ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ÇALIŞMA DEFTERİ

FİZİK 12

Ünite

DALGA MEKANİĞİ
DALGALARDA KIRINIM, GİRİŞİM

Konu

- Su Dalgalarında Kırınım Olayının Dalga Boyu ve Yarık Genişliği ile İlişkisi
- Su Dalgalarında Girişim Olayı
- Işığın Çift Yarıkta Girişimine Etki Eden Değişkenler
- Işığın Tek Yarıkta Kırınımına Etki Eden Değişkenler

OGM MATERYAL

http://ogmmateryal.eba.gov.tr

4. SAYI

ÖN SÖZ

Sevgili Öğrenciler,

Bu çalışma defterinde öğretim süreçleri içerisinde kazandığınız bilgi ve becerileri kullanmanıza olanak tanıyacak çeşitli düzeylerde ve yapılarda etkinlikler bulunmaktadır. Bu etkinliklerle hem okulda işlemiş olduğunuz konuları tekrar etme hem de akademik gelişiminizi izleme imkânı bulacaksınız. Bu amaçla hazırlanan çalışma defterinde yer alan etkinlikler, bilişsel alan basamaklarını içerecek şekilde yapılandırılmıştır.

Çalışma defterinde boşluk doldurma, eşleştirme, çoktan seçmeli, açık uçlu, kısa cevaplı madde tipi etkinliklerinin yanı sıra bil-bul-çöz, kelime avı ve sudoku gibi içeriklerle keyifli vakit geçirmenizi sağlayan etkinlikler de yer almaktadır. Ayrıca "Hatırlıyor muyum?" bölümüyle akademik açıdan öz değerlendirmenizi yapabilecek ve eksik olduğunuz konuları karekodlar aracılığıyla tekrar etme fırsatı bulacaksınız.

Alanında yetkin uzmanlarca titizlikle hazırlanmış olan bu çalışma defteri ile akademik gelişiminize katkı sunmayı amaçlamaktayız. Bu çalışmanın eğitim hayatınızda olumlu yansımalarını görmek dileğiyle...

Hatırlıyor muyum?

Aşağıdaki bilgileri hatırlayıp hatırlamadığınızı ilgili bölüme işaretleyiniz. Puan durumunuza göre bölüm sonundaki karekodları okutarak konu eksiklerinizi tamamlayınız.

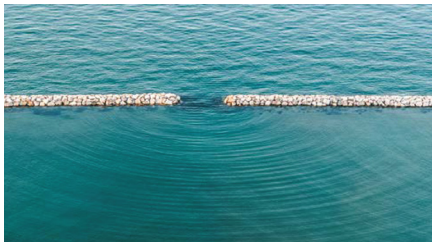
1

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 gösterirler.

- Hatırlıyorum 2 Puan ☐
- Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
- Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

2

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



- Hatırlıyorum 2 Puan ☐
- Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
- Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

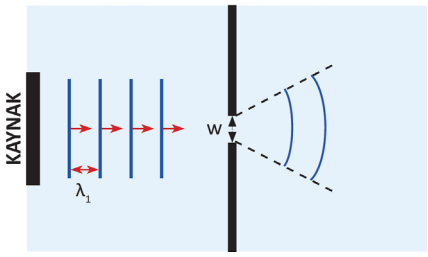
3

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

- Hatırlıyorum 2 Puan ☐
- Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
- Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

4

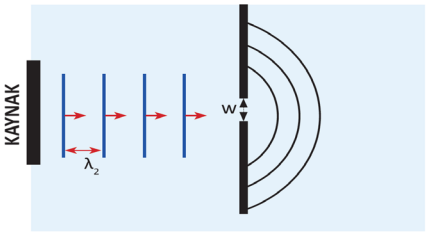
Dalga boyu ile yarık genişliği yaklaşık olarak birbirine eşit ise ($\lambda_1 \approx w$) kırınım gözlenmeye başlar. Su dalgaları yarıktan geçtikten sonra bükülür ve dalgalar şekildeki gibi yollarına devam eder.



- Hatırlıyorum 2 Puan ☐
- Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
- Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

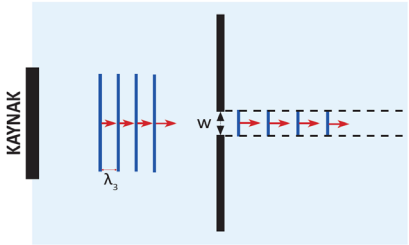
5

Dalga boyu yarık genişliğinden büyük ise ($\lambda_2 > w$) kırınım gözlenir. Şekildeki gibi dalgalar daha fazla bükülür. Bu durumda dalgalar her yöne yayılır ve kırınım deseni daha belirgin olur.



- Hatırlıyorum 2 Puan ☐
- Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
- Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

6 Dalga boyu yarık genişliğinden küçük ise ($\lambda_3 < w$) dalgalar bükülmeden, engelden doğrusal olarak aynı şekilde geçer. Bu durumda su dalgalarında kırınım gözlenmeyecektir.



Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

7 Kırınımın artması dalga boyu ile yarık genişliği arasındaki orana bağlıdır. Bu oran 1'den büyük olmalıdır. Yarık genişliği azaldığında dalga boyu yarık genişliği oranı büyür, kırınım artar.

$$\frac{\lambda}{w} \geq 1$$

Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

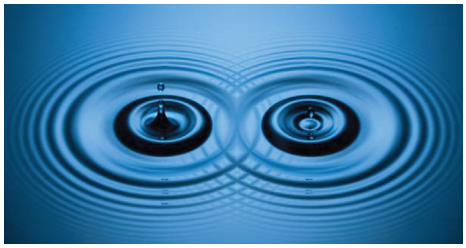
8 Su dalgalarının dalga boyu, dalganın hızı ve frekansı arasındaki ilişki $v=\lambda \cdot f$ bağıntısı ile ifade edilir.
Örneğin suyun derinliği artırıldığında su dalgalarının hızı artar ve dalga boyu büyür. Böylelikle dalga boyu yarık genişliği oranı büyür, kırınım artmış olur.

Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

9 Derinliği sabit ortamda, dalga kaynağının frekansı azaltıldığında veya periyodu artırıldığında dalga boyu büyür. Böylelikle dalga boyu yarık genişliği oranı büyür, kırınım artmış olur.

Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

10 İki ya da daha fazla sayıda dalganın birbiri içinden geçmesi olayına girişim denir. Girişim yapan dalgaların oluşturduğu desene de girişim deseni denir.

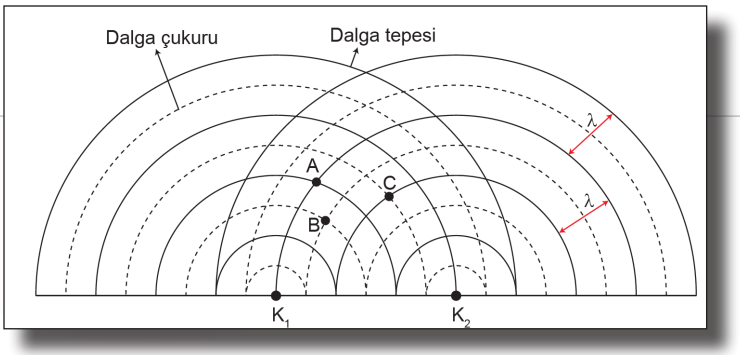


Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

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

Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

12 Aynı anda çalıştırılan özdeş K_1 ve K_2 noktasal dalga kaynaklarının ürettiği dairesel su dalgalarının oluşturulduğu girişim deseni şekilde verilmiştir. Girişim deseni üzerinde seçilen A noktasındaki gibi iki dalga tepesinin üst üste binmesiyle maksimum genlikle titreşen noktalara çift tepe, B noktasındaki gibi iki dalga çukurunun üst üste binmesiyle oluşan maksimum genlikle titreşen noktalara çift çukur ve C noktasında olduğu gibi tepe ve çukurların üst üste gelmesiyle oluşan titreşimsiz noktalara da düğüm noktası denir.

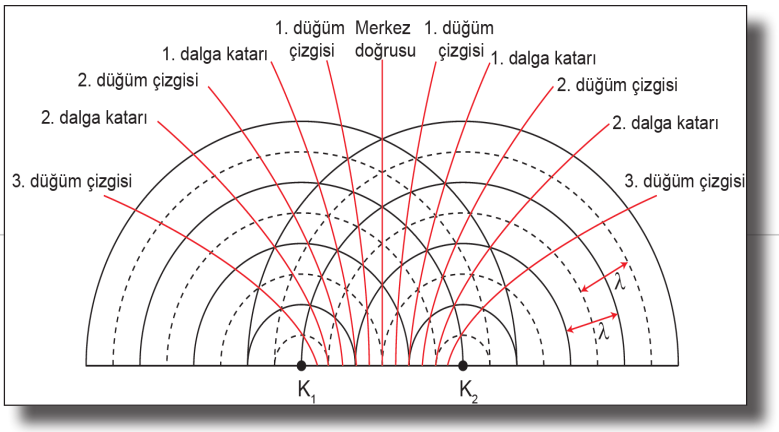


Hatırlıyorum 2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan

Hatırlamıyorum 0 Puan

13 Dalga leğeninde oluşan girişim deseninde çift tepe ve çift çukur noktalarının bir hat oluşturduğu görülür. Aynı nümerik sıraya sahip katar noktalarının elde edilen çizgilere dalga katarı ya da karın çizgisi denir. Aynı nümerik sıraya sahip düğüm noktaları işaretlenip birleştirildiğinde elde edilen çizgilere de düğüm çizgisi denir.



Hatırlıyorum 2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan

Hatırlamıyorum 0 Puan

14 Su dalgalarında oluşan girişim çizgilerinin özellikleri aşağıda verilmiştir.

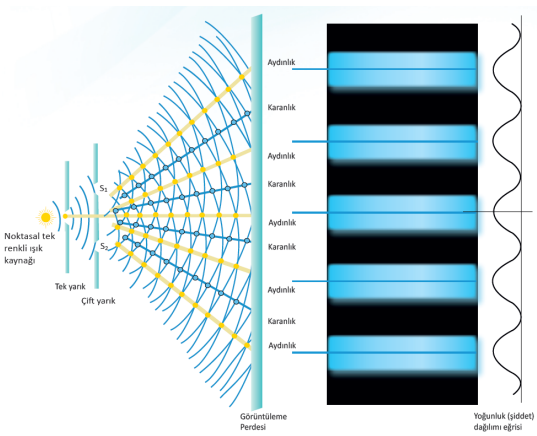
- Merkez doğrusuna göre simetriktir.
- Kaynaklar üzerinde ve kaynakların dışında gözlenmez.
- Ardışık bir dalga katarıyla düğüm çizgisi arasındaki uzaklık, oluşturulan dalgaların dalga boyunun $\frac{1}{4}$ katıdır.
- Ardışık iki dalga katarı ya da iki düğüm çizgisi arasındaki uzaklık, oluşturulan dalgaların dalga boyunun $\frac{1}{2}$ katıdır.
- Çizgi sayısı kaynaklar arası uzaklık ile doğru, dalgaların dalga boyu ile ters orantılıdır.

Hatırlıyorum 2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan

Hatırlamıyorum 0 Puan

15 İki kaynaktan çıkan ışık dalgalarının girişim yapması ilk olarak 1801 yılında Thomas Young tarafından gösterildi. Young, tasarladığı bu deneyle tek renkli ışık kaynağından çıkan ışınların çift yarıktan oluşan bir düzlemden geçtikten sonra yapıcı veya yıkıcı (yok edici) girişim yaptıklarını göstermiştir.



Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

16 Çift yarıkla yapılan girişim deneyinde bir yarıktan çıkan dalga tepesiyle (veya çukuruyla) diğer yarıktan çıkan dalga tepesinin (veya çukurunun) birbirini desteklediği bölgelerde aydınlık bölgeler oluşmaktadır. Yarıklardan birinden gelen dalga çukuruyla diğerinden gelen dalga tepesinin birbirini sönümlediği bölgelerde ise karanlık bölgeler meydana gelmektedir. Bu aydınlık ve karanlık bölgelere saçak adı verilir.

Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

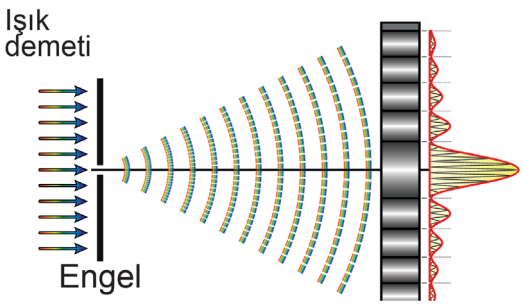
17 Çift yarıkla yapılan girişim deneyinde ardışık iki aydınlık ya da iki karanlık saçak arasındaki mesafeye saçak genişliği denir. Saçak genişliği Δx sembolüyle gösterilir.

Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

18 Saçak genişliği (Δx), kullanılan ışığın rengine yani dalga boyuna (λ), yarıklar arası uzaklığa (d) ve yarık düzlemi ile ekran arasındaki uzaklığa (L) bağlıdır. Işığın dalga boyu büyüdükçe saçak genişliği büyür. Yarıklar arası uzaklık artırıldıkça saçak genişliği azalır, yarık düzlemiyle ekran arasındaki uzaklık arttıkça saçak genişliği büyür.

Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

19 Işık dalgaları, çift aralık yerine dar tek bir aralıktan geçerse engelin köşelerinde kırınıma uğrar ve ekran üzerinde çift yarıktakine benzer bir girişim deseni oluşur. Yarığı geçen ışık her yöne dağılarak ekran üzerinde aydınlık ve karanlık bölgeler oluşturur.



Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

20 Işığın tek yarıkta kırınımı deneyinde ekran üzerinde oluşan desen, ışığın çift yarıkta girişimi deneyi sonucunda oluşan girişim desenine benzer özellik gösterir. Ancak desenin merkezindeki merkezî aydınlık saçak, diğer saçaklara göre daha parlak ve geniştir. Merkezî aydınlık saçağın iki tarafında sırasıyla karanlık ve aydınlık saçaklar oluşur. Merkezî aydınlık saçak dışında ardışık iki aydınlık ya da karanlık saçak arası mesafeye saçak genişliği denir. Saçak genişliği Δx sembolüyle gösterilir. Merkezî aydınlık saçağın genişliği $2\Delta x$'tir.

Merkezî aydınlık saçak

Hatırlıyorum 2 Puan	
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	
Hatırlamıyorum 0 Puan	

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

PUAN	PUAN	PUAN	TOPLAM PUANINIZ
00-25	26-31	32-40	
KONUYU TEKRAR ETMELİSİNİZ	ÇALIŞMALISINIZ	ÇOK İYİ	

1-10 maddelerin konu özeti

11-14. maddelerin konu özeti

15-17. maddelerin konu özeti

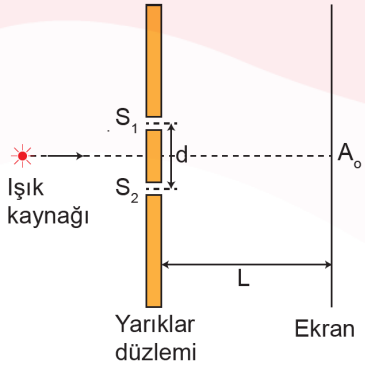
18. maddelerin konu özeti

19-20. maddelerin konu özeti

Eşleştirme - I

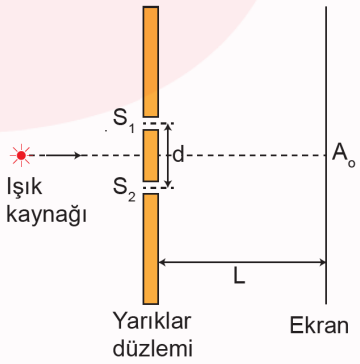
Işığın çift yarıkta girişimi deneyinde düzenekler üzerinde yapılan değişikler şekillerde verilmiştir. Yapılan değişiklikler sonucunda harfler ve sayılarla belirtilen aşağıdaki ifadeleri şekillerin altında bulunan kutucuklarla uygun olarak eşleştiriniz.

1. Işık kaynağının ışık şiddeti artırılırsa



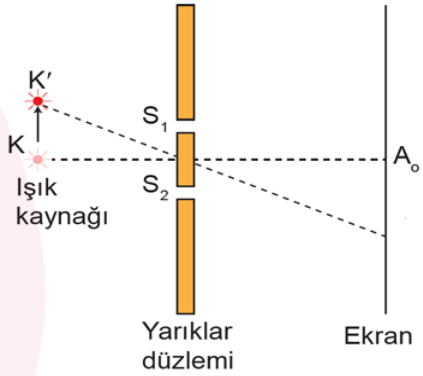
.....–.....

2. Işık kaynağı yarık düzlemine yaklaştırılırsa



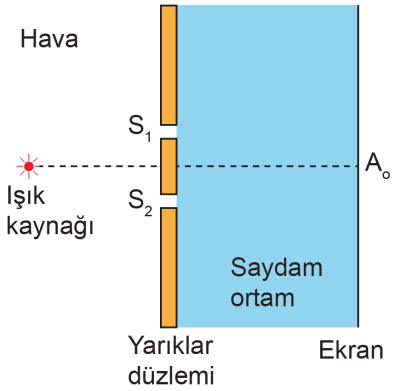
.....–.....

3. Işık kaynağı K noktasından K′ noktasına çekilirse



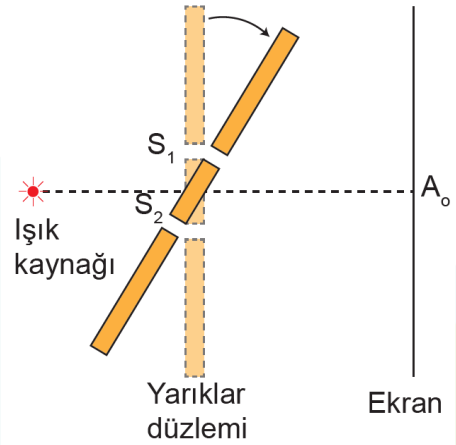
.....–.....

4. Yarıklar düzlemi ile ekran arası kırıcılık indisi havaya göre daha büyük olan saydam bir ortamla doldurulursa



.....–.....

5. Yarıklar düzlemi döndürülürse

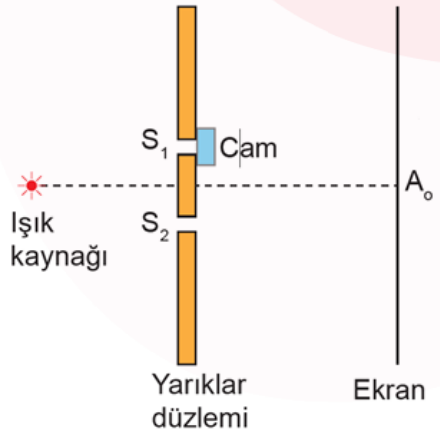


.....–.....

Eşleştirme - I

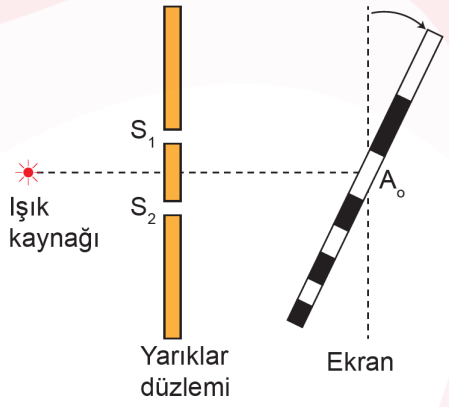
Işığın çift yarıkta girişimi deneyinde düzenekler üzerinde yapılan değişikler şekillerde verilmiştir. Yapılan değişiklikler sonucunda harfler ve sayılarla belirtilen aşağıdaki ifadeleri şekillerin altında bulunan kutucuklarla uygun olarak eşleştiriniz.

6. Yarıklardan birinin önüne saydam madde konulursa



.....–.....

7. Ekran döndürülürse



.....–.....

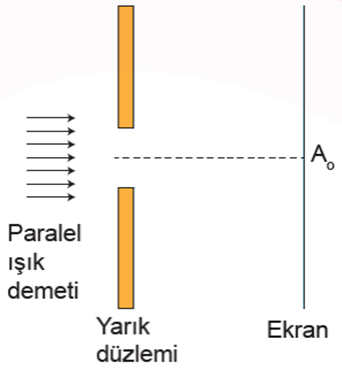
A	Merkezi aydınlık saçağın yeri değişmez.
B	Aydınlık saçakların parlaklığı artar.
C	Merkezi aydınlık saçak S1 yarığı tarafına kayar.
Ç	Merkezi aydınlık saçak için kesin bir şey söylenemez.
D	Girişim deseni değişen kaynak tarafına kayar.

I	Saçak genişliği artar.
II	Saçak genişliği azalır.
III	Saçak genişliği değişmez.

Eşleştirme - II

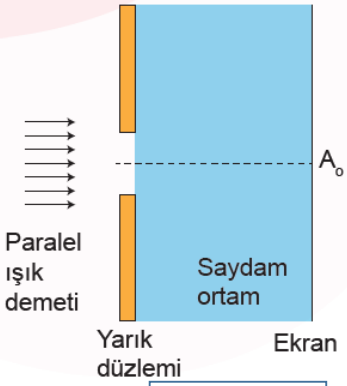
Işığın çift yarıkta girişimi deneyinde düzenekler üzerinde yapılan değişikler şekillerde verilmiştir. Yapılan değişiklikler sonucunda harfler ve sayılarla belirtilen aşağıdaki ifadeleri şekillerin altında bulunan kutucuklarla uygun olarak eşleştiriniz.

1. Işık kaynağının ışık şiddeti artırılırsa



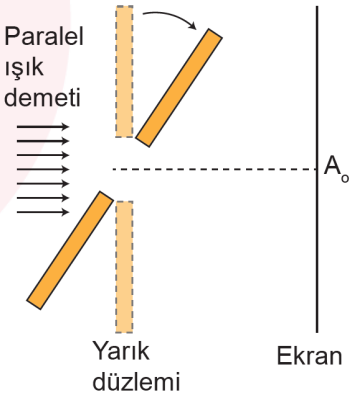
..... – .....

2. Yarık düzlemi ile ekran arası kırıcılık indisi havaya göre daha büyük olan saydam bir ortamla doldurulursa



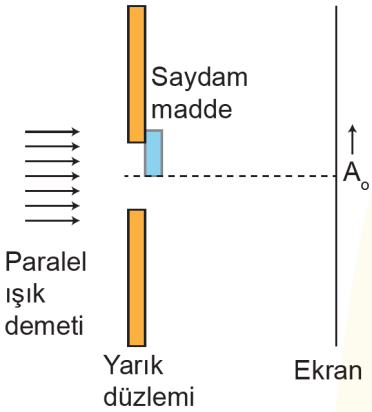
..... – .....

3. Yarık düzlemi döndürülürse



..... – .....

4. Yarık önüne şekildeki gibi saydam madde konulursa

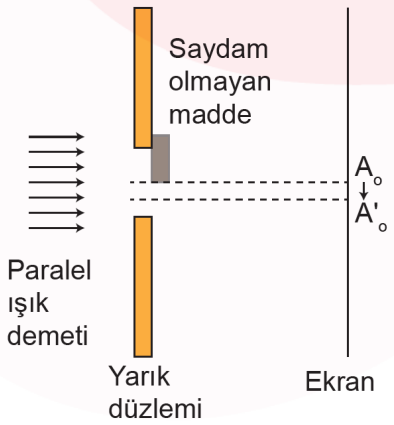


..... – .....

Eşleştirme - II

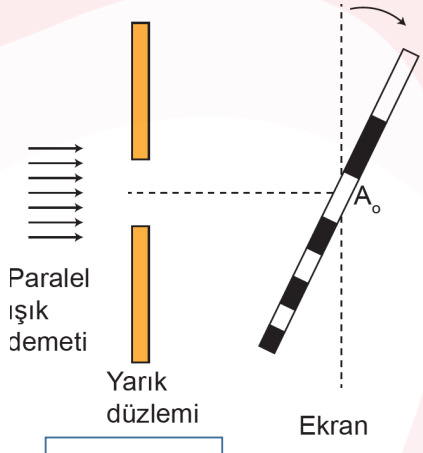
Işığın çift yarıkta girişimi deneyinde düzenekler üzerinde yapılan değişikler şekillerde verilmiştir. Yapılan değişiklikler sonucunda harfler ve sayılarla belirtilen aşağıdaki ifadeleri şekillerin altında bulunan kutucuklarla uygun olarak eşleştiriniz.

5. Yarık önüne saydam olmayan bir cisim konursa



..... – .....

6. Ekran döndürülürse



..... – .....

A	Merkezi aydınlık saçak, oluşan yeni yarığın orta dikmesi üzerine kayar.
B	Merkezi aydınlık saçağın yeri değişmez.
C	Merkezi aydınlık saçak yukarı doğru kayar.
Ç	Merkezi aydınlık saçağın ve girişim deseninin değişip değişmeyeceği hakkında kesin bir şey söylenemez.

I	Saçak genişliği artar.
II	Saçak genişliği azalır.
III	Saçak parlaklığı artar.
IV	Saçak genişliği değişmez.
V	Saçak genişlikleri ekranın yarıklardan uzaklaşan bölümünde artar, yarıklara yaklaşan bölümünde azalır.

Boşluk Doldurma -I

Aşağıda karışık olarak verilen kavramları cümlelerdeki uygun boşluklara yazınız.

çift tepe	ardışık	yarısı	merkezi dalga kataları	yol farkı
sıfırıncı dalga kataları	dalgakıran	düğüm noktası	girişim	kırınım
tam katı	buçuklu katı	dalga kataları	düğüm çizgisi	karın çizgisi

1. Doğrusal su dalgalarının bir yarıktan veya dar bir aralıktan geçerken bükülmesi olayına ..... denir.

2. İki ya da daha fazla sayıda dalganın birbiri içinden geçmesi olayına ..... denir.

3. İki dalga tepesinin üst üste binmesiyle maksimum genlikle titreşen noktalara ..... denir.

4. Bir tepe ve bir çukurun üst üste gelmesiyle oluşan titreşimsiz noktalara ..... denir.

5. Dalga deseninde çift tepe ve çift çukur noktalarının birleştirilmesiyle elde edilen çizgilere ..... ya da ..... denir.

6. Aynı fazda çalışan kaynaklar arasındaki uzaklığı iki eşit parçaya bölen doğru üzerinde ..... ya da ..... oluşur.

7. Düğüm noktaları işaretlenip birleştirildiğinde elde edilen çizgilere ..... denir.

8. ..... bir dalga katarıyla bir düğüm çizgisi arasındaki uzaklık, dalga boyunun $\frac{1}{4}$ katıdır.

9. Ardışık iki dalga katarı ya da iki düğüm çizgisi arasındaki uzaklık, dalga boyunun .....dır.

10. Girişim deseni üzerinde seçilen bir noktaya, özdeş kaynaklardan gelen dalgaların aldığı yolların farkına .... (ΔS) denir.

11. Dalga deseni üzerinde seçilen bir noktanın kaynaklara olan uzaklıkları farkı, dalga boyunun ..... ise seçilen nokta, dalga katarı üzerindedir.

12. Dalga deseni üzerinde seçilen bir noktanın kaynaklara olan uzaklıkları farkı, dalga boyunun ..... ise seçilen nokta, düğüm çizgisi üzerindedir.

13. Gemileri veya kıyıları dalgaların yıpratıcı etkisinden korumak için yapılan setlere ..... denir.

Boşluk Doldurma -II

yıkıcı	dik uzaklık	kırınım	yarıklar düzlemi	artar
çift yarıklı	büyüdükçe	yapıcı	azalır	girişim
	değişmez	ışık akısı	saçak sayısı	
	saçak genişliği	yarıklar arası uzaklık	Thomas Young	

1. İki kaynaktan çıkan ışık dalgalarının ..... yapması ilk olarak 1801 yılında ..... tarafından gösterildi.

2. Işığın dalga teorisini destekleyen deneyle tek renkli ışık kaynağından çıkan ışınların ..... bir düzlemden geçtikten sonra ..... veya ..... girişim yaptıklarını ispatlanmıştır.

3. Ardışık iki aydınlık ya da karanlık saçak arasındaki mesafeye ..... denir.

4. Işığın çift yarıkla girişimi deneyinde ışığın dalga boyu ..... saçak genişliği de büyür.

5. Işığın çift yarıkla girişimi deneyinde ..... artırıldıkça saçak genişliği azalır.

6. Işığın çift yarıkla girişimi deneyinde ışık kaynağı yarıklar düzlemine yaklaştırılırsa ..... artacağından aydınlık saçakların parlaklığı ..... .

7. Işığın çift yarıkla girişimi deneyinde ..... döndürülürse yarıklar arasındaki ..... azalacağından saçak genişliği artar.

8. Teknolojideki tüm gelişmelere rağmen asla kusursuz bir fotoğraf elde edilememesinin, uzaktaki bir geminin isminin okunamamasının sebeplerinden biri ışığın .....a uğramasıdır.

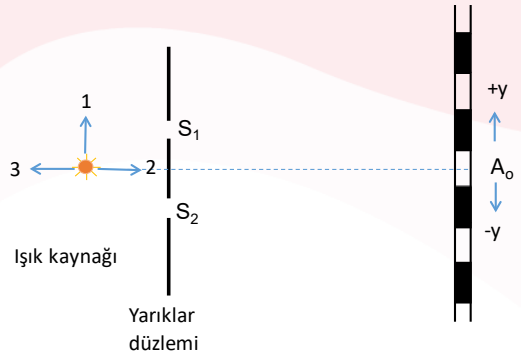
9. Işığın tek yarıkta yapılan kırınımı deneyinde kırmızı ışık yerine yeşil ışık kullanılırsa saçak genişlikleri ..... .

10. Işığın tek yarıkta yapılan kırınımı deneyinde yarık önüne saydam bir madde konulduğunda saçak genişliği ..... .

11. Işığın tek yarıkta yapılan kırınımı deneyinde yarık genişliği arttıkça ..... artar.

Aşağıda yer alan çoktan seçmeli soruları cevaplayınız.

1. Hava ortamında yapılan ışığın çift yarıkta girişimi deneyinde ışık kaynağı, S_1 ve S_2 yarıklarının önüne yerleştirildiğinde girişim deseni şekildeki gibi oluyor.



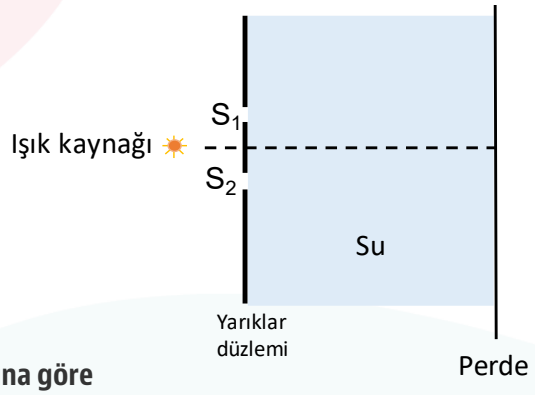
Buna göre

I. Kaynak 1 yönünde hareket ederse merkezî aydınlık saçak (A_0) –y yönünde kayar.
II. Kaynak 2 yönünde hareket ederse A_0'ın genişliği artar.
III. Kaynak 3 yönünde hareket ederse A_0'ın parlaklığı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Hava ortamında çift yarıkla yapılan bir girişim deneyinde yarıklar düzlemi ile perde arasındaki ortam şekildeki gibi su ile dolduruluyor.



Buna göre

I. Işığın ortalama sürati azalır.
II. Işığın dalga boyu artar.
III. Saçak genişliği artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3. Hava ortamında çift yarıkla yapılan bir girişim deneyinde perde üzerinde seçilen bir P noktası 2. aydınlık saçak üzerindedir.

P noktasında 3.karanlık saçağın gözlenebilmesi için

I. Yarıklar düzlemini perdeye yaklaştırmak
II. Fant ile perde arasını kırıcılık indisi daha büyük olan saydam bir madde ile doldurmak
III. Işık kaynağını yarıklar düzlemine yaklaştırmak

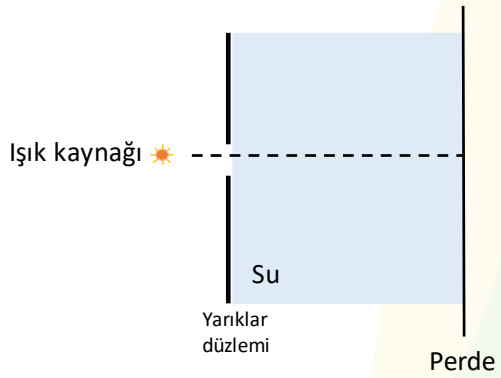
işlemlerinden hangisi tek başına yapılabilir?

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

4. Hava ortamında çift yarıkla yapılan bir girişim deneyinde kırmızı ve yeşil ışık birlikte kullanılırsa perde üzerinde hangi renk gözlenmez?

A) Kırmızı B) Yeşil C) Siyah
D) Sarı E) Beyaz

5. Hava ortamında yapılan ışığın tek yarıkta kırınımı deneyinde yarıklar düzlemi ile perde arasına kırıcılık indisi havanın kırıcılık indisinden büyük olan saydam bir madde dolduruluyor.



Buna göre

I. Işığın dalga boyu değişir.
II. Merkezi aydınlık saçağın yeri değişir.
III. Saçak genişliği artar.

yargılarından hangileri doğru olur?

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

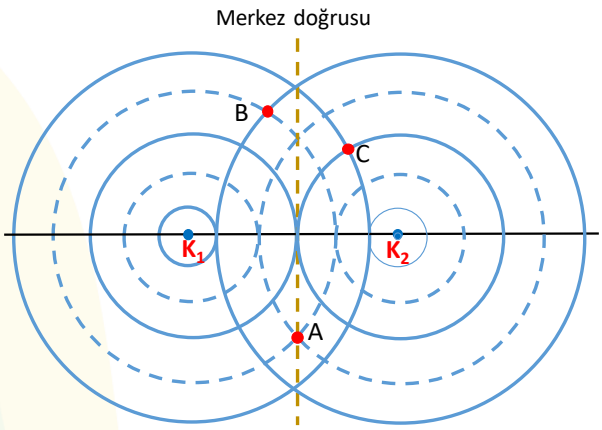
6. **Hava ortamında çift yarıkla yapılan bir girişim deneyinde**

I. Kullanılan ışığın frekansı
II. Işık kaynağının yarıklar düzlemine uzaklığı
III. Kullanılan ışığın şiddeti

niceliklerinden hangileri ayrı ayrı değiştirildiğinde perdedeki saçak sayısı değişir?

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

7. Derinliği her yerinde aynı olan bir dalga leğeninde, özdeş K_1 ve K_2 kaynakları ile elde edilen girişim deseni şekildeki gibidir.



Görseldeki düz çizgiler dalga tepesi, kesikli çizgiler dalga çukurunu temsil ettiğine göre

I. A noktası için yol farkı sıfırdır.
II. B noktası 1. düğüm çizgisi üzerindedir.
III. C noktası 1. dalga katarı üzerindedir.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

8. Derinliği sabit bir dalga leğeninde özdeş , noktasal K_1ve K_2 dalga kaynakları aynı anda çalıştırılıyor.

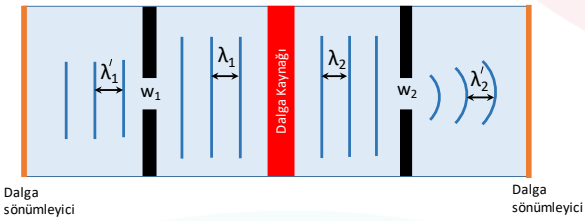
Oluşan girişim deseninde 4.düğüm çizgisinin olduğu yerde 2. katar çizgisinin oluşması için

I. Kaynakları birbirinden uzaklaştırmak
II. Leğene bir miktar su ilave etmek
III. Kaynakların periyodunu azaltmak

işlemlerinden hangisi tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I veya II E) II veya III

9. Derinliği her yerinde aynı olan bir dalga leğeninde, doğrusal dalga kaynağı ile üretilen dalgaların verilen engeller arasından geçtikten sonraki görünümü şekildeki gibidir.



Buna göre

I. $\lambda_1 < \lambda_2$
II. $w_1 > w_2$
III. $\lambda_1' = \lambda_2'$

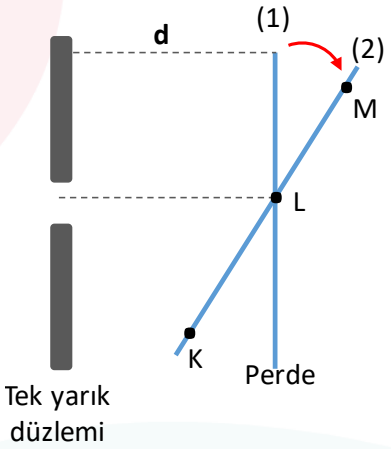
yargılarından hangileri doğrudur?

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

10. Noktasal iki dalga kaynağı tarafından oluşturulan girişim deseninden elde edilen dalga katarları için hangisi söylenemez?

A) Kaynaklar aynı fazda ise merkez doğrusu üzerinde dalga katarı bulunur.
B) Kaynaklardan uzaklaştıkça dalga katarları arasındaki uzaklık azalır.
C) Kaynaklardan uzaklaştıkça katar çizgileri doğrusallaşır, kaynaklara yaklaşıldıkça eğriselleşir ve hiperbol eğrileri şeklini alır.
D) Dalga katarları üzerinde alınan bir noktanın kaynaklara olan yol farkı dalga boyunun tam katlarıdır.
E) Kaynakları birleştiren doğru üzerinde ardışık katarlar bulunur.

11. Tek yarıkla yapılan kırınım deneyinde perde 1 konumundan 2 konumuna ok yönünde döndürülüyor.



Buna göre

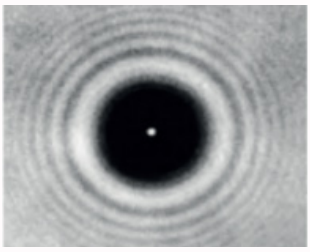
I. K-L aralığındaki saçakların sayısı artar.
II. L-M aralığındaki saçakların genişliği artar.
III. K-M aralığındaki saçakların genişliği değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

12. Sınıfta tek yarıkta kırınım deneyini yapan öğretmen görülen desenin nedenini açıklamak için: "Kaynaktan çıkan ışık demeti, saydam olmayan bir cismin kenarından geçerken kırınıma uğrayarak az da olsa karanlık olması beklenen bölgeye doğru kayar ve ekranda aydınlık ve karanlık saçaklar oluşur." diyor.

Öğretmen bu anlatıma ek olarak;



I. Metal paraya tutulan ışığın oluşturduğu desen

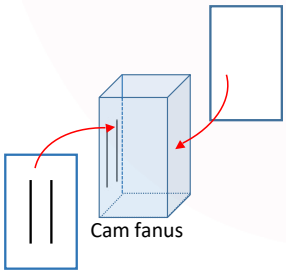
II. Gölgelerin kenarlarındaki bulanık çizgiler

III. Uzakta bulunan bir geminin adının net okunamaması

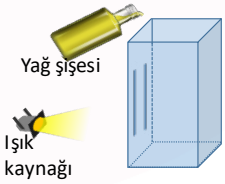
hangi örnekleri verirse kırınım olayını daha iyi açıklar?

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

13. Dikdörtgen cam prizma şeklinde, ağzı açık bir fanusun ön yüzeyine üzerinde iki jilet kesiği bulunan mat kağıt, arka yüzüne ise normal mat bir kağıt boşluk kalmayacak şekilde dıştan yapıştırılıyor. Işık kaynağı jilet kesiği olan mat kağıda tutulduğunda, arkada kalan kağıt üzerinde aydınlık ve karanlık saçaklar gözleniyor. Daha sonra fanus sıvı yağ ile tamamen doldurulup aynı işlem tekrarlanıyor.



Şekil I



Şekil II

Buna göre;

I. Saçak aralıkları genişler.

II. Oluşan saçak sayısı artar.

III. Merkezi aydınlık saçak aşağı yönlü kayar.

hangileri gerçekleşir? ($n_{yağ} > n_{hava}$)

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

14. **Su dalgalarında girişim olayı ile ilgili olarak;**

I. Dalgaların frekansının arttırılması

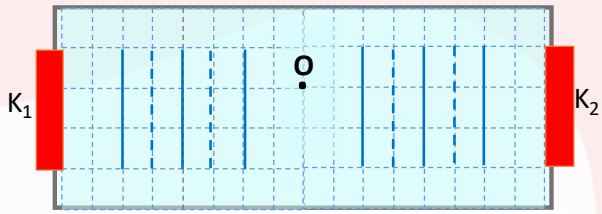
II. Su derinliğinin azaltılması

III. Kaynakların birbirlerinden uzaklaştırılması

işlemlerinden hangilerinin yapılması girişim desenindeki düğüm çizgisi sayısını artırır?

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

15. Derinliği sabit bir dalga leğeninde; doğrusal su dalgaları oluşturan özdeş K_1 ve K_2 kaynakları aynı anda çalışmaya başlıyor.



Oluşan dalgaların periyodu T olduğuna göre;

I. Kaynaklar çalışmaya başladıktan 3T süre sonra O noktasında karşılaşırlar.

II. Kaynaklar çalışmaya başladıktan 4T süre sonra O noktasında iki çukur birleşir.

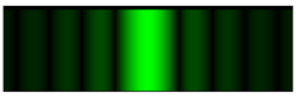
III. Kaynaklar çalışmaya başladıktan 6,5T süre sonra O noktasında iki tepe birleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

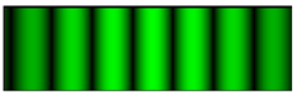
16. Girişim ve kırınım olaylarını gözlemlemek için yapılan K, L ve M deneylerinden elde edilen görüntüler aşağıda verilmiştir.

K deneyi



L deneyi

M deneyi



Buna göre

I. K, tek yarıkta kırınım deneyidir.

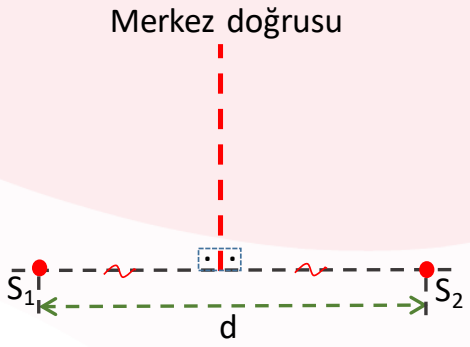
II. L deneyinde monokromatik ışık kullanılmıştır.

III. M, çift yarıkta girişim deneyidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

1. Derinliği sabit bir dalga leğeninde aynı anda çalışan özdeş iki noktasal dalga kaynağı ile dalga boyu 2 cm olan dairesel dalgalar üretilerek bir girişim deseni oluşturuyor.

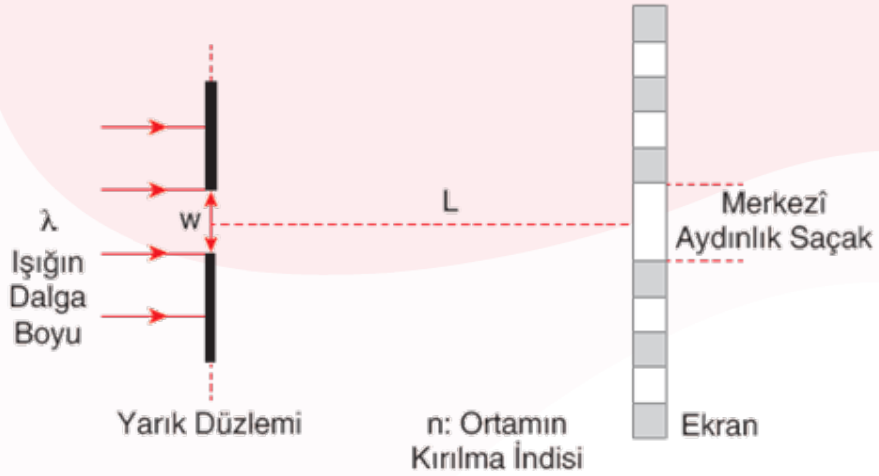


Buna göre girişim deseninde 7 dalga katarı gözlemlenebilmesi için S_1 ve S_2 kaynakları arasındaki uzaklık (d) hangi değerler arasında olmalıdır?

2. λ dalga boylu ışıkla yapılan tek yarıkta kırınım deneyinde merkezî aydınlık saçağın her iki yanında oluşan 3. karanlık saçaklar arası uzaklık x_1, merkezî aydınlık saçağın bir yanındaki 2. aydınlık saçak ile diğer yanındaki 2. karanlık saçak arası uzaklık x_2 kadardır.

Buna göre $\frac{x_1}{x_2}$ oranı kaçtır?

3. Mavi renkli ışık kullanılarak yapılan tek yarıkta kırınım deneyinde bir gözlemci ekran üzerinde aydınlık ve karanlık saçaklar elde ediyor. Bu deney ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.



a. Yarık genişliği w, iki katına çıkarılırsa merkezî aydınlık saçağın genişliği nasıl değişir?

b. Deneyde mavi renkli ışık yerine kırmızı renkli ışık kullanılırsa merkezî aydınlık saçağın genişliği nasıl değişir?

c. Işık kaynağı yarıklar düzlemine yaklaştırılırsa merkezî aydınlık saçağın genişliği nasıl değişir?

d. Yarıklar düzlemi perdeye yaklaştırılırsa merkezî aydınlık saçağın genişliği nasıl değişir?

4. Hava ortamında yapılan ışığın tek yarıkta kırınımı deneyinde merkezî aydınlık saçağın yeri değiştirilmeden saçak genişliğini <u>kesinlikle</u> azaltmak için yapılabilecek işlemlere örnek veriniz.

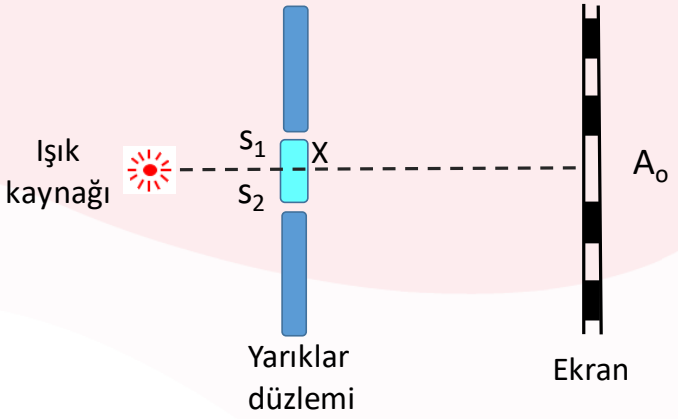
5. Derinliği her yerinde aynı olan bir dalga leğeninde, özdeş K_1 ve K_2 kaynakları ile bir girişim deseni elde ediliyor.

Buna göre

a) 2. dalga katarı ile merkez doğrusunun diğer tarafındaki 1. düğüm noktası arasındaki yatay mesafe 10 cm ise dalgaların dalga boyu kaç cm olur?

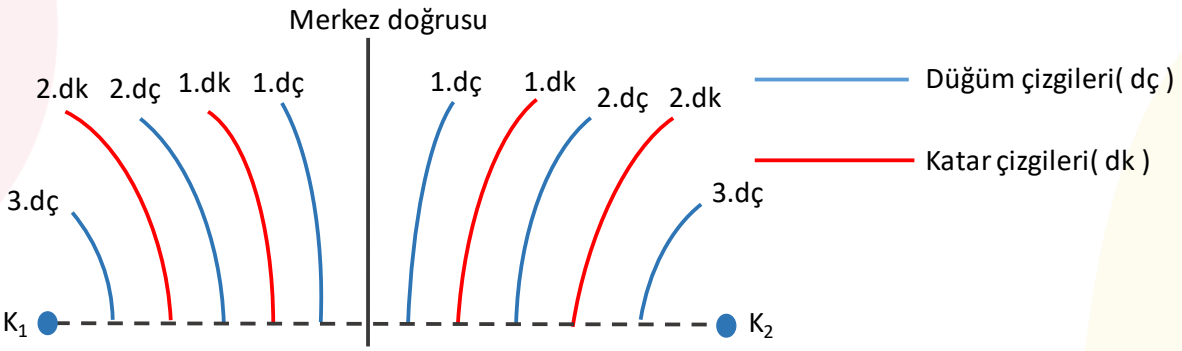
b) Kaynaklar üzerinde 3.dalga katarları oluştuğuna göre kaynaklar arası mesafe kaç cm'dir?

6. Çift yarıkta yapılan girişim deneyinde ekran üzerinde oluşan girişim deseninde n tane aydınlık saçak oluşuyor.



Buna göre saydam olmayan X parçası yarıklar düzleminden çıkarılırsa ekranda oluşan saçak sayısı (n), n parlaklığı nasıl değişir?

7. Özdeş iki noktasal dalga kaynağının, derinliği sabit bir dalga leğeninde oluşturdukları girişim deseninde beliren düğüm ve katar çizgileri şekilde verilmiştir.



a) Merkez doğrusunun solundaki 2. dalga katarı ile sağındaki 3. düğüm çizgisi arası mesafe

b) Merkez doğrusunun solundaki 1. dalga katarı ile merkez doğrusu arasındaki mesafe

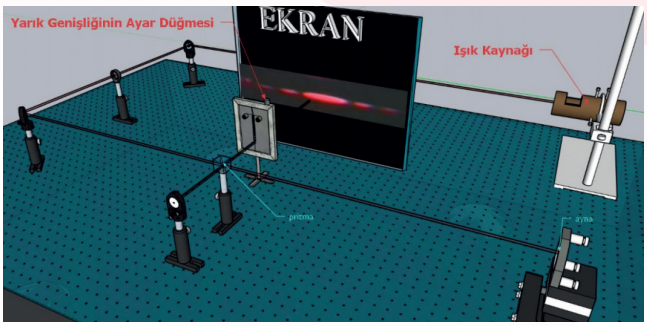
c) Merkez doğrusunun sağındaki 1. dalga katarı ile sağındaki 3. düğüm çizgisi arası mesafe

d) Merkez doğrusunun solundaki 2. dalga katarı ile solundaki 3. düğüm çizgisi arası mesafe kaç λ olur?

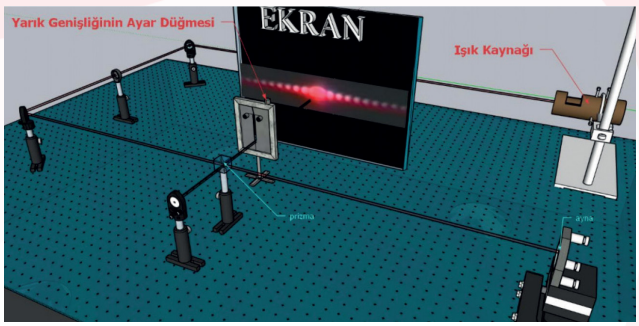
Aşağıda verilen metin ve şekillerden yararlanarak soruları cevaplayınız.

TEK YARIK ÇOK SAÇAK

Şekil I ve Şekil II'de ışığın tek yarıkta kırınımına ait deney düzeneklerinin şematik çizimleri verilmiştir. Deney düzeneklerinde kırmızı ışık kaynağından çıkan ışık, aynalardan yansıyarak prizmaya gelmektedir. Prizmada elde edilen kırmızı renkli ışın yarık düzleminden geçip ekranda saçak aralıkları görülen girişim desenini oluşturmaktadır.



Şekil I



Şekil II

Ayar düğmesi kullanılarak yarık düzlemindeki yarık genişliği Şekil I'de w, Şekil II'de 2w olarak ayarlanmıştır.

1. **Işığın tek yarıkta kırınımında yarık genişliği ile saçak genişliği arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.**

.....
.....
.....

2. **Deney düzeneğinde yarık düzlemi ekrana yaklaştırıldığında ekranda daha fazla sayıda saçak oluştuğu gözlenmiştir. Bu sonucu dikkate alarak, yarık düzlemi ile ekran arasındaki mesafenin, desendeki saçak genişliğine etkisini nedir? Yorumlayınız.**

.....
.....
.....

3. **Deney düzeneğindeki ekrana kırmızı yerine mavi renkli ışık düşürüldüğünde ekrandaki toplam saçak sayısının arttığı gözlenmiştir. Buna göre, kullanılan ışığın dalga boyu ile saçak genişliği arasındaki ilişki nedir? Açıklayınız.**

.....
.....
.....

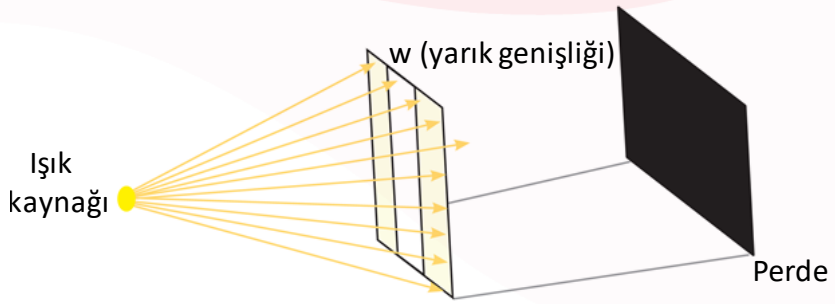
4. **Deney, saf su ile dolu bir havuzun içinde tekrarlandığında ekrandaki toplam saçak sayısının arttığı gözlenmiştir. Buna göre ortamın kırılma indisinin saçak genişliğine etkisini nedir? Açıklayınız.**

.....
.....
.....

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

DESEN OLUŞTUR

1. a) Tek renkli ışık kaynağı, ışığın dalga boyuna (λ) göre çok büyük bir aralığa (w) sahip tek yarıklı bir plaka ve perde ile Şekil I'deki deney düzeneği kurulmuştur. Buna göre ışık dalgalarının aralıktan geçtikten sonra nasıl ilerleyeceğini şekil üzerinde çizimle gösteriniz. Bu durumda ışığın dalga ve tanecik özelliklerinden hangisi öne çıkmış olabilir? Açıklayınız.



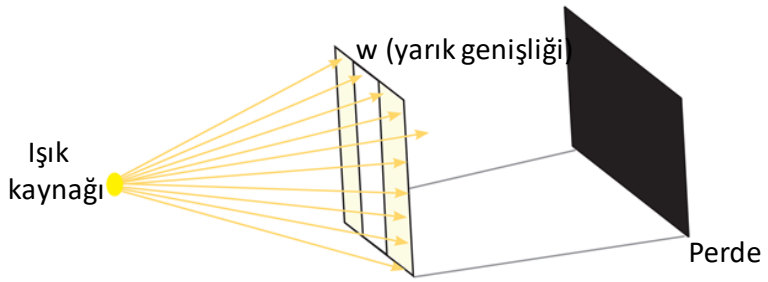
Şekil I: λ << w durumunda ışığın yarıktan geçmesi

.....

.....

.....

b) Tek renkli ışık kaynağı, ışığın dalga boyuna (λ) göre yaklaşık olarak eşit veya çok küçük bir aralığa (w) sahip tek yarıklı plaka ve perde ile Şekil II'deki deney düzeneği kurulmuştur. Buna göre ışık dalgalarının aralıklardan geçtikten sonra nasıl ilerleyeceğini şekil üzerinde çizimle gösteriniz. Bu durumda ışığın dalga ve tanecik özelliklerinden hangisi öne çıkmış olabilir? Açıklayınız.



Şekil II: λ > w ve λ = w olması durumunda ışığın yarıktan geçmesi

.....

.....

.....

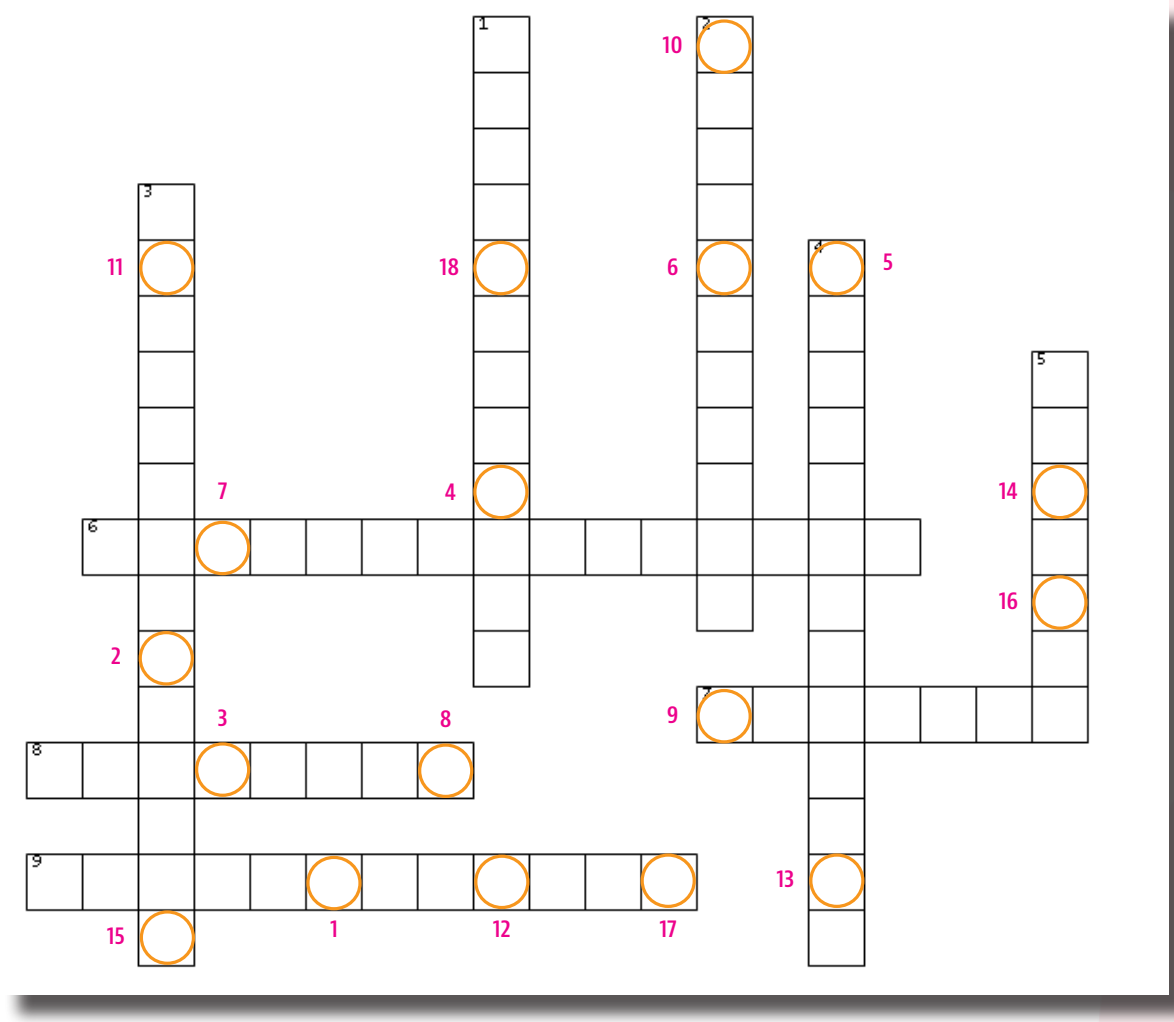
2. Şekil II'de perde üzerinde çizdiğiniz desenin oluşum nedeni ışığın kırınım ya da girişim olaylarından hangisidir? Nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

Aşağıdaki bulmacayı çözerek anahtar kelimeyi bulunuz.



SOLDAN SAĞA

6. Kırınım deseninde merkezde oluşan saçak
7. Doğrusal su dalgalarının bir yarıktan veya dar bir aralıktan geçerken bükülmesi olayı
8. Girişim deseni üzerinde seçilen bir noktaya, özdeş kaynaklardan gelen dalgaların aldığı yolların farkı
9. Düğüm noktaları işaretlenip birleştirildiğinde elde edilen çizgiler

YUKARIDAN AŞAĞIYA

1. Tepe ve çukurların üst üste gelmesiyle oluşan titreşimsiz noktalar
2. Işık dalgalarında girişim olayını ilk kez açıklayan bilim insanı
3. Ardışık iki aydınlık ya da karanlık saçak arasındaki mesafe
4. Işığın çift yarıkla girişimi deneyinde farklı kaynaklardan çıkan dalgaların, belirli bir uzaklıktaki ekran üzerinde dalga tepelerinin ve dalga çukurlarının üst üste gelerek maksimum genlikteki noktalar oluşturması
5. İki ya da daha fazla sayıda dalganın birbiri içerisinden geçmesi olayı

ANAHTAR KELİME

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Verilen kavramları aşağıda yer alan harflerin içinden bulunuz.

Y	İ	S	İ	G	Z	İ	Ç	N	I	R	A	K	S	V
A	O	H	E	J	S	S	K	I	R	D	N	A	R	M
R	Y	L	T	P	V	A	C	Y	U	M	Ç	R	U	E
I	I	M	F	F	E	Q	Y	A	Q	A	E	I	K	R
K	A	I	V	A	P	T	T	N	K	P	S	I	U	K
G	U	N	U	X	R	Q	T	G	O	A	M	D	Ç	E
E	W	I	O	M	I	K	E	F	T	W	E	S	T	Z
N	T	R	F	H	İ	N	I	K	İ	F	T	P	F	D
İ	J	I	B	S	İ	Ş	O	R	Q	Ç	Z	T	İ	O
Ş	M	K	C	Ş	Q	N	İ	P	M	K	E	O	Ç	Ğ
L	E	B	L	S	M	Y	J	R	M	M	R	Z	F	R
İ	N	İ	Y	Ü	J	Q	H	Z	İ	A	T	W	O	U
Ğ	Ğ	H	Ğ	O	U	Y	O	B	A	G	L	A	D	S
İ	I	Ü	U	Y	E	V	Z	L	Z	E	N	H	Y	U
B	D	A	L	G	A	K	A	T	A	R	I	B	D	G

ÇİFT ÇUKUR
DALGA KATARI
KARIN ÇİZGİSİ
SAÇAK GENİŞLİĞİ

ÇİFT TEPE
DÜĞÜM NOKTASI
KIRINIM
YARIK GENİŞLİĞİ

DALGA BOYU
GİRİŞİM
MERKEZ DOĞRUSU
YOL FARKI

CEVAP ANAHTARI

EŞLEŞTİRME

Eşleştirme I

1. a ve b - III
2. a ve b - III
3. e - III
4. a - II
5. d - I
6. c - III
7. a – I ve II

Eşleştirme II

1. II – c ve d
2. II – b
3. IV – a
4. III – d
5. I - a
6. II - e

BOŞLUK DOLDURMA

Boşluk Doldurma I

1. Kırınım
2. Girişim
3. Çift tepe
4. Düğüm noktası
5. Dalga katarı – karın çizgisi
6. Merkezi dalga katarı – sıfırıncı dalga katarı
7. Düğüm çizgisi
8. Ardışık
9. Yarısı
10. Yol farkı
11. Tam katı
12. Buçuklu katı
13. Dalgakıran

Boşluk Doldurma II

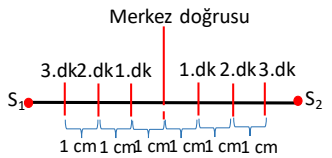
1. Girişim - Thomas Young
2. Çift yarıklı - Yapıcı - Yıkıcı
3. Saçak genişliği
4. Büyüdükçe
5. Yarıklar arası uzaklık
6. Işık akısı - Artar
7. Yarıklar düzlemi-dik uzaklık
8. Kırınım
9. Azalır
10. Değişmez
11. Saçak sayısı

ÇOKTAN SEÇMELİ

1. D
2. A
3. D
4. E
5. A
6. A
7. E
8. B
9. E
10. B
11. C
12. E
13. B
14. E
15. D
16. C

AÇIK UÇLU

1.

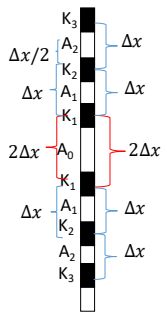


$\lambda = 2$ cm

$\frac{\lambda}{2} = 1$ cm

Kaynaklar üzerinde girişim çizgisi oluşmadığı için d uzaklığı 6 cm < d ≤ 8 cm aralığında değerler alabilir.

2.



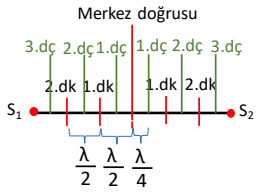
$$\frac{x_1 = 6\Delta x}{x_2 = 9\Delta x/2}$$

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{4}{3}$$

3. 1. Yarık genişliği w, iki katına çıkarılırsa merkezî aydınlık saçağın genişliği yarıya iner.
2. Deneyde mavi renkli ışık yerine kırmızı renkli ışık kullanılırsa merkezî aydınlık saçağın genişliği artar.
3. Işık kaynağı yarıklar düzlemine yaklaştırılırsa merkezî aydınlık saçağın genişliği değişmez, parlaklığı artar.
4. Yarıklar düzlemi perdeye yaklaştırılırsa merkezî aydınlık saçağın genişliği azalır.

4. 1) Ortamın kırıcılık indisini artırmak
2) Dalga boyu daha küçük olan bir ışık kaynağı kullanmak
3) Ekran ile yarık düzlemi arasındaki uzaklığı azaltmak

5. a)



$\frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} = 10$ cm

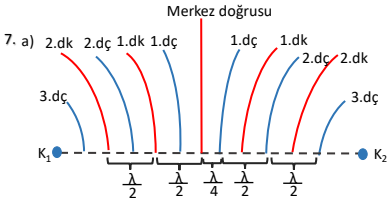
$\lambda = 8$ cm

b)

$|S_1S_2| = 6.\frac{\lambda}{2} = 6.\frac{8}{2} = 24$ cm

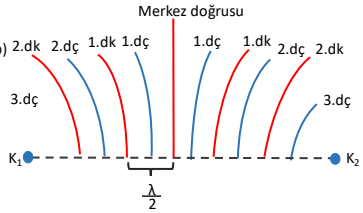
6. Saydam olmayan X parçasının çıkarılması deney düzeneğinin tek yarıkta kırınım deneyine dönüşmesine sebep olur. Bu durumda merkezi aydınlık saçağın genişliği artar, diğer saçakların hepsi saçak genişliğinin yarısı kadar kayar ve ekran üzerindeki saçak sayısı azalır.

7. a)

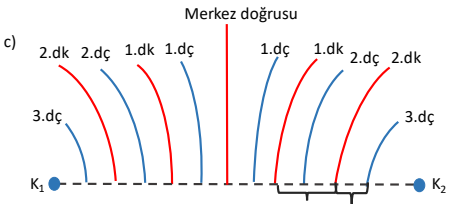


$\frac{4\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} = \frac{9\lambda}{4}$

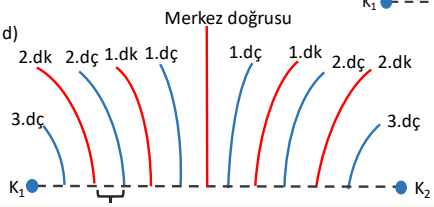
b)



c)



d)



BECERİ TEMELLİ I-II

Beceri Temelli - I

1. Etkinlikteki deneyde yarık genişliğinin arttırılması sonrası ekranda daha fazla saçak oluştuğu gözlenmiştir. Ekrandaki saçak sayısı artışı, saçak genişliğinin küçüldüğünü göstermektedir. Bu gözleme dayanarak ışığın tek yarıkta kırınımında, yarık genişliğinin arttırılması durumunda saçak genişliğinin küçüleceği söylenebilir.

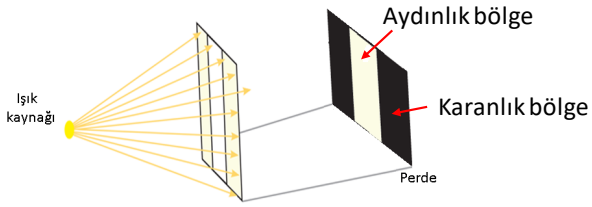
2. Deney düzeneğinde yarık düzlemi ekrana yaklaştırıldığında ekranda daha fazla saçak oluştuğu gözlendiğine göre levha ile ekran arasındaki mesafe azaldığında saçak genişliğinin de küçüleceği söylenebilir.

3. Deney düzeneğindeki ekrana mavi renkli ışık düşürüldüğünde ekrandaki toplam saçak sayısının arttığı gözlendiğine göre kullanılan ışığın dalga boyu kücüldüğünde saçak genişliğinin de küçüleceği söylenebilir.

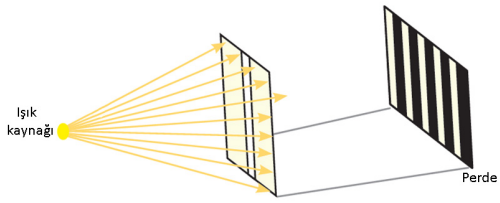
4. Deney, saf su ile dolu bir havuzun içinde tekrarlandığında ekrandaki toplam saçak sayısının arttığı gözlendiğine göre ortamın kırılma indisi arttığında saçak genişliğinin küçüleceği söylenebilir.

Beceri Temelli - II

1. a) $\lambda << w$ olması durumda ışık, kırınıma uğramadan yarıktan geçerek perdenin orta bölümünde aydınlık bir bölge oluşturacak; perdenin kenarlarında da karanlık bölgeler kalacaktır. Bu durumda ışığın tanecik doğası öne çıkmıştır.

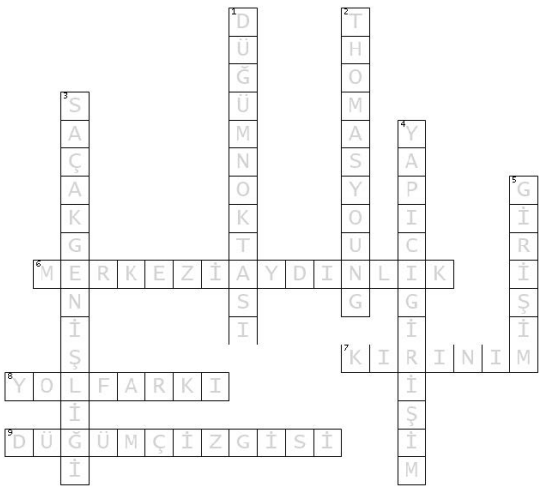


b) $\lambda > w$ ve $\lambda = w$ olması durumda ışık kırınıma uğrar ve aralık noktasal bir kaynak gibi davranır. Her iki durumda da ışığın dalga doğası öne çıkmıştır.



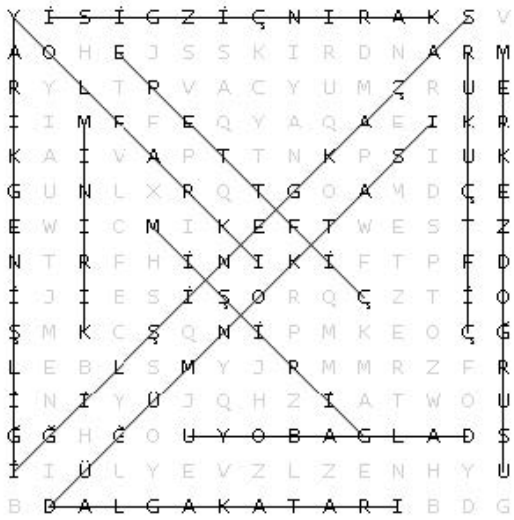
2. Perde üzerindeki görüntünün nedeni girişim olayıdır. Dalgaların üst üste gelerek girişim olayını meydana getirmeleridir.

BİL-BUL-ÇÖZ



Anahtar Kelime: ÇİFT YARIKTA GİRİŞİM

KELİME AVI



Etkileşimli Kitaplar

Beceri Temelli Kitaplar

Soru Bankası

Mobil Soru Bankası

Dinamik Uygulamalar

3B Modeller

YKS Kampı

TRT EBA TV Lise

OGM MATERYAL

http://ogmmateryal.eba.gov.tr