

## 4. BÖLÜM

### DEPREM DALGALARI

#### TEST 1

#### ÇÖZÜMLER

#### DEPREM DALGALARI

1. Depremın yıkıcı etkisi depremin süresine, şiddetine, odak noktasına uzaklığına ve zeminin özelliğine bağlıdır. Depremın yıkıcılığı, zamana bağlı değildir. Buna göre, D şıkkı doğrudur.  
CEVAP D
2. Bir depremin yıkıcı etkisi depremin süresine, depremin şiddetine, zeminin özelliklerine bağlıdır.  
CEVAP E
3. Bir deprem anında kırılma ihtimali dikkate alınarak pencere ve camlardan uzak durmalıyız. Merdivenler binaların en zayıf kısımları olduğundan ilk yıkılacak bölümlerdir. Buralardan uzak durmalıyız. Telefon hatları kilitlenebileceğinden telefonlar kullanılmamalıdır.  
CEVAP C
4. Deprem oluştuğunda depremin şiddetine bağlı olarak can ve mal kaybı olur. Bazı binalarda hafif, orta şiddette hasarlar oluşur ve yıkılabilir. Yeni kırılmalarla fay hatları oluşur. Deprem anında yollar kapanabilir. Bu da sağlık hizmetlerini aksatır.  
CEVAP A
5. Verilenler, yaklaşan bir tsunaminin belirtileri olabilir.  
CEVAP A
6. Depremde meraklı bir şekilde yardım ekiplerini izlememeliyiz. Boş yere orada durup onların işine engel olmamalıyız.  
CEVAP B
7. Deprem, iklim değişikliğine sebep olmaz.  
CEVAP A
8. P, S, Rayleigh ve Love dalgaları deprem dalgalarıdır. Tsunami ise okyanuslarda deprem veya çökmelerden sonra oluşan okyanus dalgalarıdır.  
CEVAP E
9. Tsunami olduğunda, deniz yüzeyinde gaz kabarcıkları oluşur. Gök gürültüsüne benzer bir ses duyulur. Kıyılarda görülen gel-git olayı tsunaminin değil Dünya ile Ay arasındaki kütle çekiminin belirtisidir.  
CEVAP C
10. Tsunami dalgasının dalga boyu, kırılmanın olduğu yerdeki derinliğe ve kırılma miktarına bağlıdır. Oluştugu zamana bağlı değildir.  
CEVAP C

11. Tsunami dalgaları klasik dalgalardır. Deniz içerisindeki kırılmalar sonucu taban çökmesi ve zemin kaymasıyla oluşur. Klasik dalgalar olduğu için ışık hızına göre çok küçüktür.

CEVAP D

12. Tsunami rüzgar veya gelgit değildir. Deniz dibinde meydana gelen depremlerle veya volkanik patlamalarla oluşur. Göllerde değil, okyanuslarda görülür.

Buna göre, I ve II doğru, III. ifade yanlıştır.

CEVAP D

13. Depremin şiddet derecesini tespit etmek için bazı ölçekler geliştirilmiştir. Bunların en yaygın olarak kullanılanı Richter ölçeğidir. Bu ölçek, depremlerin odağından çevreye yayılan enerji miktarını ölçer.

Şiddet, deprem bölgesindeki hasara göre belirlenen göreceli bir değerdir.

Depremler önceden belirlenemediğinden tüm yapılarımızı depreme dayanıklı olarak yapmamız gerekir.

CEVAP E

14. Tsunami dalgasının hızı bulunduğu su derinliğinin karakökü ile orantılıdır. Dalgaların hızı suyun özkütlesine bağlı değildir. Dalganın hızı konuma bağlıdır. Kıyıda oluşan dalganın hızı ile merkezde oluşan dalganın hızı aynı değildir.

CEVAP D

15. S dalgası; katı kaya kütleleri içinde ilerleyebilir, kayıtlara ulaşan 2. dalgadır ve hareketi yayılma doğrultusuna dik veya çaprazdır.

Buna göre, I ve II ifadeleri doğru, III. ifade yanlıştır.

CEVAP B

16. P dalgaları, kayıtlara ulaşan ilk dalgadır. Yıkım etkisi düşüktür. Her ortamda yayılırlar ve hızları 8000 m/s ye ulaşabilir. Boyuna dalgalardır.

Bu bilgilere göre B şıkkı yanlıştır.

CEVAP B

Adı ve Soyadı : .....

Sınıfı : .....

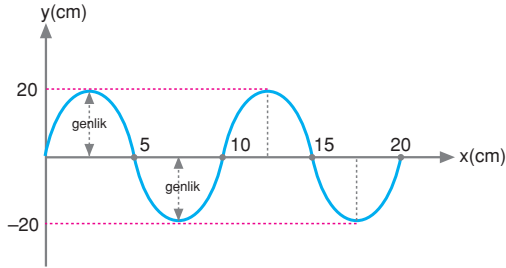
Numara : .....

Aldığı Not : .....

## Ünite Yazılı Soruları (Dalgalar)

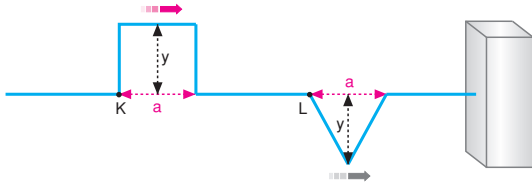


1.



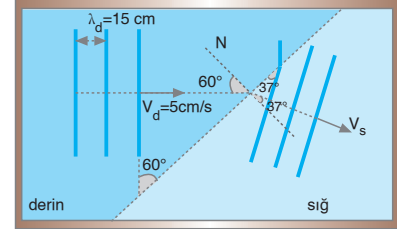
- a) Atmanın denge noktasına olan uzaklığı 20 cm olduğundan atmanın genliği 20 cm'dir.
- b) Kaynak 60 saniyede 120 dalga üretirse  
1 saniyede f dalga üretir.  
 $f \cdot 60 = 1 \cdot 120$   
 $f = 2 \text{ s}^{-1}$  olur.
- c) Bir tam dalga oluştuğunda yatay uzaklık dalga boyuna eşit olacağından,  $\lambda = 10 \text{ cm}$  olur.  
Dalganın yayılma hızı,  
 $V = \lambda \cdot f = 10 \cdot 2 = 20 \text{ cm/s}$  olur.

2.



- a) Yayın bağlandığı uç sabit ise üçgen atma yansıdığında tepe olarak döner.  
İki atmanın K ve L noktaları çakıştığında bileşke atmanın durumu şekildeki gibi olur.
- b) Yayın bağlandığı uç serbest ise üçgen atma yansıdığında çukur olarak döner. K ve L noktaları çakıştığında üçgen atma kare atmanın bir kısmını yok edeceğinden şekildeki durum gözlenir.

3. a)



Gelme açısı  $i = 60^\circ$ , kırılma açısı  $r = 37^\circ$  olduğundan dalgaların siğ ortamdaki hızları,

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

$$\frac{\sin 60^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{5}{V_s}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{0,6} = \frac{5}{V_s} \Rightarrow V_s = \frac{3 \cdot 2}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3} \text{ cm/s olur.}$$

- b) Dalgaların siğ ortamındaki dalga boyları ise,

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\lambda_d}{\lambda_s}$$

$$\frac{\sin 60^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{15}{\lambda_s}$$

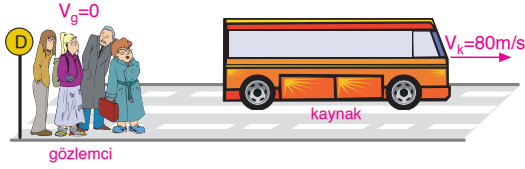
$$\frac{\sqrt{3}}{0,6} = \frac{15}{\lambda_s} \Rightarrow \lambda_s = \frac{18}{\sqrt{3}} = 6\sqrt{3} \text{ cm/s olur.}$$

- c) Dalgaların frekansı siğ ve derin ortamda aynıdır. Bu durumda,

$$V_s = \lambda_s \cdot f_s$$

$$2\sqrt{3} = 6\sqrt{3} \cdot f_s \Rightarrow f_s = \frac{1}{3} \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

4.



Kaynak gözlemcilerden uzaklaştığından işittiklerin sesin frekansı azalır.  $V_g = 0$  olduğundan algılanan sesin frekansı,

$$f_g = f_k \cdot \left( \frac{V \mp V_g}{V \mp V_k} \right) = f_k \cdot \left( \frac{V+0}{V \mp V_k} \right) = f_k \cdot \left( \frac{V}{V \mp V_k} \right)$$

eşitliğinden bulunur. Eşitlikte frekansın azalabilmesi için paydanın büyümesi gerekir. Bu durumda paydadaki işaretin (+) olması gerekir.

$$\begin{aligned} f_g &= f_k \cdot \left( \frac{V}{V+V_k} \right) \\ &= 630 \cdot \left( \frac{340}{340+80} \right) \\ &= 630 \cdot \frac{340}{420} \\ &= 510 \text{ Hz olur.} \end{aligned}$$

5. a) Dalgaların frekansı,

$$f = \frac{V}{\lambda} = \frac{300}{2} = 150 \text{ s}^{-1} \text{ dir.}$$

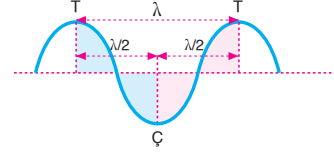
b) Tel üzerindeki harmonik sayısı,

$$\begin{aligned} l &= n \cdot \frac{\lambda}{2} \\ 12 &= n \cdot \frac{2}{2} \Rightarrow n = 12 \text{ dir.} \end{aligned}$$

c) 4. harmoniğin frekansı,

$$f_n = \frac{n \cdot V}{2 \cdot \lambda} \Rightarrow f_4 = \frac{4 \cdot 300}{2 \cdot 2} = 300 \text{ s}^{-1} \text{ dir.}$$

6.



Ardı ardına gelen tepe ile çukur arasındaki yatay uzaklık  $\frac{\lambda}{2}$ 'ye eşittir. Bu durumda dalga boyu,

$$\frac{\lambda}{2} = 4 \Rightarrow \lambda = 8 \text{ cm olur.}$$

Dalgaların yayılma hızı,

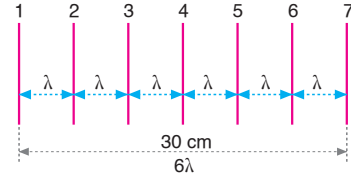
$$V = \lambda \cdot f$$

$$V = 8 \cdot 5 = 40 \text{ cm/s} = 0,4 \text{ m/s olarak bulunur.}$$

7. a) 7 dalga tepesi arasındaki uzaklık 30 cm ise dalga boyu,

$$6\lambda = 30$$

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



Dalgaların hızı,

$$V = \frac{\lambda}{T} = \frac{5}{\frac{1}{20}} = 100 \text{ cm/s} = 1 \text{ m/s olur.}$$

b) Stroboskobun frekansı

$$f_d = n \cdot f_s$$

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

1 saniyede 2 devir yaparsa

60 saniyede N devir yapar.

$$1 \cdot N = 60 \cdot 2$$

$$N = 120$$

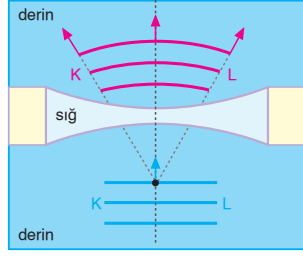
Stroboskop dakikada 120 devir yapar.

8.

$$f_n = \frac{nV}{2L}$$

$$f_2 = \frac{2 \cdot 340}{2 \cdot 0,5} = 680 \text{ Hz olur.}$$

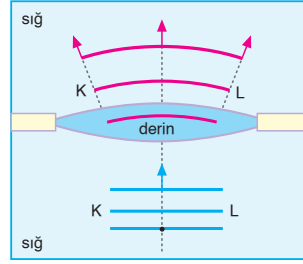
9. Şekil-I de derin ortamda bulunan kalın kenarlı mercecek şeklindeki sığ bir ortama paralel gelen doğrusal su dalgaları kırıldıklarında dairesel dalga şeklini alırlar.



Şekil-I

Bunun sebebi dalganın orta kısmının sığ ortama geç girmesi ve sığ ortamda hızın yavaş olmasıdır. Bu olay kalın kenarlı merceğe paralel gelen ışığın kırılmasına benzer.

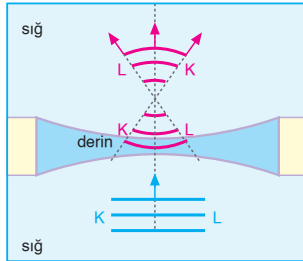
Şekil-II de sığ ortamda bulunan ince kenarlı mercecek şeklindeki derin ortam kalın kenarlı mercecek özelliği gösterir. Bu durumda doğrusal su dalgaları merceğin odağındaki bir noktasal kaynaktan geliyormuş gibi kırılır.



Şekil-II

Bu olay dış ortamın kırılma indisinin ince kenarlı merceğin kırılma indisinden büyük olduğu ortamda, merceğin karakter değiştirerek ışınları dağıtmasına benzer.

Şekil-III te sığ ortamda bulunan kalın kenarlı mercecek şeklindeki derin ortama gelen doğrusal su dalgaları kırıldıklarında dairesel dalga şekline gelirler. Dalgalar önce odakta toplanır daha sonra dağılırlar. Bu olay dış ortamın kırılma indisinin kalın kenarlı merceğin kırılma indisinden büyük olduğu ortamda, merceğin karakter değiştirerek ışınları toplamasına benzer.



Şekil-III

10. a)

- ★ Yaralı değilseniz çevrenizdekilerin yaralı olup olmadıklarını kontrol ederek yaralılara yardım edin.
- ★ Ayakkabılarınızı giyin.
- ★ Bulduğunuz yerin emniyetli olup olmadığını kontrol edin.

- ★ Gaz, su, elektrikle çalışan her şeyi kapatın.
- ★ Panik yapmadan bina dışına çıkın.
- ★ Güvenli bir yere geçip radyonuzu açın ve yetkililerin hayati önem taşıyan açıklamalarını dinleyerek uygulayın.
- ★ Artçı sarsıntıları göz önüne alarak binanın hasar durumunu kontrol etmeden ve hasarsız olduğuna emin olmadan binanıza girmeyin.

b)

- ★ Deprem süresine,
- ★ Deprem şiddetine,
- ★ Deprem olduğu merkeze yakınlığına,
- ★ Binalarda kullanılan yapı malzemesine,
- ★ Zeminin özelliklerine göre değişir.

c)

- ★ Deniz çekildiğinde merak edip kıyının durumunu izlemeye kesinlikle gitmeyiniz. Çünkü can kayıplarının büyük bir bölümü bu sırada olmaktadır.
- ★ Etkili dalgaların kıyıya vurmasından sonraki birkaç saat, tehlike devam edebilir. Resmi açıklamalar yapılan dek bekleyiniz ve kıyıda daima uzak kalınız.
- ★ Tsunami fark edildiğinde ya da uyarı alındığında en kısa zamanda kıyı çizgisinden uzaklaşmak zorunludur. Karada bulunan kişilerin kıyıda 100-150 m uzağa, denizde teknede bulunan kişilerin ise su derinliği en az 50 m veya daha derin yerlere doğru uzaklaşması, olası dalga ve akıntı etkilerinden kurtulma şansını artırabilir.
- ★ Unutulmamalıdır ki dalganın karada ilerleme hızı, insanın koşma hızından daha fazladır.
- ★ Tsunami dalgaları dereler, ırmaklar ya da denize bağlantılı kanallardan içerilere doğru kilometrelerce ilerleyebilir. Dere, ırmak kıyıları ve bentlerde zarar verici taşmalar oluşması doğaldır. Bu nedenle buralardan uzak durulmalıdır.
- ★ Deniz tabanında oluşan herhangi bir deprem nedeniyle tsunami dalgası oluşabilir. Kıyılarda iken bir deprem hissedildiğinde kıyıda uzaklaşmak yararlı bir önlemdir. Unutulmamalıdır ki Mayıs 1983 depreminin hemen sonrasında, Japonya Honshu Adası'nın kuzeybatı kıyılarına gelen tsunami, halkın korunma konusunda yeterli bilgiye sahip olmasına karşın 230 kişinin ölümüne neden olmuştur.

