

F.6.4. Işığın Yansımaları ve Renkler

C. Işığın Yansımaları

D. Aynalar

E. Işığın Soğurulması

Bu ünite de ışığın yansımalarını gözlemleme, düzgün ve pürüzlü yüzeylerden ışığın yansımalarını sınıflandırma, ışığın yansımada gelen ışın, yansıyan ışın, yüzey normali, gelme ve yansımaya açısı arasındaki ilişkinin açıklanması amaçlanmaktadır. Bununla beraber, ayna çeşitlerinin gözlemlenerek görüntü özelliklerinin karşılaştırılması, düz, çukur ve tümsek aynanın kullanım alanlarına günlük yaşamdan örneklerin verilmesi, ışığın cisimler tarafından soğurulmasının açıklanması, gözlemler sonucunda beyaz ışığı oluşturan renklerin neler olduğu çıkarımının yapılması, cisimlerin farklı renkte görülebilmesi için ışığın yansımaya ve soğurulma olaylarının açıklanması, günümüzde ve gelecekte güneş enerjisinden yararlanma yolları hakkında yorum yapılması amaçlanmaktadır.

Temel Kabuller: Öğrencilerin ışığın doğrusal yolla yayıldığını, ışığın saydam olmayan cisimlerle etkileşimini bildikleri kabul edilmektedir.

6.4.1. Işığın Yansımaları

FB.6.4.1.1. Işığın farklı yüzeylerdeki yansımaya olaylarına ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme

- a) Işığın farklı yüzeylerdeki yansımaya olaylarının niteliklerini tanımlar.
- b) Işığın farklı yüzeylerdeki yansımaya olayları ile ilgili topladığı verileri kaydeder.
- c) Işığın farklı yüzeylerdeki yansımalarını düzgün ve dağınık yansımaya olarak değerlendirir.

FB.6.4.1.2. Işığın yansımada gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi kanıt kullanarak açıklayabilme

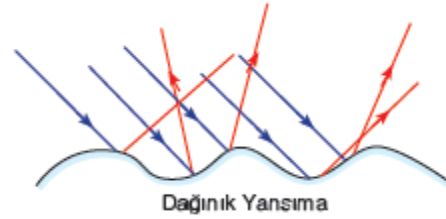
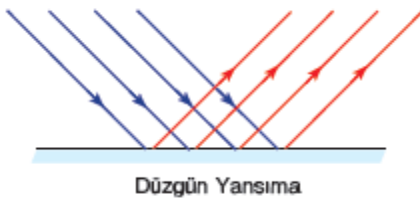
- a) Işığın yansımaya ilişkin deneysel verileri kaydeder.
- b) Işığın yansımaya ilişkin veri setleri oluşturur.
- c) Işığın yansımaya dair topladığı verilere dayalı açıklama yapar.

Işık parlak bir yüzeye çarptığında geldiği ortama geri dönmesine **yansımaya** denir. Cd yüzeyi, alüminyum folyo, ayna, göl yüzeyi vb yüzeylerden ışık yansır. Yüzey ne kadar parlak olursa ışık o kadar fazla yansır. Bunun yanında yüzeyin pürüzlülüğü de yansımaya

etkiler. Örneğin durgun gölde gökyüzü daha net gözlenir. Ancak göl yüzeyi rüzgâr sebebiyle dalgalı ise gökyüzü düzgün görülmez.



Örneğin düzeltilmiş alüminyum folyoda görüntü iyi iken, kırıştırılmış alüminyum folyoda görüntü bozuktur. Çünkü gelen ışıklar düzgün yüzeylerde düzgün yansır ve net görüntü oluşturur. Işık pürüzlü yüzeylerde dağınık yansır ve bulanık görüntü oluşur.



ETKİNLİK 6.4.1: YANSIMANIN BİR KURALI VAR MIDIR?

Amaç: Düz aynada ışık ışınlarının nasıl yansıdığını keşfetmek.

Işık ışını, yansıyan ışık, normal, gelme açısı, yansımaya açısı kavramları anlatıldıktan sonra deney geçilir.

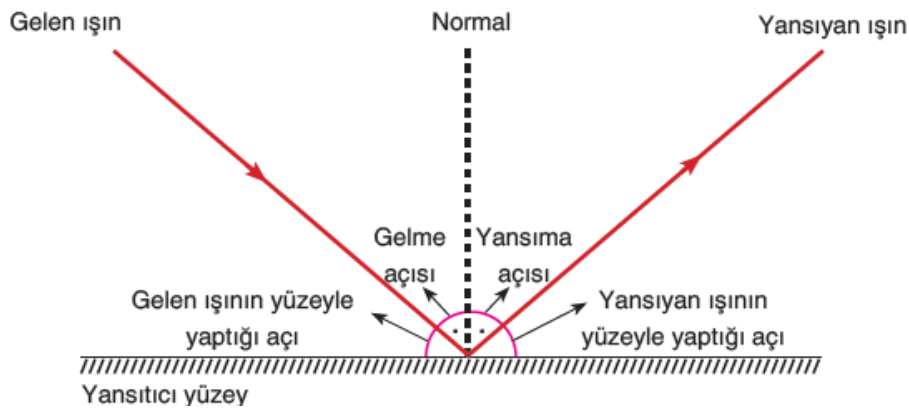
Araç ve Gereçler: Kareli kağıt, düz ayna, el feneri (lazer)

Etkinliğin Yapılışı: Düz aynaya çeşitli açılarla ışık yollayarak izlediği yolları gözleyelim.

Araştırma Sorusu		Bir aynaya gelen ışık ışınının geliş doğrultusu ile aynadan yansıyan ışık ışınının yansımaya doğrultusunda bir ilişki var mıdır?
Hipotez		Aynaya gelen ışık ile yansıyan ışık ışınının doğrultusu arasında matematiksel bir ilişki vardır.
	Bağısız değişken	Gelme açısı

Değişkenleri kontrol etme ve değiştirme	Bağımlı değişken	Yansıma açısı
	Sabit tutulan değişken	Işık kaynağı, ayna, aynanın konumu
Hipotez test etme		Düz aynaya çeşitli açılarla ışık yollayarak izlediği yolları gözleyelim.

Sistem optik daireki aynaya lazer yada el feneri ışığı gönderilerek yapılabilir ya da açölçer ve ayna kullanarak da yapılabilir.

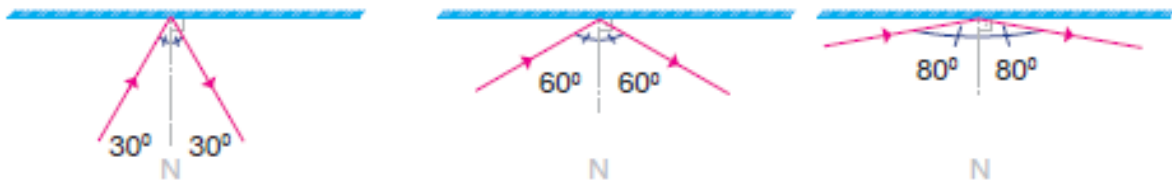


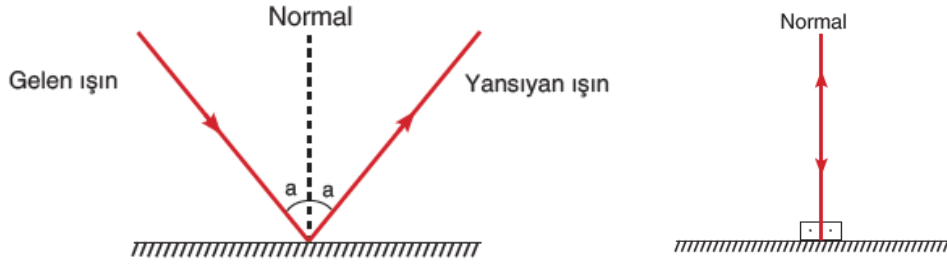
Alınan Veriler:

Gelen ışığın aynayla yaptığı açı	Yansıyan ışığın ayna ile yaptığı açı

Sonuçlar:

1. Düz aynaya gelen ışıkla yansıyan ışık arasındaki açılar birbirine eşittir.

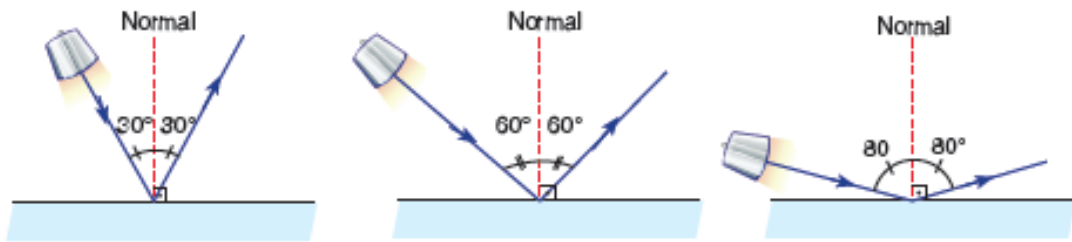
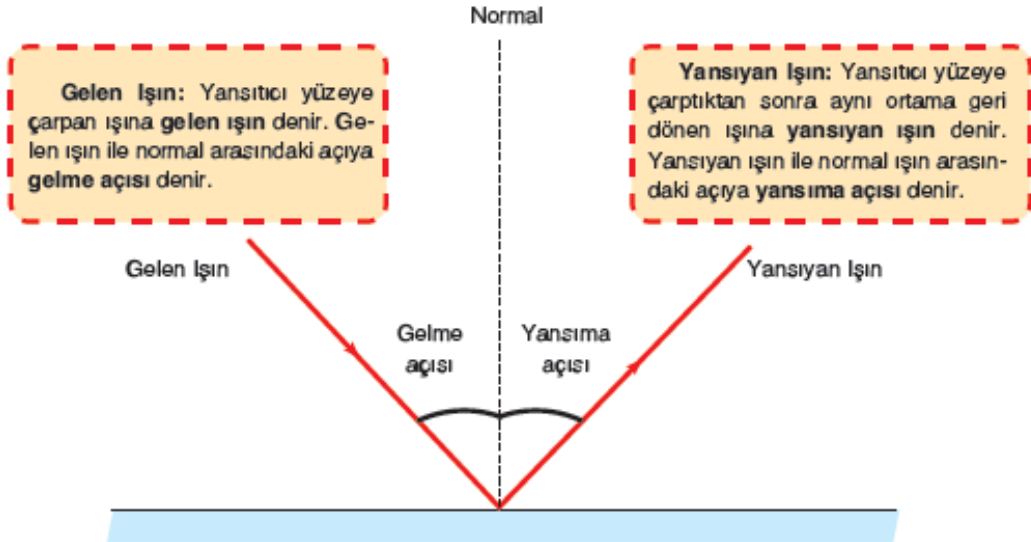




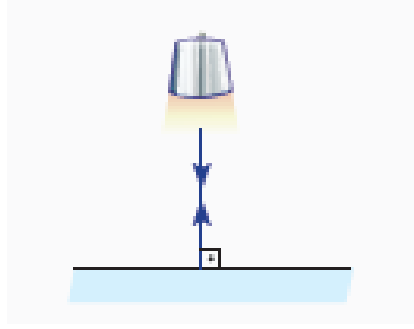
Işık bir yüzeyden yansıdığı anda geldiği ortama belli kurala göre gider.

Işık yüzeyden dik olarak çıktığı varsayılan hayali çizgi ile aynı açıyı yapacak şekilde geldiği ortama döner.

Gelen ışının yansıtıcı yüzeye çarptığı noktadan yüzeye çizilen dik doğruya **yüzeyin normali** denir. Yüzeyin normali hayali bir çizgidir. Bu çizgi sayesinde yansıyan ışının doğrultusu belirlenebilir.



Eğer ışık normal üzerinden gelirse olduğu gibi geri gider.



Bir yüzeye çarpan ışının yansımada gerçekleşen durumları **yansıma kanunları** ile ifade edebiliriz.

En önemli yansıma kanunları şunlardır:

- 1- Gelen ışın, yansıyan ışın ve normal aynı düzlemedir.
- 2- Gelme açısı yansıma açısına eşittir.
- 3- Yansıtıcı yüzeye dik olarak gelen bir ışın, kendi üzerinden geri yansır.

Fiber optik kablolar iç yüzeyi parlak kabloda düzgün yansıma ile ışığın iletilmesi ve bilginin taşınmasına olanak sağlayan bir teknolojidir. Bu kablolarda bilgi ışık hızı ile aktarılır. Bu sebeple uzun mesafeler arasında bilgi alışverişi için bu kablolar kullanılır. Ya da daha hızlı internet bağlantısı için aktarım fiber optik kablo hatları ile yapılır.

6.4.2. Aynalar

FB.6.4.2.1. Günlük hayattaki ayna çeşitlerine ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme

- a) Ayna çeşitlerinin niteliklerini deneyerek tanımlar.
- b) Ayna çeşitlerini kullanarak özelliklerine yönelik topladığı verileri kaydeder.
- c) Günlük yaşamdaki aynaları düz, çukur ve tümsek ayna olarak özelliklerine göre değerlendirir.

Aynalar, ışığı yansıtabilme özelliğinden dolayı günlük hayatta sıkça kullanılan araçlardır. Üzerine düşen ışınları büyük oranda yansıtabilen parlak yüzeylere genel olarak **ayna** denir. Ayna olarak kullanılacak maddenin yüzeyinin pürüzsüz ve düzgün olması şarttır. Aynanın arkası sır adı verilen gümüş veya alüminyum bir tabaka ile kaplanır. Yüzeyleri düzgün hale getirilmiş cam veya metal levhalar da ayna olarak kullanılabilir.

ETKİNLİK 6.4.2: AYNALARDA GÖRÜNTÜ ÖZELLİKLERİ

Amaç: Aynaların özelliklerini gözlemek.

Araç-Gereçler: Düz ayna, tümsek ve çukur ayna, cetvel, mum.

Etkinliğin Yapılışı: Beyaz bir kâğıda yazı yazılır düz aynada görüntü ve özellikleri gözlenir.

Mum yakılarak düz aynadan belli uzaklığa koyulur. Cetvel ile mumun ve görüntüsünün boyu ölçülür.

Farklı uzaklıklardaki mum için deney tekrarlanır.

Mumun çukur ve tümsek aynadaki görüntüsü aynı yöntemle incelenir.

Görüntüler cisme göre büyük – küçük, ters – düz olarak sınıflandırılır.

Optik düzenek ve fener ile paralel ışık demeti (fener önüne tarak tutularak da yapılabilir) oluşturulur. Paralel ışık demetlerinin aynadaki yansıması gözlenir ve çizilir.

Alınan Veriler:

Düz aynada cisimle aynı boyda düz görüntü elde edilir. Düz aynada görüntü simetriktir.

Çukur aynada cisim aynaya yakinken düz – büyük, cisim aynadan uzakken ters – küçük görüntü elde edilir. Paralel ışık demetleri çukur aynanın önünde bir noktada toplanmaktadır.

Tümsek aynada düz – küçük görüntü elde edilir. Paralel ışık demetleri tümsek aynadan saçılarak uzaklaşmaktadır.

Sorular:

1. Düz aynada görüntü özellikleri nasıldır?
2. Çukur aynada görüntü özellikleri nasıldır?
3. Tümsek aynada görüntü özellikleri nasıldır?

Sonuçlar:

1. Düz aynada oluşan görüntü cisimle aynı boydadır. Ancak simetriktir. Düz bir ayna karşısında sol elimizi kaldırırsak görüntümüz sağ elini kaldırmış gibi görünür. Çukur ayna paralel demetleri odak noktası denilen bir noktada toplar. Tümsek aynada ise saçılan ışıkların uzantıları ayna arkasında bir noktada toplanır. Ayrıca durgun su yüzeyi de ayna görevi görür.

Aynalar, düz, çukur ve tümsek olarak üç grupta incelenir. Çukur ve tümsek aynalara **küresel aynalar** da denilmektedir. Düzlem aynadaki yansıma kanunları küresel aynalarda da geçerlidir.

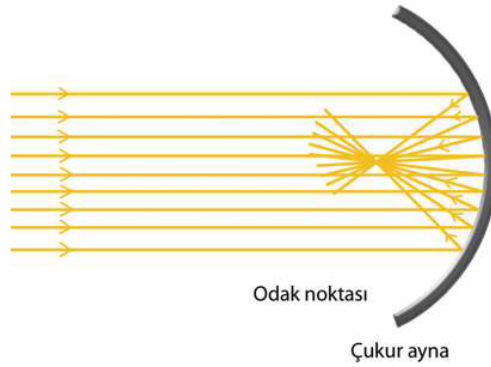
Aynaların Kullanım Alanları

- **Tümsek aynalar** geniş bir alanı gösterdiği için **yol kavşaklarında, otomobilin yan aynalarında kullanılmaktadır. Mağaza ve marketlerde de güvenlik amaçlı olarak kullanılmaktadır.**
- Küresel aynalardan biri olan **çukur aynalar** ise **otomobil farlarında, dişçilerin ağız içi muayenelerinde kullandıkları araçlarda, teleskoplarda, evlerde tıraş ve makyaj aynası vb. olarak kullanılmaktadır.** Ayrıca güneş enerji sistemlerinde güneş ışınlarını bir noktada toplamada da kullanılmaktadır.

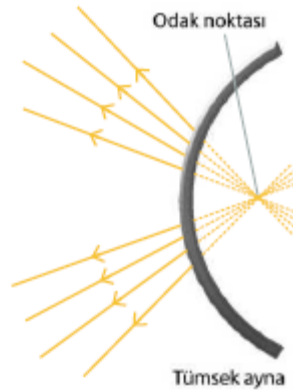
■ **Evlerimizde saçlarımızı taramak, dişlerimizi fırçalamak için düz aynalardan** yararlanılır. Ayrıca **kuaförlerde, berberlerde, mağazalarda, marketlerde** vb. alanlarda da düz aynalar kullanılmaktadır. **Periskop, projeksiyon makinesi** gibi araçlarda da düz aynadan yararlanılmaktadır.

- ⇒ Cismin aynaya uzaklığı ile görüntünün aynaya uzaklığı birbirine eşittir.
- ⇒ Cismin boyu ve cismin aynadaki görüntüsünün boyu her zaman birbirine eşittir.
- ⇒ Görüntü her zaman düzdür ve aynaya göre cisimle simetriktir. Simetri, cisim ve cismin görüntüsünün ayna ekseninde katlandığında birbiriyle çakışacak biçimde üst üste gelmesidir.

Çukur yüzeye gönderdiğiniz paralel ışın demetleri, aynada yansıdıktan sonra ortak bir noktadan geçtiğini gözlemlemiş olmalısınız. Bu noktaya **odak noktası** adı verilmektedir. **Birbirine paralel gelen ışın demetlerini bir noktada kesiştirecek şekilde yansıtan aynalar çukur aynalardır.**



Tümsek yüze gönderdiğiniz paralel ışın demetlerinin bu yüzeyden bir noktadan dağılıyormuş gibi yansıdığını fark etmiş olmalısınız. **Aynaya gelen paralel ışın demetlerini ayna arkasındaki bir noktadan çıkıyormuş gibi birbirinden uzaklaşacak şekilde yansıtan aynalar tümsek aynalardır.**



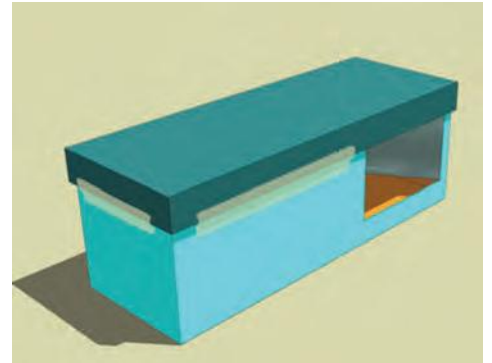
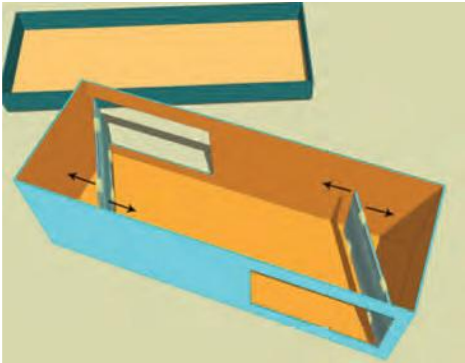
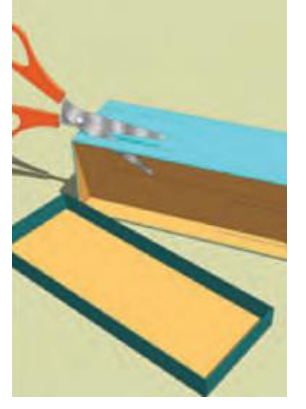
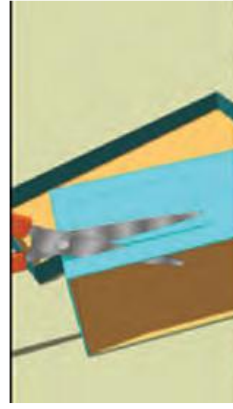
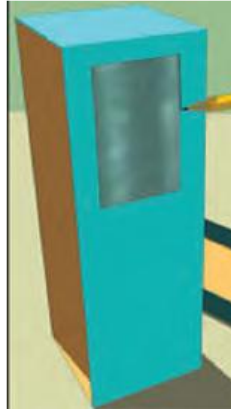
Yansıyan ışın demetlerinin uzantılarının ayna arkasında kesiştiği nokta da tümsek aynanın odak noktasıdır.

ETKİNLİK 6.4.2: PERİSKOP YAPALIM

Amaç: Düz aynaları kullanarak alet tasarlamak

Araç-Gereçler: 2 adet küçük düz ayna, yapıştırıcı, cetvel, maket bıçağı, mukavva

Etkinliğin Yapılışı: Mukavvadan aynalara uygun kare ya da dikdörtgenler prizması kesilir. Aynalar uzun kenarlara uygun şekilde yerleştirilir. Bakılacak kısımlar kesilir. Aşağıda yapım aşamalarına ait çeşitli görseller bulunmaktadır.



Alınan Veriler:

Periskobun çalışma prensibi çizilir.

Sorular:

1. Periskop nerelerde kullanılabilir? Tartışınız.

Düz Ayna	Çukur Ayna	Tümsek Ayna
•Düz aynalarda oluşan görüntünün boyu, cismin boyuna eşittir. • Görüntü düz ve cisme göre simetriktir. • Görüntünün aynaya uzaklığı, cismin aynaya uzaklığına eşittir.	•Çukur aynalarda oluşan görüntü cisme göre terstir. Fakat cismi aynaya çok yaklaştırdığında odak noktasından sonra görüntünün düzleştiği ve büyüdüğü görülür. •Çukur aynanın verdiği görüntü, cismin bulunduğu yere göre düz-büyük ya da ters- küçük veya büyük olabilir.	•Tümsek aynaların oluşturduğu görüntü düz ve cisimlerden küçük olur.

6.4.3. Işığın Soğurulması

FB.6.4.3.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda soğurulabileceğini gözlemleyebilme

- Işığın madde ile etkileşimine yönelik nitelikleri tanımlar.
- Işığın madde ile etkileşimine yönelik topladığı verileri kaydeder.
- Işığın madde tarafından soğurulabileceğini elde ettiği veriler doğrultusunda açıklar.

FB.6.4.3.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğuna ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme

- Beyaz ışığı oluşturan nitelikleri tanımlar.
- Beyaz ışığın oluşumuna ilişkin topladığı verileri kaydeder.
- Beyaz ışığın oluşumuna dair verileri değerlendirir.

FB.6.4.3.3. Cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini gözlem verileriyle açıklayabilme

- Cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesine yönelik nitelikleri tanımlar.
- Cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesine yönelik verileri kaydeder.
- Cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesine yönelik verileri açıklar.

FB.6.4.3.4. Güneş enerjisinin günlük hayat ve teknolojiye ilişkin yenilikçi uygulamalarına ilişkin eleştirel düşünebilme

- Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye ilişkin yenilikçi uygulamalarına ilişkin fikirleri sorgular.
- Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye ilişkin yenilikçi uygulamalarına ilişkin akıl yürütür.
- Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye ilişkin yenilikçi uygulamalarına ilişkin ulaştığı çıkarımları yansıtır.

ETKİNLİK 6.4.3: GÜNEŞTE Mİ, GÖLGEDE Mİ DAHA ÇOK ISINIR?

Etkinlik bozuk paraların biri güneşte biri gölgedeyken belli süre sonra dokunarak sıcaklıklarının karşılaştırılması yoluyla da yapılabilir. Etkinlik genişletilerek farklı renkte cisimlerin ışığı farklı soğurması temelinde de yapılabilir.

Amaç: Işıkla etkileşen maddenin ısınacağını keşfeder.

Araç-Gereçler: Özdeş iki kumaş(mümkünse koyu renk), iki termometre.

Etkinliğin Yapılışı: Kumaşlarımıza termometreye sararak birini güneş altına diğerini de direk güneş ışığı almayan bir yere koyalım. Aşağıdaki veriler tablosunu gözlemlerimize göre dolduralım. (Son sıcaklık verisini 5-6 dakika sonra ölçelim.)

Alınan Veriler:

Kumaşlar	Sıcaklıklar(°C)		Sıcaklık Değişimi (°C)
	İlk sıcaklık	İkinci sıcaklık	
1.kumaş			
2.kumaş			

Sorular:

1. Hangi kumaş daha çok ısınmıştır? Sebebi ne olabilir?

Sonuç:

1. Direk güneş ışığını alan cisimler daha fazla ısınır.

Işık, madde ile etkileştiğinde oluşan olaylardan biri ışığın maddeler tarafından **soğurulmasıdır**. ***Işıkla etkileşen maddeler ışığı soğurduklarından ısınır.***

Güneş, Dünya'mız için ısı ve ışık kaynağıdır. Güneş ışınları yeryüzüne düştüğünde maddeler tarafından soğurulur.

Işık, üzerine düştüğü bazı maddelerde çeşitli değişimlere neden olur.

Işık, koyu renkli cisimler tarafından soğurulup açık renkli cisimler tarafından yansıtılır. 1800'lü yılların sonunda bir bilim insanı bu bilgiden yola çıkarak ışık enerjisini hareket enerjisine dönüştürmek için bir proje oluşturdu. Yaptığı araştırmalar ve denemeler sonucunda ışık şiddetine göre dönme hızı değişen **radymetre** adı verilen bir araç tasarladı. Bu araçta bir tarafı koyu, diğer tarafı açık renkli kanatlardan oluşan bir pervane bulunur. Işık şiddeti azaldıkça soğurulan ışık miktarı da azalacağından pervane daha yavaş döner.

ETKİNLİK 6.4.3: FARKLI RENKTEKİ CİSİMLERİN IŞIĞI SOĞURMASI

Amaç: Işıkla etkileşen farklı renkteki maddenin farklı ısınacağını keşfeder.

Araç-Gereçler: Özdeş üç beyaz bardak, termometre, su

Etkinliğin Yapılışı: Bardaklardan ikisi yeşil ve siyaha boyanı ya da kaplanır. Eşit miktar su eklenir. İlk sıcaklıklar ölçülür. Belli süre sonra (20 dk - 30 dk) sıcaklıklar tekrar ölçülür.

Alınan Veriler:

	Beyaz bardak	Yeşil bardak	Siyah bardak
İlk sıcaklık (°C)			
Son sıcaklık (°C)			

Sorular:

1. Bardaklardaki suların son sıcaklık değerleri neden birbirinden farklı çıktı? Açıklayınız.

Sonuç:

1. Işık bir enerji türü olduğundan ışığı soğuran madde enerji kazanır. Enerjisi artan maddenin sıcaklığı da artar. Her cisim ışığı aynı derecede soğurmaz. Işığı soğurmada cismin rengi önemlidir. Koyu renkli cisimler üzerlerine düşen ışığın büyük bir kısmını soğururken; açık renkli cisimler ışığın büyük bir kısmını yansıtır.

Koyu renkli maddeler açık renkli maddelere göre ışığı daha fazla soğurur. Açık renkli maddelere göre koyu renkli maddelerin sıcaklıkları daha fazla olur. Açık renkli maddeler ise ışığı yansıtıkları için koyu renkteki maddelere göre sıcaklıkları daha azdır. Bu nedenle kışın ısıyı tutması için koyu renkli, yazın ise ışığı daha az soğurması için açık renkli giysiler giyilir.

ETKİNLİK 6.4.3: RENKLERİN BİRLEŞİMİ BEYAZ MIDIR?

Amaç: Beyaz ışığın değişik renklerden oluştuğunu keşfetmek.

Araç-Gereçler: Pergel, iletke, renkli boyalar ya da renkli karton(kırmızı-turuncu-sarı-yeşil-mavi-mor), kurşun kalem

Etkinliğin Yapılışı: 8 cm çapında kestiğimiz kartona kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, mor renklerden eşit miktarda bulunacak şekilde boyayalı ya da renkli kartonları keserek yapıştırılmalı. Daha sonra ortasından delerek kalem geçirelim ve döndürerek gözlemlerimizi tartışalım.

Alınan Veriler: Daireyi döndürme hızına bağlı olarak rengin beyaza daha yakın bir renk olduğunu gözleriz. Ayrıca boyadığımız renklerin miktarı da beyaz rengin oluşmasında etkilidir. Kimimiz açık kırmızı tonlarda kimimiz açık mavi tonlarda renk elde etmiş olabilir. **Orantılı ve düzgün boyayanlar tam beyaz rengi elde ederler.**

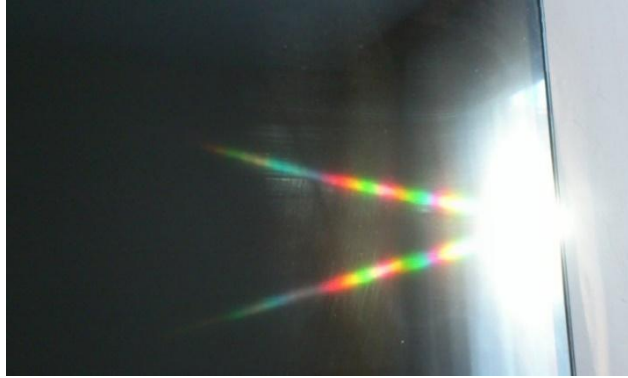
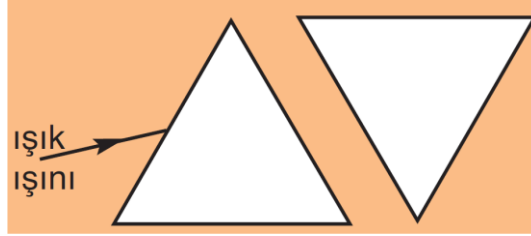
Sorular:

1. Dairenin yavaş ve hızlı dönmesi gözlenen rengi etkiliyor mu?
2. Dönme sonucu oluşan renk hangi renktir?

Sonuçlar:

1. Beyaz ışık aslında birçok rengin birleşmesinden oluşur.

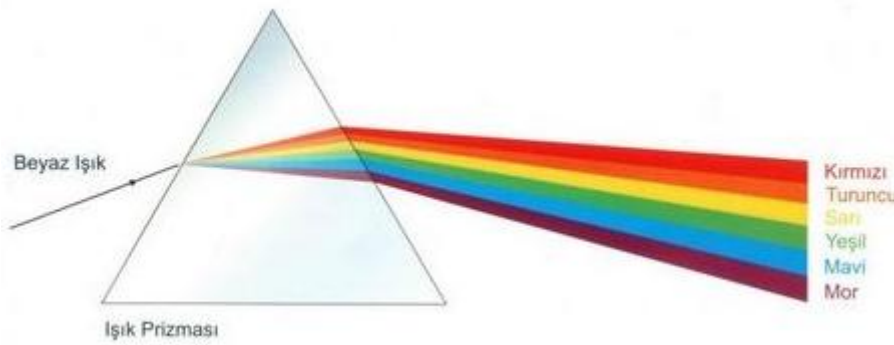
Deney şekildeki gibi bir düzenele de yapılabilir.



Televizyon ekranına vuran güneş ışığının renklere ayrılması

Güneş ışığı, aşağıdaki görselde görülen gökkuşağında gördüğümüz renklerin hepsini içerir. Eğer güneş ışığını bir ışık prizmasından geçirirseniz, karşınıza renkli bir

kuşak çıkar. Beyaz ışığın prizmadan geçirilerek renklere ayrılmasıyla oluşan bu renk kuşağına **spektrum** veya **tayf** adı verilir.

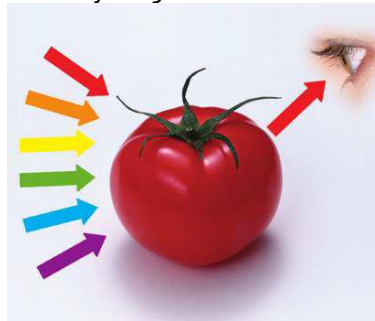


O hâlde beyaz ışık kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mor renkleri içerir. Beyaz ışık bu renklerin birleşiminden oluşmuştur.

Bir cismin beyaz görünmesinin nedeni, üzerine düşen ışığın tüm renklerini yansıtmasıdır. Bir cismin kırmızı görünmesinin nedeni de üzerine beyaz ışığın yalnızca kırmızı ve kırmızıya yakın renkteki ışıkları yansıtıp diğer ışık renklerini soğurmasıdır.

Cisim, yansıttığı ışığın renginde görülür.

Örneğin kırmızı domatesin üzerine beyaz ışık düşürülürse domates beyaz ışıktaki kırmızı ışığı yansıtır diğerlerini soğurur. Bu nedenle domates kırmızı renk görülür. Cisim yansıtmadığı bir ışıkla aydınlatılırsa siyah görülür.



Çeşitli renkteki cisimler farklı renkli ışık demetleriyle aydınlatıldıklarında beyaz ışıktaki görüldüğünden farklı bir renkte görünür. Bir cisim, üzerine düşen ışığın hepsini soğuruyor hiç yansıtıyorsa cisim siyah görünür.

Güneş enerjisinden yararlanılarak pek çok teknolojik araç geliştirilmiştir. Bu araçlardan bir kısmı güneş enerjisini ısı ve ışık şeklinde kullanırken diğer araçlarda elektrik enerjisi elde etmek için kullanılmaktadır.

- ⇒ Güneş enerjisinden yararlanmak için teknolojik araçlardan biri de **güneş panelleri** adı verilen araçlardır. Bu araçlarda koyu renkli camlar ve ısı tutan boyalar kullanılır. Koyu renk, güneş ışınlarının çoğunu soğurur ve borular içindeki su ısınır. Böylece bu sistem ile sıcak su elde edilir. Bu sıcak sudan evlerde ve birçok alanda yararlanılır.
- ⇒ Güneş enerjisinin bir başka kullanım alanı da güneş ışığı almayan kapalı alanları güneş ışığı ile **aydınlatma**dır. Bunun için de **ışık tüpleri** adı verilen araçlar geliştirilmiştir. Doğrudan güneş enerjisi almayan iç mekânlar gün içerisinde ışık tüpleri ile aydınlatılabilmektedir. Işık tüpleri çatıya yerleştirilmiş güneş ışınlarını

toplayıcı bir çanağa bağlanarak, iç mekânlarda aydınlatma kaynaklı enerji giderleri azaltılarak, daha doğal bir aydınlatma yapılmaktadır.

- ⇒ Güneş enerjisinin kullanım alanlarından biri de **güneş pilleri**dir. Güneş pilleri Güneş'ten gelen enerjiyi doğrudan elektrik enerjisine dönüştürür.
- ⇒ Güneş pili, ilk olarak 1950'lerde uydularda kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Güneş enerjili hesap makinelerinde güneş pili kullanılmaktadır. Güneş pilleri günümüzde sokak lambaları, trafik ışıkları, telefon kulüpleri gibi birçok alanda kullanılmaktadır.
- ⇒ Güneş enerjisinden ayrıca deniz suyunun tatlı suya dönüştürülmesinde de yararlanılır.

Güneş enerjisi, tükenmeyen bir enerji kaynağıdır. Güneş enerjisinin kullanımının yaygınlaşmasıyla doğal kaynaklar da korunabilmektedir. Örneğin güneş enerjisi ile deniz suları saflaştırılarak tatlı sular yani kullanılan sular elde edilebilmektedir. Bu yolla giderek azalan kullanılabilir su kaynakları yerine yeni kaynaklar elde edilecek ve su kaynaklarının korunması da sağlanmış olacaktır.

F.6.5. MADDENİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ

A) Genleşme ve Büzülme

B) Maddenin Hal Değişim Noktaları

C) Yoğunluk

Bu ünite de öğrencilerin; maddelerin hareketli taneciklerden oluştuğunu; maddede meydana gelen değişimleri, kütle ve hacmi kullanarak maddenin yoğunluğunu hesaplayıp yoğunluğun canlılar için önemini kavramaları, ısı iletimi ve yalıtımını irdelleyerek ısı yalıtım teknolojisinin aile ve ülke ekonomisine katkısını, yakıt türlerini, ısı amaçlı kullanılan yakıtların çevre üzerindeki etkilerini kavramaları amaçlanmaktadır.

Temel Kabuller: Öğrencilerin 4. sınıf fen bilimleri dersinde kütle konularını öğrendikleri kabul edilmektedir. Kütlenin nasıl ölçülebileceği konusunda öğrencilerin ön öğrenmelere sahip oldukları kabul edilmektedir.

6.5.1. Genleşme ve Büzülme

FB.6.5.1.1. Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik bilimsel gözleme dayalı tahmin edebilme

- a) Ön bilgi ve deneyimiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik önerme oluşturur.
- b) Gözleme dayalı olan ve olmayan günlük yaşam ile ilişkili önermeleri karşılaştırır.
- c) Tahminlerini temellendirmek için gözlem verilerinden sonuç çıkarır.
- ç) Günlük yaşam ile ilişkili gözlemlenmemiş duruma ilişkin tahminde bulunur.
- d) Tahminlerin geçerliğini sorgular.