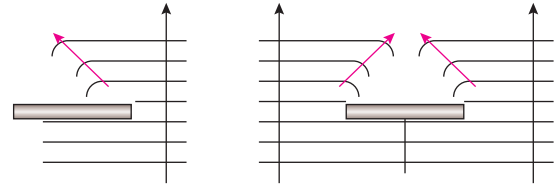
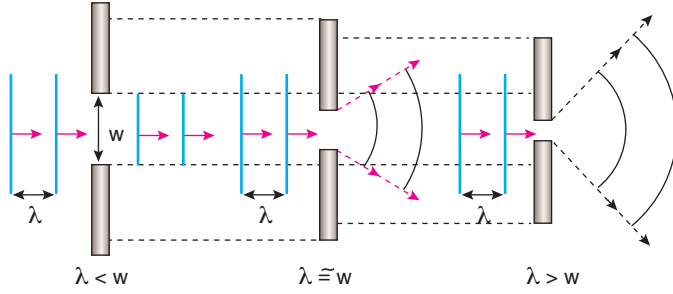


DALGA MEKANİĞİ

Su Dalgalarında Kırınım Olayı



- ✓ Su dalgaları yeterince dar bir aralıktan veya keskin köşelerden geçtiğinde yayılmaya başlar. Bu olaya **kırınım** denir.
- ✓ Su dalgalarının dalga boyu λ , engeller arasındaki aralığın genişliği w ise,
 - $\lambda < w$ iken kırınım olayı gözlenmez.
 - $\lambda \geq w$ iken kırınım olayı gözlenir.
- ✓ Dalga boyu, aralığın genişliğinden ne kadar büyük olursa kırınım daha net gözlenir. Bükülme daha fazla olur.

DİFnot

Genliğin değişimi, kırınımı etkilemez.

- ✓ Limanlarda bulunan dalgakıranlar kırınım olayı sayesinde dalga'nın her yöne yayılmasını sağlamakta ve böylece kıyılara olan etkisini azaltmaktadır.



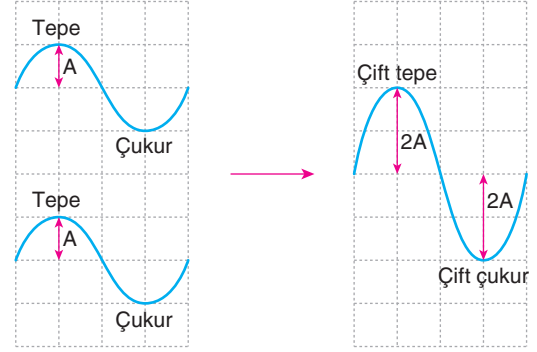
Su Dalgalarında Girişim Olayı

Dalgaların birbiri içinden geçmesi olayına **girişim** denir.

Girişim yapan dalgaların oluşturduğu desene **girişim deseni** adı verilir.

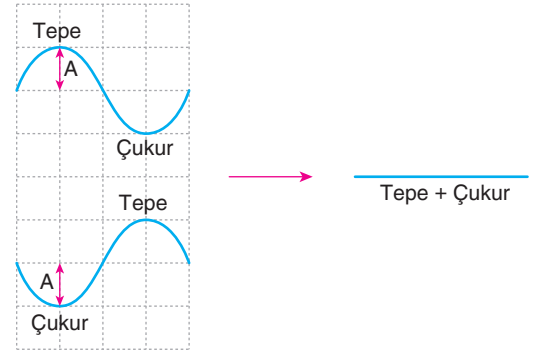
Yapıcı Girişim

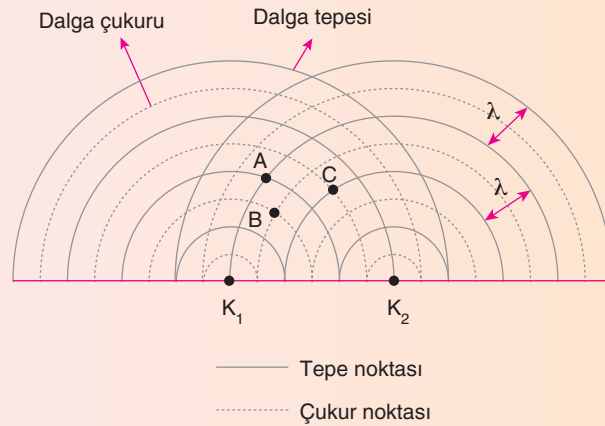
- ✓ Dalgaların birbiri içersinden geçerken birbirlerini güçlendirmesine **yapıcı girişim** denir.
- ✓ Yapıcı girişim olayında dalga tepeleri ya da dalga çukurları üst üste gelir.
- ✓ Dalga tepelerinin üst üste bindiği noktaya **çift tepe** denir.
- ✓ Dalga çukurlarının üst üste bindiği noktaya **çift çukur** denir.
- ✓ Çift tepe ve çift çukur noktalarına **karın noktası** denir.
- ✓ Karın noktaları maksimum genlikli noktalarıdır.



Yıkıcı Girişim

- ✓ Dalgaların birbiri içersinden geçerken birbirini sönmemesine **yıkıcı girişim** denir.
- ✓ Yıkıcı girişim olayında bir dalga tepesi ile bir dalga çukuru üst üste gelir.
- ✓ Bir dalga tepesi ile bir dalga çukurunun üst üste bindiği noktalara **düğüm noktası** denir.
- ✓ Düğüm noktaları minimum genlikli noktalarıdır.

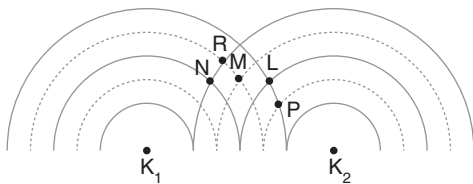




A = Tepe + Tepe	Karın Noktası – Maksimum Genlik
B = Çukur + Çukur	Karın Noktası – Maksimum Genlik
C = Tepe + Çukur	Düğüm Noktası – Minimum Genlik – Sıfır genlik

 ÖRNEK-4

Derinliği her yerinde aynı olan dalga leğeninde aynı anda çalışmaya başlayan özdeş K_1 ve K_2 kaynaklarının oluşturduğu girişim deseni şekildeki gibidir.



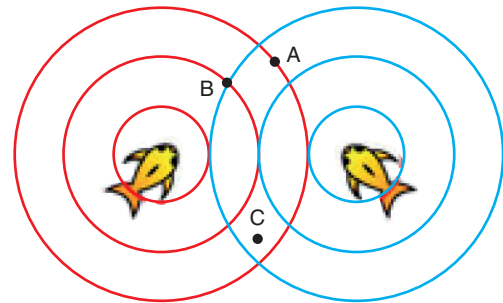
Buna göre,

- a. Maksimum genlikte titreşen noktalar hangileridir?
b. Minimum genlikte titreşen noktalar hangileridir?

[illegible]

 ÖRNEK-5

Durgun su ile dolu bir havuzda bulunan iki balık, yüzeeye yakın bir konumda suya göre hareketsiz durarak ağızlarını periyodik hareketlerle açıp kapatmakta böylece şekildeki gibi eş fazlı ve eşit genlikli dairesel su dalgaları oluşturmaktadır. Şekilde çizilen çemberler dalga tepelerini göstermektedir.

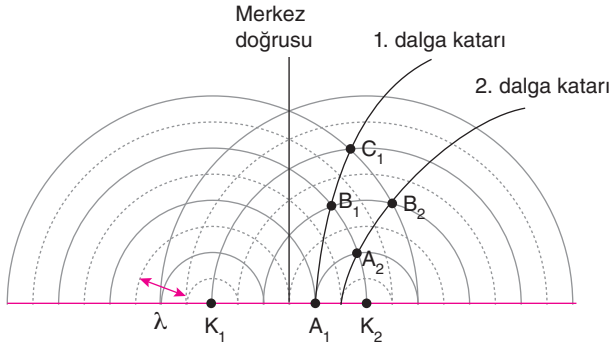


Buna göre, su yüzeyindeki A, B ve C noktalarında yüzen hafif yem taneciklerinden hangileri oluşan dalgalardan etkilenmeden hareketsiz kalabilir?

- A) Yalnız A B) Yalnız B C) Yalnız C
D) A ve C E) B ve C

(2020-AYT)

Dalga Katarları



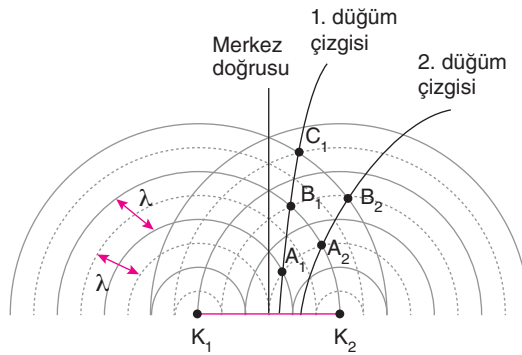
Nokta	K ₁ Kaynağına Olan Uzaklığı	K ₂ Kaynağına Olan Uzaklığı	Kaynaklara Olan Uzaklıkları Farkı
A ₁	2λ	λ	λ
B ₁	3λ	2λ	λ
C ₁	4λ	3λ	λ

Karın noktaları birleştirildiğinde oluşan çizgilere **dalga katarı** denir.

Merkez Doğrusu

- ✓ Aynı fazda çalışan kaynakların tam ortasından dik çizilen çizgiye **merkez doğrusu** denir.
- ✓ Merkez doğrusunun üzerindeki katar çizgisine **0. dalga katarı** denir.
- ✓ A₁, B₁ ve C₁ noktaları 1. dalga katarı üzerindedir.
- ✓ Girişim deseni üzerindeki bir noktanın K₁ kaynağına uzaklığı ile K₂ kaynağına uzaklığı arasındaki fark dalga boyunun tam katı ise o nokta katar çizgisi üzerindedir.
- ✓ Bu fark dalga boyunun n katı ise, n. dalga katarı üzerindedir.

Düğüm Çizgileri



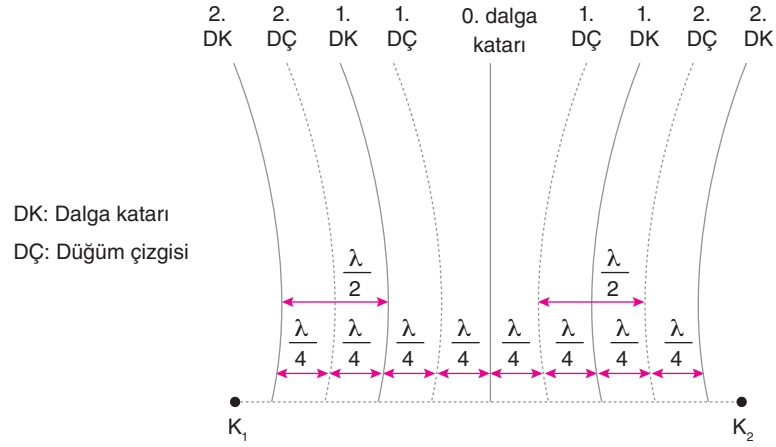
Düğüm noktalarının birleştirilmesiyle oluşan çizgilere **düğüm çizgileri** denir.

Nokta	K ₁ Kaynağına Olan Uzaklığı	K ₂ Kaynağına Olan Uzaklığı	Kaynaklara Olan Uzaklıkları Farkı
A ₁	2λ	1,5λ	0,5λ
B ₁	3λ	2,5λ	0,5λ
C ₁	4λ	3,5λ	0,5λ

A₁, B₁ ve C₁ noktaları 1. düğüm çizgisi üzerindedir.

- ✓ Girişim deseni üzerindeki bir noktanın K₁ kaynağına uzaklığı ile K₂ kaynağına uzaklığı arasındaki fark dalga boyunun yarım katı ise o nokta düğüm çizgisi üzerindedir.

Düğüm ve Katar Çizgilerinin Özellikleri

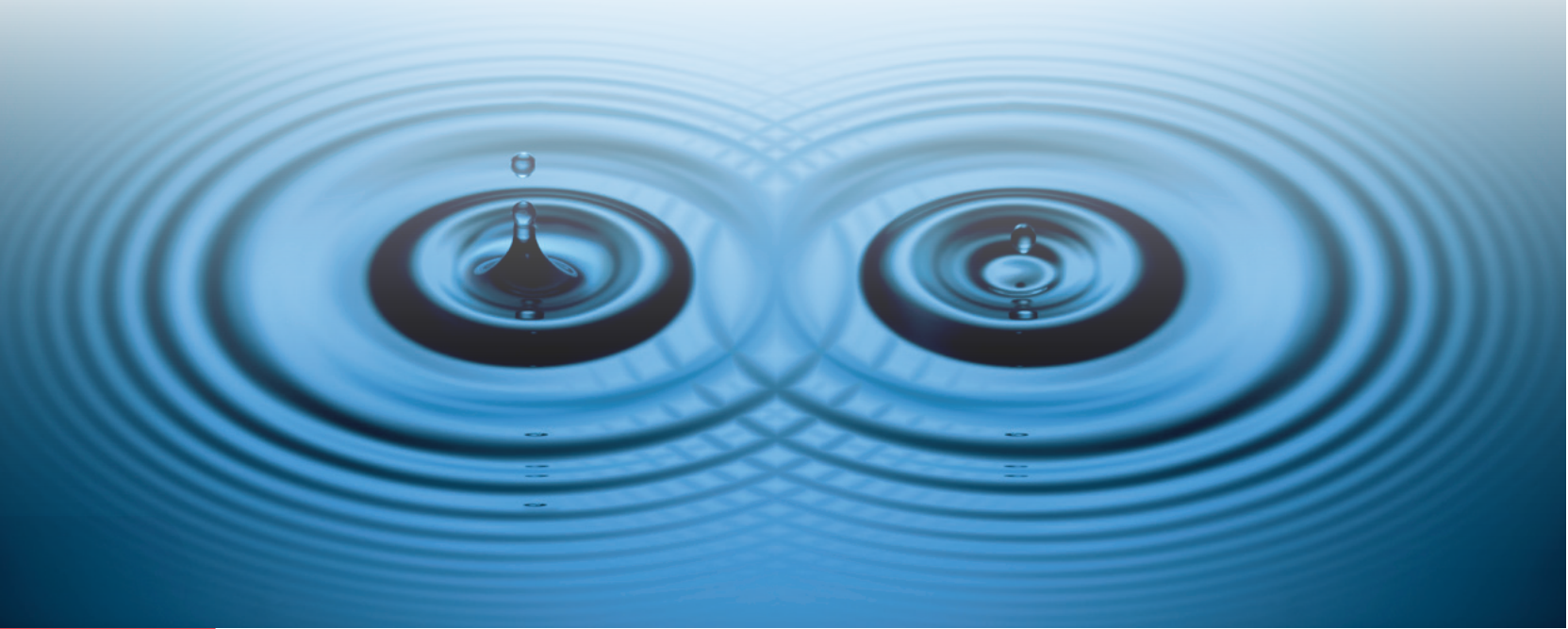


Dalga katarı sayısı	Tek sayı
Düğüm çizgisi sayısı	Çift sayı
Ardışık iki dalga katarı arası mesafe	$\frac{\lambda}{2}$
Ardışık iki düğüm çizgisi arası mesafe	$\frac{\lambda}{2}$
Ardışık bir dalga katarı ile bir düğüm çizgisi arası mesafe	$\frac{\lambda}{4}$

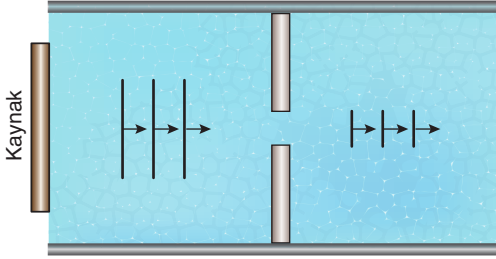
DİFnot

- ✓ Kaynaklar üzerinde girişim çizgisi oluşmaz.
- ✓ Kaynakların dış tarafında girişim çizgisi oluşmaz.
- ✓ Kaynaklar arası uzaklık arttıkça girişim çizgisi sayısı artabilir.
- ✓ Dalga boyu arttıkça girişim çizgisi sayısı azalabilir.

İki Kaynaktan Yayılan Dairesel Su Dalgalarının Girişimi



1. Derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeninde doğrusal dalgalar şekildeki aralığı geçtikten sonra yine doğrusal dalgalar olarak yayılmaktadır.



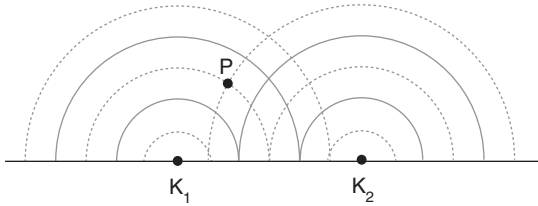
Aralığı geçen dalgaların dairesel olarak yayılması için;

- I. leğene su ilave etme,
- II. dalga kaynağının frekansını azaltma,
- III. aralığın genişliğini artırma

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

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

2. Su derinliği sabit olan dalga leğeninde aynı fazlı özdeş K_1 ve K_2 kaynaklarının oluşturduğu dalgaların üstten görünümü şekildeki gibidir.



Buna göre P noktası için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? (Çizgiler dalga tepelerini göstermektedir.)

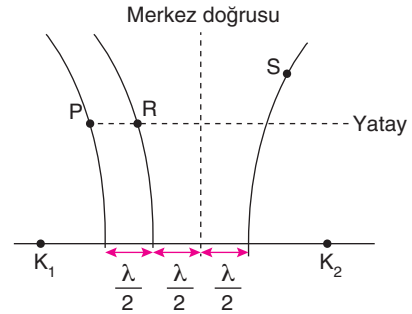
- A) Dalga katarı üzerinde çift tepe noktasıdır.
B) Dalga katarı üzerinde çift çukur noktasıdır.
C) Düzüm çizgisi üzerinde çift tepe noktasıdır.
D) Düzüm çizgisi üzerinde çift çukur noktasıdır.
E) Düzüm çizgisi üzerinde minimum genlikli bir noktadır.

3. Su derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeninde aynı fazlı özdeş iki kaynakla girişim deseni elde ediliyor.

Buna göre leğende oluşan girişim çizgileriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Merkez doğrusu üzerinde katar çizgisi oluşur.
B) Merkez doğrusunun her iki yanındaki çizgiler, merkez doğrusuna göre simetrik olarak dizilir.
C) Ardışık iki dalga katarı arası mesafe, dalgaların dalga boyunun yarısı kadardır.
D) Ardışık iki düğüm çizgisi arası mesafe dalgaların dalga boyunun yarısı kadardır.
E) Kaynaklar üzerinde dalga katarı oluşur.

4. Su derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeninde özdeş iki kaynakla girişim deseni elde ediliyor.



Buna göre,

- I. P noktası 2. dalga katarı üzerindedir.
- II. R noktasının kaynaklara olan uzaklıkları farkı, S noktasının kaynaklara olan uzaklıkları farkına eşittir.
- III. S noktası 1. düğüm çizgisi üzerindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Dalgaların dalga boyu λ 'dır.)

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

5. Su derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeninde özdeş iki kaynakla girişim deseni elde ediliyor.

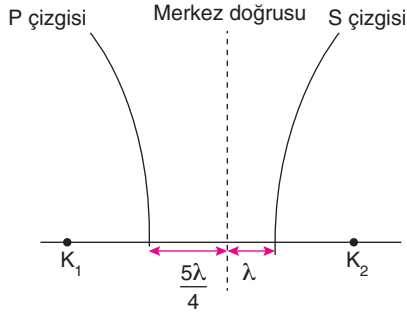
Buna göre leğende oluşan girişim çizgileriyle ilgili,

- Art arda gelen bir dalga katarı ile düğüm çizgisi arasındaki uzaklık dalgaların dalga boyunun $\frac{1}{4}$ katıdır.
- Kaynaklar aynı fazda ise düğüm çizgisi sayısı her zaman çift sayıdır.
- Kaynaklar üzerinde ve kaynakların dışında da girişim çizgisi oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. Su derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeninde aynı fazlı özdeş K_1 ve K_2 kaynakları ile girişim deseni elde ediliyor.



Dalgaların dalga boyu λ olduğuna göre P ve S çizgileri aşağıdakilerden hangisidir?

	P Çizgisi	S Çizgisi
A)	2. düğüm çizgisi	1. dalga katarı
B)	3. dalga katarı	2. düğüm çizgisi
C)	3. düğüm çizgisi	2. dalga katarı
D)	2. dalga katarı	2. düğüm çizgisi
E)	1. dalga katarı	1. düğüm çizgisi

7. Su derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeninde aynı fazlı özdeş iki kaynakla girişim deseni elde ediliyor.

Buna göre leğendeki düğüm çizgilerinin sayısını artırmak için;

- kaynaklar arası uzaklığı azaltmak,
- kaynakların frekansını artırmak,
- leğendeki su derinliğini azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

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

8. Su derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeninde aynı fazlı özdeş iki kaynakla girişim deseni elde ediliyor. Deneyde X noktası 2. dalga katarı üzerinde çift çukur, Y noktası 2. dalga katarı üzerinde çift tepe, Z noktası ise 1. düğüm noktası üzerindedir.

X, Y ve Z noktalarının genlikleri sırasıyla r_X , r_Y ve r_Z olduğuna göre bunlar arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $r_X > r_Y > r_Z$ B) $r_X = r_Y > r_Z$
C) $r_X = r_Y = r_Z$ D) $r_Y > r_X > r_Z$
E) $r_Z > r_X = r_Y$

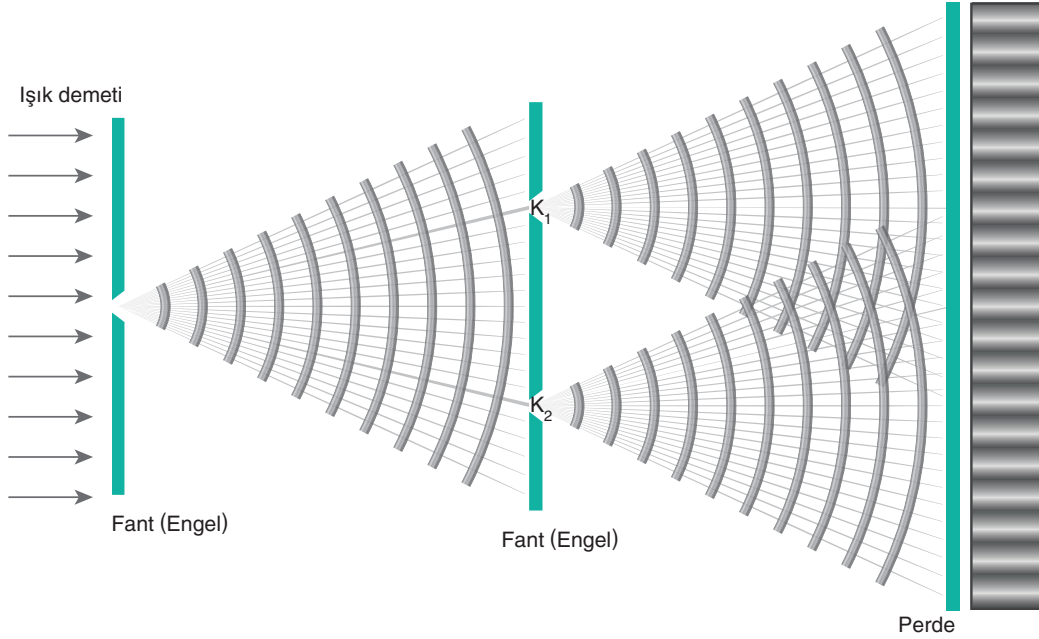


892052

ÖĞRENCİ NO	YANITLAR
1	1 A B C D E 11 A B C D E
2	2 A B C D E 12 A B C D E
3	3 A B C D E 13 A B C D E
4	4 A B C D E 14 A B C D E
5	5 A B C D E 15 A B C D E
6	6 A B C D E 16 A B C D E
7	7 A B C D E 17 A B C D E
8	8 A B C D E 18 A B C D E
9	9 A B C D E 19 A B C D E
10	10 A B C D E 20 A B C D E

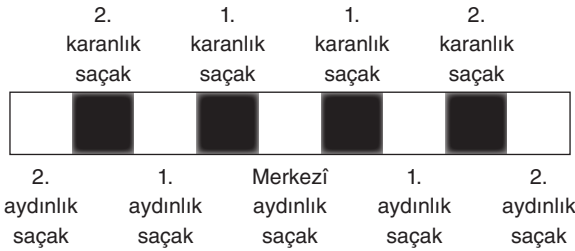
Işığın Çift Yarıktan Girişimi (Thomas Young Deneyi)

Thomas Young 1801 yılında noktasal iki ışık kaynağından çıkan ışık dalgalarının girişim deneyini yapmıştır.



- ✓ K_1 ve K_2 yarıklarından geçen ışınlar girişim yaparlar.
- ✓ Çift tepe ve çift çukur noktalarda aydınlık saçaklar oluşur.
- ✓ Bir tepe ve bir çukur noktasının üst üste bindiği noktalarda karanlık saçaklar oluşur.

Saçak Genişliği (Δx): Ardışık iki aydınlık veya ardışık iki karanlık saçak arası uzaklıktır.



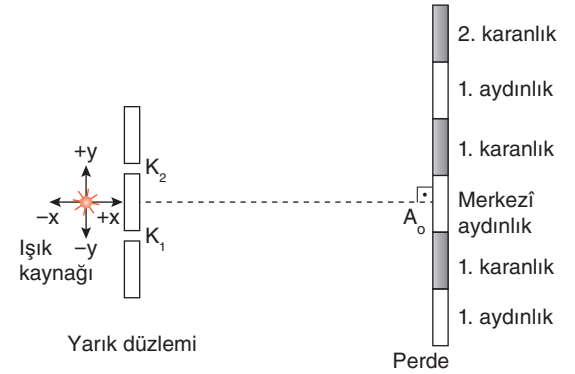
Özellikler

- ✓ Tüm saçakların genişlikleri birbirine eşittir.
- ✓ Tüm saçakların parlaklıkları eşittir.

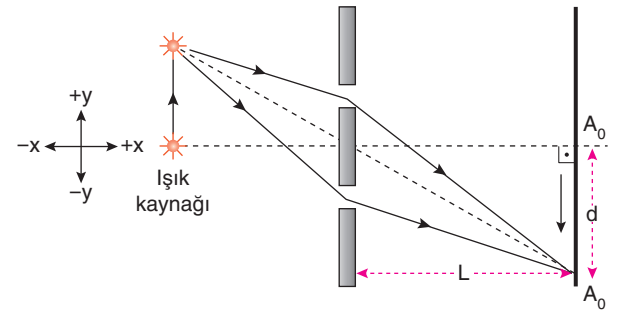
Δx Saçak Genişliği	
Doğru Orantı	Ters Orantı
Işığın dalga boyu (λ)	Yarıklar arası uzaklık (d)
Yarık düzlemi ile ekran arasındaki uzaklık (L)	Yarıklar düzlemi ile ekran arasındaki ortamın kırıcılık indisi

- ✓ Işığın dalga boyu, rengine bağlıdır. Dalga boyu en büyük olan renk kırmızıdır. Büyükten küçüğe dalga boyu sıralaması kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, mor şeklindedir.

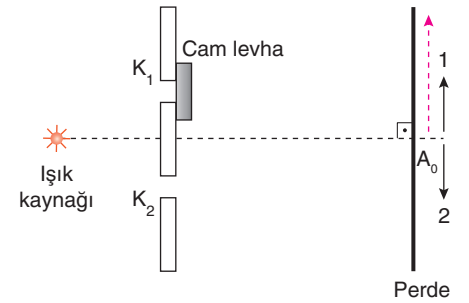
- ✓ Kaynak $+x$ yönünde hareket ettirilirse aydınlık saçakların parlaklığı artar.
- ✓ Kaynak $-x$ yönünde hareket ettirilirse aydınlık saçakların parlaklığı azalır.
- ✓ Kaynağın $+x$ ya da $-x$ yönünde hareket ettirilmesi saçak genişliğini değiştirmez.



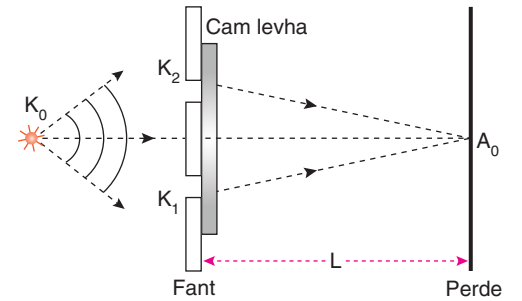
- ✓ Kaynak $+y$ yönünde hareket ettirilirse girişim deseni $-y$ yönünde kayar.
- ✓ Kaynak $-y$ yönünde hareket ettirilirse girişim deseni $+y$ yönünde kayar.
- ✓ Kaynağın $+y$ ya da $-y$ yönünde hareket ettirilmesi saçak genişliğini değiştirmez.



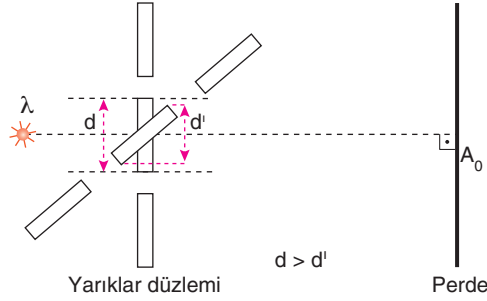
- ✓ Yarıklardan birinin önüne saydam madde konulduğunda o yarıktan geçen ışınlarda gecikme olur.
- ✓ Girişim deseni geciken kaynak tarafına doğru kayar.
- ✓ K_1 yarığının önüne saydam madde konulursa girişim deseni 1 yönünde kayar.
- ✓ K_2 yarığının önüne saydam madde konulursa girişim deseni 2 yönünde kayar.
- ✓ Saçak genişlikleri değişmez.



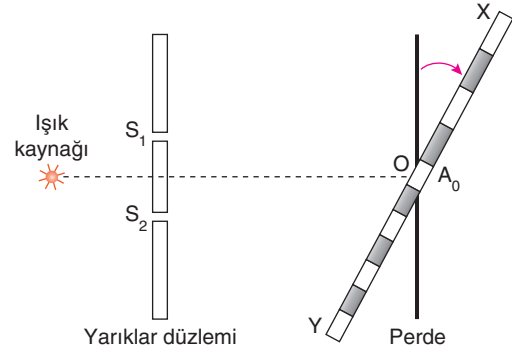
- ✓ Yarıkların her ikisinin önüne de özdeş saydam maddeler konursa yarıklardan çıkan ışınlar aynı anda perdeye ulaşır.
- ✓ Girişim deseninde kayma olmaz.
- ✓ Saçak genişlikleri değişmez.



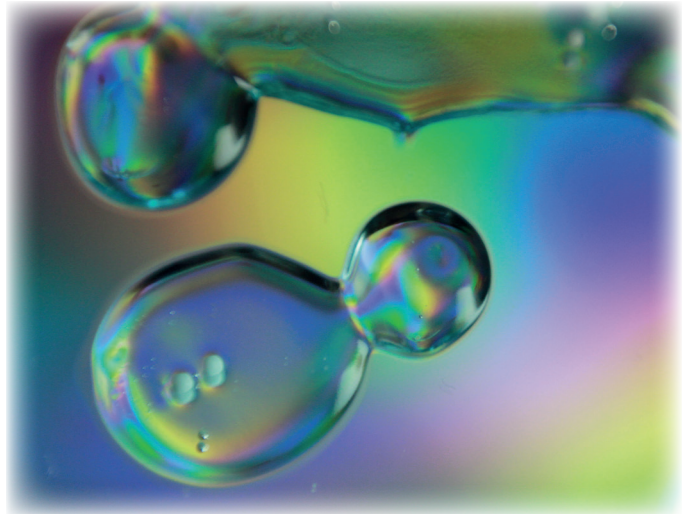
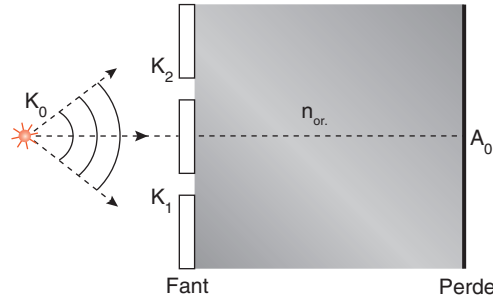
- ✓ Yarıklar düzlemi döndürülürse etkin yarıklar aralığı azalır.
- ✓ Saçak genişlikleri artar.
- ✓ Merkezî aydınlık saçığının yeri hakkında net bir şey söylemez.



- ✓ Perde döndürülürse merkezî aydınlık saçığının yeri değişmez.
- ✓ O noktasından X noktasına doğru giderken saçak genişlikleri artar.
- ✓ O noktasından Y noktasına doğru giderken saçak genişlikleri azalır.



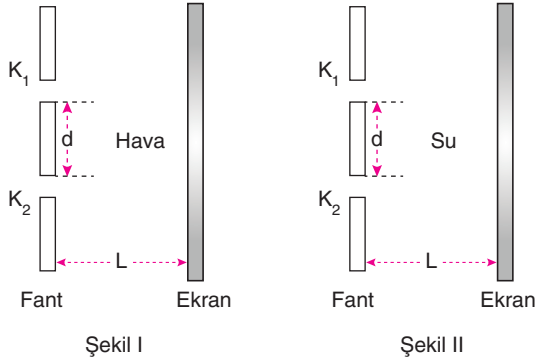
- ✓ Kaynağın ışık şiddeti artırılırsa aydınlık saçakların parlaklığı artar.
- ✓ Saçak genişlikleri değişmez.
- ✓ Fant ile perde arası havadan farklı saydam bir ortama doldurulursa ışığın girişim deseninin olduğu bölgede ortalama hızının büyüklüğü azalır ve dalga boyu azalır. Dolayısıyla saçak genişliği azalır. Merkezî aydınlık saçığının yeri değişmez.





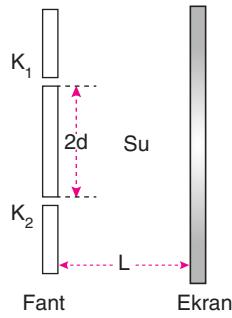
ÖRNEK-18

Işığın çift yarıktaki girişimi deneyi yapılan Şekil I, II ve III'teki sistemlerde havadaki dalga boyları eşit olan ışıklar kullanılıyor.



Şekil I

Şekil II

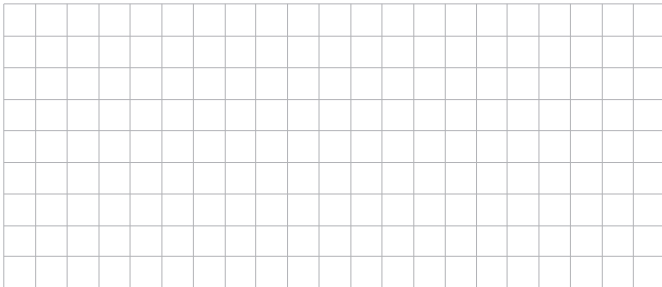


Şekil III

Ekranlarda oluşan girişim saçaklarının genişlikleri Δx_1 , Δx_2 ve Δx_3 arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

($n_{su} > n_{hava}$)

- A) $\Delta x_1 > \Delta x_2 > \Delta x_3$ B) $\Delta x_3 > \Delta x_2 > \Delta x_1$
C) $\Delta x_1 = \Delta x_2 = \Delta x_3$ D) $\Delta x_2 > \Delta x_1 > \Delta x_3$
E) $\Delta x_3 > \Delta x_1 > \Delta x_2$



ÖRNEK-19

Yeşil ışık kullanılarak ışığın çift yarıktaki girişim deneyi yapılıyor ve ekran üzerinde girişim deseni elde ediliyor.

Bu deney düzeneğinde sadece ışığın rengi kırmızı olacak şekilde değişiklik yapıldığında,

- I. Saçak genişlikleri artar.
II. Merkezî aydınlık saçığın yeri değişir.
III. Aydınlık ve karanlık saçıklar yer değiştirir.

yargılarından hangileri doğrudur?

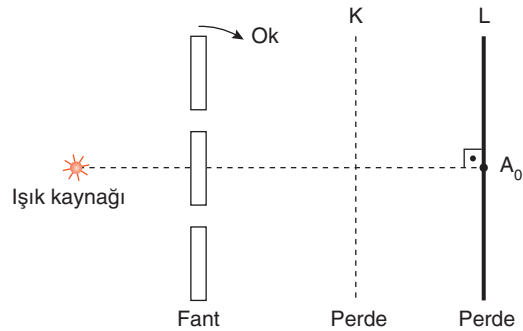
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

(2021-AYT)



ÖRNEK-20

Çift yarıktaki girişim deneyinde perde üzerinde aydınlık ve karanlık saçıklar oluşmaktadır.



Buna göre perde L konumundan K konumuna getirilirse perde üzerinde oluşan saçak genişliğinin değişmemesi için;

- I. Işığın frekansını büyütmek,
II. fant ile perde arasını sıvı ile doldurmak,
III. fantı O noktası çevresinde ok yönünde bir miktar döndürmek

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

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