Işıkta Girişim ve Kırınım

Çalışma Kâğıdı · 30 Soru · Kolaydan Zora

Ad Soyad _____ Sınıf / No _____ Tarih _____

KONU ÖZETİ

- Işığın girişimi ilk kez Thomas Young tarafından **çift yarık** deneyiyle gösterildi. Yarıklar birer ışık kaynağı gibi davranır; perdede ışınların birbirini güçlendirdiği yerlerde **aydınlık**, söndürdüğü yerlerde **karanlık** saçaklar oluşur.
- Komşu iki aydınlık (ya da karanlık) saçağın ortaları arasındaki uzaklık **saçak aralığıdır:** $\Delta x = \lambda \cdot L/(d \cdot n)$ (λ: dalga boyu, L: yarıklar-perde uzaklığı, d: yarıklar arası uzaklık, n: ortamın kırıcılık indisi). Işık şiddeti saçak aralığını değiştirmez.
- **Tek yarıkta kırınım:** $\Delta x = \lambda \cdot L/(w \cdot n)$ (w: yarık genişliği). Merkezî aydınlık saçağın genişliği diğer saçakların iki katıdır ve en parlaktır.
- Kaynak +y yönünde kaydırılırsa merkezî aydınlık -y yönüne kayar; yarıklardan birinin önüne saydam levha konursa merkezî aydınlık o yarık tarafına kayar. Bu işlemler saçak aralığını değiştirmez.
- Girişim ve kırınım, ışığın **dalga doğasını** (Huygens'in dalga modeli) destekler. CD yüzeyindeki ve sabun köpüğündeki renklenmeler de ışığın girişimiyle açıklanır.

KOLAY Isınma Soruları (1–10)

1 Boşlukları doldurunuz.

a) Işığın çift yarıkta girişimini ilk kez gösteren bilim insanı ..... 'dır.

b) Komşu iki aydınlık saçağın ortaları arasındaki uzaklığa ..... denir.

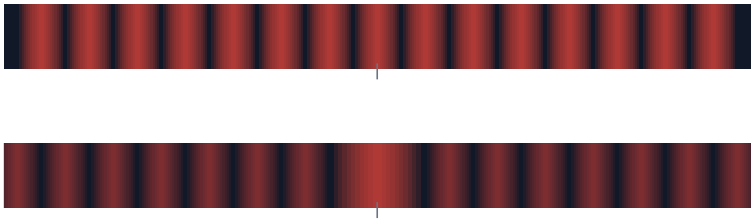
c) Tek yarıkta kırınım deseninde merkezî aydınlık saçağın genişliği diğer saçakların ..... katıdır.

d) Işığın dalgalar hâlinde yayıldığı fikrini ilk ileri süren bilim insanı ..... 'dir.

2 Havada yapılan çift yarık deneyinde dalga boyu 600 nm olan ışık kullanılıyor. Yarıklar arası uzaklık 0,3 mm, yarıklar ile perde arası uzaklık 1 m olduğuna göre saçak aralığı kaç mm'dir? ($1\ nm = 10^{-9}\ m$)

3 Çift yarık deneyiyle ilgili ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğunu belirtiniz.
(…) Kullanılan ışığın dalga boyu artarsa saçak aralığı artar.
(…) Yarıklar arası uzaklık artarsa saçak aralığı artar.
(…) Düzenek suyun içine alınırsa saçak aralığı küçülür.
(…) Işık şiddeti artırılırsa saçak aralığı artar.

4 Aynı ışıkla elde edilen iki desen şekilde verilmiştir. Üstteki desen ve alttaki desen hangi deneylere aittir?



A) Üstteki çift yarıkta girişim, alttaki tek yarıkta kırınım deseni
B) Üstteki tek yarıkta kırınım, alttaki çift yarıkta girişim deseni
C) İkisi de çift yarıkta girişim deseni
D) İkisi de tek yarıkta kırınım deseni
E) Üstteki kırılma, alttaki yansıma deseni

5 Aynı çift yarık düzeneğinde önce kırmızı, sonra mavi ışık kullanılıyor. Hangi ışıkla elde edilen desende saçak aralığı daha büyüktür? Nedenini yazınız.

6 Aşağıdakilerden hangisi ışığın dalga modelini destekleyen bir gözlemdir?

A) Işığın doğrusal yollarla yayılması
B) Işığın düzlem aynadan yansıması
C) Işığın boşlukta yayılabilmesi
D) Opak cisimlerin gölgesinin oluşması
E) Çift yarıktan geçen ışığın perdede aydınlık-karanlık saçaklar oluşturması

7 Havada yapılan tek yarık deneyinde dalga boyu 500 nm olan ışık, genişliği 0,5 mm olan yarıktan geçerek 2 m uzaklıktaki perdeye düşüyor.
a) Saçak aralığı kaç mm'dir?
b) Merkezî aydınlık saçağın genişliği kaç mm'dir?

8 Çift yarık deneyinde saçak aralığı 3 mm'dir. Merkezî aydınlık saçağın ortasına göre
a) 2. aydınlık saçağın ortası kaç mm uzaklıktadır?
b) 1. karanlık saçağın ortası kaç mm uzaklıktadır?

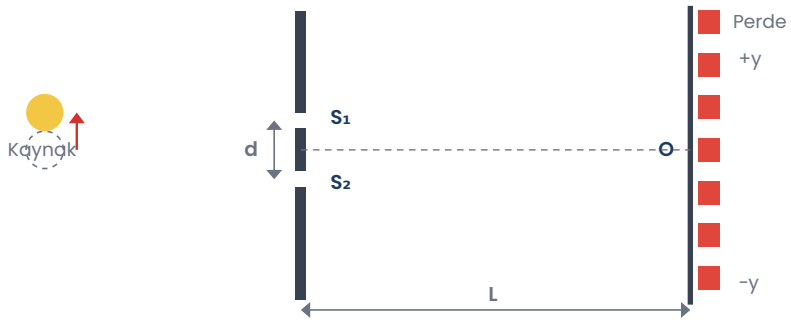
9 Güneş ışığı altında CD'nin yüzeyinde ve sabun köpüğünde renkli desenler görülür. Bu renklenmeler ışığın hangi özelliğiyle açıklanır?

10 Havada yapılan çift yarık deneyinde saçak aralığı 4 mm'dir. Düzenek hiçbir değişiklik yapılmadan kırıcılık indisi $\frac{4}{3}$ olan suyun içine alınırsa saçak aralığı kaç mm olur?

A) 2 mm B) 3 mm C) 16/3 mm D) 6 mm E) 8 mm

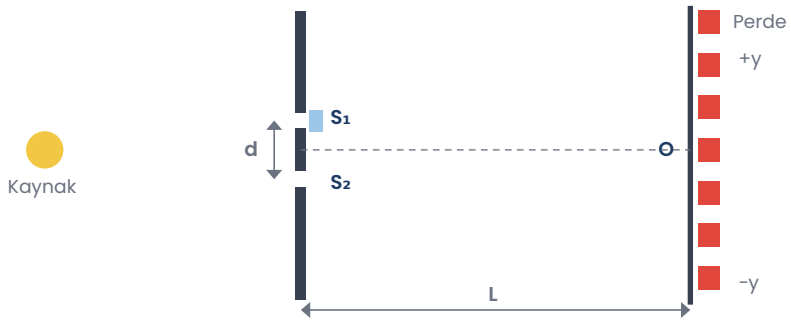
ORTA Pekiştirme Soruları (11–20)

11 Çift yarık deneyinde ışık kaynağı şekildeki gibi +y yönünde bir miktar kaydırılıyor. Perdedeki desende nasıl bir değişim olur?



A) Merkezî aydınlık saçak -y yönüne kayar, saçak aralığı değişmez.
B) Merkezî aydınlık saçak +y yönüne kayar, saçak aralığı artar.
C) Merkezî aydınlık saçak yerinde kalır, saçak aralığı azalır.
D) Merkezî aydınlık saçak -y yönüne kayar, saçak aralığı azalır.
E) Desende hiçbir değişiklik olmaz.

12 Çift yarık deneyinde S_1 yarığının önüne şekildeki gibi ince saydam bir cam levha konuyor. Perdedeki desende nasıl bir değişim olur?

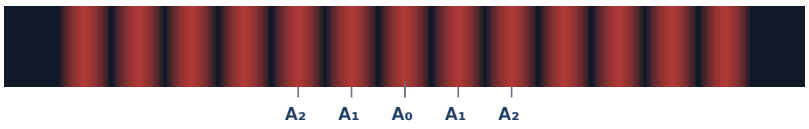


A) Perdede desen oluşmaz.
B) Merkezî aydınlık saçak -y yönüne kayar, saçak aralığı değişmez.
C) Merkezî aydınlık saçak yerinde kalır, saçak aralığı küçülür.
D) Merkezî aydınlık saçak +y yönüne kayar, saçak aralığı büyür.
E) Merkezî aydınlık saçak +y yönüne (S_1 tarafına) kayar, saçak aralığı değişmez.

13 Çift yarık deneyinde saçak aralığını artırmak için
I. yarıklar arası uzaklığı azaltmak,
II. perdeyi yarıklardan uzaklaştırmak,
III. ışık kaynağının şiddetini artırmak
işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

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

14 Havada yapılan çift yarık deneyinde perdede oluşan desen şekildedir. Sağdaki ve soldaki 2. aydınlık saçakların (A_2) ortaları arası uzaklık 12 mm'dir. Yarıklar arası uzaklık 0,25 mm, yarıklar ile perde arası 1,5 m ise ışığın dalga boyu kaç nm'dir?



15 Tek yarıkta kırınım deseni ile çift yarıkta girişim deseni arasındaki iki farkı yazınız.

16 Çift yarık deneyinde yarıkların bulunduğu düzlem küçük bir açıyla döndürülerek yarıklar arası düşey uzaklık azaltılıyor (ışınların yarıklara ulaşma süreleri değişmiyor). Saçak aralığı ve merkezî aydınlık saçağın yeri nasıl değişir?

A) Saçak aralığı büyür, merkezî aydınlık yerinde kalır.
B) Saçak aralığı küçülür, merkezî aydınlık yerinde kalır.
C) Saçak aralığı değişmez, merkezî aydınlık kayar.
D) Saçak aralığı büyür, merkezî aydınlık +y yönüne kayar.
E) İkisi de değişmez.

17 Tek yarıkta kırınım deneyinde yarık genişliği yarıya indirilirse merkezî aydınlık saçağın genişliği kaç katına çıkar?

A) 0,25 B) 0,5 C) 1 D) 2 E) 4

18 Çift yarık deneyinin üç farklı düzeneği için dalga boyu, yarıklar-perde uzaklığı ve yarıklar arası uzaklık tabloda verilmiştir (ortam havadır). Saçak aralıklarını karşılaştırınız.

Düzenek	λ	L	d
X	λ	L	d
Y	2λ	L	2d
Z	λ	2L	$\frac{d}{2}$

19 Çift yarık deneyinde beyaz ışık kullanılırsa perdede nasıl bir desen gözlenir?

A) Perdede yalnızca karanlık saçaklar oluşur.
B) Tüm saçaklar beyazdır.
C) Merkezî saçak kırmızı, yanlardaki saçaklar beyazdır.
D) Merkezî saçak beyaz, yanlardaki saçaklar renklidir; her saçağın mor kenarı merkeze yakındır.
E) Her saçağın kırmızı kenarı merkeze yakındır.

20 Tek yarıkta kırınım deneyinde ışık kaynağı, yarığın ortasından geçen doğru üzerinde kalacak biçimde yarığa yaklaştırılıyor. Perdedeki desende nasıl bir değişim olur?

A) Merkezî aydınlık saçağın genişliği iki katına çıkar.
B) Saçak aralığı küçülür.
C) Saçak aralığı büyür.
D) Merkezî aydınlık saçak +y yönüne kayar.
E) Desenin parlaklığı artar; saçak aralığı ve merkezî aydınlığın yeri değişmez.

ZOR Düşünme Soruları (21–30)

21 Çift yarık deneyinde dalga boyları 400 nm ve 600 nm olan iki ışık aynı anda kullanılıyor. 400 nm'lik ışığın saçak aralığı 2 mm'dir. Merkezî aydınlıktan sonra iki ışığın aydınlık saçaklarının ilk kez üst üste geldiği nokta merkeze kaç mm uzaklıktadır?

A) 3 mm B) 4 mm C) 6 mm D) 9 mm E) 12 mm

22 Havada yapılan çift yarık deneyinde saçak aralığı 6 mm'dir. Yarıklar-perde uzaklığı iki katına çıkarılıp düzenek kırıcılık indisi 1,5 olan saydam bir sıvıya alınırsa saçak aralığı kaç mm olur?

A) 2 mm B) 4 mm C) 8 mm D) 9 mm E) 18 mm

23 Çift yarık deneyinde saçak aralığı 3 mm'dir. Perde üzerinde merkezî aydınlık saçağın ortasından 7,5 mm uzaklıktaki P noktasında hangi saçak bulunur?

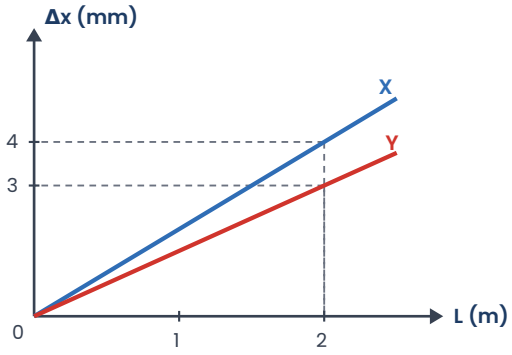
24 Havada yapılan çift yarık deneyinde merkezî aydınlığın iki yanındaki 1. karanlık saçakların ortaları arası 2 mm'dir. Yarıklar arası uzaklık 0,4 mm, yarıklar-perde uzaklığı 2 m ise kullanılan ışığın dalga boyu kaç nm'dir?

A) 200 nm B) 300 nm C) 400 nm D) 500 nm E) 800 nm

25 Çift yarık deneyinde merkezî aydınlık saçağı +y yönüne (S_1 tarafına) kaydırmak için
I. ışık kaynağını -y yönünde kaydırmak,
II. S_1 yarığının önüne saydam levha koymak,
III. perdeyi yarıklardan uzaklaştırmak
işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

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

26 Yarıklar arası uzaklığı 0,3 mm olan bir çift yarık düzeneğinde X ve Y ışıklarıyla elde edilen saçak aralıklarının yarıklar-perde uzaklığına bağlı grafiği şekildeki gibidir (ortam hava). X ve Y ışıklarının dalga boyları kaç nm'dir?



27 Havada yapılan tek yarık deneyinde dalga boyu 600 nm olan ışıkla perdede oluşan merkezî aydınlık saçağın genişliği 6 mm ölçülüyor. Yarık-perde uzaklığı 1,5 m ise yarık genişliği kaç mm'dir?

A) 0,15 mm B) 0,3 mm C) 0,6 mm D) 0,9 mm E) 1,5 mm

28 Bir çift yarık düzeneğinde havada ölçülen saçak aralığı 4,5 mm'dir. Düzenek saydam bir sıvının içine alındığında saçak aralığı 3,6 mm oluyor. Sıvının kırıcılık indisi kaçtır?

A) 11/10 B) 6/5 C) 5/4 D) 4/3 E) 3/2

29 Çift yarık deneyinde 30 mm genişliğindeki perdenin tam ortasında merkezî aydınlık saçak oluşuyor ve saçak aralığı 3 mm'dir.

a) Perdede (kenarlar dâhil) kaç aydınlık saçak ortası bulunur?

b) Yarıklar arası uzaklık iki katına çıkarılırsa bu sayı kaç olur?

30 Bir çift yarık düzeneğinde dalga boyu 660 nm olan kırmızı ışığın 2. aydınlık saçağının oluştuğu yerde, başka bir X ışığının 3. aydınlık saçağı oluşuyor. X ışığının dalga boyu kaç nm'dir?

A) 330 nm B) 400 nm C) 440 nm D) 495 nm E) 990 nm

Takıldığın soruyu işaretle, konu özetine tekrar göz at. Başarılar!
Diğer konuların çalışma kâğıtları ve deneme sınavları: **maarifpdf.com.tr**