Işığın Kırılması ve Tam Yansıma

Çalışma Kâğıdı · 30 Soru · Kolaydan Zora

Ad Soyad _____ Sınıf / No _____ Tarih _____

KONU ÖZETİ

- Işığın bir saydam ortamdan diğerine geçerken doğrultu değiştirmesine **kırılma** denir. Gelen ışın ile normal arasındaki açı **gelme açısı (i)**, kırılan ışın ile normal arasındaki açı **kırılma açısı (r)**; gelme ve kırılma doğrultuları arasındaki açı **sapma açısı**dır.
- Işığın boşluktaki hızının ($c \approx 3 \cdot 10^8$ m/s) ortamdaki hızına oranı **ortamın kırıcılık (ışığı kırma) indisidir: n = c / ϑ**. Kırıcılık indisi büyük ortamda ışık daha yavaştır; boşluğun indisi 1'dir.
- **Snell Yasası:** Gelen ışın, normal ve kırılan ışın aynı düzlemdedir ve **$n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin r$**. Işık kırıcılık indisi büyük ortama geçerken normale yaklaşır, küçük ortama geçerken normalden uzaklaşır. Normal doğrultusunda gelen ışın kırılmadan geçer; indisleri eşit ortamlar arasında da ışık kırılmaz.
- **Sınır açısı ve tam yansıma:** Işık indisi büyük ortamdan küçük ortama geçerken kırılma açısının 90° olduğu gelme açısına **sınır açısı** denir: **$\sin \theta_s = n_2 / n_1$** ($n_1 > n_2$). Gelme açısı sınır açısından büyükse ışık ikinci ortama geçemez, tamamen yansır (**tam yansıma**).
- Beyaz ışık kırılırken **renklerine ayrılır**; ortamın kırıcılık indisi mor ışık için en büyük, kırmızı ışık için en küçüktür, bu yüzden mor ışık en çok kırılır.
- Küresel yüzeylerde kırılmada normal, kürenin merkezinden geçen doğrudur; merkeze doğru gelen ışın kırılmadan geçer.

KOLAY Isınma Soruları (1–10)

1 Boşlukları doldurunuz.

a) Işığın bir saydam ortamdan diğerine geçerken doğrultu değiştirmesine ..... denir.

b) Işığın boşluktaki hızının ortamdaki hızına oranına ortamın ..... denir.

c) Işık kırıcılık indisi büyük ortama geçerken normale ..... .

d) Kırılma açısının 90° olduğu gelme açısına ..... denir.

2 Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğunu belirtiniz.

(…) Işık, kırıcılık indisi büyük ortamda daha hızlı yayılır.

(…) Normal doğrultusunda gelen ışın kırılmadan geçer.

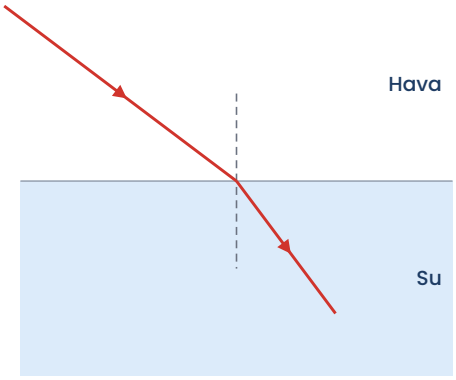
(…) Tam yansıma, ışık az kırıcı ortamdan çok kırıcı ortama geçerken olur.

(…) Beyaz ışık kırılırken en çok mor ışık kırılır.

3 Kırıcılık indisi $\frac{4}{3}$ olan suda ışığın hızı kaç m/s'dir? ($c = 3 \cdot 10^8$ m/s)

A) $3 \cdot 10^8$ B) $4 \cdot 10^8$ C) $2{,}25 \cdot 10^8$ D) $1{,}33 \cdot 10^8$ E) $2 \cdot 10^8$

4 Havadan suya 53°'lik gelme açısıyla gelen ışının kırılma açısı kaç derecedir? ($n(\text{hava}) = 1$, $n(\text{su}) = \frac{4}{3}$, $\sin 53° = 0{,}8$; $\sin 37° = 0{,}6$)



A) 37° B) 45° C) 53° D) 60° E) 74°

5 Işık havadan cama geçerken aşağıdakilerden hangisi değişmez?

A) Doğrultusu (eğik gelişte)
B) Hızı
C) Dalga boyu
D) Frekansı
E) Ortamın kırıcılık indisi

6 Eşleştiriniz.
1) Gelme açısı 2) Kırılma açısı 3) Sapma açısı 4) Sınır açısı
a) Gelen ve kırılan ışın doğrultuları arasındaki açı b) Kırılma açısını 90° yapan gelme açısı c) Gelen ışın ile normal arasındaki açı d) Kırılan ışın ile normal arasındaki açı

7 Suyun içindeki bir lambadan çıkan ışık su yüzeyine sınır açısından büyük açıyla geliyor. Işığın izlediği yol için hangisi doğrudur?

A) Yüzeyden normale yaklaşarak havaya geçer.
B) Tamamı suya geri yansır.
C) Yüzey boyunca ilerler.
D) Kırılmadan havaya geçer.
E) Soğurularak kaybolur.

8 Suya batırılan bir kaşığın su yüzeyinden kırık gibi görünmesinin nedeni nedir?

9 Tam yansımanın gerçekleşmesi için gereken iki koşul hangi seçenekte doğru verilmiştir?

A) Işık normal doğrultusunda gelmelidir.
B) Işık az kırıcı ortamdan çok kırıcı ortama geçmeli ve gelme açısı sıfır olmalıdır.
C) Ortamların indisleri eşit olmalıdır.
D) Gelme açısı sınır açısından küçük olmalıdır.
E) Işık çok kırıcı ortamdan az kırıcı ortama geçmeli ve gelme açısı sınır açısından büyük olmalıdır.

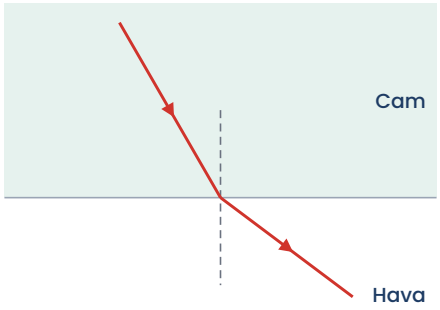
10 Beyaz ışık cam bir yüzeyden kırılarak geçtiğinde kırmızı ve mor ışınlardan hangisinin kırılma açısı daha küçüktür? Nedenini açıklayınız.

ORTA Pekiştirme Soruları (11–20)

11 Işığın bir saydam maddedeki hızı $2 \cdot 10^8$ m/s'dir. Maddenin kırıcılık indisi kaçtır? ($c = 3 \cdot 10^8$ m/s)

A) $\frac{4}{3}$
B) 1,5
C) $\frac{5}{3}$
D) 2
E) 3

12 Kırıcılık indisi 1,6 olan camdan havaya 30°'lik gelme açısıyla çıkan ışının kırılma açısı kaç derecedir? (sin30° = 0,5; sin53° = 0,8)



A) 30° B) 37° C) 53° D) 60° E) 74°

13 Kırıcılık indisi $\frac{5}{3}$ olan bir camdan havaya geçen ışık için sınır açısı kaç derecedir? ($\sin 37^\circ = 0{,}6$; $\sin 53^\circ = 0{,}8$)

A) 16° B) 20° C) 30° D) 37° E) 45°

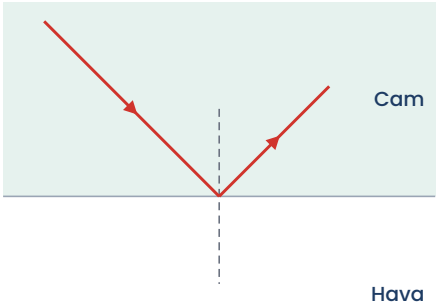
14 Kırıcılık indisi $\frac{5}{3}$ olan camdan kırıcılık indisi $\frac{4}{3}$ olan suya geçen ışık için sınır açısı kaç derecedir? ($\sin 53^\circ = 0{,}8$)

A) 20° B) 30° C) 37° D) 45° E) 53°

15 Havadan suya 53° gelme açısıyla giren ışının sapma açısı kaç derecedir? (Kırılma açısı 37°)

A) 16° B) 37° C) 53° D) 74° E) 90°

16 Kırıcılık indisi $\frac{5}{3}$ olan camdan havaya 45°'lik gelme açısıyla gelen ışının izleyeceği yol şekilde gösterilmiştir. Işık neden havaya geçememiştir? ($\sin 37^\circ = 0{,}6$)



17 Bir öğrenci farklı gelme açılarında havadan cama geçen ışığın kırılma açılarını ölçüp sin i ve sin r değerlerini hesaplıyor. sin i – sin r grafiğini çizdiğinde nasıl bir grafik elde eder? Grafiğin eğimi neyi verir?

18 Cam bir yarım kürenin düz yüzeyinin merkezine, eğri yüzeyden merkeze doğru gönderilen ışın için hangisi doğrudur?

A) Eğri yüzeyde tam yansıma yapar.
B) Eğri yüzeyde normalden uzaklaşır.
C) Eğri yüzeyden kırılmadan girer.
D) Eğri yüzeyde normale yaklaşır.
E) Camın içinde yolunu değiştirir.

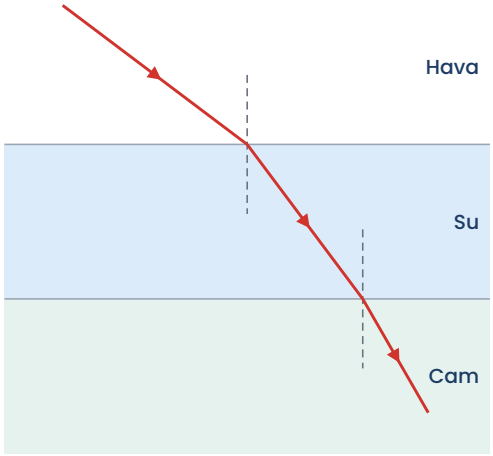
19 Işık havadan K ortamına geçerken normale yaklaşıyor, K'den L ortamına geçerken normalden uzaklaşıyor, L'den havaya geçerken yine normalden uzaklaşıyor. K, L ve havanın kırıcılık indislerini sıralayınız.

20 Havuzda ayakta duran bir yüzücünün bacakları, kenardan bakan birine olduğundan kısa görünür. Bunun nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) Işığın suda hızlanması
B) Suyun ışığı soğurması
C) Işığın su yüzeyinden tam yansıması
D) Suyun ışığı renklerine ayırması
E) Bacaklardan gelen ışığın su yüzeyinde kırılması

ZOR Düşünme Soruları (21–30)

21 Hava, su ve cam katmanları şekildeki gibi üst üste durmaktadır. Havadan 53° ile gelen ışın suda 37°, camda 30° kırılma açısıyla ilerliyor. Suyun kırıcılık indisi $\frac{4}{3}$ olduğuna göre camın kırıcılık indisi kaçtır? (sin53° = 0,8; sin37° = 0,6; sin30° = 0,5)



A) 1,5
B) 1,6
C) $\frac{5}{3}$
D) 2
E) 3,2

22 Birbirine paralel yüzeyli saydam katmanlardan geçen ışının son ortamdaki doğrultusu için hangisi doğrudur?

A) Ara katmanların indislerine bağlıdır.
B) Katman sayısına bağlıdır.
C) Katmanların kalınlığına bağlıdır.
D) Yalnızca ilk ve son ortamın kırıcılık indislerine bağlıdır.
E) Her zaman gelme doğrultusuna paraleldir.

23 Kırıcılık indisi 1,5 olan camdaki ışık hızının, kırıcılık indisi $\frac{4}{3}$ olan sudaki ışık hızına oranı ($\theta_{cam} / \theta_{su}$) kaçtır?

A) $\frac{2}{3}$
B) $\frac{3}{4}$
C) $\frac{8}{9}$
D) $\frac{9}{8}$
E) $\frac{3}{2}$

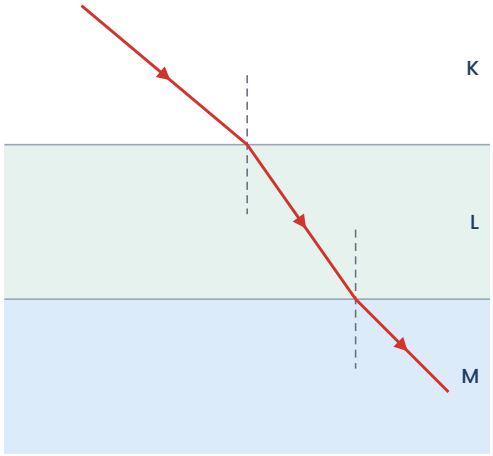
24 İkizkenar dik ($45°$) bir cam prizmanın hipotenüsüne $45°$ ile gelen ışığın tam yansıma yapabilmesi için camın kırıcılık indisi en az ne olmalıdır?

A) $\sqrt{2}$'den büyük
B) 1'den küçük
C) $\frac{4}{3}$'ten küçük
D) Tam olarak 1
E) 2'den büyük olmak zorunda

25 Sudan havaya çıkan ışık için gelme açısı sıfırdan başlayarak yavaş yavaş artırılıyor. Kırılan ve yansıyan ışınların şiddetleri ile kırılma açısı nasıl değişir? Sınır açısı aşıldığında ne gözlenir?

26 Elmasın kırıcılık indisi yaklaşık 2,4, suyunki $\frac{4}{3}$'tür. Elmasın çok parlak görünmesini sınır açısı kavramıyla açıklayınız.

27 K, L ve M saydam ortamlarından geçen ışının yolu şekilde verilmiştir. Ortamların kırıcılık indislerini büyükten küçüğe sıralayınız.



A) nL > nK > nM B) nK > nL > nM C) nM > nL > nK D) nL > nM > nK E) nK = nL = nM

28 Havadan paralel yüzlü kalın bir cam levhaya 53° gelme açısıyla giren ışın, levhanın alt yüzeyinden tekrar havaya çıkıyor. (n(cam) = 1,6; sin53° = 0,8; sin30° = 0,5)
a) Işının camdaki kırılma açısı kaç derecedir?
b) Işın havaya hangi açıyla çıkar? Çıkan ışın gelen ışına göre nasıldır?

29 Kırılma ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?
I. Işık iki ortam arasında kırılırken hızı değişir.
II. Sınır açısı yalnızca ışığın geldiği ortamın indisine bağlıdır.
III. Kırıcılık indisleri eşit iki ortam arasında ışık kırılmaz.

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

30 Bir öğrenci, su dolu akvaryumun yan duvarından içeri lazer ışını gönderiyor ve ışının su yüzeyinden havaya çıkabilmesi için gelme açısını değiştiriyor. Işın su yüzeyine 48° civarında geldiğinde yüzeyi yalayarak ilerliyor.

a) Bu açı neyi gösterir?

b) Suyun kırıcılık indisini bulmak için hangi bağıntıyı kullanır? (sin48° ≈ 0,75)

c) Suyun kırıcılık indisi yaklaşık kaçtır?

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