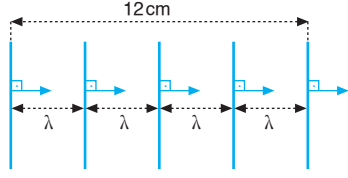
$$4 \cdot 6 = \lambda_2 \cdot 8$$

$$\lambda_2 = 3 \text{ cm olur.}$$

CEVAP C

MODEL SORU - 3 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. 5 dalga tepesi arası uzaklık 4λ olduğundan,



$$4\lambda = 12 \text{ cm}$$

$$\lambda = 3 \text{ cm} \text{ olur.}$$

$$f_s = \frac{5 \text{ devir}}{4 \text{ s}} = \frac{5}{4} \text{ s}^{-1}$$

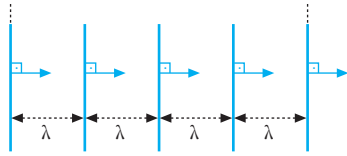
$$f_d = N \cdot f_s = 8 \cdot \frac{5}{4} = 10 \text{ s}^{-1}$$

$$V_d = \lambda \cdot f_d = 3 \cdot 10 = 30 \text{ cm/s} \text{ olur.}$$

CEVAP A

2. $4\lambda = 20 \text{ cm}$

$$\lambda = 5 \text{ cm} \text{ olur.}$$



Stroboskobun frekansı,

$$f_s = \frac{10 \text{ devir}}{4 \text{ s}} = \frac{5}{2} \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

Dalgaların frekansı,

$$f_d = N \cdot f_s = 4 \cdot \frac{5}{2} = 10 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

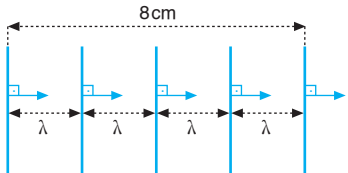
Dalgaların yayılma hızı,

$$V_d = \lambda \cdot f_d = 5 \cdot 10 = 50 \text{ cm/s} \text{ olur.}$$

CEVAP A

3. $4\lambda = 8 \text{ cm}$

$$\lambda = 2 \text{ cm} \text{ olur.}$$



$$V_d = \lambda \cdot f_d$$

$$32 = 2 \cdot f_d$$

$$f_d = 16 \text{ s}^{-1}$$

$$f_d = N \cdot f_s$$

$$16 = 4 \cdot f_s$$

$$f_s = 4 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

CEVAP E

4. Stroboskobun frekansı,

$$f_s = \frac{10 \text{ devir}}{5 \text{ s}} = 2 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

Dalgaların frekansı,

$$f_d = N \cdot f_s = 6 \cdot 2 = 12 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

Dalgaların dalga boyu ,

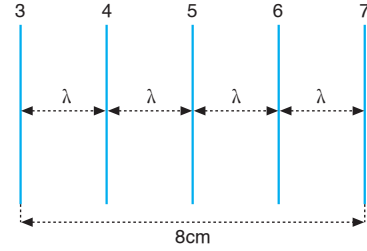
$$V_d = \lambda \cdot f_d$$

$$36 = \lambda \cdot 12$$

$$\lambda = 3 \text{ cm} \text{ olur.}$$

CEVAP C

- 5.



$$4\lambda = 8 \text{ cm}$$

$$\lambda = 2 \text{ cm}$$

$$f_s = \frac{10 \text{ devir}}{2 \text{ s}} = 5 \text{ s}^{-1}$$

$$f_Y = N \cdot f_s = 6 \cdot 5 = 30 \text{ s}^{-1}$$

$$f_Y = f_d = 30 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

Dalgaların yayılma hızları;

$$V_d = \lambda \cdot f_d$$

$$= 2 \cdot 30$$

$$= 60 \text{ cm/s} \text{ olur.}$$

CEVAP D

6. $V = \lambda \cdot f_d$

$$36 = 3 \cdot f_d$$

$$f_d = 12 \text{ s}^{-1}$$

$f_Y = f_d$ eşitliğinde dalgalar duruyormuş gibi gözlenir.

$f_Y = f_d$ eşitliği dışında da dalgalar duruyormuş gibi gözlenebilir.

m bir tam sayı olmak üzere;

a) $f_Y = m \cdot f_d$ durumunda dalgalar duruyormuş gibi gözlenir. Fakat dalga boyu gerçek dalga boyundan daha küçük gözlenir.

b) $f_Y = \frac{1}{m} f_d$ durumunda dalgalar duruyormuş gibi gözlenir. Fakat dalga boyu gerçek dalga boyundan daha büyük gözlenir.

A seçeneğinde:

$$f_Y = N \cdot f_s = 6 \cdot \frac{1}{3} = 2s^{-1}$$

$$f_Y = \frac{1}{m} f_d$$

$$2 = \frac{1}{m} \cdot 12$$

$$m = 6$$

m tam sayı olduğundan dalgalar duruyormuş gibi gözlenir.

B seçeneğinde:

$$f_Y = N \cdot f_s = 6 \cdot \frac{1}{2} = 3s^{-1}$$

$$f_Y = \frac{1}{m} f_d$$

$$3 = \frac{1}{m} \cdot 12$$

$$m = 4$$

m tam sayı olduğundan dalgalar duruyormuş gibi gözlenir.

C seçeneğinde:

$$f_Y = N \cdot f_s = 6 \cdot 1 = 6s^{-1}$$

$$f_Y = \frac{1}{m} f_d$$

$$6 = \frac{1}{m} \cdot 12$$

$$m = 2$$

m tam sayı olduğundan dalgalar duruyormuş gibi gözlenir.

D seçeneğinde:

$$f_Y = N \cdot f_s = 6 \cdot 2 = 12 s^{-1}$$

$f_Y = f_d = 12 s^{-1}$ olduğundan dalgalar duruyormuş gibi gözlenir.

E seçeneğinde:

$$f_Y = N \cdot f_s = 6 \cdot 3 = 18s^{-1}$$

$$f_Y = m \cdot f_d$$

$$18 = m \cdot 12$$

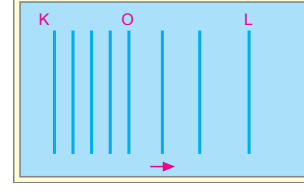
$$m = \frac{3}{2}$$

m tam sayı olmadığından dalgalar duruyormuş gibi gözlenmez.

CEVAP E

MODEL SORU - 4 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

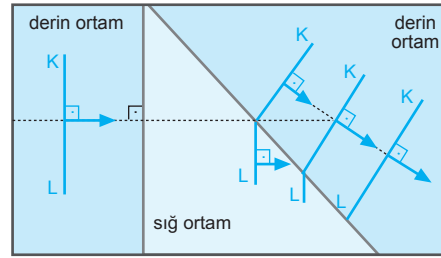
1.



K-O arasında leğenin derinliği değişmediğinden dalgaların dalga boyu değişmez. O-L arasında derinlik arttığından dalga boyu artar. Dalgaların üstten görünüşü şekildedeki gibi olur.

CEVAP A

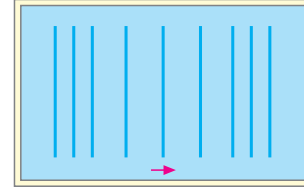
2.



KL doğrusal atma derin ortamdan sığ ortama dik geldiğinden doğrultusunu değiştirmeden geçer. Sığ ortamdan derin ortama geçerken şekildedeki görünüm elde edilir.

CEVAP C

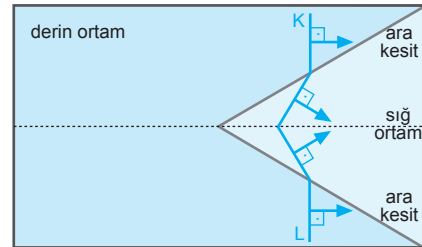
3.



Dalgaların dalga boyu derinlikle orantılı olarak artar. Bu durumda dalgaların üstten görünümü şekildedeki gibi olur.

CEVAP B

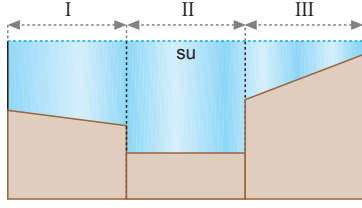
4.



KL doğrusal atması sığ ortama geçince şekildedeki hali alır.

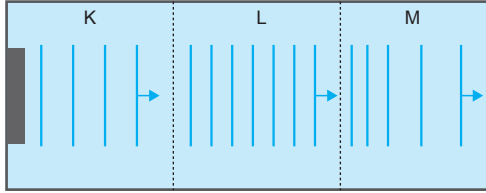
CEVAP C

5.

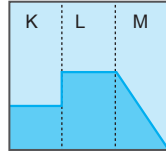


Dalga leğeninın düşey kesiti şekildeki gibi olabilir.
CEVAP A

6.

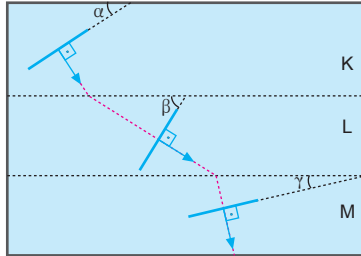


Dalgalara bakıldığında L bölgesinde dalgaların dalga boyu küçülmüştür. M bölgesinde ise giderek büyümüştür. Bu duruma uygun seçenek A şıkkındaki gibidir.



CEVAP A

7.



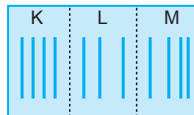
K, L ve M ortamları derinliklerine göre $h_L > h_K > h_M$ şeklinde sıralanır.

Şekil-II deki gibi üretilen atma şekildeki gibi bir yol izleyebilir. $\beta > \alpha > \gamma$ olur.

CEVAP B

8.

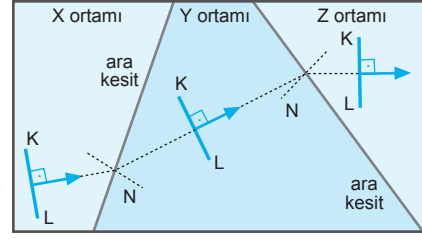
Düşey kesiti şekildeki gibi olan kabın yüzeyinde, K bölgesinin derinliği sabit olduğundan dalga boyu sabit, L bölgesinde derinlik arttığından λ artar.



M bölgesinde derinlik azaldığından λ da azalır. Bu da E seçeneğinde doğru verilmiştir.

CEVAP E

9.



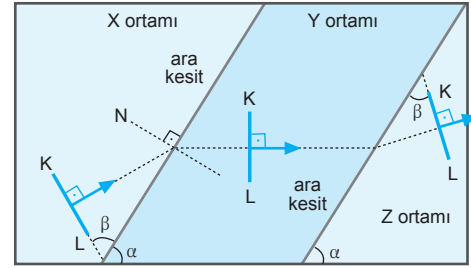
Atmanın ilerleme doğrultusu, X ortamından Y ortamına geçerken normalden uzaklaştığından $h_Y > h_X$ tir.

Atmanın ilerleme doğrultusu, Y ortamından Z ortamına geçerken normalden uzaklaştığından $h_Z > h_Y$ dir.

Buna göre, $h_Z > h_Y > h_X$ olur.

CEVAP B

10.



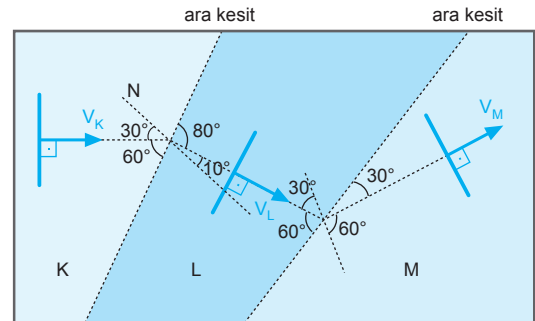
Atmanın X ortamındaki ilerleme doğrultusu, Z ortamındaki ilerleme doğrultusuna paralel olduğundan, $h_X = h_Z$ dir.

Atmanın ilerleme doğrultusu, X ortamından Y ortamına geçerken normale yaklaştığından, $h_X > h_Y$ dir.

Buna göre; $h_X = h_Z > h_Y$ olur.

CEVAP D

11.



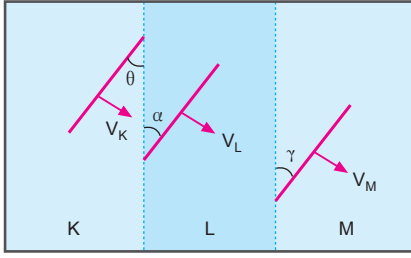
Şekildeki dalgaların ilerleyiş doğrultularından,

$V_K > V_L$; $V_M > V_L$ ve $V_M > V_K$ dir.

Bu durumda, $V_M > V_K > V_L$ olur.

CEVAP A

12.



Bölgeler arasında geçiş yaparken,

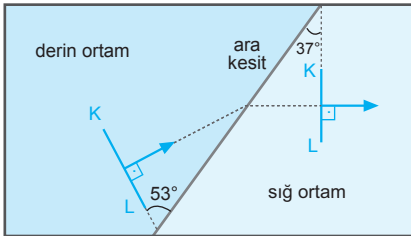
$\theta > \gamma > \alpha$ olduğundan,

$h_K > h_M > h_L$ olur.

Çünkü sığ ortam çok yoğun gibi davranır. Az yoğunundan çok yoğununa geçerken dalgalar normale yaklaşarak kırılır.

CEVAP E

13.



Snell bağıntısından,

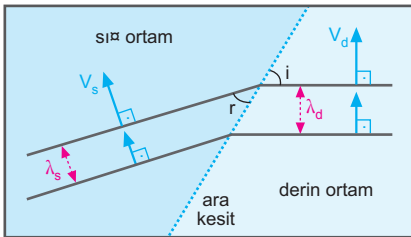
$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_d}{v_s}$$

$$\frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{v_d}{v_s}$$

$$\frac{0,8}{0,6} = \frac{v_d}{v_s} \Rightarrow \frac{v_d}{v_s} = \frac{4}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP C

14.



Dalgaların sığ ortamdaki dalga boyları,

$$\frac{\lambda_d}{\lambda_s} = \frac{v_d}{v_s}$$

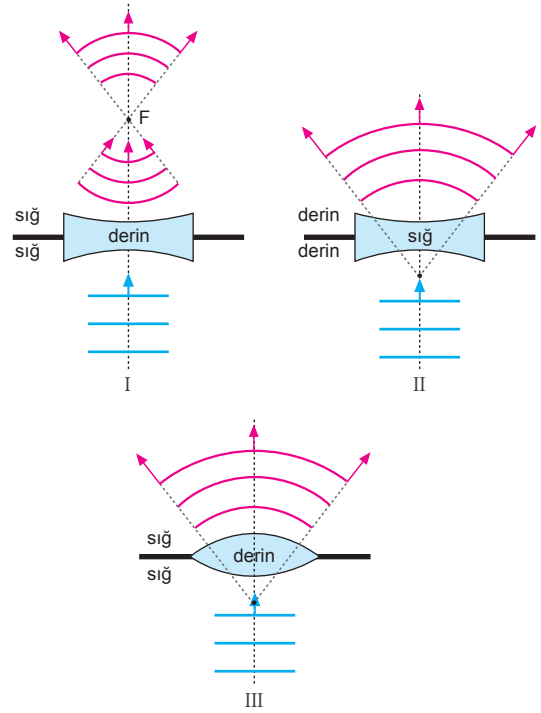
$$\frac{6}{\lambda_s} = \frac{30}{20}$$

$$\lambda_s = 4 \text{ cm olur.}$$

CEVAP B

MODEL SORU - 5 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

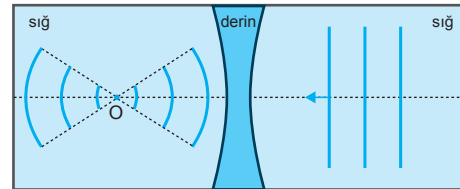
1.



II. ve III. düzeneklerden geçen dalgalar dağılır.

CEVAP E

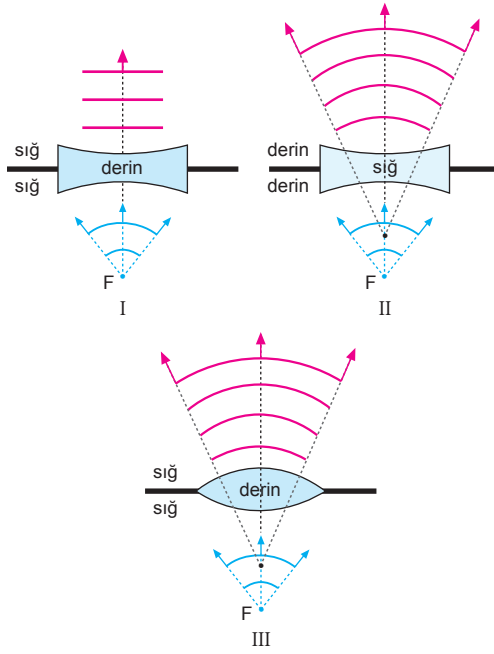
2.



Derin ortamın derinliği artırılırsa dalgaların kırılması artacağından dalga daha çok kırılır ve odak uzaklığı azalır. Dalganın hızı ve frekansı değişmez.

CEVAP C

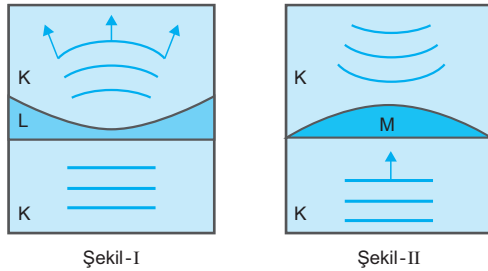
3.



II. ve III. düzeneklerden geçen dalgalar dağılır.

CEVAP E

4.



Şekil - I deki doğrusal dalgalar L ortamından geçerken dairesel duruma aldıklarından L ortamı sığ, K ortamı derindir.

I. yargı yanlıştır.

Şekil - II deki doğrusal dalgalar M ortamından geçerken bir noktada odaklanacak şekilde kırıldığından M ortamı sığ, K ise derindir.

II. yargı kesinlikle doğrudur.

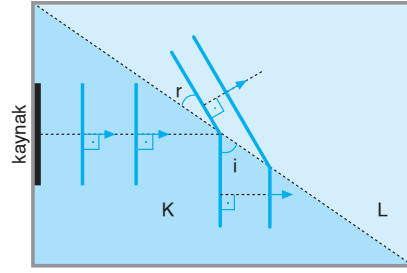
L ile M arasında bir kıyaslama yapılamaz.

III. yargı için kesin birşey söylenemez.

CEVAP B

MODEL SORU - 6 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

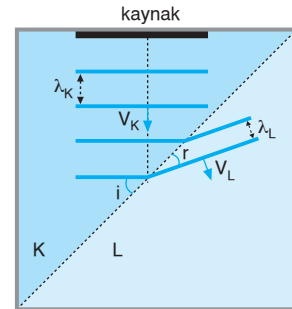
1.



Şekilden K ortamı derin, L ortamı sığ olduğu anlaşılır. Kaynağın frekansı artırıldığında kırılan dalgaların kırılma açısı r artar, gelme açısı i değişmez. Kırılma açısı arttığından sapma açısı δ azalır.

CEVAP B

2.



Dalgalar L ortamında geride kaldığından K ortamı derin, L ortamı sığdır. Derin ortamda dalga boyu daha büyük olduğundan $\lambda_K > \lambda_L$ dir. Kaynağın periyodu azaltıldığında (frekans artırıldığında) λ_K ve λ_L dalga boylarının ikisi de azalır.

K ortamından L ortamına gönderilen dalgaların periyodu azaltıldığından dalgaların K ortamına gelme açısı ve hızı değişmez. L ortamındaki r kırılma açısı ve L ortamındaki V_L hızı artar.

CEVAP C

1. Dalgaların yayılma hızı,

$$V = \frac{x}{t} = \frac{36}{3} = 12 \text{ cm/s} \text{ olur.}$$

Ardışık iki dalga tepesi arasındaki uzaklık dalga boyu λ dir.

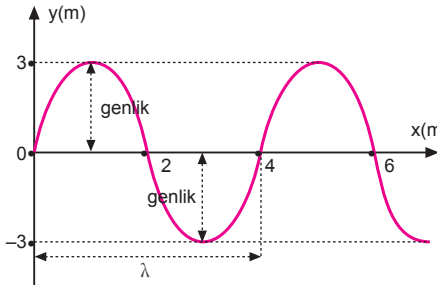
$$V = \lambda \cdot f$$

$$12 = \lambda \cdot 2$$

$$\lambda = 6 \text{ cm} \text{ olur.}$$

CEVAP C

- 2.



Şekildeki dalganın genliği 3 m, dalga boyu ise 4 m dir. Dalganın periyodu hakkında birşey söylenemez.

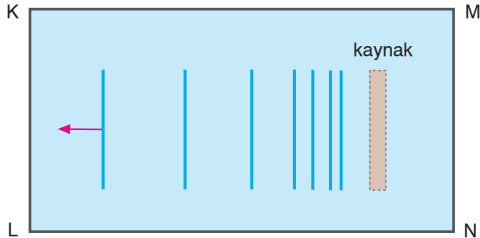
I. ve II. yargılar kesinlikle doğrudur.

Dalgaların periyodu bilinmiyor.

III. yargı için kesin birşey söylenemez.

CEVAP D

- 3.



Dalgaların dalga boyu KL kenarına doğru gidildiğinde arttığına göre derinlik de artmıştır. Ya da kaynağın periyodu azaltılıp frekansı artırılmıştır.

I. ve III. yargılar doğru olabilir. II. yargı yanlıştır.

CEVAP D

4. $3\lambda = 15 \text{ cm}$

$$\lambda = 5 \text{ cm} \text{ olur.}$$

$$V_d = \lambda \cdot f_d$$

$$40 = 5 f_d$$

$$f_d = 8 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

$$f_s = \frac{10 \text{ devir}}{5 \text{ s}} = 2 \text{ s}^{-1}$$

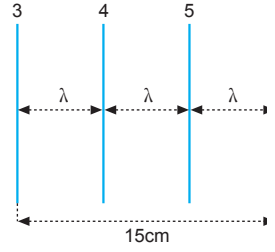
olur.

$$f_Y = f_d$$

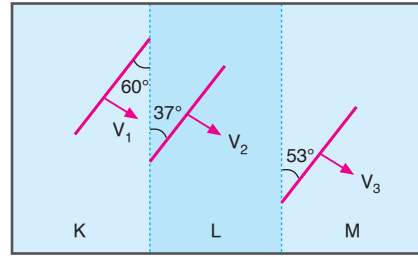
$$f_Y = N \cdot f_s$$

$$8 = N \cdot 2 \Rightarrow N = 4 \text{ olur.}$$

CEVAP A



- 5.

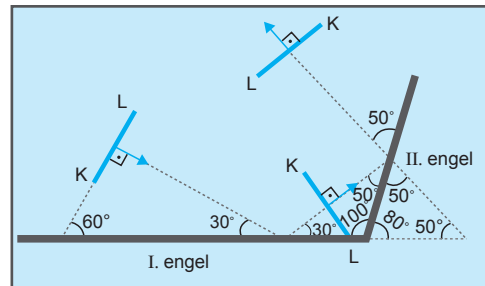


Geçiş açılarına baktığımızda $60^\circ > 53^\circ > 37^\circ$ olduğunda K en derin, L ise en sığdır. Bu durumda derin ortamda dalgalar en hızlı, sığ ortamda ise en yavaş yayılır. Bir ortamdan başka bir ortama geçişte periyot değişmez.

I. , II. ve III. yargılar doğrudur.

CEVAP E

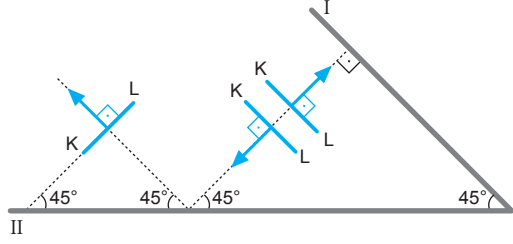
- 6.



Su dalgaları ışık gibi düşünüldüğünde KL dalgası II. yüzeyden şekildeki gibi yansır.

CEVAP D

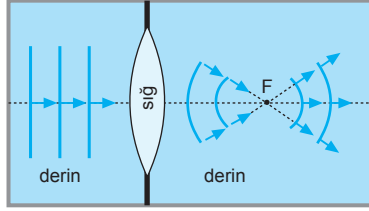
7.



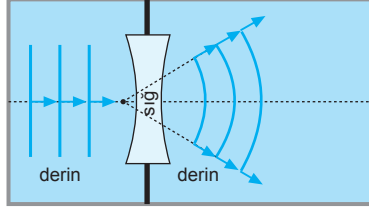
KL doğrusal su dalgaları I ve II engellerinden, şekildeki gibi yansır.

CEVAP B

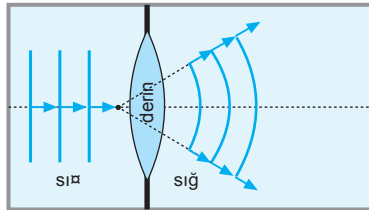
8.



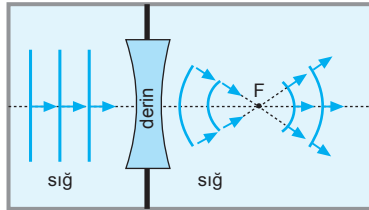
I



II



III



IV

I düzeneği ince kenarlı mercek gibi davranır, düzeneekten geçen su dalgaları odaklanır.

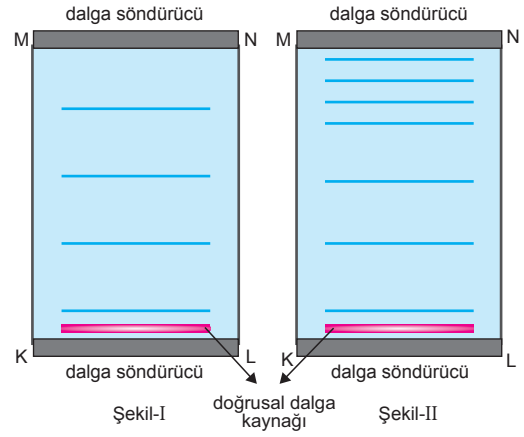
II düzeneği kalın kenarlı mercek gibi davranır, düzeneekten geçen su dalgaları dağılır.

III düzeneği karakter değiştirmiş ince kenarlı mercek gibi davranır, düzeneekten geçen su dalgaları dağılır.

IV düzeneği karakter değiştirmiş kalın kenarlı mercek gibi davranır, düzeneekten geçen su dalgaları odaklanır.

CEVAP C

9.



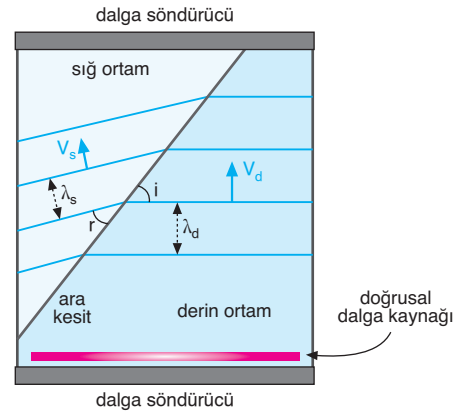
Dalga kaynağının frekansı zamanla azaltılırsa, dalgalar Şekil-II deki gibi gözlenir.

Leğenin MN kenarının altına takoz konursa, su derinliği MN kenarına doğru azalacağından, dalgalar Şekil-II deki gibi gözlenir.

Kaynağın titreşim genliğini zamanla artırma, dalga boyunu değiştirmeyeceğinden, dalgaların görünümü değişmez.

CEVAP D

10.



Dalga kaynağının frekansı artınca r kırılma açısı artar.

I. yargı doğrudur.

$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{V_d}{V_s}$ bağıntısına göre dalgaların sığ ortamda hızı artar.

II. yargı doğrudur.

$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_s}{n_d}$ bağıntısına göre, r açısı arttığından, sığ ortamın derin ortama göre bağıl kırılma indisi azalır.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

1. Üretilen dalgaların periyodu,

$$\frac{T}{2} = \frac{1}{10}$$

$$T = \frac{1}{5} \text{ s olur.}$$

Dalgaların yayılma hızı,

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

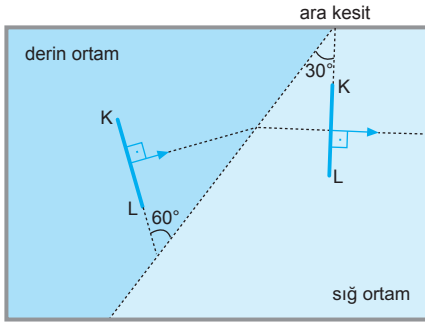
$$\lambda = V \cdot T$$

$$\lambda = 20 \cdot \frac{1}{5}$$

$$\lambda = 4 \text{ cm olur.}$$

CEVAP D

- 2.



$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{V_d}{V_s}$$

$$\frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{V_d}{V_s}$$

$$\frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{V_d}{V_s} \Rightarrow \frac{V_d}{V_s} = \sqrt{3} \text{ olur.}$$

CEVAP D

3. Kaplar özdeş ve su seviyeleri aynı olduğundan oluşan dalgaların hızları eşittir. Bu durumda dalgalar aynı sürede karşı kıyıya ulaşırlar. Bu durumda $t_K = t_L = t_M$ olur.

CEVAP B

4. $f_y = f_d$ eşitliği dışında da dalgalar duruyor gibi görülebilir. m bir tam sayı olmak üzere;

a) $f_y = m \cdot f_d$ durumunda duruyor gibi görülebilir. Fakat dalga boyu daha küçük gözlenir.

b) $f_y = \frac{1}{m} \cdot f_d$ durumunda duruyor gibi görülebilir. Fakat dalga boyu daha büyük gözlenir.

A seçeneğinde:

$$f_y = N \cdot f_s = 6 \cdot \frac{1}{3} = 2 \text{ s}^{-1}$$

$$f_y = \frac{1}{m} \cdot f_d$$

$$2 = \frac{1}{m} \cdot 12$$

$$m = 6$$

m tam sayı olduğundan, dalgalar duruyor gibi görülür.

B seçeneğinde:

$$f_y = N \cdot f_s = 6 \cdot \frac{1}{2} = 3 \text{ s}^{-1}$$

$$f_y = \frac{1}{m} \cdot f_d$$

$$3 = \frac{1}{m} \cdot 12$$

$$m = 4$$

m tam sayı olduğundan, dalgalar duruyor gibi görülür.

C seçeneğinde:

$$f_y = N \cdot f_s = 6 \cdot 1 = 6 \text{ s}^{-1}$$

$$f_y = \frac{1}{m} \cdot f_d$$

$$6 = \frac{1}{m} \cdot 12$$

$$m = 2$$

m tam sayı olduğundan, dalgalar duruyor gibi görülür.

D seçeneğinde:

$$f_y = N \cdot f_s = 6 \cdot \frac{5}{3} = 10 \text{ s}^{-1}$$

$$f_y = \frac{1}{m} \cdot f_d$$

$$10 = \frac{1}{m} \cdot 12$$

$$m = \frac{6}{5}$$

m tam sayı olmadığından, dalgalar duruyor gibi görünmez.

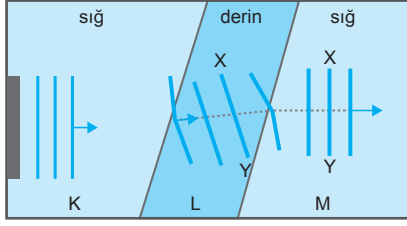
E seçeneğinde:

$$f_y = N \cdot f_s = 6 \cdot 2 = 12 \text{ s}^{-1}$$

$f_y = f_s$ olduğundan dalgalar duruyor gibi görünür.

CEVAP D

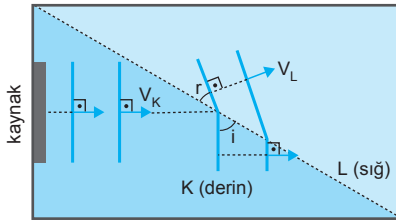
5.



K ve M ortamları sığ, L ortamı ise derindir. Dalgalar L ortamında daha hızlı ilerler. L ortamının yüzeyleri paralel olduğundan atmalar kırıldığında M ortamında doğrusal görünüşleri değişmez.

CEVAP C

6.



Şekilden K ortamı derin, L ortamı sığ olduğu anlaşılır.

Kaynağın frekansı artırıldığında kırılan dalgaların kırılma açısı artar.

I. yargı doğrudur.

Snell bağıntısından,

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{V_K}{V_L}$$

eşitliğinde i gelme açısı, dalgaların K ortamındaki V_K hızı sabittir. Kırılma açısı artacağından eşitliğin korunabilmesi için dalgaların L ortamındaki V_L hızları artmalıdır.

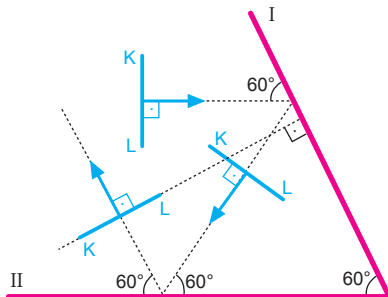
II. yargı doğrudur.

Frekansın değişmesi dalgaların genliğinin değişimini etkilemez.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP D

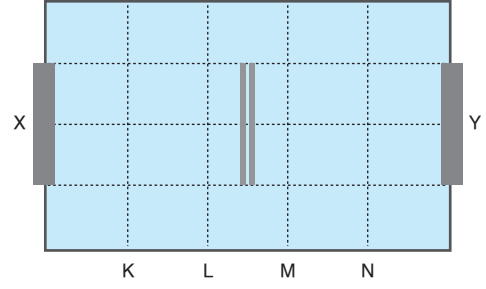
7.



KL doğrusal su dalgaları I ve II engellerinden şekildeki gibi yansır.

CEVAP B

8.

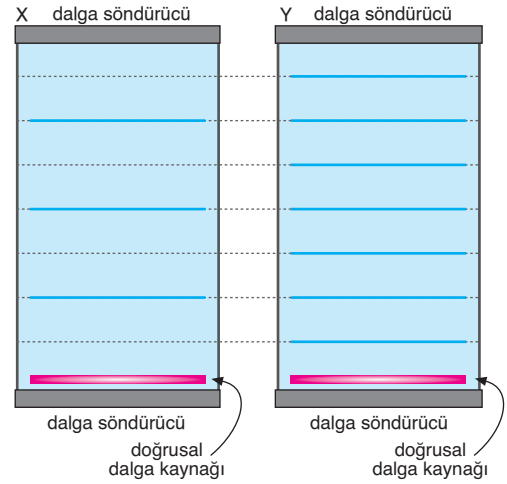


X ve Y dalgalarının ürettikleri dalgalar aynı su ortamında olduklarından dalgaların hızları aynıdır. Bu durumda dalgalar aynı sürede eşit yol alacaklarından L - M nin tam ortasında karşılaşırlar.

$V = \lambda \cdot f$ eşitliğinde V sabittir. Bu durumda dalgaların dalga boyları ile frekanslarının çarpımı sabittir. Üretilen dalgaların dalga boyları bizi ilgilendirmez.

CEVAP C

9.



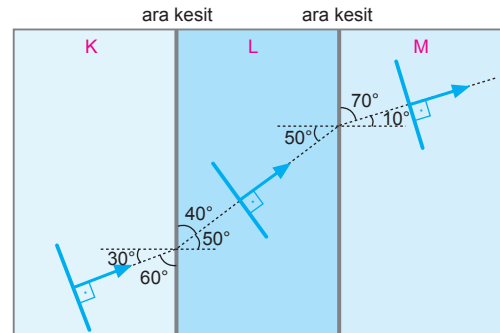
X ve Y leğenlerindeki su derinlikleri ve dalga kaynaklarının frekansları için kesin birşey söylenemez. I. ve II. yargılar için kesin birşey söylenemez.

X leğenindeki dalgaların dalga boyu, Y leğenindeki dalgaların dalga boyundan büyüktür.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

CEVAP C

10.



$h_L > h_K$ dir.

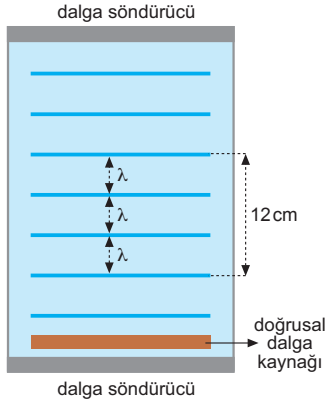
$h_L > h_M$ dir.

$h_K > h_M$ dir.

$h_L > h_K > h_M$ olur.

CEVAP A

1.



Dalgaların dalga boyu,

$$3\lambda = 12$$

$$\lambda = 4 \text{ cm olur.}$$

Dalgaların frekansı,

$$V = \lambda \cdot f$$

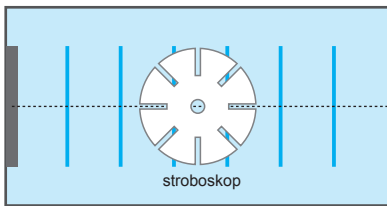
$$40 = 4 \cdot f$$

$$f = 10 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

Dalga kaynağı 1 saniyede 10 dalga üretir.

CEVAP E

2.



İlk durumda dalgaların hızı,

$$V = \lambda \cdot 2f \dots (1) \text{ olur.}$$

İkinci durumda stroboskop çevrildiğinde gözlemciye göre dalgaların frekansı,

$$f' = n \cdot f_s = 8 \cdot f$$

olur. Yeni durumda dalgaların hızı değişmeyeceğinden,

$$V = \lambda' \cdot f' = \lambda' \cdot 8f \dots (2) \text{ olur.}$$

(1) ve (2) eşitliklerinden,

$$\lambda \cdot 2f = \lambda' \cdot 8f \Rightarrow \lambda' = \frac{\lambda}{4} \text{ olur.}$$

CEVAP A

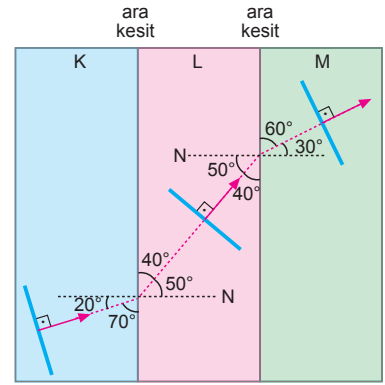
3. $h_L > h_K$ dir.

$$h_L > h_M \text{ dir.}$$

$$h_M > h_K \text{ dir.}$$

Buna göre;

$$h_L > h_M > h_K \text{ olur.}$$



CEVAP B

4. Kaynak 40 dalgayı 5 saniyede üretirse,
1 dalgayı T saniyede üretir.

$$T = \frac{1 \cdot 5}{40} = \frac{1}{8} \text{ s olur.}$$

Dalgaların dalga boyu,

$$\lambda = V \cdot T$$

$$= 32 \cdot \frac{1}{8}$$

$$= 4 \text{ cm olur.}$$

CEVAP A

5. * Dalgaların yayılma hızı su derinliğine bağlıdır.
Su derinliği sabit olduğundan, dalgaların yayılma hızı değişmez.

$$V_2 = V \text{ olur.}$$

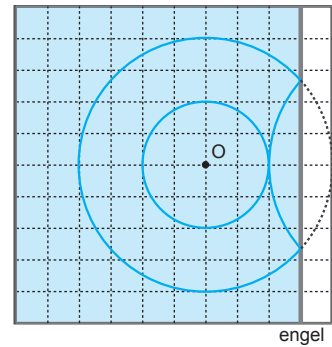
$$* \lambda = V \cdot T$$

$$\lambda_2 = V \cdot 2T = 2\lambda \text{ olur.}$$

CEVAP D

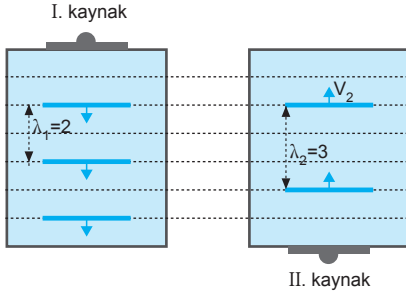
6. Dalganın periyodu 6 s olduğundan dalga yarım periyotluk sürede yansımıştır.

Bu durumda şekildeki görüntü dalga engelden yansımaya başladıktan 3 saniye sonra elde edilmiştir.



CEVAP B

7.



Şekilden $\lambda_1 = 2$ br, $\lambda_2 = 3$ birimdir.

$$\lambda_1 = \lambda = 2 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{3}{2} \lambda \text{ olur.}$$

Dalga leğenleri özdeş olduğundan dalgaların hızları $V_1 = V_2 = V$ olur.

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

$$2 \cdot f_1 = 3 \cdot f_2$$

$$2 \cdot f = 3 \cdot f_2 \Rightarrow f_2 = \frac{2f}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP E

8.

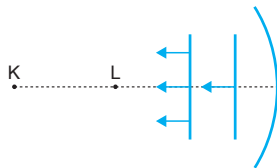


- * Kaynağın frekansı sabit kalma koşulu ile, kaynaktan uzaklaştıkça su derinliği azalır, dalgaların dalga boyu zamanla azalacağından, dalgaların üstten görünüşü şekildeki gibi olur.
- * Kaynağın titreşim genliğinin dalga boyuna etkisi yoktur.
- * Su derinliği sabit kalma koşulu ile, kaynağın frekansı zamanla azalır, dalgaların üstten görünüşü şekildeki gibi olur. Çünkü frekans küçüldükçe dalga boyu büyür.

CEVAP D

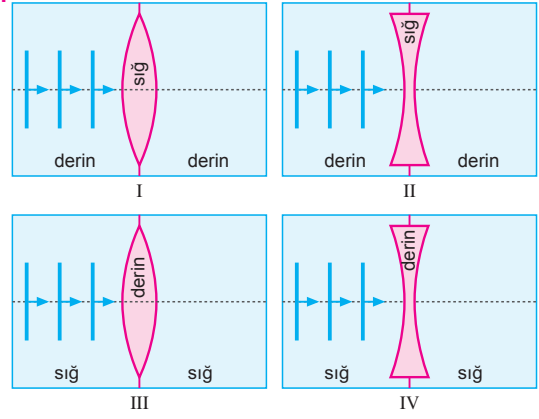
9.

Parabolik engelin K noktası merkezi, L noktası odak noktasıdır. L noktasından gönderilen dairesel atmalar engelden doğrusal olarak yansır.



CEVAP C

10.



- * II düzeneği kalın kenarlı mercek gibi davranır, dalgaları dağıtır.
- * III düzeneği karakter değiştiren ince kenarlı mercek gibi davranır, dalgaları dağıtır.
- * I ve IV düzeneği dalgaları odaklar.

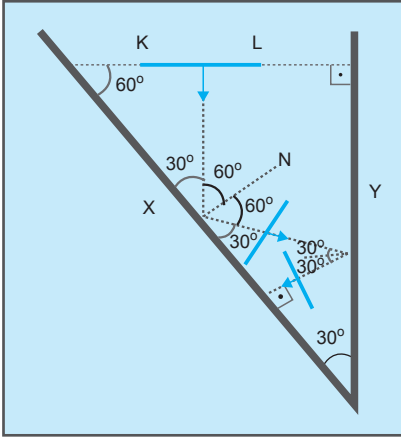
CEVAP C

1. Dalgaların yayılma hızları derinliğine bağlıdır. Derinlik değişmediğinden dalgaların yayılma hızları değişmez.

$V = \lambda \cdot f$ eşitliğinde V sabit olduğundan frekans iki katına çıkartıldığında dalgaların dalga boyu yarıya iner.

CEVAP C

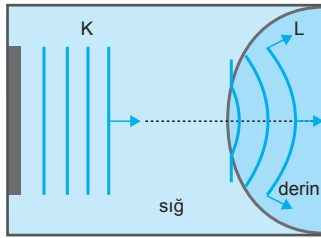
2.



Atma önce X engeline yansıyor Y engeline 30° lik ile açı ile gelir. Buradan yansıyan atma X engeline 90° ile gelir. 90° ile geldiğinden kendi üzerinde yansımaya uğrar. Toplam X engeline 3, Y engeline ise 2 defa yansıdıktan sonra kendi üzerinden geri yansır.

CEVAP D

3.



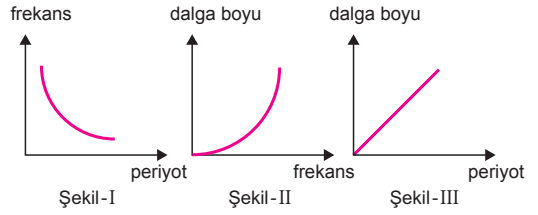
Derin ortamda dalgalar daha hızlı ilerleyeceklerinden şekildeki görünümü alırlar.

CEVAP D

4. Dalgaların dalga boyunun $+x$ ve $-x$ yönünde farklı ölçülmesinin sebebi derinlik, kaynağın veya gözlemcinin hareketli olması ile açıklanabilir.

CEVAP E

5.



Dalga leğenin derinliği sabit olduğundan oluşan dalgaların hızları sabittir. Periyot ile frekans arasındaki ilişki $f = \frac{1}{T}$ olduğundan Şekil - I deki grafik doğru çizilmiştir. Dalgaların dalga boyu ile hızları arasındaki ilişkiden, $V = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot f$ eşitliğinden görüldüğü gibi Şekil - III teki grafik doğru çizilmiştir.

CEVAP E

6. Stroskobun frekansı kaynağın frekansına eşit veya tam katları olduğunda dalga leğenindeki dalgalar duruyormuş gibi görünür. Stroskop 1 saniyede 3 devir yaptığına göre frekansı $f_s = 3 \text{ s}^{-1}$ dir.

Kaynağın frekansı dalgaların frekansına eşittir. Bu durumda $f_{\text{dalga}} = f_{\text{kaynak}}$ olur.

Stroskobun frekansı (f_s) saniyedeki devir sayısıdır ve soruda bu değer $f_s = 3$ olarak verilmiştir. Yarık sayısı n olan stroskobun yarıklarının frekansı (f_y);

$$f_y = n \cdot f_s = 12 \cdot 3 = 36 \text{ olur.}$$

Dalgaların duruyor görünmesi için üç durum vardır. Bunlar:

- $f_{\text{dalga}} = f_{\text{yarık}}$
- $f_{\text{dalga}} = m \cdot f_{\text{yarık}}$
- $m \cdot f_{\text{dalga}} = f_{\text{yarık}}$

şeklinde dir.

Burada m tam sayıdır. Verilen değerleri kullanırsak;

II. durumdan :

$$f_{\text{dalga}} = m \cdot f_{\text{yarık}}$$

$$f_{\text{dalga}} = m \cdot 36 \text{ ve } m = 1, 2, 3 \text{ olduğundan}$$

$$f_{\text{dalga}} = 36, 72, 108, \dots, 36m \text{ olmalıdır.}$$

III. durumdan :

$$m \cdot f_{\text{dalga}} = f_{\text{yarık}}$$

$$m \cdot f_{\text{dalga}} = 36$$

$$f_{\text{dalga}} = \frac{36}{m}, \quad m = 1, 2, 3 \dots \text{ olduğundan,}$$

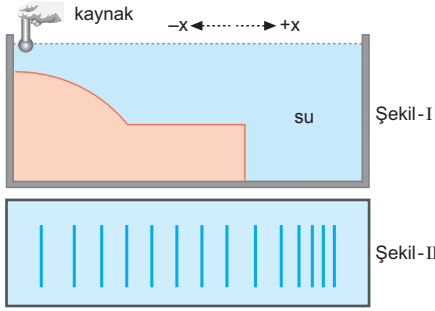
$$f_{\text{dalga}} = \frac{36}{1}, \frac{36}{2}, \frac{36}{3}, \frac{36}{4}, \frac{36}{5}, \frac{36}{6}, \dots, \frac{36}{n}$$

$$f_{\text{dalga}} = 36, 18, 12, 9, \frac{36}{5}, 6, \dots, \frac{36}{n} \text{ olur.}$$

$f_{\text{dalga}} = 15 \text{ s}^{-1}$ için m tam sayı olmadığından kaynağın frekansı 15 s^{-1} olamaz.

CEVAP B

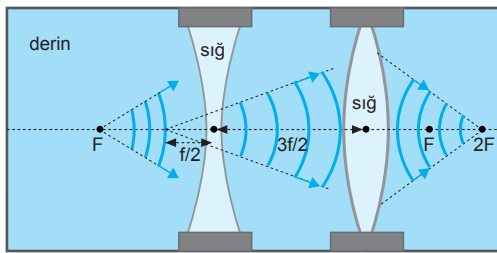
7.



Normal durumda derinlik artarken dalga boyu artmaktadır. Şekilde ise gittikçe derinlik artarken dalga boyu azalmaktadır. Bunun nedeni kaynağın hareket etmesi, T nin azalması veya f nin artması ile açıklanabilir. Bu olay dalgaların genliğinin artması ile açıklanamaz.

CEVAP B

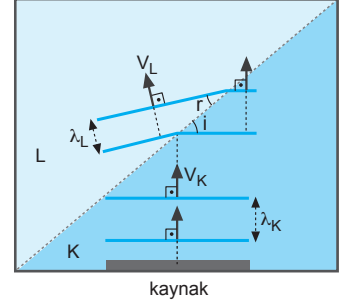
8.



Siğ ortam şeklindeki kalın kenarlı merceğe F den gelen dairesel dalgalar bu merceğin $\frac{F}{2}$ sindeki bir kaynaktan geliyormuş gibi dağılır. İnce kenarlı mercek şeklindeki siğ ortama $2F$ den gelen dalgalar $2F$ de toplanıp sonra dağılırlar.

CEVAP A

9. Dalgalar L ortamında geride kaldığından K ortamı derin, L ortamı siğdir. Derin ortamda dalga boyu daha büyük olduğundan $\lambda_K > \lambda_L$ dir.



I. yargı doğrudur.

Kaynağın periyodu azaltıldığında (frekans artırıldığında) kırılma açısı r artar.

II. yargı doğrudur.

0° den farklı açılarla K ortamından L ortamına gönderilen dalgaların periyodu azaltıldığında dalgaların K ortamındaki gelme açısı ve hızı değişmez. L ortamındaki kırılma açısı büyür. Kırılma açısının büyümesi dalgaların sapma açısını küçültür.

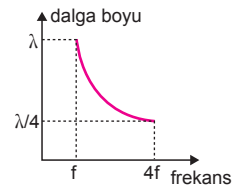
III. yargı doğrudur.

CEVAP E

10. Derinliği değişmiyorken hız sabittir.

$V = \lambda \cdot f$ olduğundan λ ile f ters orantılıdır.

Frekans 4 katına çıkınca dalga boyu 4 kat azalır.



CEVAP A

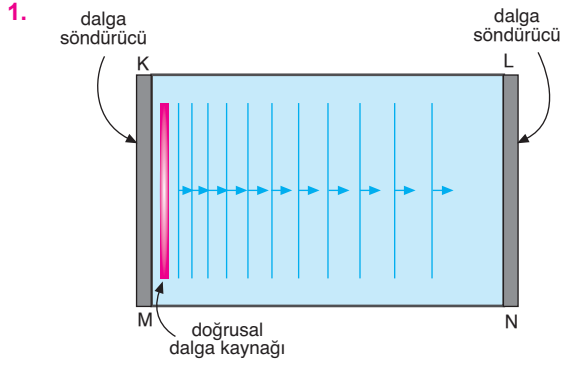
Adı ve Soyadı :

Sınıfı :

Numara :

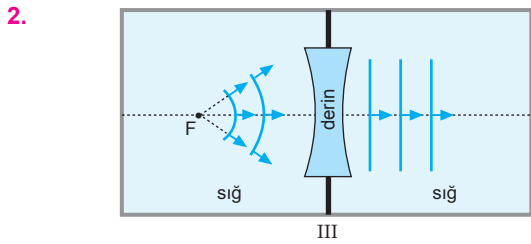
Aldığı Not :

Bölüm Yazılı Soruları (Su Dalgaları)

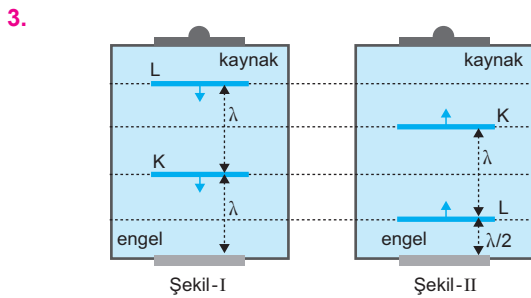


İki nedeni olabilir;

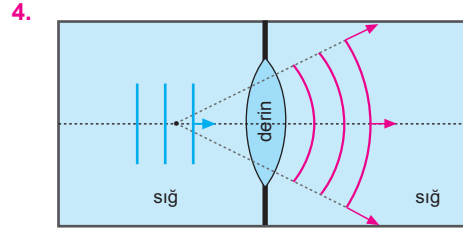
- Su derinliği sabit iken; kaynağın frekansı artması,
- Kaynağın frekansı sabit iken; KM kenarından LN kenarına doğru su derinliğinin düzgün olarak artması,



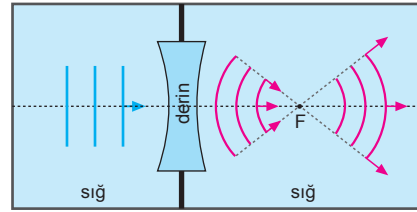
III teki düzenden geçen dairesel atmalar doğru sal atmalara dönüşür.



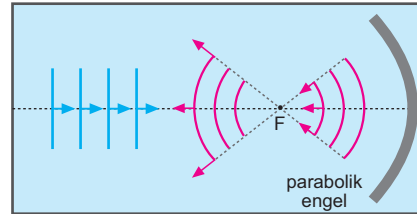
L dalgası Şekil - I deki konumdan Şekil - II deki konuma gelene kadar $\lambda + \lambda + \frac{\lambda}{2} = \frac{5\lambda}{2}$ yol almıştır. Dalgaların periyodu 6 s olduğundan λ yolunu 6 saniyede alır. $\frac{5}{2}\lambda$ lık yolu ise $\frac{5}{2} \cdot 6 = 15$ saniyede alır.



Şekil-I



Şekil-II



Şekil-III

Şekil-II ve Şekil-III teki düzeneklerde su dalgaları odaklanır.

5. a) Üç tepenin oluşması için geçen süre $2T$ dir. Üç tepenin oluşması için geçen süre 4 s olduğuna göre,
- $$2T = 4 \Rightarrow T = 2 \text{ s}$$

dalganın frekansı ise,

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2} \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

- b) 9 dalga çukuru arasındaki uzaklık 8λ olduğundan,

$$8\lambda = 80 \Rightarrow \lambda = 10 \text{ cm olur.}$$

Dalganın yayılma hızı,

$$V = \lambda \cdot f = 10 \cdot \frac{1}{2} = 5 \text{ cm/s olur.}$$

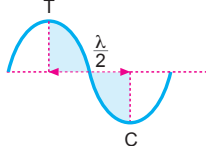
6. a) Dalgaların periyodu, $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{10}$ s olur.

b) Ardi ardına gelen bir dalga tepesi ile dalga çukuru arasındaki uzaklık $\frac{\lambda}{2}$ olduğundan,

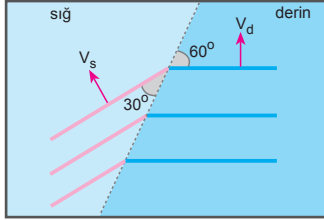
$$\frac{\lambda}{2} = 6 \Rightarrow \lambda = 12 \text{ cm olur.}$$

c) Dalgaların yayılma hızları,

$$V = \lambda \cdot f = 12 \cdot 10 = 120 \text{ cm/s} = 1,2 \text{ m/s olur.}$$



7.



a) Siğ ortamda ardi ardına gelen 4 dalga tepesi arasındaki uzaklık 3λ olduğundan,

$$3\lambda = 9\sqrt{3} \Rightarrow \lambda = 3\sqrt{3} \text{ m olur.}$$

Derin ortamda dalga boyu,

$$\frac{\lambda_d}{\lambda_s} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ}$$

$$\frac{\lambda_d}{3\sqrt{3}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} \Rightarrow \lambda_d = 9 \text{ m olur.}$$

b) Derin ortamda dalgaların yayılma hızı,

$$\frac{V_d}{V_s} = \frac{\lambda_d}{\lambda_s}$$

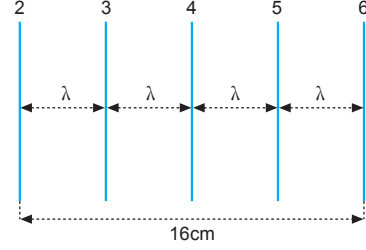
$$\frac{V_d}{2\sqrt{3}} = \frac{9}{3\sqrt{3}} \Rightarrow V_d = 6 \text{ m/s olur.}$$

c) Kaynağın periyodu,

$$V_d = \frac{\lambda_d}{T}$$

$$6 = \frac{9}{T} \Rightarrow T = \frac{3}{2} \text{ s olur.}$$

8.



$$4\lambda = 16 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 4 \text{ cm olur.}$$

$$f_s = \frac{10 \text{ devir}}{5 \text{ s}} = 2 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

$$f_d = N \cdot f_s = 4 \cdot 2 = 8 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

Dalgaların yayılma hızları;

$$V_d = \lambda \cdot f_d = 4 \cdot 8 = 32 \text{ cm/s olur.}$$

9. a) 7 dalga tepesi 6λ olduğuna göre,

$$6\lambda = 18 \Rightarrow \lambda = 3 \text{ cm olur.}$$

b) Kaynak 2 dakika = 120 saniyede 240 dalga ürettiğine göre,

120 saniyede	240 dalga üretilirse,
1 saniyede	f dalga üretilir.

$$f \cdot 120 = 1.240$$

$$f = 2 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

Dalgaların yayılma hızları,

$$V = \lambda \cdot f = 3 \cdot 2 = 6 \text{ cm/s olur.}$$

c) Stroboskobun frekansı,

$$f_d = n \cdot f_s$$

$$2 = 5 \cdot f_s \Rightarrow f_s = \frac{2}{5} \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

1 dakikadaki devir sayısı,

$$N = 60 \cdot \frac{2}{5} = 24 \text{ olur.}$$

10. Bölgelerin derinlikleri arasında, $h_1 > h_3 > h_2$ ilişkisi vardır. Dalga; derin ortamda hızlı, siğ ortamda yavaş yayılır. Derin ortamda dalga boyu büyük, siğ ortamda küçük olur.

Buna göre,

a) Dalgaların dalga boyları arasındaki ilişki,

$$\lambda_1 > \lambda_3 > \lambda_2 \text{ olur.}$$

b) Dalgaların yayılma hızları arasındaki ilişki,

$$V_1 > V_3 > V_2 \text{ olur.}$$

c) Dalgaların frekansı dalga kaynağına bağlı olduğundan

$$f_1 = f_2 = f_3 \text{ olur.}$$