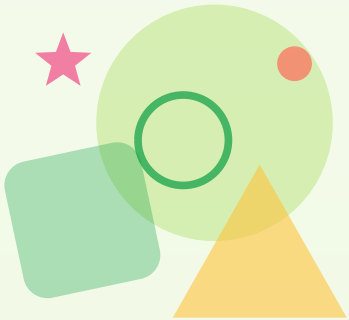
Talim Noktası.

7. Sınıf

Fen Bilimleri

Işığın Kırılması

4. Ünite: Işığın Kırılması ve Mercekler · Konu 07 · Konu Anlatımı





Işığın kırılması

Işığın Kırılması ve Mercekler · Konu 07

Bu konuda neler var?

1 Işık Ortam Değiştirince 4
2 Kırılmayı Anlatan Nitelikler 7
3 Az Yoğun ve Çok Yoğun Ortamlarda Işığın Yolu 9
4 Beyaz Işık, Prizma ve Gökkuşağı 13
★ Konu Testi 17
★ Cevap Anahtarı 19

Berrak bir havuzun kenarından bakınca dip çok yakın görünür. Oysa suya girdiğinizde suyun beklediğinizden derin olduğunu fark edersiniz. Su dolu bir bardağa koyduğunuz kalem de su yüzeyinde kırılmış gibi görünür. Bardaktan çıkardığınızda ise kalemin hiçbir yeri kırık değildir. Yağmurdan sonra gökyüzünde beliren gökkuşağının renkleri de nereden gelir? Bu sorulara ortak bir cevap vardır: Işık bir saydam ortamdan başka bir saydam ortama eğik olarak geçerken yolunu değiştirir. Bu konuda ışığın ortam değiştirirken izlediği yolu gözlemleyecek, gözlemlerinizi çizerek kaydedecek ve bu olaya yönelik bilimsel çıkarımlar yapacaksınız.

Bu bölümde

- Işığın kırılmasını tanımlayacak, kırılmayı anlatırken kullanılan nitelikleri öğreneceksiniz.
- Bir çizim üzerinde normali, gelen ve kırılan ışını, gelme ve kırılma açılarını göstereceksiniz.
- Yoğunlukları farklı saydam ortamlarda ışığın izlediği yola ait verileri toplayıp çizerek kaydedeceksiniz.
- Az yoğun ve çok yoğun saydam ortamlar arasında geçen ışığın yolunu gerekçeleriyle yorumlayacaksınız.
- Beyaz ışığın prizmada renklerine ayrılmasını ve kırılmanın günlük hayattaki örneklerini açıklayacaksınız.

Anahtar kavramlar

kırılma · saydam ortam · az yoğun ortam · çok yoğun ortam · yüzeyin normali · gelen ışın · kırılan ışın · gelme açısı · kırılma açısı · prizma · beyaz ışık

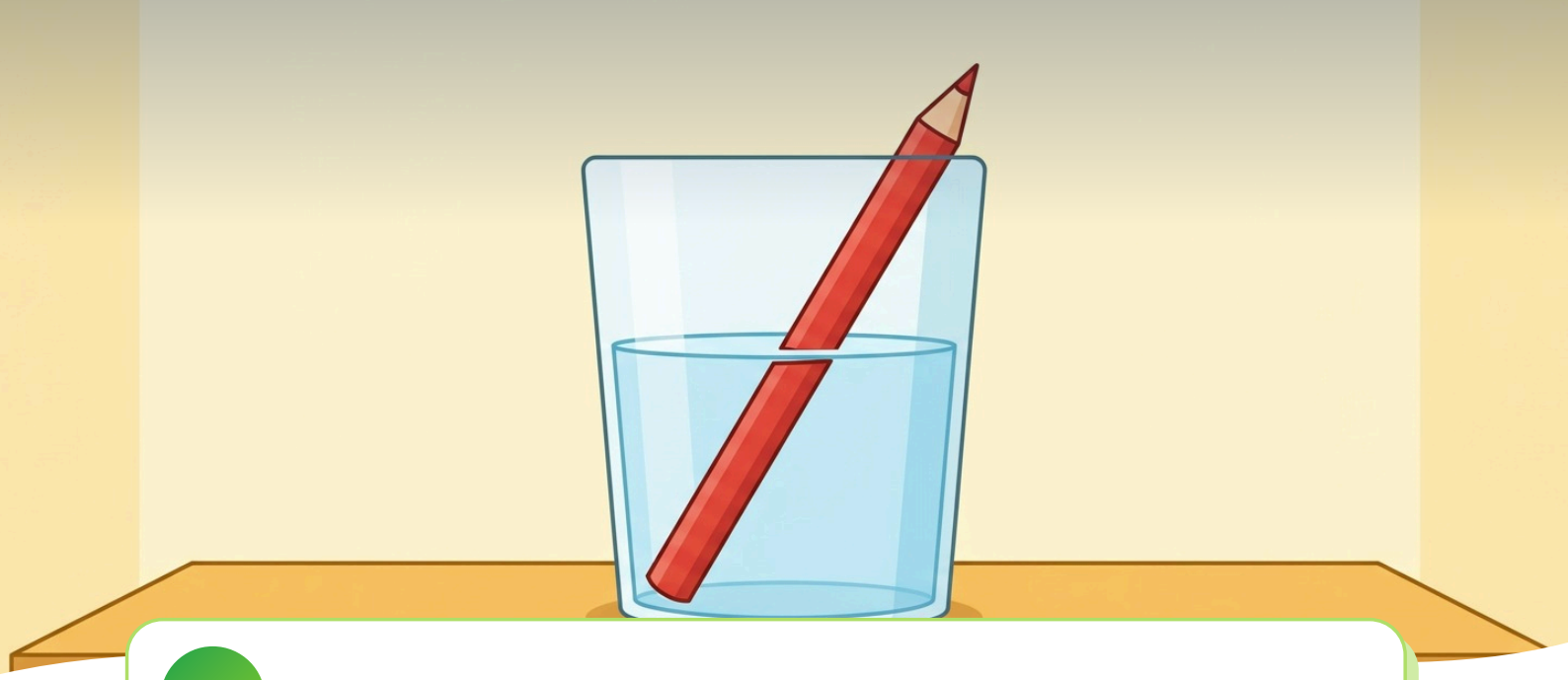
Etkinlik 1

Ön değerlendirme: Ne düşünüyorsunuz?

Doğru ifadelerin yanına **D**, yanlış ifadelerin yanına **Y** yazınız. Yanlış bulduğunuz ifadeyi düzelterek yeniden yazınız.

1. Su dolu bardaktaki kalem gerçekten kırılmıştır.
2. Havadan suya eğik olarak geçen ışık doğrultu değiştirir.
3. Bir ortamdan öbürüne dik olarak gelen ışık kırılmadan geçer.
4. Beyaz ışık tek bir renkten oluşur.
5. Kenarından bakılan bir havuz olduğundan daha derin görünür.

Zorlandıysanız: Önceki yıllarda ışığın kaynaktan her yöne ve doğrusal bir yol izleyerek yayıldığını, düz bir aynaya çarpan ışığın yansıdığını öğrenmiştiniz. Yansımayı anlatırken gelen ışın, normal ve gelme açısı kavramlarını kullanmıştınız. Bu konuda aynı kavramları ışığın bir ortamdan öbürüne geçişini anlatmak için kullanacaksınız.



1 Işık Ortam Değiştirince

Işık boşlukta ve hava, su, cam gibi saydam ortamlarda yol alabilir. Işığın bu ortamlardaki hızı aynı değildir. Işık, yoğunluğu daha fazla olan saydam ortamda daha yavaş ilerler. Saydam ortamları yoğunluklarına göre karşılaştırdığımızda hava az yoğun, su ondan daha yoğun, cam ise sudan da daha yoğun bir ortamdır.

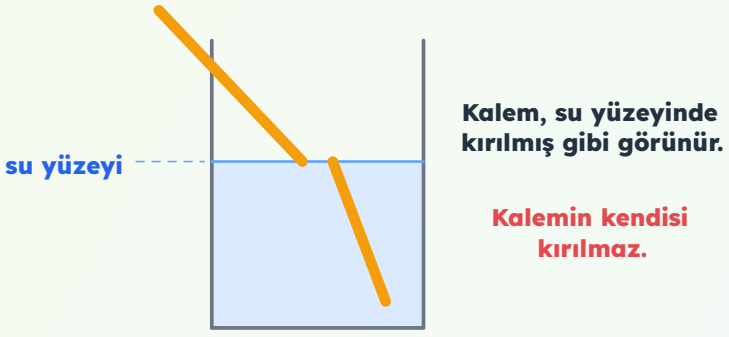
Etkinlik 2

Gözlem: Bardaktaki kalem

Malzemeler: şeffaf cam bardak, su, kalem.

1. Bardağın yarısına kadar su doldurunuz.
2. Kalemi bardağa eğik olarak yerleştiriniz.
3. Bardağa önce yandan, sonra yukarıdan bakınız. Kalemi nasıl görüyorsunuz?
4. Kalemi bardaktan çıkarıp inceleyiniz. Gözlemlerinizi defterinize yazınız.

Bardaktaki kalem



Kalemin suyun içinde kalan kısmından çıkan ışık, sudan havaya geçerken doğrultu değiştirir. Gözümüz ise ışığın her zaman düz bir yol izlediğini varsayar. Bu yüzden kalemin su içindeki kısmını olduğundan farklı bir yerde görürüz ve kalem kırılmış gibi görünür.

Tanım Işığın kırılması

Işık, yoğunlukları farklı iki saydam ortamın sınırına eğik olarak geldiğinde doğrultusunu değiştirerek öbür ortama geçer. Bu olaya ışığın kırılması denir. Işığın ortam değiştirirken hızı da değişir.

Kırılma, ışığın yansımasından farklıdır. Yansımada ışık bir yüzeye çarpıp geldiği ortama geri döner. Kırılmada ise ışık yeni ortama geçer ve yoluna o ortamda devam eder.

Örnek 1: Yansıma mı, kırılma mı?

Soru: Aşağıdaki durumlardan hangileri ışığın kırılmasıyla açıklanır?

> a) Banyo aynasında yüzümüzü görmek
> b) Su dolu bir sürahinin arkasındaki parmağın yerinden kaymış gibi görünmesi
> c) Bir akvaryumun yanından bakınca içindeki taşların gerçek yerlerinden farklı görünmesi

Çözüm:

> a) Yansıma. Işık aynadan geldiği ortama, yani havaya geri döner.
> b) Kırılma. Işık havadan cama ve suya, oradan yeniden havaya geçerken doğrultu değiştirir.
> c) Kırılma. Taşlardan çıkan ışık sudan cama ve havaya geçerken doğrultu değiştirir.

Ne öğrendik?

1. Işığın kırılması ne demektir?

2. Hava, su ve camı yoğunluklarına göre azdan çoğa doğru sıralayınız.

3 Bardaktaki kalem neden kırılmış gibi görünür?

4 Işığın kırılması için aşağıdakilerden hangisi gereklidir?

A) Işığın bir aynaya çarpması
B) Işığın yoğunlukları farklı saydam ortamlar arasında geçiş yapması
C) Ortamın tamamen karanlık olması
D) Işık kaynağının sıcak olması

Notlarım



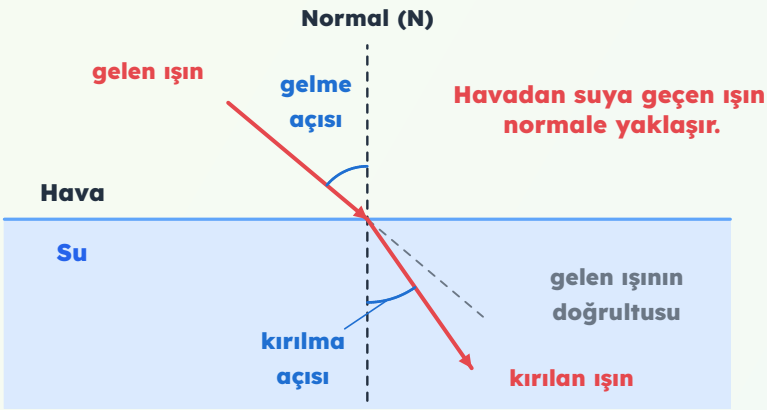
2 Kırılmayı Anlatan Nitelikler

Işığın kırılmasını çizimle anlatabilmek için bazı nitelikleri kullanırız. Bu nitelikleri ışığın yansımasından tanıyorsunuz. Burada aynı kavramlar iki saydam ortamın sınırında kullanılır.

Tanım Kırılmayı anlatan nitelikler

Yüzeyin normali (N): Işığın iki ortamın sınırına ulaştığı noktadan yüzeye dik olarak çizilen kesikli çizgidir. Gelen ışın: Birinci saydam ortamda ilerleyip iki ortamın sınırına ulaşan ışındır. Kırılan ışın: Sınırdan geçtikten sonra ikinci saydam ortamda yeni doğrultusuyla ilerleyen ışındır. Gelme açısı: Gelen ışının normalle yaptığı açıdır. Kırılma açısı: Kırılan ışının normalle yaptığı açıdır.

Kırılmayı anlatan nitelikler



Açıları ölçerken her zaman **normali** esas alırız, ışın ile yüzey arasındaki açıyı ölçmeyiz. Normal yüzeye dik olduğu için bir ışının yüzeyle yaptığı açı ile normalle yaptığı açının toplamı 90° olur.

Yapılan gözlemler kırılmanın bazı kurallara uyduğunu gösterir. Bu kurallara **kırılma kanunları** denir:

- Gelen ışın, kırılan ışın ve normal hep aynı düzlem üzerinde yer alır.
- Hava gibi az yoğun bir ortamdan su gibi çok yoğun bir ortama eğik olarak geçen ışık normale yaklaşarak kırılır. Bu durumda kırılma açısı, gelme açısından daha küçük olur.
- Su gibi çok yoğun bir ortamdan hava gibi az yoğun bir ortama eğik olarak geçen ışık normalden uzaklaşarak kırılır. Bu durumda kırılma açısı, gelme açısından daha büyük olur.
- İki saydam ortamın sınırına dik olarak gelen ışık kırılmaz, aynı doğrultuda öbür ortama geçer. Bu ışığın doğrultusu korunur, hızı ise değişir.

Örnek 2: Gelme açısını bulalım

Soru: Havadan suya gönderilen bir ışın, su yüzeyiyle 30° açı yapmaktadır. Bu ışının gelme açısı kaç derecedir? Kırılma açısı gelme açısından büyük mü, küçük mü olur?

Çözüm:

> Gelme açısı normal ile ölçülür. Normal yüzeye dik olduğundan gelme açısı 90° – 30° = 60° olur.
> Işık az yoğun ortamdan (hava) çok yoğun ortama (su) geçmektedir. Bu yüzden ışın normale yaklaşır ve kırılma açısı 60°'den küçük olur.

Ne öğrendik?

1. Yüzeyin normali nasıl çizilir?

2. Gelme açısı ile kırılma açısını tanımlayınız.

3. Bir ışın camdan havaya geçiyor. Kırılma açısı gelme açısından büyük mü olur, küçük mü? Neden?

4. Bir ışının iki ortamın sınırıyla yaptığı açı 90° ise aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
   A) Işık normale yaklaşarak kırılır.
   B) Işık normalden uzaklaşarak kırılır.
   C) Işık doğrultusunu değiştirmeden geçer.
   D) Işık geldiği ortama geri döner.



3 Az Yoğun ve Çok Yoğun Ortamlarda Işığın Yolu

Kırılma kanunlarını kendi gözlemlerimizle sınayabiliriz. Bunun için ışığın bir ortamdan öbürüne geçerken izlediği yolu çizerek kayıt altına alırız. Önce ortamları ışığın hızına göre ayırt etmemiz gerekir.

Tanım Az yoğun ve çok yoğun ortam

Işığın hızının daha büyük olduğu saydam ortama az yoğun ortam, hızının daha küçük olduğu saydam ortama çok yoğun ortam denir. Hava sudan, su ise camdan daha az yoğundur. Işık az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçerken yavaşlar; sınıra eğik geldiyse normale yaklaşarak kırılır. Çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçerken hızlanır; sınıra eğik geldiyse normalden uzaklaşarak kırılır. Sınıra dik gelen ışığın yalnızca hızı değişir, doğrultusu değişmez.

Etkinlik 3

Deney: Işığın yolunu kaydedelim

Malzemeler: dikdörtgen biçimli saydam cam ya da plastik blok (ya da su dolu saydam, düz kenarlı bir kutu), el feneri, ortasında dar bir yarık açılmış karton, beyaz kâğıt, cetvel, iletki, kurşun kalem.

1. Bloğu beyaz kâğıdın üzerine koyup kenarlarını kalemle çiziniz.
2. Bloğun bir kenarı üzerinde bir nokta seçiniz ve bu noktadan kenara dik bir normal çiziniz.
3. El fenerinin önüne yarıklı kartonu tutarak dar bir ışık demeti elde ediniz. Bu demeti seçtiğiniz noktaya önce normal boyunca, sonra eğik olarak gönderiniz.
4. Işığın bloktan çıktığı noktayı kâğıt üzerinde işaretleyiniz. Bloğu kaldırıp giriş ve çıkış noktalarını cetvelle birleştiriniz. Bu çizgi ışığın blok içindeki yoludur.

5. Gelme ve kırılma açılarını iletki ile ölçünüz. Deneyi iki farklı gelme açısıyla daha tekrarlayınız.
6. Ölçümlerinizi aşağıdaki tabloya kaydediniz.

Gelme açısı	Kırılma açısı	Işın normale yaklaştı mı, uzaklaştı mı?
0°		

Güvenlik: Bu deneyde lazer kalem kullanmayınız. Lazer ışığı göze zarar verebilir. El fenerinin ışığını arkadaşınızın gözüne tutmayınız.

Deneyde ışığın havadan bloğa geçerken normale yaklaştığını, bloktan havaya çıkarken ise normalden uzaklaştığını gözlemlersiniz. Normal boyunca gönderilen ışık ise bloğa girerken de bloktan çıkarken de doğrultusunu değiştirmez. Ölçtüğünüz açılar kullandığınız malzemeye göre biraz farklı çıkabilir ama ışının normale yaklaşma ya da uzaklaşma yönü değişmez.

Işığın yolu: üç durum



Günlük hayatta ışığın kırılmasından kaynaklanan birçok olayla karşılaşırız:

HAVUZUN DİBİ



Havuzun dibinden gelen ışık sudan havaya geçerken normalden uzaklaşır. Bu yüzden dip olduğundan daha yakında, havuz da olduğundan sığ görünür.

SUDAKİ BALIK



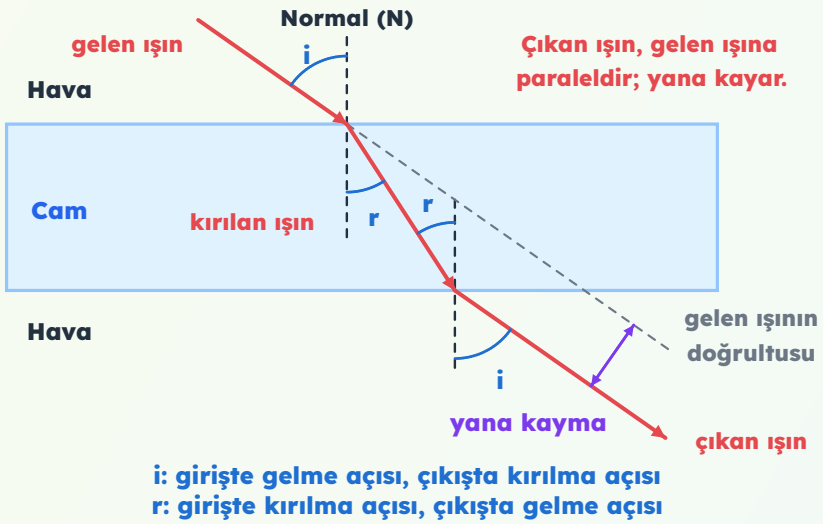
İskeleden bakan biri sudaki balığı gerçek yerinden daha yukarıda, yani su yüzeyine daha yakın görür.

KALIN CAM



Kalın bir camın arkasındaki çizgilere eğik bakınca çizgiler yana kaymış görünür. Işık cama girerken ve camdan çıkarken iki kez kırılır.

Kalın camda ışığın yolu



i: girişte gelme açısı, çıkışta kırılma açısı
r: girişte kırılma açısı, çıkışta gelme açısı

Örnek 3: Balık nerede?

Soru: İskelede duran bir öğrenci, sudaki bir balığı görmektedir. Balıktan gelen ışık hangi ortamdan hangi ortama geçer? Öğrenci balığı gerçek yerinde mi görür? Gerekçesiyle açıklayınız.

Çözüm:

> Balıktan gelen ışık sudan (çok yoğun) havaya (az yoğun) geçer.
> Bu geçişte ışın normalden uzaklaşarak kırılır ve öğrencinin gözüne ulaşır.
> Göz, ışığı geldiği doğrultuda düz bir çizgi boyunca izlemiş gibi algılar. Bu çizginin uzantısı balığın gerçek yerinin üstünden geçer.
> Bu yüzden öğrenci balığı gerçek yerinden daha yukarıda, su yüzeyine daha yakın görür.

Ne öğrendik?

1. Deneyde normal boyunca gönderilen ışık için ne gözlenir?

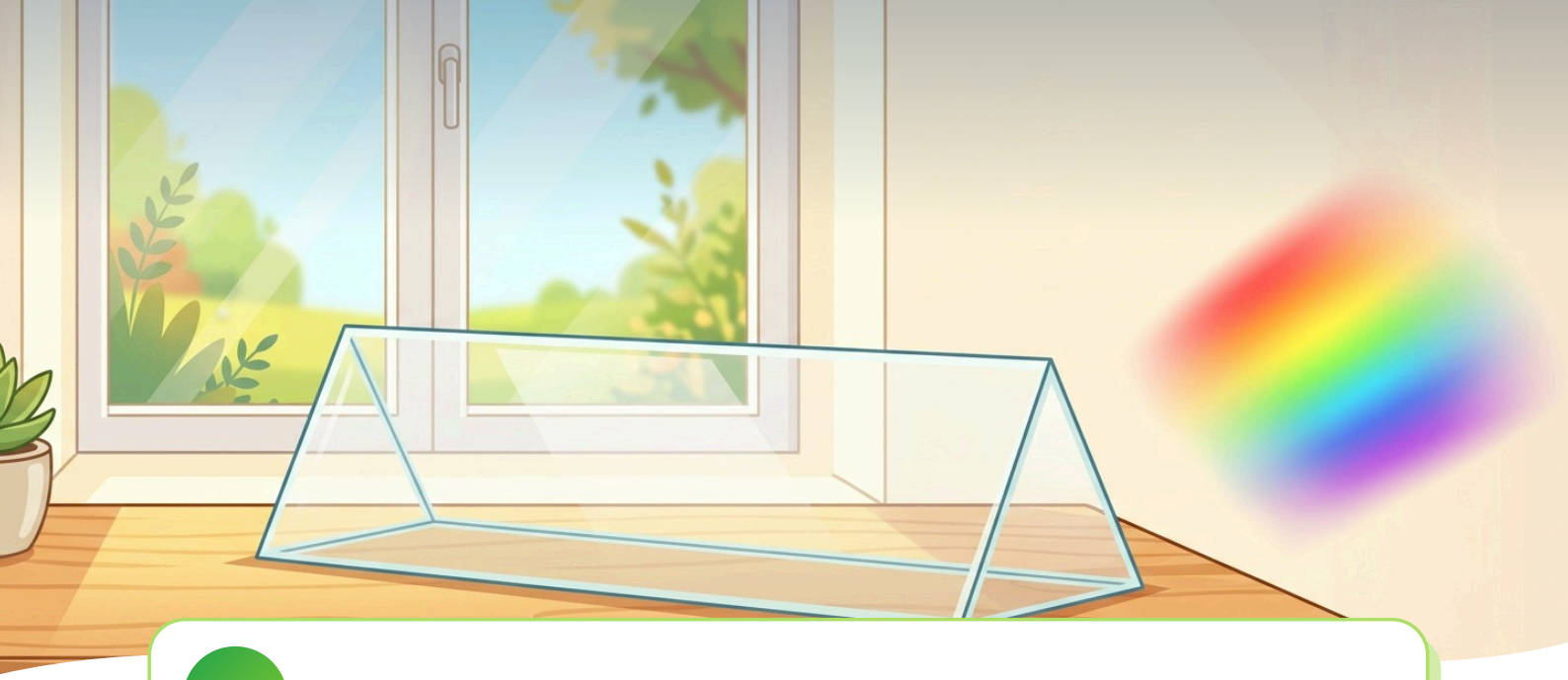
2. Havuz kenarından bakınca havuz neden olduğundan sığ görünür?

3 Havadan cama geçen bir ışının gelme açısı 50° olarak ölçülmüştür. Kırılma açısı için 30° ve 70° değerlerinden hangisi uygundur? Neden?

4 Sudan havaya eğik olarak geçen bir ışın için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Normale yaklaşır, kırılma açısı gelme açısından küçük olur.
B) Normalden uzaklaşır, kırılma açısı gelme açısından büyük olur.
C) Doğrultusu değişmez.
D) Kırılma açısı gelme açısına eşit olur.

Notlarım



4 Beyaz Işık, Prizma ve Gökkuşağı

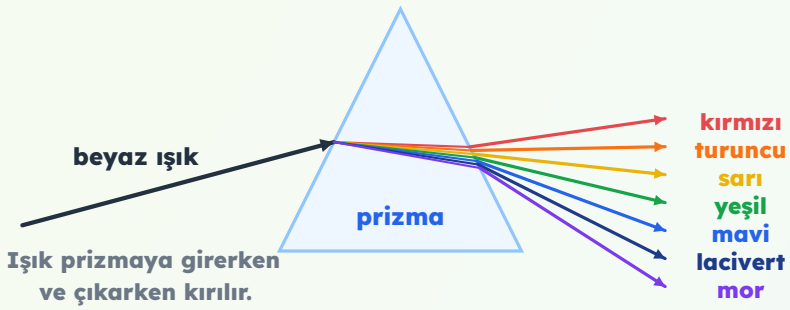
Güneş'ten gelen ışık bize beyaz görünür. Bu yüzden güneş ışığına **beyaz ışık** da denir. Ancak beyaz ışık tek bir renkten oluşmaz. Beyaz ışık birçok rengin karışımıdır.

Tanım Prizma

Işığı kırarak renklerine ayırabilen, genellikle üçgen biçimli saydam cisme prizma denir.

Beyaz ışık prizmanın bir yüzüne eğik geldiğinde önce havadan cama geçerken, sonra camdan havaya çıkarken olmak üzere iki kez doğrultu değiştirir. Beyaz ışığı oluşturan renklerin her biri farklı miktarda kırılır. Bu yüzden renkler birbirinden ayrılır ve kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, lacivert, mor sırasıyla dizilir. Kırmızı ışık en az, mor ışık en çok kırılır.

Beyaz ışığın prizmada renklerine ayrılması



Prizma beyaz ışığa renk eklemez. Renkler zaten beyaz ışığın içinde vardır, prizma yalnızca onları birbirinden ayırır.

Gökkuşağı da benzer biçimde oluşur. Yağmurdan sonra havada asılı kalan su damlacıklarının her biri küçük bir prizma gibi davranır. Güneş ışığı damlalara girerken kırılır, damlanın iç yüzeyinde yansır ve damladan çıkarken yeniden kırılır. Bu sırada renklerine ayrılır. Gökkuşağını görebilmek için Güneş'in arkamızda, yağmur damlacıklarının ise önümüzde olması gerekir. Sabun köpüğünde ve bir CD'nin yüzeyinde de gökkuşağı renkleri görülür, ancak bu renkler farklı yollarla oluşur.

Örnek 4: Bahçede gökkuşağı

Soru: Güneşli bir sabah bahçeyi hortumla sulayan Ali, Güneş'e sırtını döndüğünde su damlacıklarında renkler görüyor. Güneş'e doğru döndüğünde ise renkleri göremiyor. Bu gözlemi açıklayınız.

Çözüm: Su damlacıkları güneş ışığını kırarak renklerine ayırır. Renkli ışıkların Ali'nin gözüne ulaşabilmesi için güneş ışığının Ali'nin arkasından gelip önündeki damlacıklara çarpması gerekir. Güneş'e doğru döndüğünde damlacıklardan çıkan renkli ışıklar onun gözüne doğru gelmez. Bu yüzden renkleri göremez.

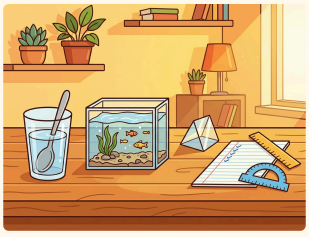
Bağlantı: Takiyüddin, Mîrim Çelebi ve optik



Takiyüddin (ö. 1585), on altıncı yüzyılda yaşamış bir Osmanlı bilim insanıdır. İstanbul'da bir gözlemevi kurmuş, astronomi ve matematik çalışmalarıyla tanınmıştır. Işık üzerine de bir kitap yazmıştır. Bu kitapta ışığın nasıl yayıldığını, aynalarda nasıl yansıdığını ve saydam ortamlardan geçerken nasıl kırıldığını incelemiştir. Işığın kırılmasını anlamaya yönelik bu tür çalışmalar zamanla gözlük, büyüteç, dürbün ve fotoğraf makinesi gibi araçların geliştirilmesine katkı sağlamıştır. On altıncı yüzyılın başında yaşamış Mîrim Çelebi (ö. 1525) de Osmanlı'nın önemli matematikçi ve astronomlarındandır. Gökkuşağı ve hâle (Ay ya da Güneş çevresinde görülen ışık halkası) üzerine kaleme aldığı risalede, bu gök olaylarının nasıl oluştuğunu ışığın kırılmasından ve renklerden yola çıkarak matematik yardımıyla açıklamaya çalışmıştır.

Etkinlik 4

Performans görevi: Kırılma avcısı



Bir hafta boyunca çevrenizde ışığın kırılmasıyla açıklanabilen olayları arayınız.

1. Işığın kırılmasından kaynaklanan en az üç farklı olay belirleyiniz (ör. bardaktaki kaşık, akvaryumdaki taşlar, cam sürahinin arkasındaki cisimler).
2. Her olayda ışığın hangi ortamdan hangi ortama geçtiğini ve bu ortamlardan hangisinin daha yoğun olduğunu yazınız.

3. Her olay için normali, gelen ışını ve kırılan ışını gösteren bir çizim yapınız.
4. Işının normale yaklaşıp yaklaşmadığını gerekçesiyle açıklayınız.
5. Çalışmanızı bir poster hâlinde düzenleyip sınıfta sununuz.

★ PUANLAMA ANAHTARI

Ölçüt	Tam (3)	Kısmen (2)	Henüz değil (1)
Olay seçimi	Üç olay da kırılmayla açıklanıyor	İki olay kırılmayla açıklanıyor	Olaylar kırılmayla ilgisiz
Ortam belirleme	Ortamlar ve yoğunlukları doğru	Ortamların bir kısmı doğru	Ortamlar belirlenmemiş
Çizim	Normal, gelen ve kırılan ışın doğru	Çizimin bir kısmında hata var	Çizim yok ya da yanlış
Gerekçe ve sunum	Gerekçe kırılma kanunlarına dayanıyor	Gerekçe kısmen doğru	Gerekçe yok

Tuzağa düşme!

Yanılgı avı: Işığın kırılması

- ✗ "Su dolu bardaktaki kalem gerçekten bükülür." → ✓ Kalem bükülmez. Kalemden gelen ışık kırıldığı için kalem **kırılmış gibi görünür**.
- ✗ "Gelme açısı, ışın ile yüzey arasındaki açıdır." → ✓ Gelme açısı ışın ile **normal** arasındaki açıdır.
- ✗ "Işık bir ortamdan öbürüne geçince her zaman doğrultu değiştirir." → ✓ Sınıra **dik** gelen ışık doğrultusunu değiştirmez, yalnızca hızı değişir.
- ✗ "Prizma beyaz ışığı boyayarak renklendirir." → ✓ Renkler **beyaz ışığın içinde vardır**. Prizma onları birbirinden ayırır.
- ✗ "Kenarından bakılan havuz olduğundan derin görünür." → ✓ Havuz olduğundan **sığ** görünür.

✓ Ne öğrendik?

1. Beyaz ışık neden prizmada renklerine ayrılır?

2 Prizmadan çıkan renkleri sırasıyla yazınız.

3 Gökkuşağını görebilmek için Güneş ve yağmur damlacıkları nerede olmalıdır?

4 Aşağıdakilerden hangisi beyaz ışığın prizmada renklerine ayrılmasından çıkarılabilecek bir sonuçtur?

A) Prizma ışığa yeni renkler ekler.
B) Beyaz ışık farklı renklerin karışımıdır.
C) Işık prizmadan geçemez.
D) Işık prizmada hiç kırılmaz.

Notlarım

Konu Testi

✓ Ne öğrendik?

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyunuz. Her sorunun doğru seçeneğini işaretleyiniz.

1. Elif, su dolu bardağa bıraktığı kaşığın kırılmış gibi göründüğünü fark etti; oysa kaşığın kendisinde hiçbir bozukluk yoktu. Aşağıdaki olaylardan hangisi Elif'in bu gözlemiyle aynı nedenle, yani ışığın kırılmasıyla açıklanır?
   A) Aynada yüzümüzü görmemiz
   B) Güneşli günde gölgemizin oluşması
   C) Dere dibindeki taşların olduğundan daha yukarıda görünmesi
   D) Işığın kaynaktan her yöne yayılması

2. Bir öğrenci, dar bir ışık demetini havadan dikdörtgen biçimli cam bir bloğun yüzeyine eğik olarak gönderiyor ve ışığın blok içindeki yolunu kâğıt üzerine çiziyor. Bu ışın için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
   A) Normale yaklaşarak kırılır, kırılma açısı gelme açısından küçük olur.
   B) Normalden uzaklaşarak kırılır, kırılma açısı gelme açısından büyük olur.
   C) Kırılma açısı gelme açısına eşit olur.
   D) Işık camdan geçemez.

3. Bir öğrenci, dar bir ışık demetini su dolu düz kenarlı bir kutunun yan yüzeyine tam dik olarak, yani normal boyunca gönderiyor. Bu ışın için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
   A) Normale yaklaşarak kırılır.
   B) Normalden uzaklaşarak kırılır.
   C) Geldiği ortama geri yansır.
   D) Doğrultusu değişmeden geçer, yalnızca hızı değişir.

4. Bir öğrenci, havadan cam bloğa gönderdiği ışının cam yüzeyiyle 35° açı yaptığını iletkenle ölçüyor. Ardından cam içindeki ışının normalle yaptığı açıyı 33° buluyor. Bu ölçümlere göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
   A) Gelme açısı 35°'dir; ışık normalden uzaklaşmıştır.
   B) Gelme açısı 55°'dir; ışık normale yaklaşmıştır.
   C) Gelme açısı 55°'dir; ışık normalden uzaklaşmıştır.
   D) Gelme açısı 35°'dir; ışık normale yaklaşmıştır.

5 Bir akvaryumun kalın cam duvarına dışarıdan eğik gelen ışık, camı geçtikten sonra akvaryumdaki suya giriyor. Işığın camdan suya geçerken izlediği yol için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Yavaşlar ve normale yaklaşarak kırılır.
B) Hızlanır ve normale yaklaşarak kırılır.
C) Yavaşlar ve normalden uzaklaşarak kırılır.
D) Hızlanır ve normalden uzaklaşarak kırılır.

6 Pencereye asılan renksiz ve şeffaf cam bir süs, güneşli bir günde karşı duvara kırmızıdan mora uzanan renkli lekeler düşürüyor. Bu durum aşağıdakilerden hangisini destekler?

A) Beyaz ışık birçok rengin karışımından oluşur.
B) Cam süs ışığa kendi rengini ekler.
C) Güneş ışığı tek renklidir.
D) Işık cam süsün içinde hiç yol almaz.

KENDİME NOT

Bu konuda	Evet	Kısmen	Henüz değil
Işığın kırılmasını tanımlayıp yansımadan ayırt edebiliyorum.			
Normali, gelme ve kırılma açılarını çizim üzerinde gösterebiliyorum.			
Az yoğundan çok yoğuna ve çok yoğundan az yoğuna geçen ışığın yolunu çizebiliyorum.			
Kırılmayla ilgili gözlem verilerini tabloya kaydedip yorumlayabiliyorum.			
Beyaz ışığın prizmada renklerine ayrılmasını açıklayabiliyorum.			

Notlarım

Cevap Anahtarı

Ön Değerlendirme

1. **Y.** Kalem gerçekte kırık değildir; kalemden gelen ışık sudan havaya geçerken doğrultu değiştirdiği için kırılmış gibi görünür.
2. **D.** Havadan suya eğik olarak geçen ışık, yoğunluğu farklı iki ortamın sınırında doğrultu değiştirir.
3. **D.** Sınıra dik gelen ışık doğrultusunu değiştirmeden geçer, yalnızca hızı değişir.
4. **Y.** Beyaz ışık birçok rengin karışımıdır; prizma bu renkleri birbirinden ayırır.
5. **Y.** Havuzun dibinden gelen ışık sudan havaya geçerken kırıldığı için havuz olduğundan sığ görünür.

1. Işık Ortam Değiştirince

1. Işığın, yoğunlukları farklı iki saydam ortamın sınırına eğik gelip öbür ortama geçerken doğrultusunu değiştirmesidir.
2. Hava, su, cam.
3. Kalemin su içindeki kısmından gelen ışık sudan havaya geçerken doğrultu değiştirir. Gözümüz ışığı düz gelmiş gibi algıladığı için o kısmı farklı bir yerde görürüz.
4. **B.** Kırılma, ışığın yoğunlukları farklı saydam ortamlar arasında geçmesiyle olur; A seçeneği yansımayı anlatır, C ve D seçenekleri ise kırılmayla ilgisizdir.

2. Kırılmayı Anlatan Nitelikler

1. Işığın iki ortamın sınırına ulaştığı noktadan yüzeye dik olarak, kesikli çizgiyle çizilir.
2. Gelme açısı gelen ışının normalle yaptığı açı, kırılma açısı ise kırılan ışının normalle yaptığı açıdır.
3. Büyük olur. Işık çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçtiği için normalden uzaklaşır.
4. **C.** Işın sınıra dik gelmektedir, bu yüzden doğrultusu değişmez.

3. Az Yoğun ve Çok Yoğun Ortamlarda Işığın Yolu

1. Işık doğrultusunu değiştirmeden geçer.
2. Havuzun dibinden gelen ışık sudan havaya geçerken normalden uzaklaşarak kırılır. Göz ışığı düz gelmiş gibi algıladığı için dibi olduğundan yakında görür.
3. 30° uygundur. Işık az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçtiği için normale yaklaşır, kırılma açısı gelme açısından küçük olur.

4. **B.** Su çok yoğun, hava az yoğun ortamdır; bu geçişte ışık normalden uzaklaşır ve kırılma açısı gelme açısından büyük olur.

4. Beyaz Işık, Prizma ve Gökkuşağı

1. Beyaz ışığı oluşturan renklerin her biri farklı miktarda kırıldığı için.
2. Kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, lacivert, mor.
3. Güneş arkamızda, yağmur damlacıkları önümüzde olmalıdır.
4. **B.** Prizmadan çıkan renkler zaten beyaz ışığın içindedir; bu yüzden beyaz ışık farklı renklerin karışımıdır. A, C ve D seçenekleri bu gözlemle çelişir.

Konu Testi

1. **C.** Dere dibinden gelen ışık sudan havaya geçerken kırılır, bu yüzden taşlar yukarıda görünür; A seçeneği yansımayla, B seçeneği ışığın doğrusal yayılmasıyla açıklanır, D seçeneği ise yalnızca ışığın yayılma biçimini anlatır.
2. **A.** Işık az yoğun ortamdan (hava) çok yoğun ortama (cam) eğik geçtiği için normale yaklaşarak kırılır, bu yüzden kırılma açısı gelme açısından küçük olur.
3. **D.** Sınıra dik gelen ışın kırılmaz; doğrultusu aynı kalır, yalnızca hızı değişir.
4. **B.** Gelme açısı normalle ölçülür: 90° – 35° = 55°; cam içindeki açı 33° olduğundan kırılma açısı gelme açısından küçüktür, yani ışık normale yaklaşmıştır; A ve D seçenekleri gelme açısını yüzeyle yapılan açı sanır, C seçeneği ise yönü ters söyler.
5. **D.** Su camdan daha az yoğundur. Işık çok yoğun ortamdan (cam) az yoğun ortama (su) geçerken hızlanır; sınıra eğik geldiği için normalden uzaklaşarak kırılır. A seçeneği havadan cama geçişi anlatır, B ve C seçenekleri ise hız değişimiyle kırılma yönünü birbirine uymayan biçimde eşleştirir.
6. **A.** Cam süs renksiz olduğundan renkler camdan gelmez; renkler beyaz ışığın içindedir ve cam onları ayırır. B ve C seçenekleri bu gözlemle çelişir, D seçeneği ise ışığın camdan geçip duvara ulaştığını görmezden gelir.

Notlarım