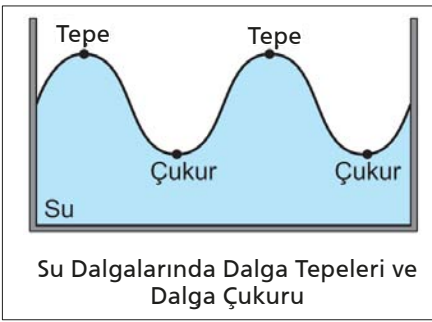


KONU DALGA MEKANİĞİ

Su Dalgalarında Kırınım

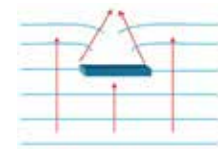
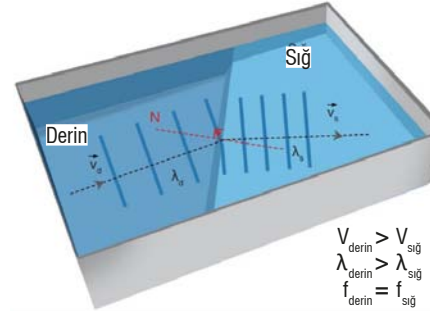
Kaynaklar tarafından aktarılan enerjinin su yüzeyinde meydana getirdiği şekil değişikliğine su dalgası denir. Su dalgaları, suyun yüzeyinde oluşup yayılır. Mekanik dalgalar olup hem enine hem de boyuna dalga özelliği gösterir. Sadece suyun yüzeyinde yayılır. Su yüzeyinde oluşan bu dalgalar suyun alt tabakalarında hissedilmez. Okyanus, deniz ve göllerin derinliklerindeki yaşam yüzeyde oluşan bu dalgalardan etkilenmez. Su dalgaları üzerindeki en yüksek noktaya dalga tepesi, dalga üzerindeki en alt noktaya dalga çukuru denir. Derinliği her yerinde aynı olan bir dalga leğenindeki durgun suya doğrusal dalga kaynağının suya batırılıp çıkarılmasıyla doğrusal su dalgaları oluşturulur.



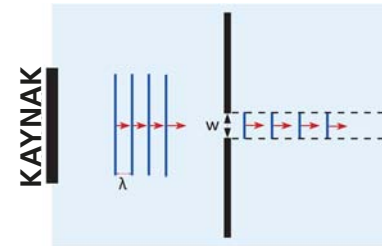
Su Dalgalarında Dalga Tepeleri ve Dalga Çukuru

Su Dalgalarında Kırınım Olayı

Su dalgalarının, aralarındaki uzaklık dalga boyuna göre küçük olan iki engel arasından ya da keskin kenarlardan geçerken, dairesel dalgalar şeklinde bükülerek yayılması olayına kırınım, kırınım olayında oluşan desene de kırınım deseni denir.

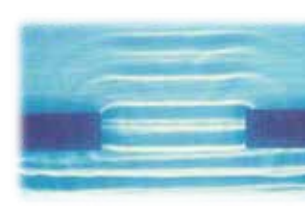
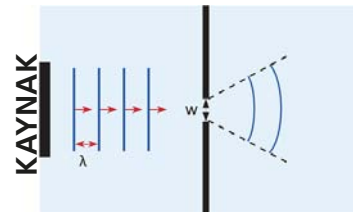


Durgun su yüzeyinde oluşturulan λ dalga boyu doğrusal dalgalar engel aralığı w olan engeller arasına gönderildiğinde engelin arkasında doğrusal olarak yollarına devam ediyorsa $w > \lambda$ dir.



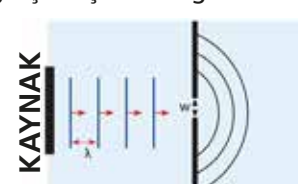
Engel aralığı küçültülerek su dalgalarının dalga boyuna yakın bir büyüklüğe getirildiğinde ($\lambda \approx w$) doğrusal dalgalar, engelin arkasına geçerken hafif büküldüğünden kırınım olayı kısmen gerçekleşmiş olur.

Su dalgalarının, aralarındaki uzaklık dalga boyuna göre küçük olan iki engel arasından ya da keskin kenarlardan geçerken, dairesel dalgalar şeklinde bükülerek yayılması olayına kırınım, kırınım olayında oluşan desene de kırınım deseni denir. Durgun su yüzeyinde oluşturulan λ dalga boyu doğrusal dalgalar engel aralığı w olan engeller arasına gönderildiğinde engelin arkasında doğrusal olarak yollarına devam ediyorsa $w > \lambda$ dir. Engel aralığı küçültülerek su dalgalarının dalga boyuna yakın bir büyüklüğe getirildiğinde ($\lambda \approx w$) doğrusal dalgalar, engelin arkasına geçerken hafif büküldüğünden kırınım olayı kısmen gerçekleşmiş olur.



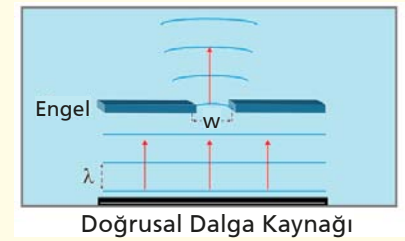
Engeller arası uzaklık biraz daha küçültülerek su dalgalarının dalga boyundan daha küçük ($\lambda > w$) hale getirildiğinde ise kırınım net olarak gerçekleşir ve dalgalar daha çok bükülerek yayılır.

Doğrusal dalgalar, engeller arasından her geçtiğinde kırınım gerçekleşmez. Kırınımın gerçekleşmesi yarı genişliği (w) ile su dalgalarının dalga boyu (λ) ilişkisine bağlıdır.



ÖRNEK SORULAR:

1. Derinliği her yerde sabit olan bir dalga leğeninde üretilen periyodik su dalgalarının engeller arasından geçtikten sonra şekildeki gibi kırınıma uğradığı gözleniyor.

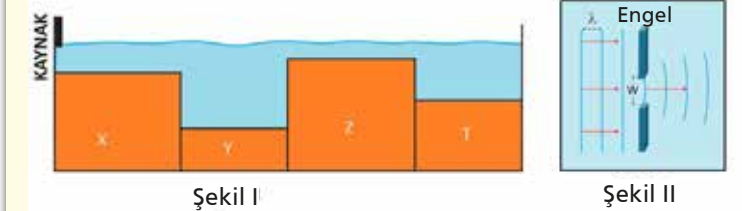


Doğrusal Dalga Kaynağı

Su dalgalarının periyodu sürekli artırıldığında dalgaların hızı, dalga boyu ve kırınım olayı için

- Hızı azalır.
 - Dalga boyu artar.
 - Kırınım olayı gözlenir.
- ifadelerinden hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Yandan görünüşü şekildeki gibi olan dalga leğeninde doğrusal dalga kaynağı, periyodik su dalgaları üretiyor. Su dalgalarında kırınım olayı incelenmek isteniyor.



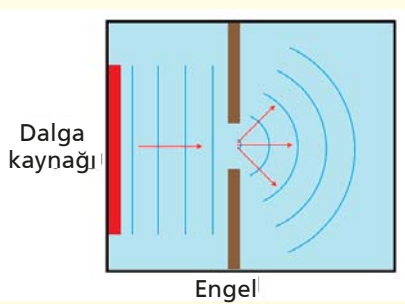
Şekil I

Şekil II

Genişliği sabit tutulan bir engel X bölgesine yerleştirildiğinde Şekil II deki gibi kırınım gözlemlendiğine göre engel hangi bölmenin üzerine konulduğunda belirgin halde kırınım olayı gözlenir?

- A) Yalnız Y B) Yalnız Z C) Y ve Z
D) Y ve T E) Z ve T

3. Derinliği sabit bir dalga leğeninde doğrusal dalga kaynağının ürettiği su dalgaları iki engelin arasından şekildeki gibi bükülerek geçmektedir.



Engel

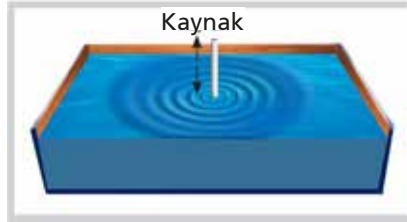
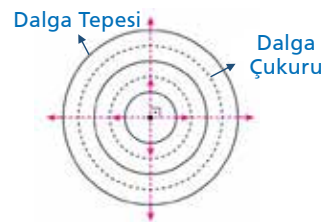
Buna göre şekildeki kırınım deseninin oluşmasında

- Dalga kaynağının periyodu
 - Dalga leğenindeki su derinliği
 - Dalgaların engellere ulaşma süresi
- niceliklerinden hangileri etkilidir?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

CEVAP ANAHTARI

- 1) D 2) D 3) C

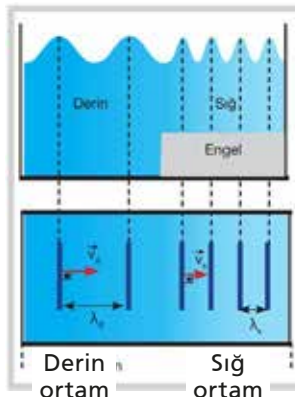
Derinliği her yerinde aynı olan bir dalga leğeninde noktasal dalga kaynağının suya batırılıp çıkarılmasıyla dairesel su dalgaları oluşturulur.



Su Dalgalarında Yansıma: Yansımanın şekli dalgaların çeşidine bağlıdır. Yansımanın şekli dalganın çarptığı engelin biçimine bağlıdır. Yansımanın şekli dalganın engele geliş doğrultusuna bağlıdır.

Su Dalgalarının Yayılma Hızı: Dalgaların frekansı sadece dalga kaynağına bağlıdır. Dalgaların yayılma hızı, sadece ortama bağlı olarak değişir. Su yüzeyinde yayılan su dalgalarının hızı da ortamın derinliğine bağlıdır. $v = \lambda \cdot f$

$$\begin{aligned} v_{\text{derin}} &> v_{\text{sığ}} \\ \lambda_{\text{derin}} &> \lambda_{\text{sığ}} \\ f_{\text{derin}} &= f_{\text{sığ}} \end{aligned}$$



Doğrusal Su Dalgalarında Kırılma:

Su dalgalarının bir ortamdan derinliği farklı bir ortama geçerken ilerleme doğrultusunu değiştirmesi olayına su dalgalarında kırılma denir.

KONU DALGA MEKANİĞİ

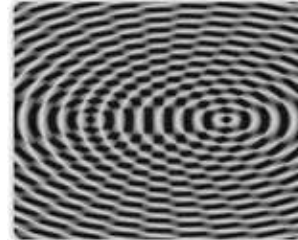
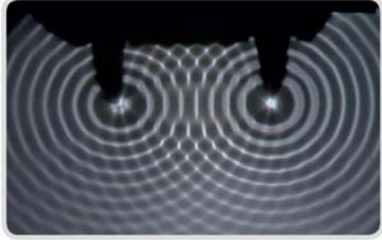
Su Dalgalarında

Girişim: İki ya da daha fazla sayıda dalga birbiri içerisinde geçmesi olayına girişim denir.



Girişim yapan dalgaların oluşturduğu desene de girişim deseni denir.

Dairesel su dalgalarının birbiri içinden geçerken dalga tepeleri ve dalga çukurları bazı noktalarda birbirini güçlendirir, bazı noktalarda da birbirini söndürür.



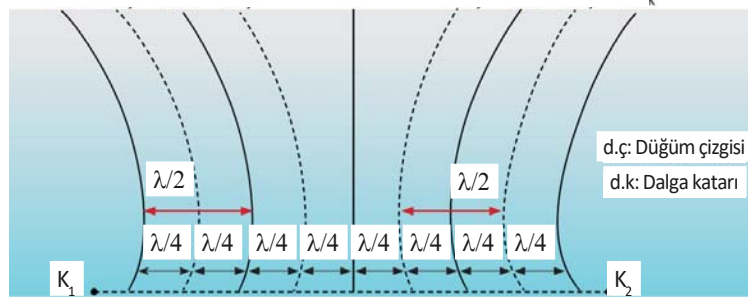
Dalga leğeninde oluşan girişim deseni çift tepe ve çift çukur noktalarının bir hat oluşturduğu görülür.

Çift tepe ve çift çukur noktalarının birleştirilmesiyle elde edilen çizgilere dalga katarı ya da karın çizgisi denir.

Kaynaklar arasındaki uzaklığı iki eşit parçaya bölen doğru üzerinde oluşan katara merkezi dalga katarı ya da 0. (sıfırıncı) dalga katarı denir.

Düğüm noktaları işaretlenip birleştirildiğinde elde edilen çizgilere de düğüm çizgisi denir.

2.d.k 2.d.k 1.d.k 1.d.ç 0 dalga katarı 1.d.ç 1.d.k 2.d.ç 2.d.k



Merkez doğrusuna göre simetrik ve eşit sayıdadır.

Kaynaklar üzerinde ve kaynakların dışında gözlenmez.

Ardışık bir dalga katarıyla düğüm çizgisi arasındaki uzaklık " λ " / " $\lambda/4$ " tür.

Ardışık iki dalga katarı ya da iki düğüm çizgisi arasındaki uzaklık " λ " / " $\lambda/2$ " dir.

Çizgi sayısı kaynaklar arası uzaklık ile doğru, dalgaların dalga boyu ile ters orantılıdır.

Desen üzerinde seçilen bir noktanın kaynaklara olan uzaklıkları arasındaki fark, dalga boyunun tam katları ise seçilen nokta, dalga katarı üzerinde bir noktadır. Desen üzerinde seçilen bir noktanın kaynaklara olan uzaklıkları arasındaki fark, dalga boyunun buçuklu katları şeklinde ise seçilen nokta, düğüm çizgisi üzerinde bir noktadır.

ÖRNEK SORULAR:

1.) Derinliği sabit bir dalga leğeninde aynı anda çalışan özdeş iki noktasal dalga kaynağının ürettiği dairesel dalgaların oluşturduğu girişim deseni şekildeki gibidir.

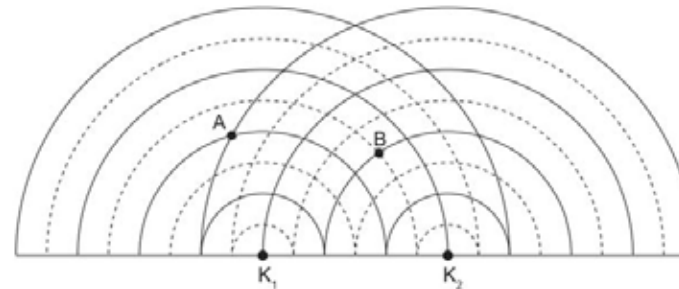
Buna göre desende verilen A, B ve C noktalarının özellikleri için hangisi doğrudur?

(- - - - - Düğüm Çukuru, — Dalga Tepesi)

A Noktası	B Noktası	C Noktası
A) 1. Dalga Katarı	1. Düğüm Çizgisi	2. Düğüm Çizgisi
B) 1. Dalga Katarı	1. Dalga Katarı	1. Düğüm Çizgisi
C) 2. Dalga Katarı	2. Düğüm Çizgisi	1. Dalga Katarı
D) 2. Dalga Katarı	1. Dalga Katarı	2. Düğüm Çizgisi
E) 2. Dalga Katarı	2. Düğüm Çizgisi	1. Dalga Katarı

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

2.) Aynı anda çalışan özdeş K_1 ve K_2 noktasal kaynaklarının oluşturduğu girişim deseni şekildeki gibidir.



Buna göre

- A noktası maksimum genliklidir.
- B noktası düğüm noktası üzerindedir.
- A noktası için yol farkı $2\lambda'$ ' dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur? (- - - - -



Düğüm Çukuru,

Dalga Tepesi)

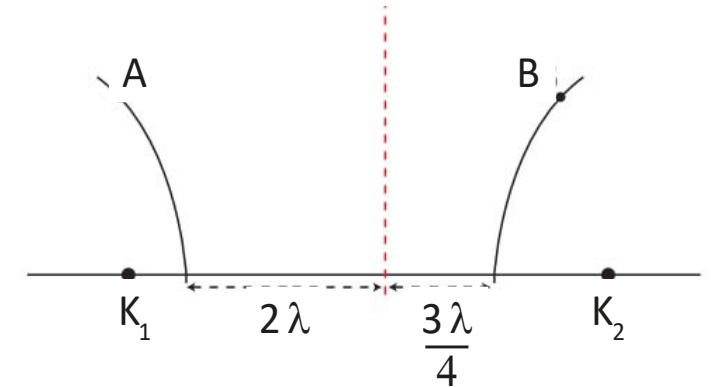
A) Yalnız I
D) I ve III

B) Yalnız II
E) I, II ve III

C) I ve II

3.) Aynı anda titreşen özdeş noktasal K_1 ve K_2 kaynaklarının ürettiği su dalgalarının oluşturduğu girişim deseniindeki bazı girişim çizgileri şekildeki gibidir.

Merkez Doğrusu



Kaynakların ürettiği dalgaların dalga boyu λ olduğuna göre girişim çizgileri üzerinde seçilen A ve B noktaları için

- A noktası 2. dalga katarı üzerindedir.
- B noktası 3. düğüm çizgisi üzerindedir.
- A noktası bir çift tepe noktasıdır.

ifadelerinde hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I
D) I ve III

B) Yalnız II
E) I, II ve III

C) I ve II

Cevaplar: 1-B, 2-E, 3-B