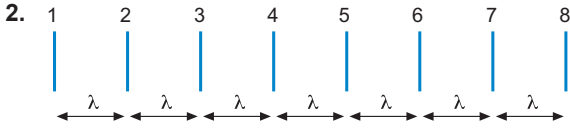


## Test 1'in Çözümleri

1. Periyodik dalgalarda ardışık tepe ile çukur arasındaki uzaklık dalga boyunun yarısına eşittir. Dalga boyunun yarısı 6 cm olduğuna göre, dalga boyu 12 cm dir.

**Cevap D dir.**



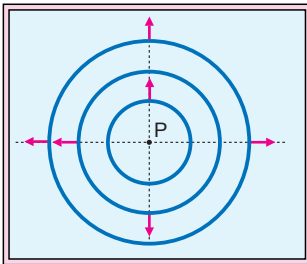
Birinci ve sekizinci tepeler arasındaki uzaklık  $7\lambda$  ya eşittir.

$$7\lambda = 14$$

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

**Cevap A dir.**

3.



Saniyede 2 damla düştüğüne göre, dalgaların frekansı 2 Hertz'dir. Oluşan dairesel dalgalar 4 cm aralıklarla yayıldığına göre dalga boyu 4 cm dir.

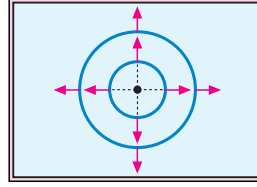
$$v = \lambda \cdot f$$

$$v = 4 \cdot 2$$

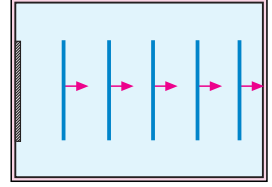
$$v = 8 \text{ cm/s} \text{ bulunur.}$$

**Cevap A dir.**

4.



Şekil I

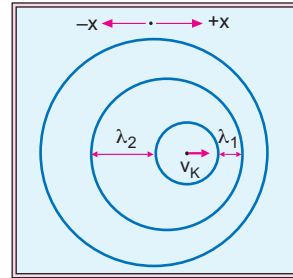


Şekil II

- I. Dalga boyunun büyüklüğü frekansa da bağlıdır. Frekans bilinmeden dalga boyu hakkında yorum yapılmaz.
- II. Dalgaların genliği dalganın taşıdığı enerjinin bir ölçüsüdür. Bu nedenle genliklerin eşit olup olmayacağı konusunda bir şey söylenemez.
- III. Şekil I ve Şekil II de verilen dalga leğenlerinde su derinliği aynı olduğu için dalgaların hızları eşit olur.

**Cevap B dir.**

5.



$$f = 0,5 \text{ s}^{-1} \text{ ise } T = 2 \text{ s}$$

$$v = 5 \text{ cm/s}$$

$$v_K = 2 \text{ cm/s}$$

Kaynak hareketsiz olsaydı oluşacak dalgaların dalga boyu;

$$\lambda = v \cdot T = 5 \cdot 2 = 10 \text{ cm}$$

olurdu. Kaynak 1 periyotluk sürede;

$$x = v_K \cdot T = 2 \cdot 2 = 4 \text{ cm}$$

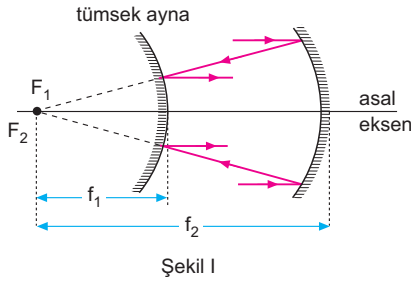
kadar yol alır. Buradan;

$$\lambda_1 = \lambda - x$$

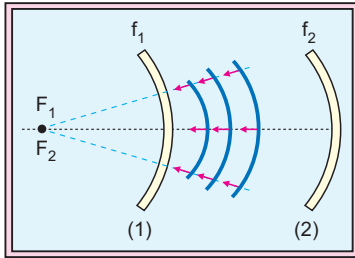
$$\lambda_1 = 10 - 4 = 6 \text{ cm} \text{ bulunur.}$$

**Cevap E dir.**

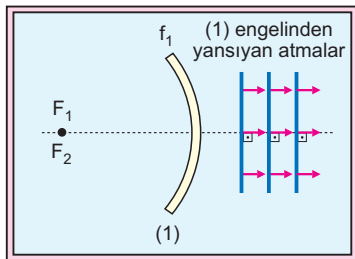
6.



Şekil I deki çukur aynanın asal eksenine paralel gönderilen iki ışının, tüksek aynadan yansırken asal eksenine paralel olması için, aynaların  $F_1$ ,  $F_2$  odak noktalarının çakışık olması gerekir. Bu durumda aynalar arasındaki uzaklık  $d = f_2 - f_1$  dir.



Gönderilen doğrusal atımlar (2) numaralı engelden yansıdıktan sonra bu engelin odağında toplanacak biçimde daireselleşir (Şekil II). Bu atımların, (1) numaralı engelden yansıdıktan sonra tekrar doğrusallaşması için bu engelin odağına, yönelmiş olması gerekir.



Şekil II deki gibi (1) numaralı engele gelen atımlar, Şekil III teki gibi yansır. İki engel arasındaki uzaklık  $d = f_2 - f_1$  dir.

Cevap C dir.

7. Suyun derinliği artınca dalga boyu da artar. I. yargı doğrudur.

Kaynağın titreşim frekansı artınca dalga boyu küçülür. II. yargı doğrudur.

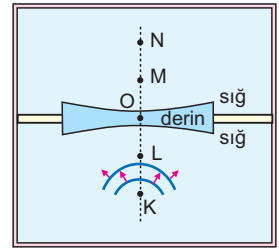
Kaynağın ilerleme hızı da dalga boyunu değiştirir. III. yargı da doğrudur.

Cevap E dir.

8. Verilen merceğin

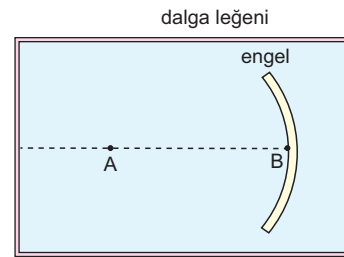
kırılma indisi içinde bulunduğu ortamın kırılma indisinden daha küçük olduğundan ince kenarlı mercek gibi davranır.

K noktası merceğin merkezidir. Bir taraftaki merkezde oluşturulan atımlar diğer taraftaki merkezde toplanır.



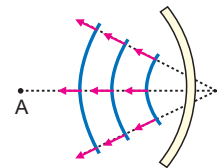
Cevap A dir.

9.



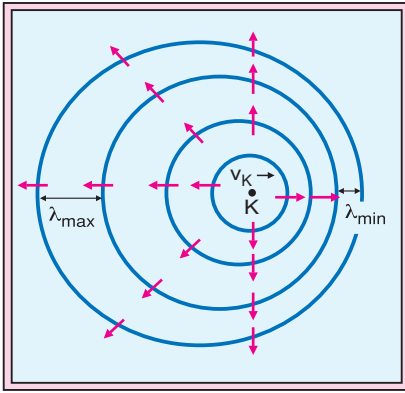
A noktası çukur engelin odak noktası olduğundan odak noktasından yayılan dairesel dalgalar engelden düzlemsel dalga olarak yansır.

Dalga kaynağı A - B arasında alındığında engel, cisim odakla tepe noktası arasında olan bir çukur ayna gibi davranır. Engelden yansıyan atımların uzantısı engelin arkasındaki bir noktadan geliyormuş gibi olur.



Cevap A dir.

10. Su dalgalarında dalga boyu; dalga kaynağının frekansına, ortamın derinliğine bağlı olduğu gibi dalga kaynağının hareketine de bağlıdır. Derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeninde oluşturulan dalgaların hızı  $v$ , periyodu  $T$  olsun. Bir periyotluk sürede dalganın aldığı yol;  $\lambda = v \cdot T$  dir. Eğer dalga kaynağı  $v_K$  hızıyla bir periyotluk süre kadar hareket ettirilirse, aldığı yol  $x = v_K \cdot T$  olur. Kaynağın hareket yönünde ölçülen dalga boyu küçülürken, hareket yönünün tersinde ise büyür.



Dalga boyunda meydana gelen değişme kaynağın hareket miktarı kadardır. Kaynağın hareket yönünde ölçülen dalga boyu;

$$\lambda_{\min} = \lambda - x = T \cdot (v - v_K)$$

dir. Hareket yönünün tersinde ise;

$$\lambda_{\max} = \lambda + x = T \cdot (v + v_K)$$

bağıntısı kadardır. Kaynağın hareketinden dolayı dalga boyu değiştiğine göre, ortamın derinliği değişmediği için ( $v = \text{sabit}$ ), gözlenen dalgaların frekansı da değişir. Bu durumda minimum frekans;

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

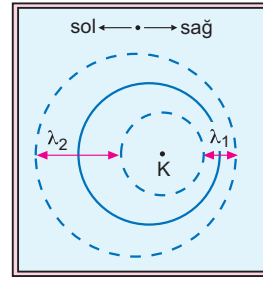
ve maksimum frekans ise;

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

olur. Dalga kaynağının hareketinden ötürü dalga boyunun ve frekansının değişmesi olayına **Doppler Olayı** veya **Doppler Kayması** denir.

**Cevap C dir.**

11.



Dalga kaynağının hızı  $v'$ , dalgaların yayılma hızı  $v$ , sağdan bakan gözlemci dalga boyunu  $\lambda_1$  olarak, soldan bakan gözlemci ise  $\lambda_2$  olarak görür. Böyle bir olayda ölçülen dalga boyu ( $\lambda_{\text{ölçülen}} = v_{\text{bağıl}} \cdot T$ ) bağıntısı ile hesaplanıyordu. Buradan;

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{(v + v') \cdot T}{(v - v') \cdot T} = 3$$

$$\frac{v + v'}{v - v'} = 3$$

$$3v - 3v' = v + v'$$

$$\frac{v'}{v} = \frac{1}{2} \text{ bulunur.}$$

**Cevap B dir.**

Nihat Bilgin Yayıncılık©

12.  $f_d = 5 \text{ s}^{-1}$  ise  $T = \frac{1}{5} \text{ s}$

$$v_d = 20 \text{ cm/s}$$

$$v_{\text{kaynak}} = 5 \text{ cm/s}$$

Sağdan bakan gözlemcinin ölçtüğü dalga boyu  $\lambda_1$ , soldan bakan gözlemcinin ölçtüğü dalga boyu  $\lambda_2$  olarak verildiğine göre;

$$\lambda_1 = (v_d - v_{\text{kaynak}}) \cdot T$$

$$\lambda_2 = (v_d + v_{\text{kaynak}}) \cdot T$$

$$\lambda_2 - \lambda_1 = (v_d + v_K) T - (v_d - v_K) T$$

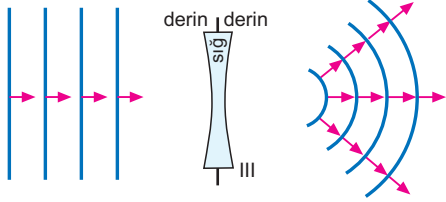
$$\lambda_2 - \lambda_1 = v_d \cdot T + v_K \cdot T - v_d \cdot T + v_K T$$

$$\lambda_2 - \lambda_1 = 2v_K \cdot T$$

$$\lambda_2 - \lambda_1 = 2 \cdot 5 \cdot \frac{1}{5} = 2 \text{ cm bulunur.}$$

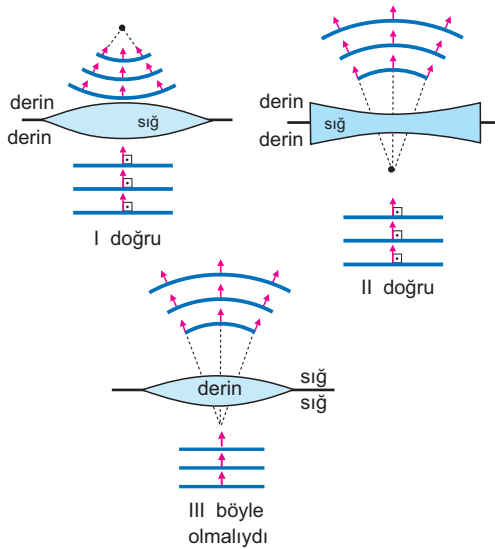
**Cevap E dir.**

13. II numaralı düzende dış kısmın kırılma indisi merceğin kırılma indisinden büyüktür. Bu düzende mercek kalın kenarlı mercek gibi davranır. III. numaralı düzenek kalın kenarlı mercektir. V. numaralı düzenekte ilk merceğin hem içi hem de dışı aynı ortam olduğundan bu merceği yokmuş gibi düşünebiliriz. Böylece bu düzende yalnızca kalın kenarlı mercek görev yapar.



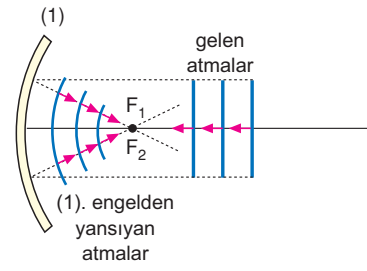
Cevap C dir.

14.

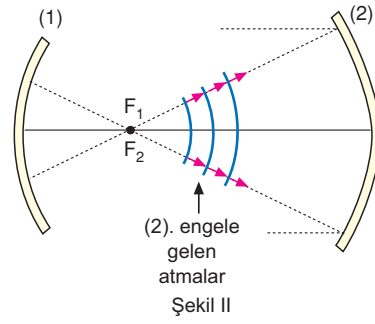


Cevap C dir.

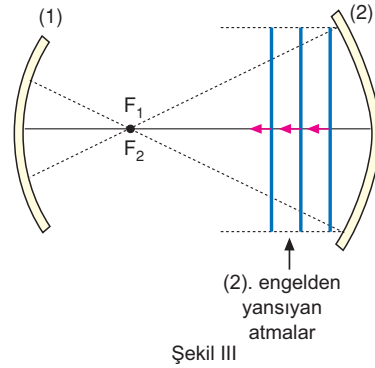
15.



Şekil I



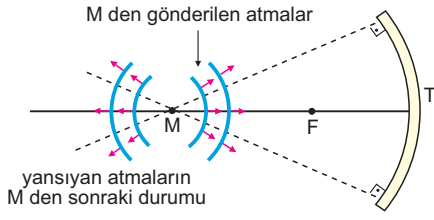
Şekil II



Şekil III

Cevap C dir.

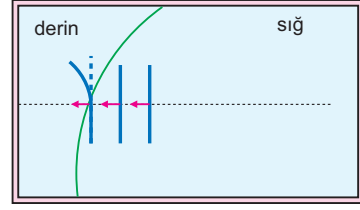
16.



M noktası çukur engelin merkezidir. Çukur engelin merkezinde oluşturularak gönderilen atmalar yine merkezde odaklanarak dağılır.

**Cevap D dir.**

17.



Doğrusal dalgaların üst kısmı derin ortama daha önce girer. Dalgaların derin ortamdaki hızı daha büyük olduğu için üst kısım öne geçer. Bu nedenle dalgalar eğrisel hâle gelir. Dalgalar eğrisel hâle gelince de odaklanacak şekilde hareket eder.

**Cevap D dir.**

## Test 2'nin Çözümleri

1.  $PK_1 - PK_2 = n\lambda$

$$14 - 8 = 2\lambda$$

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

**Cevap E dir.**

2. Özdeş iki kaynaktan yayılan dalgalar bir girişim deseni oluşturuyor. Girişim desenindeki düğüm çizgilerinin sayısını artırmanın bir yolu leğendeki suyun bir kısmını boşaltmaktır. Su derinliği azalınca dalga boyu küçülür, buna bağlı olarak da desendeki düğüm çizgilerinin sayısı artar.

**Cevap D dir.**

3.  $\frac{PK_1 - PK_2}{\lambda} = \frac{15}{6} = 2,5$

Yol farkı dalga boyunun buçuklu katı olduğundan P noktası düğüm çizgilerinden biri üzerindedir. Hangi düğüm çizgisi üzerinde olduğunu anlamak için düğüm koşulunu uygularız. Buradan;

$$PK_1 - PK_2 = (n - \frac{1}{2})\lambda$$

$$15 = (n - \frac{1}{2})6$$

$$n = 3 \text{ . düğüm çizgisi bulunur.}$$

**Cevap C dir.**

4.  $PK_1 - PK_2 = (n - \frac{1}{2})\lambda$

$$52 - 40 = (2 - \frac{1}{2})\lambda$$

$$\lambda = \frac{12}{\frac{3}{2}} = 8 \text{ cm}$$

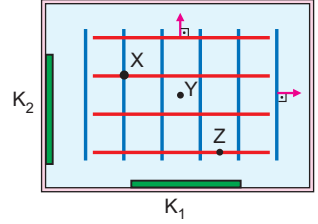
**Cevap C dir.**

5.  $PK_1 - PK_2 = \frac{1}{2}\lambda$

olduğundan P noktası 1. düğüm çizgisi üzerindedir.

**Cevap A dir.**

6. X noktası bir çift tepedir. Y noktası ise bir çift çukurdur. Çift tepe veya çift çukur maksimum titreşen noktalar olduğundan bunların genlikleri 10 ar cm olur.



Z düğüm noktası üzerinde olduğundan bu noktanın genliği sıfırdır.

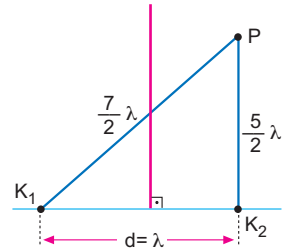
**Cevap D dir.**

7.  $PK_1 = \frac{7}{2}\lambda$

$$PK_2 = \frac{5}{2}\lambda$$

$$\frac{PK_1}{\frac{\lambda}{2}} = \frac{\frac{7}{2}\lambda}{\frac{1}{2}\lambda} = 7$$

$$\frac{PK_2}{\frac{\lambda}{2}} = \frac{\frac{5}{2}\lambda}{\frac{1}{2}\lambda} = 5$$



P noktasının her iki kaynağa olan uzaklıkları  $\frac{\lambda}{2}$  nin tek katı olduğundan bu nokta çift çukurdur. Çift tepe ve çift çukurlar için yol farkı;

$$PK_1 - PK_2 = n\lambda$$

$$\frac{7}{2}\lambda - \frac{5}{2}\lambda = n\lambda$$

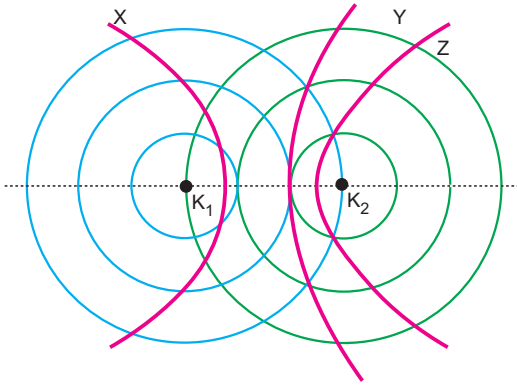
$$\lambda = n\lambda$$

$$n = 1$$

bulunur. Merkez doğrusu sıfırıncı dalga katarı olarak nitelendiğine göre, P noktası 1. dalga katarı üzerindedir.

**Yanıt D dir.**

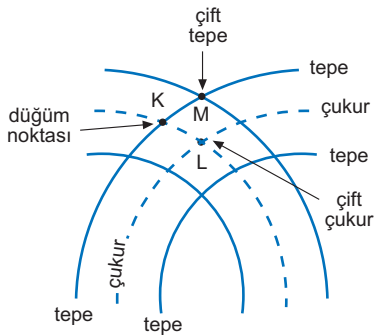
8.



X çizgisi düğüm noktalarının birleşmesiyle elde edilen bir düğüm çizgisidir. Y ve Z çizgileri ise maksimum genlikte titreşen çift tepe ve çift çukur noktalarının birleştirilmesiyle elde edilen dalga katarlarıdır.

**Cevap C dir.**

9.



K noktası tepe ile çukurun buluştuğu noktadır.

M noktası iki tepenin buluştuğu noktadır.

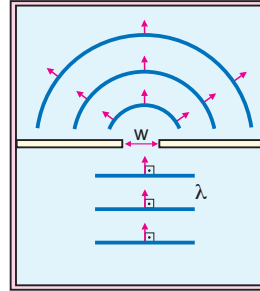
L noktası iki çukurun buluştuğu noktadır.

**Cevap D dir.**

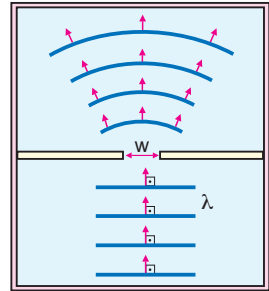
10.  $PK_1 - PK_2 = (n - \frac{1}{2})\lambda$  bağıntısında  $PK_1 = 20$  cm  
 $PK_2 = 14$  cm ve  $\lambda = 4$  cm değerleri yazılırsa;  
 $20 - 14 = (n - \frac{1}{2})4$   
 $n = 2$ . düğüm çizgisi bulunur.

**Cevap B dir.**

11. Bir dalga leğenine Şekil 1 deki gibi iki engel yerleştirdikten sonra, engellere paralel olacak şekilde periyodik doğrusal dalgalar gönderelim. Aralık ( $w$ ), gönderilen dalgaların dalga boyuna yakın genişlikte ise, dalgalar aralıktan geçtikten sonra, iki engelin arasındaki bir nokta kaynaktan çıkıyormuş gibi bükülerek dalga biçiminde yayılır.



**Şekil 1:**  $\lambda > w$  ise net bir kırınım oluşur.



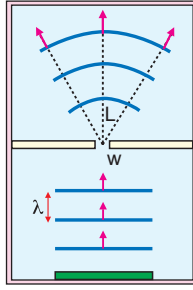
**Şekil 2:**  $\lambda \approx w$  ise kırınım azalır.

Su dalgalarındaki bu bükülme olayı ancak dalga boyu ( $\lambda$ ) nun aralık genişliği ( $w$ ) ne oranı ( $\frac{\lambda}{w}$ ) 1'e yakın olduğu zaman gözlenmektedir.  $\lambda > w$  ise net bir kırınım izlenir. Dalga leğenindeki aralığa gönderilen dalgaların frekansı arttıkça dalga boyları küçülür ve aralıktan geçen dalgalarındaki bükülmeler gittikçe azalır (Şekil 2).

Frekansı artırma yerine, aralığın genişliğini artırırsak yine bükülmeler azalır. Aralık genişliği sabit tutularak dalgaların frekansı devamlı artırılırsa bükülmeler hemen hemen kaybolur ve dalgalar yalnız aralık genişliğinde, doğrusal dalgalar şeklinde ilerler. Engellerin arkasında ise bükülmelerin tamamen kaybolduğu görülür.

**Cevap E dir.**

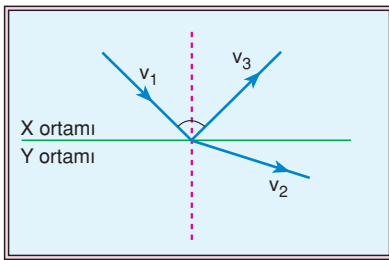
12.



Kırınımın azaltılması için kaynağın frekansı artırılabilir veya yarı genişliği artırılabilir.

**Cevap D dir.**

13.



Su dalgalarının davranışı ile ışığın davranışı birbirine benzer. X ortamındaki hızı  $v_1$  olan bir ışın ayrılma yüzeyine geldiğinde bir kısmı  $v_1 = v_3$  hızı ile yansır.

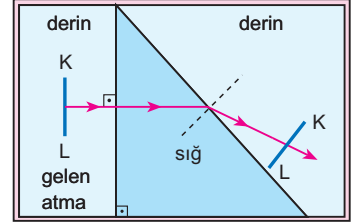
Y ortamına geçen ışın normalden uzaklaşmıştır. O hâlde X ortamının kırıcılık indisi Y ninkinden büyüktür. Bu nedenle  $v_2$  hızı en büyük olur.

**Cevap E dir.**

14. Sığ ortamların kırıcılık indisi derin ortamların kırıcılık indisinden büyüktür.

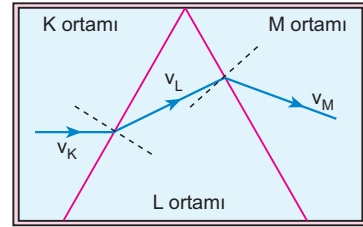
Sığ kısmı cam, derin kısmı hava ortamı gibi düşünebiliriz. Su dalgalarının davranışı ile ışık ışınlarının davranışı aynıdır.

Soruda, atmanın sığ kısmı geçtikten sonraki durumu soruluyor. Bu durumlar göz önüne alındığında doğru cevap B olur.



**Cevap B dir.**

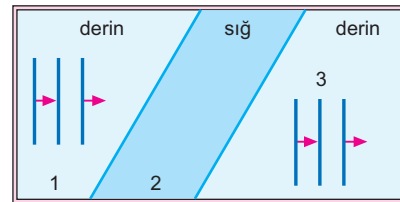
15.



Şekilde verilen ışınların normal ile yaptığı açı göz önüne alındığında derinliklerinin büyüklük sıralaması  $M > L > K$  biçimindedir. Derin ortamdaki hız daha büyük olduğundan  $v_M > v_L > v_K$  dir.

**Cevap B dir.**

16.

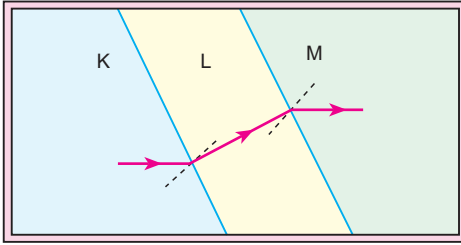


1. ortamdaki gelen bir su dalgası 2. ortamdaki 3. ortama geçince paralel kaymaya uğrar. Paralel kayma sonucu dalganın doğrultusu değişmez.

**Cevap A dir.**

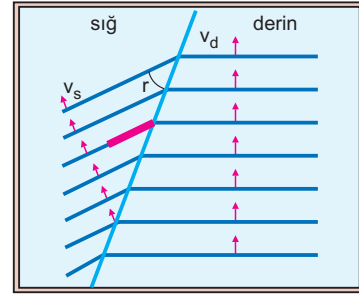


17.

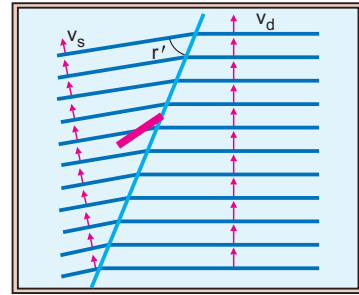


K ortamından gelen bir ışık ışını, L ortamından M ortamına geçince paralel kaymaya uğramıştır. O hâlde K ve M ortamlarında ışının normale yaptığı açılar eşittir. Işın L ortamında normale yaklaşmıştır. O hâlde ortamların kırıcılık indisleri arasında  $n_L > n_K = n_M$  ilişkisi vardır. Bu nedenle L ortamı dalga leğeninde sığ ortamdır. Ortamların derinlikleri arasında;  $h_K = h_M > h_L$  ilişkisi vardır.

**Cevap A dir.**

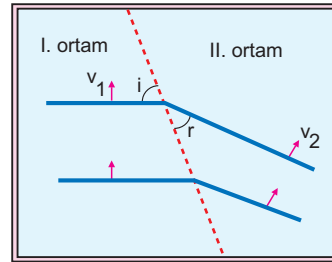


**Şekil 1**



**Şekil 2**

Şekil 1 de görüldüğü gibi, sığ ortamda dalgalara paralel olacak durumda düz bir çubuk parçası koyalım. Dalgaların frekansını artırınca kırılan dalganın çubuğa olan paralelliği bozulur (Şekil 2). Bu, kırılma açısının değiştiğini gösterir. Frekansları farklı dalgalardan oluşmuş bir bileşik dalga, kırılmayla bileşenlerine ayrılır. Her bir bileşen, ortamda farklı doğrultularda yayılmaya başlar. Bu olaya **ayrılma** denir.



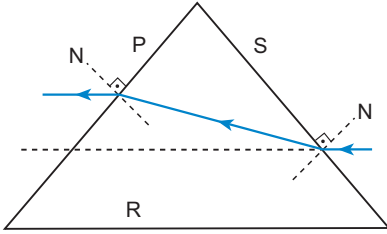
Şekildeki düzenekte I. ortam derin, II. ortam ise sığdır. Dalgaların frekansı çok artırıldığında kırılan dalgaların kırılma açıları ve hızları artar. O hâlde frekansın artırılması i açısı ile  $v_1$  hızının değerlerini değiştirmez.

**Cevap D dir.**

18. Dalganın yayılma hızı genel olarak ortamın özelliklerine bağlıdır. Ancak bazı ortamlarda yayılma hızı, dalganın frekansına da bağlı olur. Örneğin; aynı bir dalga leğenindeki suda, frekansları farklı dalgalarla kırılma olayı yinelense, her seferinde Snell yasasının doğrulandığı görülür. Ancak derinlik değişmediği hâlde, aynı gelme açısıyla engel sınırına ulaşan yüksek frekanslı dalgaların, düşük frekanslı dalgalara göre farklı doğrultularda kırıldığı izlenir. Dalgalar derin bölgeden gelmiş ise yüksek frekanslı dalgalar daha az kırılır. Frekans büyüdükçe, kırılma açısının değeri, gelme açısının değerinden küçük kalarak, büyür. Bunu anlamak için kırılma deneyi için hazırlanan dalga leğeninde, derin kısımdan doğrusal dalgalar gönderelim.

## Test 3'ün Çözümleri

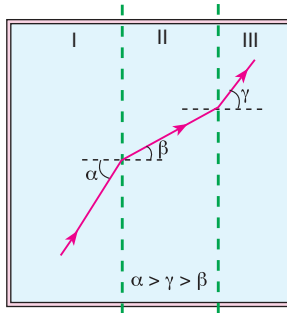
1.



Su atmalarını ışık gibi düşünerek üçgen prizmadaki geçişini şekildeki gibi çizebiliriz. Işın S ortamından R ortamına geçerken ve R ortamından P ortamına geçerken normalden uzaklaşmış, bir başka ifadeyle; P bölgesi R den, R bölgesi ise S den daha derindir. Derin bölgedeki dalga boyu daha büyük olduğuna göre,  $\lambda_P > \lambda_R > \lambda_S$  dir.

**Cevap A dır.**

2.

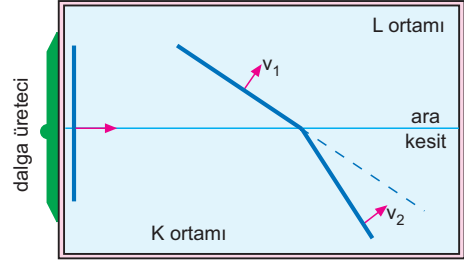


Su dalgaları ile ışığın davranışı birbirine benzer. Işık ışınları az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçtiğinde normale yaklaşarak kırılır.

$\alpha > \gamma > \beta$  olduğuna göre ortamların derinlik sırası  $h_1 > h_3 > h_2$  biçimindedir.

**Cevap D dir.**

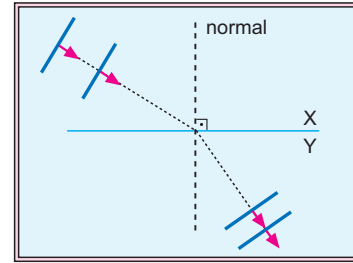
3.



- Dalganın L ortamındaki parçası geri kalmış. O hâlde L ortamı K ortamından daha sığdır. I. yargı yanlıştır.
- K ortamı daha derin olduğuna göre  $v_2 > v_1$  dir. II. yargı yanlıştır.
- Dalganın ortamlardaki frekansı eşittir. Bu nedenle III. yargı da yanlıştır.

**Cevap E dir.**

4.



Dalganın periyodu ve genliği azaltıldığında kırılan atmaların doğrultusu değişmez.

Y ortamındaki su derinliği azaltılırsa iki ortam arasındaki derinlik farkı daha çok artar. Bu durumda Y ortamına geçen atmalar normale daha çok yaklaşır.

**Cevap C dir.**

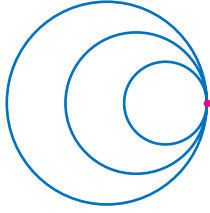
- Bir dalga leğeninde girişim deseninde çizgi sayısını artırmak için;

- Kaynakların frekansı artırılmalı
- İki kaynak arası büyütülmelidir.

Ayrıca, dalga boyunu küçültmek için su derinliği azaltılmalıdır.

**Cevap E dir.**

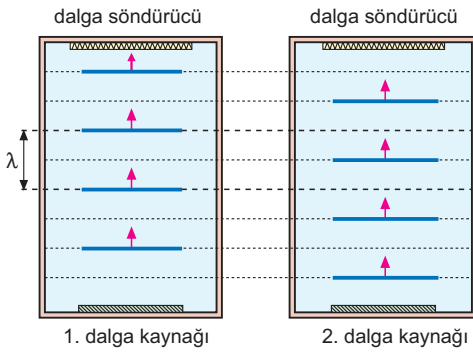
6. Bir ortamda kaynağın hızı dalganın hızına eşit ise oluşan dalgalar üst üste yığılır. Bir başka ifadeyle, hareketli kaynak kendi oluşturduğu dalganın önde giden kenarı boyunca hareket eder.



Dalga hızında hareket eden bir kaynağın oluşturduğu dalga deseni

**Cevap B dir.**

7.



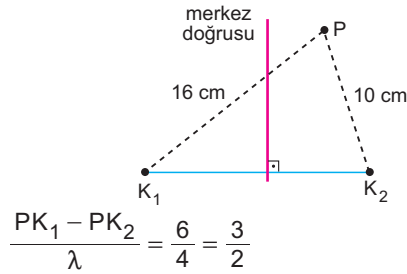
Dalga leğenleri özdeş olduğuna göre atmaların hızları eşittir. Şekiller ölçekli verildiğine göre  $\lambda$  boyları eşit olur.

Aynı alan içindeki dalga sayısı eşit olduğundan periyotları eşittir.

1. dalga kaynağı 2. dalga kaynağından  $\frac{T}{2}$  kadar önce dalga üretmeye başlamıştır. Bu nedenle kaynaklar arasındaki faz farkı periyodun yarısı kadardır.

**Cevap E dir.**

8.



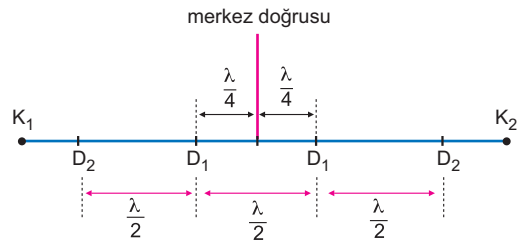
P noktasının kaynaklara olan uzaklıkları farkı dalga boyunun  $\frac{3}{2}$  katı olduğundan P noktası 2. düğüm çizgisi üzerinde bir noktadır.

**Cevap B dir.**

9. Leğendeki suyun derinliği artırılırsa dalga boyu büyür. Böylece aynı alan içindeki girişim çizgilerinin sayısı azalır.

**Cevap D dir.**

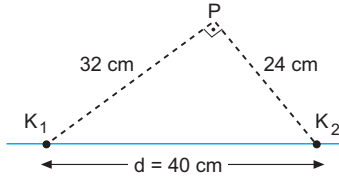
10. Girişim deseninde bulunan düğüm ve katar çizgileri kendi aralarında  $\frac{\lambda}{2}$  aralıklarla sıralanır. Merkez doğrusunun iki yanında ilk düğüm çizgileri arasındaki uzaklık  $\frac{\lambda}{2}$  olduğundan ilk düğüm çizgisinin merkez doğrusuna uzaklığı  $\frac{\lambda}{4}$  şeklinde görüldüğü gibi,  $\frac{\lambda}{4}$  olur. Merkez doğrusundan  $\frac{\lambda}{4}$  uzaklığa ilk düğüm ( $D_1$ ) çizgisini yerleştirdikten sonra,  $\frac{\lambda}{2}$  aralıklarla ötekileri yerleştiririz. Kaynaklar arası d uzaklığını doldurana dek bu işleme devam ederiz. Böylece kaç tane düğüm çizgisi oluşacağını bulmuş oluruz. Bu işlemler sırasında, eğer kaynaklar üzerine veya kaynakları geçecek şekilde düğüm çizgisi isabet ederse bunlar alınmaz. Çünkü bu girişim çizgileri anlamsız olur.



Örneğimizde  $\lambda = 2$  cm,  $d = 10$  cm olduğundan, merkez doğrusundan  $\frac{\lambda}{4} = 0,5$  cm aralıklarla ilk düğüm çizgilerini yerleştirip, bundan sonra da  $\frac{\lambda}{2} = 1$  cm aralıklarla öteki noktaları işaretlersek, kaynaklar arası 10 cm nin içine 10 tane düğüm çizgisi yerleştiğini görürüz.

**Cevap D dir.**

11.



$$PK_1 - PK_2 = n\lambda$$

$$32 - 24 = 2\lambda$$

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

Pisagor bağıntısından  $d = 40 \text{ cm}$  bulunur.

$$d \cdot \sin \theta = \left(n - \frac{1}{2}\right)\lambda$$

$$40 \cdot 1 = \left(n - \frac{1}{2}\right)4$$

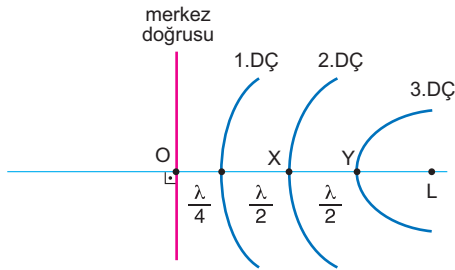
$$n = 10,5$$

Bu durumda  $n = 10$  alınır.

$2n = 20$  tane düğüm çizgisi bulunur.

**Cevap E dir.**

12.



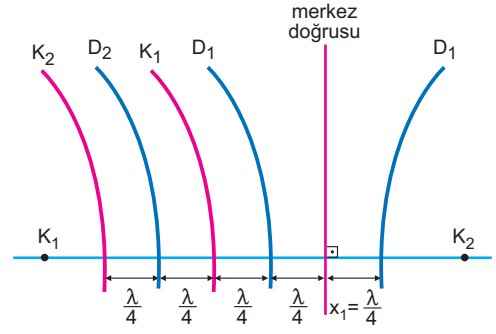
Girişim deseni üzerinde, merkez doğrusunun her iki yanında simetrik olarak eşit sayıda düğüm çizgisi oluşur. Bütün düğüm çizgileri arasındaki uzaklık  $\frac{\lambda}{2}$  dir. 1. düğüm çizgisi ile merkez doğrusu arasındaki uzaklık ise  $\frac{\lambda}{4}$  tür. Buradan;

$$|XY| = \frac{\lambda}{2} = 4 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 8 \text{ cm}$$

$$|OY| = \frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{2} = 10 \text{ cm} \text{ bulunur.}$$

**Cevap E dir.**

13.



$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{\frac{\lambda}{4}}{\lambda} = \frac{1}{4}$$

**Cevap A dir.**