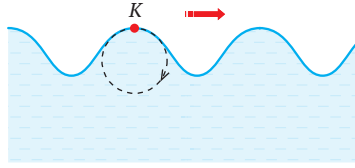


Su Dalgaları - 1

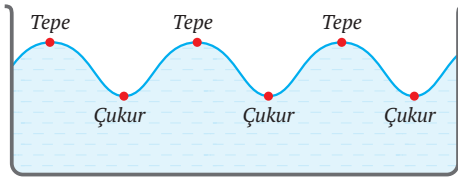
SU DALGASI

Su yüzeyine atılan bir taşın ya da yatay olarak suya daldırılan bir cetvelin ileri geri hareketi sonucunda su yüzeyinde oluşan dalgalara **su dalgaları** denir.

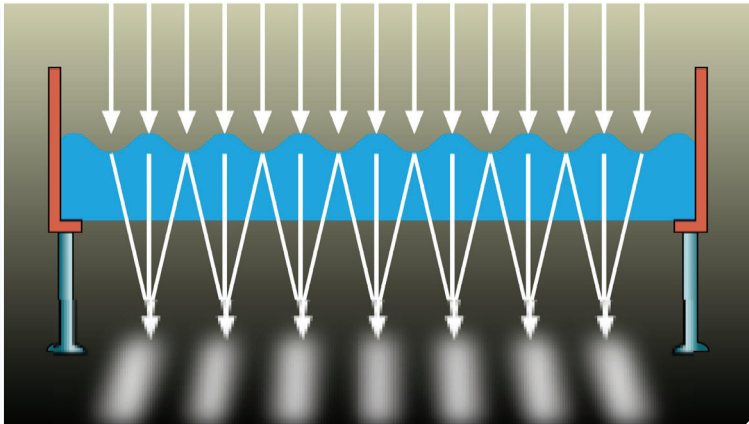
- ☞ Su dalgalarının yayılabilmesi için maddesel ortam gereklidir. Bu nedenle su dalgaları mekanik dalgalardır
- ☞ Su molekülleri hem enine hem de boyuna titreşimin birleşimi sonucu şekildeki gibi çembersel titreşim hareketi yaptığı için, su dalgaları enine ve boyuna dalgaların birleşimi olan özel bir dalgadır. Şekildeki su dalgaları ok yönünde ilerlerken, dalga yüzeyindeki bir K noktası hem yukarı aşağı hem de sağa sola titreşim yapmaktadır.



- ☞ Su dalgaları üzerindeki en yüksek noktaya **dalga tepesi**, en alt noktaya **dalga çukuru** denir.



- ☞ Su dalgalarını incelemek için kullanılan, camdan yapılmış deney kabına **dalga leğeni** denir.
- ☞ Su dalgaları incelenirken üstten ışık gönderilir. Dalga tepeleri ince kenarlı mercek gibi davranarak ışığı toplar, dalga çukurları ise kalın kenarlı mercek gibi davranarak ışığı dağıtır. Bu nedenle şekildeki gibi dalga tepeleri zeminde aydınlık, dalga çukurları ise zeminde karanlık şeritler meydana getirir.



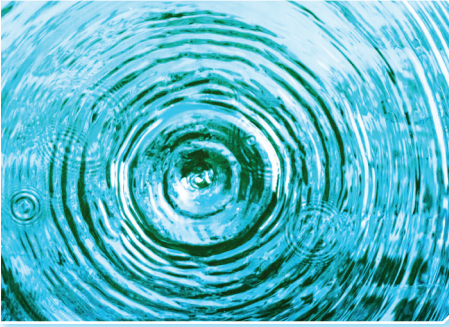
Su dalgası



Su dalgaları ile ilgili yapılan deneylerde kullanılan dalga leğeni



Doğrusal su dalgaları

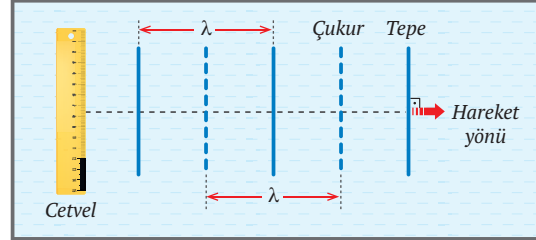


Dairesel su dalgaları

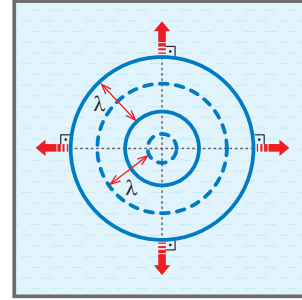
Çözüm

☞ Durgun su yüzeyinde oluşan dalgalar, kullanılan kaynağa göre doğrusal veya dairesel yayılır.

☞ Bir cetvelin yatay olarak suya batırılıp çıkarılması ile elde edilen dalgalara **doğrusal su dalgası** denir. Şekildeki gibi kalın çizgi ile gösterilen kısımlar dalga tepelerini, kesikli çizgi ile gösterilen kısımlar dalga çukurlarını belirtir. Bu dalgalar tepe çizgilerine dik olarak yayılır. İki dalga tepesi ya da iki dalga çukuru arasındaki uzaklık dalga boyu (λ) kadardır.

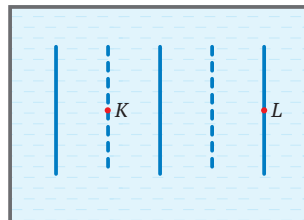


☞ Bir kalemin sivri ucunun suya batırılıp çıkarılması ile elde edilen dalgalara **dairesel su dalgaları** denir. Şekildeki gibi kalın çizgi ile gösterilen kısım dalga tepelerini, kesikli çizgi ile gösterilen kısım dalga çukurlarını belirtir. Oluşan dairesel dalgaların merkezi, kalemin su yüzeyine ilk temas ettiği noktadır. Dairesel su dalgaları aynı merkezli, genişleyen daireler halinde yayılır.

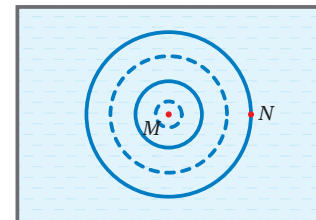


Örnek : 1

Şekil - I'deki doğrusal su dalgaları üzerinde seçilen K ve L noktaları arasındaki mesafe ile Şekil - II'deki dairesel su dalgaları üzerinde seçilen M ve N noktaları arasındaki mesafe birbirine eşit ve 24 cm'dir.



Şekil - I



Şekil - II

Şekil - I'deki dalgaların dalga boyu λ_1 , Şekil - II'deki dalgaların dalga boyu λ_2 olduğuna göre, $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ oranı kaçtır? (M ve N noktaları arasındaki mesafe ölçüldüğü anda M'deki kaynak dalga tepesi üretmektedir.)

A) $\frac{1}{3}$

B) $\frac{2}{3}$

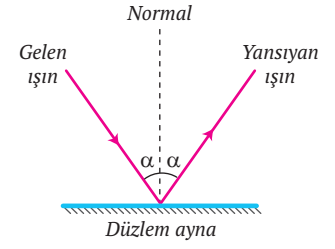
C) $\frac{4}{3}$

D) 2

E) 3

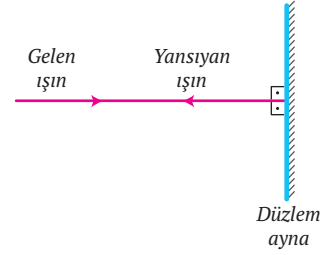
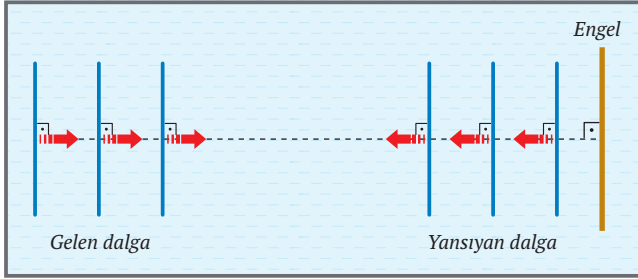
DOĞRUSAL ve DAİRESEL SU DALGALARINDA YANSIMA

- ☞ Dalga leğeninde yapılan deneylerde su dalgalarının düzlem ve parabolik engellerden yansımalarının, yansımaya kanunlarına uyduğu gözlenmiştir.
- ☞ Işığın yansımaya kanunlarına göre, ışığın bir yüzeye çarpıp geri dönmesi olayına **yansımaya** denir.
- ☞ Yansımaya olayında gelen ışık yüzey normali ile kaç derece açı yapıyorsa, yansıyan ışık da yüzey normali ile aynı açıyı yapar.

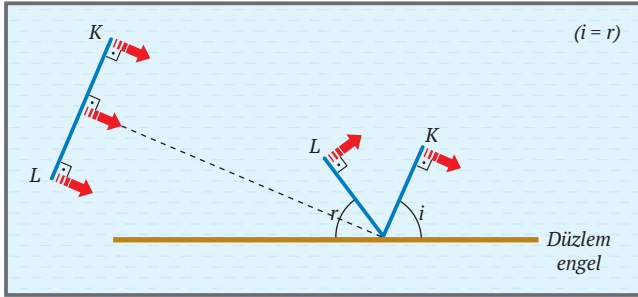


DOĞRUSAL SU DALGALARININ DOĞRUSAL ENGELDEN YANSIMASI

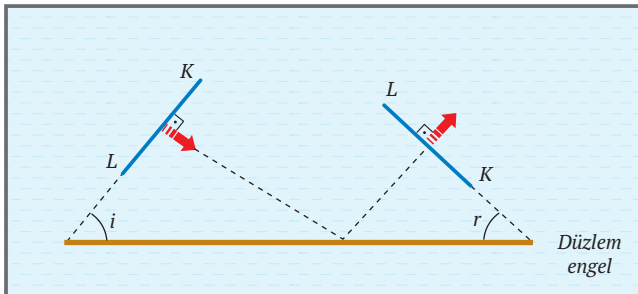
- ☞ Doğrusal su dalgasının geliş doğrultusu düzlem engelin yüzey normali ile çakışiyorsa, doğrusal su dalgaları şekildeki gibi geliş doğrultusunda geri yansır.



- ☞ Doğrusal su dalgasının, gelen kısmının düzlem engelle yaptığı açı ile yansıyan kısmının düzlem engelle yaptığı açı birbirine eşittir. Gelen dalganın engelle yaptığı açıya gelme açısı (i), yansıyan dalganın engelle yaptığı açıya yansımaya açısı (r) denir.



- ☞ Doğrusal su dalgasının engelle yaptığı açı i ise, doğrusal su dalgası şekildeki gibi r açısı yaparak yansır. ($i = r$)



Örnek 2

Sabit derinlikli bir dalga leğeninde üretilen ve doğrusal bir engelden yansıyan periyodik doğrusal dalgalara ait,

- hız,
- frekans,
- dalga boyu

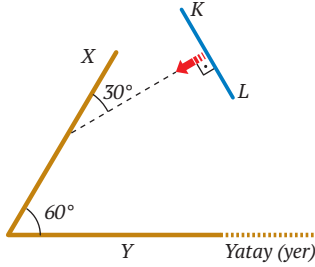
niceliklerinden hangileri gelen ve yansıyan dalgalar için aynıdır?

- A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm

Örnek : 3

Sabit derinlikli bir dalga leğenindeki doğrusal X ve Y engelleri şekildeki gibi birleştirildikten sonra, X engeline doğrusal KL atması gönderiliyor.



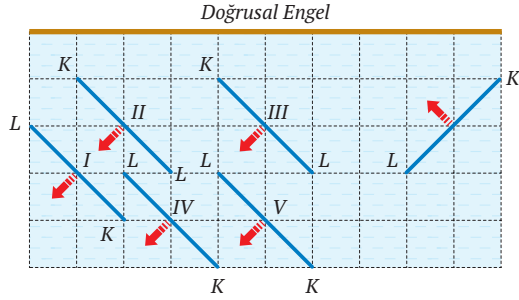
Buna göre, tüm yansımalar gerçekleştikten sonra atmanın görünümü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

- A) B) C) D) E)

Çözüm :

Örnek : 4

Su derinliği sabit bir dalga leğeninde K, L atmasının $t = 0$ anındaki konumu ve hareket yönü şekildeki gibidir.

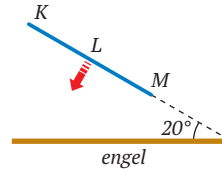


Buna göre, KL atmasının engelden yansıdıktan bir süre sonraki konumu şekilde verilenlerden hangisi olabilir?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

Çözüm :

Örnek : 5



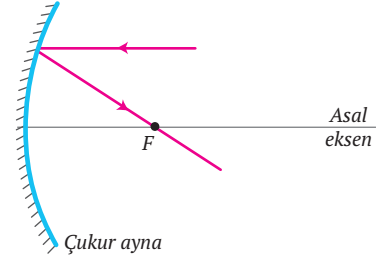
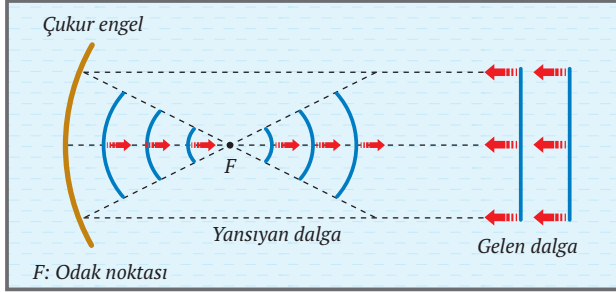
Derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeninde, şekildeki KLM atmasının L noktası doğrusal engeli ulaştığı anda, atmanın görünümü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

- A) B) C) D) E)

Çözüm :

DOĞRUSAL SU DALGALARININ PARABOLİK ENGELİN ÇUKUR YÜZEYİNDEN YANSIMASI

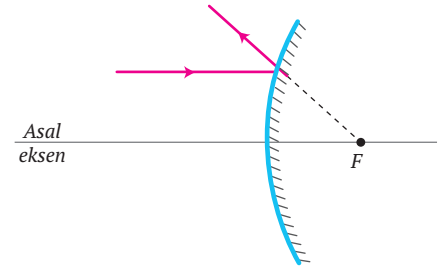
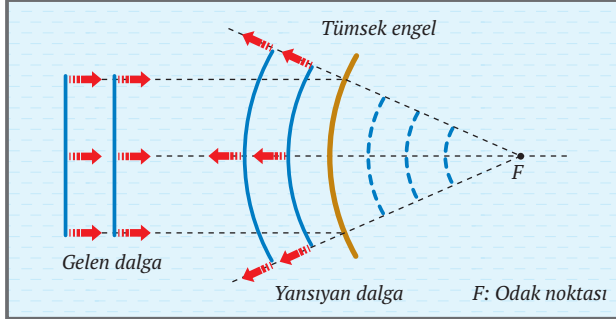
- Parabolik engelin çukur yüzeyine gönderilen doğrusal su dalgaları, engelden yansıdığı anda şekildeki gibi önce parabolik engelin odak noktasında toplanır sonra dairesel dalgalar biçiminde yayılır.



Doğrusal su dalgalarının çukur engelden yansıması çukur aynanın asal eksenine paralel olarak gelen ışınların odakta toplanarak dairesel dalgalar biçiminde yansımasına benzer.

DOĞRUSAL SU DALGALARININ PARABOLİK ENGELİN TÜMSEK YÜZEYİNDEN YANSIMASI

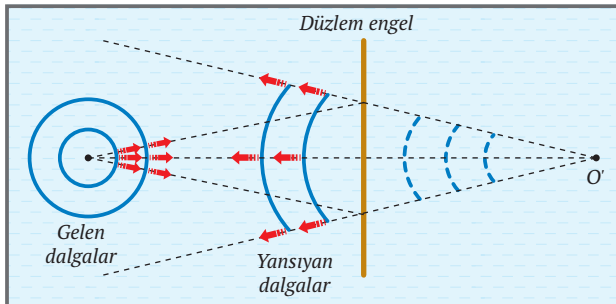
- Parabolik engelin tümsek yüzeyine gönderilen doğrusal su dalgaları engelden yansıdığı anda şekildeki gibi engelin arkasındaki bir noktadan üretilen dairesel dalgalar biçiminde yayılır.



Doğrusal dalgaların tümsek engelden yansıması tümsek aynanın asal eksenine paralel olarak gelen ışınların uzantısının odakta toplanarak dairesel dalgalar biçiminde yansımasına benzer.

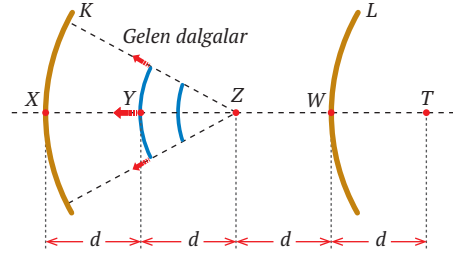
DAİRESEL SU DALGALARININ DÜZLEM ENGELDEN YANSIMASI

- Düzlem engele gelen dairesel su dalgaları engelden yansıdığı anda şekildeki gibi engelin arkasındaki bir noktadan geliyormuş gibi yayılır.



Örnek : 6

Derinliğin her yerde aynı olduğu bir dalga leğeninde odak uzaklıkları sırasıyla $2d$, d olan K çukur engeli ile L tümsek engeli şeklindeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre, Z noktasında üretilen dairesel su dalgaları K'den yansıdıktan sonra L'den yansıyanlarının uzantısı nereden geçer?

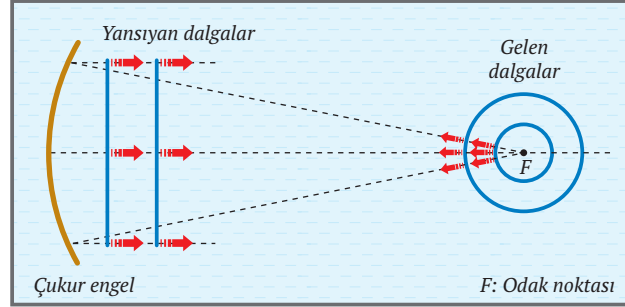
- A) Z'den B) W'dan
C) T'den D) ZW arasından
E) WT arasından

Çözüm :

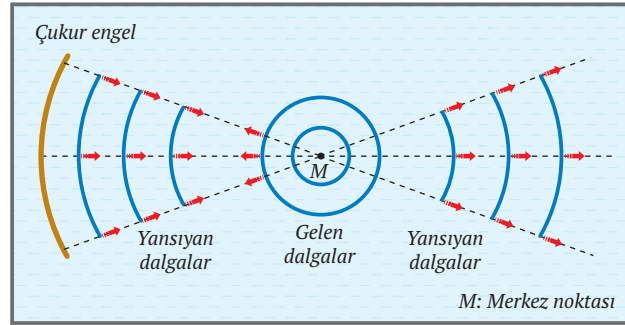
Çözüm :

DAİRESEL SU DALGALARININ PARABOLİK ENGELİN ÇUKUR YÜZEYİNDEN YANSIMASI

- Çukur engelin odağındaki bir kaynaktan gönderilen dairesel su dalgaları yansıdığı anda şeklindeki gibi doğrusal su dalgaları olarak yayılır.

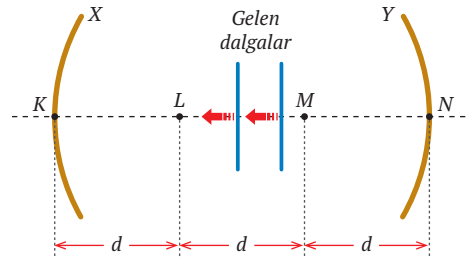


- Çukur engelin merkezindeki bir kaynaktan gönderilen dairesel su dalgaları yansıdığı anda şeklindeki gibi önce parabolik engelin merkez noktasında toplanır sonra dairesel dalgalar biçiminde yayılır.



Örnek : 7

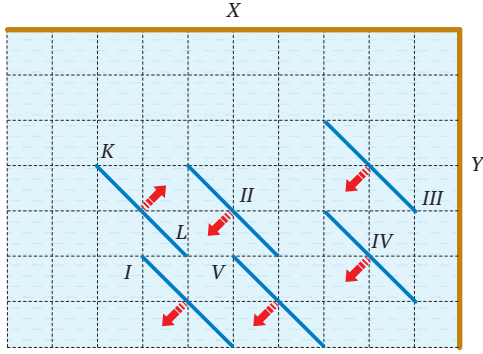
Derinliğin her yerde aynı olduğu bir dalga leğeninde odak uzaklıkları sırasıyla d ve $2d$ olan parabolik X, Y engelleri şeklindeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre, X engeline doğru gelen doğrusal su dalgaları X ve Y engellerinden birer kez yansıdıktan sonra görünüşleri nasıl olur?

- A) B) C) D) E)

1. Su derinliği değişmeyen bir dalga leğeninde KL atmosferinin $t = 0$ anındaki konumu ve hareket yönü şekildeki gibidir. KL atmosferi önce X sonra Y engelinden yansımaktadır.



Buna göre, KL atmosferinin Y engelinden yansıdıktan sonraki konumu şekildeki verilenlerden hangisi olabilir?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

- A) I B) II C) III D) IV E) V

2. Sabit derinlikli bir dalga leğeninde, periyodik olarak çalışan dalga kaynağı doğrusal su dalgaları üretiliyor.

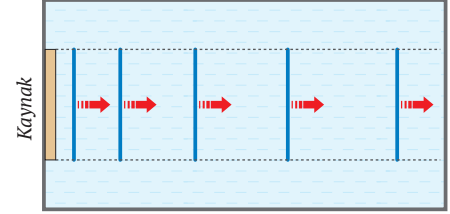
Leğendeki bir engelden yansıyan dalgaların,

- I. frekans,
- II. yayılma doğrultusu,
- III. dalga boyu,
- IV. sürat

niceliklerinden hangileri kesinlikle değişmez?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) III ve IV
D) II, III ve IV E) I, III ve IV

3. Sabit derinlikli dalga leğeninde bir kaynak tarafından üretilen doğrusal su dalgalarının üstten görünümü şekildeki gibidir.



Buna göre, yeni üretilen su dalgalarının, sürati, periyodu ve dalga boyu için ne söylenebilir?

	Sürati	Periyodu	Dalga boyu
A)	Değişmez	Azalı	Azalı
B)	Değişmez	Artar	Artar
C)	Değişmez	Değişmez	Artar
D)	Artar	Değişmez	Azalı
E)	Azalı	Artar	Artar

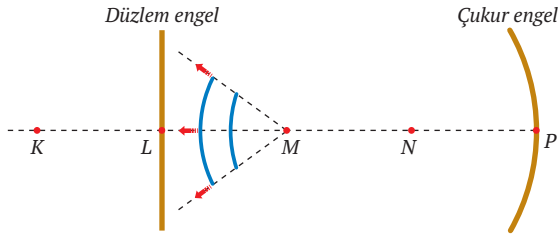
4. Su dalgaları ile ilgili,

- I. Taşıdıkları enerjiye göre mekanik dalgalardır.
- II. Titreşim doğrultularına göre sadece enine dalga özelliği gösterirler.
- III. Çukur engelin odak noktasından gönderilen dairesel dalgalar, doğrusal hale gelirler.

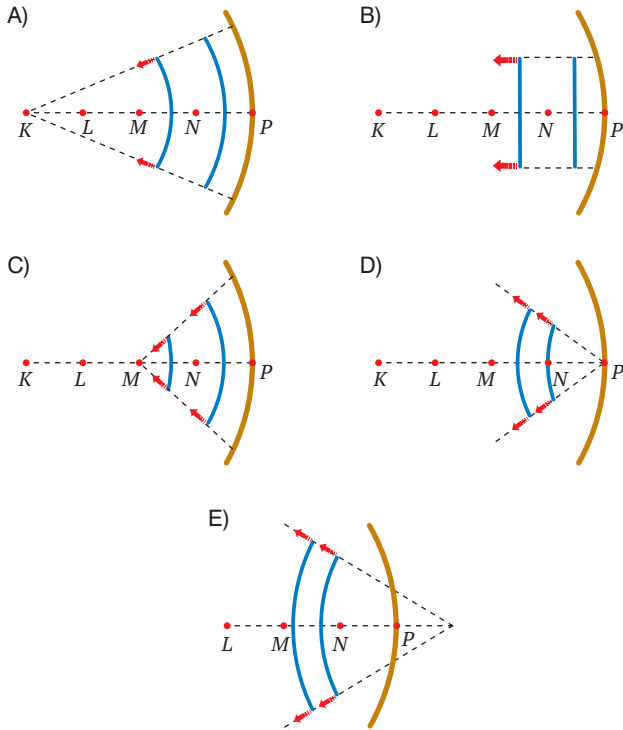
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

5. Sabit derinlikli bir dalga leğeninde şekildeki gibi yayılan dairesel dalgalar üretiliyor.



Bu dalgalar önce düzlem, sonra çukur engelde yansıdığına göre, yansıyan dalgaların görünümü aşağıdakilerden hangisidir? (Noktalar arası uzaklıklar eşit ve çukur engelin odak uzaklığının yarısına eşittir.)

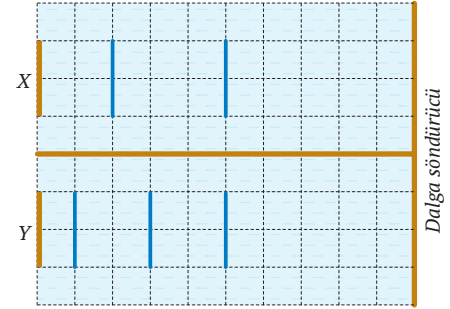


6. 3. dalga tepesiyle 8. dalga tepesi arası mesafe 60 cm olan periyodik su dalgalarının frekansı 5 s^{-1} dir.

Buna göre, bu su dalgalarının yayılma hızının büyüklüğü kaç cm/s dir?

- A) 75 B) 60 C) 50 D) 25 E) 40

7. Sabit derinlikli X ve Y dalga leğenlerindeki aynı anda çalışmaya başlayan periyodik doğrusal su dalgası kaynaklarının ürettiği dalga tepelerinin üstten görünümü bir süre sonra şekildeki gibi oluyor.



Buna göre,

- X leğenindeki dalgaların dalga boyu Y'deki dalgaların dalga boyundan büyüktür.
- X leğenindeki dalgaların frekansı Y'deki dalgaların frekansından büyüktür.
- X leğenindeki dalgalar dalga söndürücüye Y'deki dalgardan önce ulaşır.

yargılarından hangileri doğrudur? (Bölmeler eşit aralıktır.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

8. Bir dalga leğeninde oluşturulan doğrusal su dalgalarının dairesel hâle gelmesi için,

- Doğrusal engel
- Çukur engel
- Tümsek engel

engellerinden hangilerinden yansıtılabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III