T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI | ORTAOKUL VE İMAM HATİP ORTAOKULU | DERS KİTABI

FEN BİLİMLERİ

5. SINIF

2. KİTAP



ORTAOKUL VE İMAM HATİP ORTAOKULU

FEN BİLİMLERİ

5. Sınıf

DERS KİTABI

2. Kitap

YAZARLAR

Dr. Halil KARDEŞ

Ali AYDIN

İhsan SARIKAVAK

Latife Nur CANAN

Mehmet Emin TOPAK

Serkan YILMAZ

Yusuf Mehmet BAĞCI

Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları No .....: 2021
Ders Kitapları Dizisi No .....: 9600

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Kitabın metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

Editör
Prof. Dr. Dündar YENER
Doç. Dr. Elif BENZER
Doç. Dr. Tezcan KARTAL

Dil Uzmanı
Esra İLHAN

Görsel Tasarımcı
Fatih GÖNÜL
Selime KAYA

Çoklu Ortam Tasarımcısı
Ali HEMDE
Aydın ÜNLÜ
Bünyamin TELLİ
Ercan YANDIMOĞLU
Orhan ÖZYURT

Program Geliştirme Uzmanı
Doç. Dr. Ahmet KURNAZ

Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı
Dr. Eray SELÇUK

Rehberlik Uzmanı
Saliha GÜN

ISBN 978-975-11-8010-0

Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 17.07.2024 tarih ve 110460159 sayılı yazısı ile eğitim aracı olarak kabul edilmiştir.

Kurulca bu kitabın kabul edilmiş olması ders kitabından yayınevi ve yazarın/yazarların sorumluluğunu kaldırmaz.



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

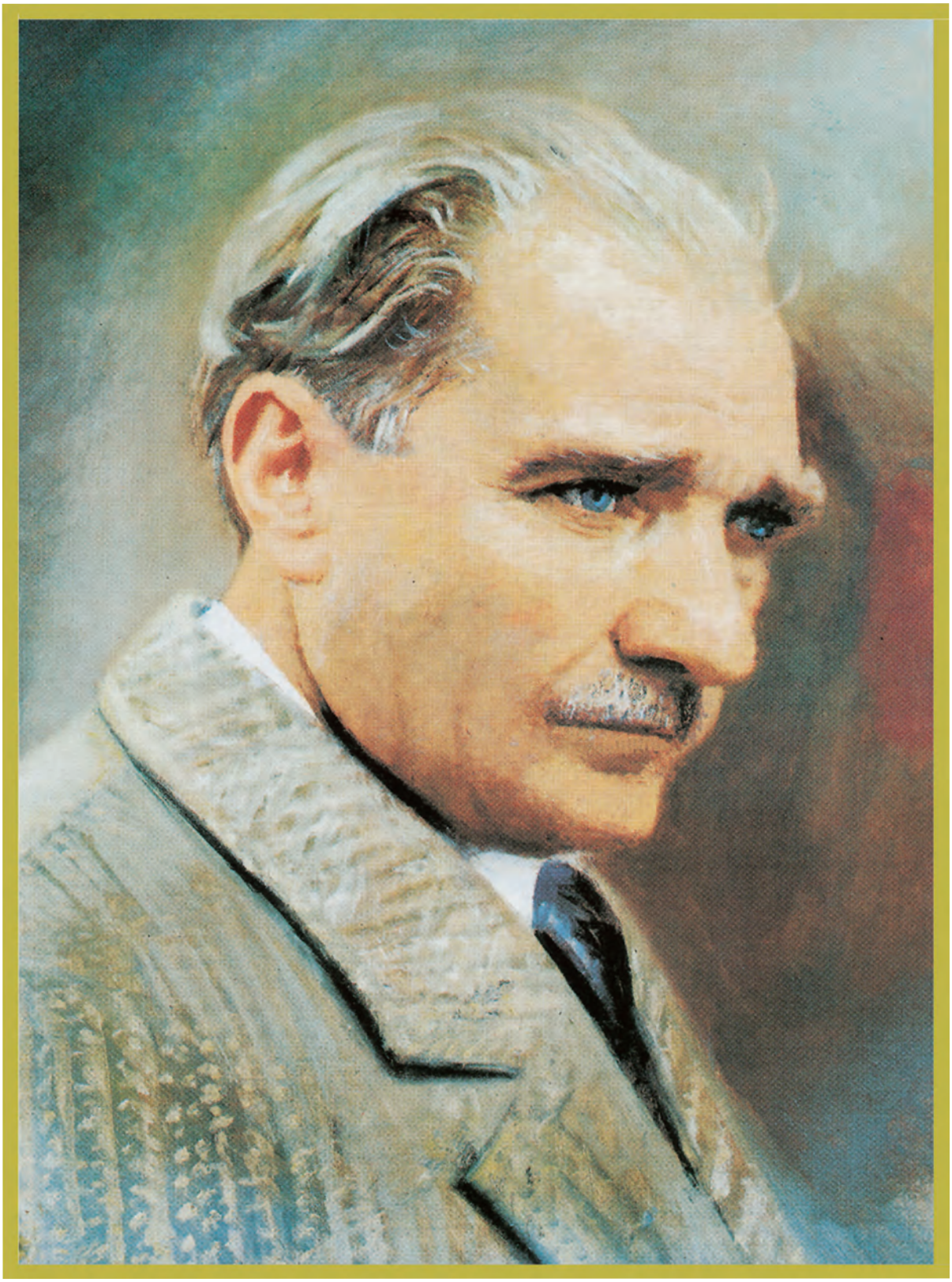
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER 7
KİTABIMIZI TANIYALIM 9

4. ÜNİTE — IŞIĞIN DÜNYASI



IŞIĞIN YAYILMASI 15
IŞIĞIN İZLEDİĞİ YOL 16
MADDENİN IŞIK GEÇİRGENLİĞİ 24
IŞIK VE MADDE 25
TAM GÖLGENİN OLUŞUMU 34
TAM GÖLGE 35
ÜNİTE SONU İSTASYONU 44
ÇAĞINI AŞANLAR 47
BİLİM GÜNCESİ 48

5. ÜNİTE — MADDENİN DOĞASI



MADDENİN TANECİKLİ YAPISI 53
MADDELERİN TANECİKLİ, BOŞLUKLU VE HAREKETLİ YAPISI 54
ISI VE SICAKLIK 64
ISI VE SICAKLIĞIN KARŞILAŞTIRILMASI 65
ISI ALIŞVERİŞİ 70
MADDENİN HÂL DEĞİŞİMİ 74
HÂL DEĞİŞİMLERİ 75
MADDE VE ISI 85
ISI İLETİMİ 86
ÜNİTE SONU İSTASYONU 96
ÇAĞINI AŞANLAR 99
BİLİM GÜNCESİ 100

6. ÜNİTE — YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK



DEVRE ELEMANLARININ SEMBOLLERİ VE DEVRE ŞEMASI 106
DEVRE ELEMANLARININ SEMBOLLERİ VE DEVRE ŞEMALARI 107
BASİT BİR ELEKTRİK DEVRESİNDE AMPUL PARLAKLIĞINI ETKİLEYEN DEĞİŞKENLER 120
AMPUL PARLAKLIĞINI ETKİLEYEN DEĞİŞKENLER 121
ÜNİTE SONU İSTASYONU 128
ÇAĞINI AŞANLAR 131
BİLİM GÜNCESİ 132

7. ÜNİTE



SÜRDÜRÜLEBİLİR YAŞAM VE GERİ DÖNÜŞÜM

EVSEL ATIKLAR VE GERİ DÖNÜŞÜM 137
ATIKLARIN SINIFLANDIRILMASI, GERİ DÖNÜŞÜM VE ATIK YÖNETİMİ 138
ÜNİTE SONU İSTASYONU 154
ÇAĞINI AŞANLAR 157
BİLİM GÜNCESİ 158

SÖZLÜK 160
GENEL KAYNAKÇA 162
CEVAP ANAHTARI 162
GÖRSEL VE GENEL AĞ KAYNAKÇASI 162
TÜRKİYE'NİN MÜLKİ İDARE BÖLÜMLERİ İLE KARA VE DENİZ KOMŞULARI HARİTASI 165
TÜRK DÜNYASI HARİTASI 166



Ünite Adı

Ünite Numarası

Ünite Karekodu

Özet E-içerik Karekodu

İçerik Çerçevesi

Anahtar Kavramlar

Temel Kabuller



İçerik Çerçevesinin Adı

Öğrenme Çıktıları

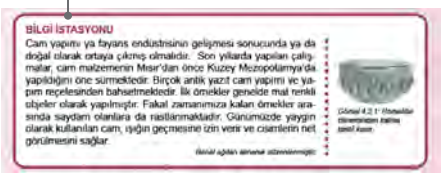
Hazırlık Sorusu

Bölümle İlgili Merak Edilenler



Ön Değerlendirme Süreci

Dikkat Çeken Bilgilerin Yer Aldığı Bölüm


BİLGİ İSTASYONU

Cam yapımı ya fayans endüstrisinin gelişmesi sonucunda ya da doğal olarak ortaya çıkmış olmalıdır. Son yıllarda yapılan çalışmalar, cam malzemenin Mısır'dan önce Kuzey Mezopotamya'da yapıldığını öne sürmektedir. Birçok antik yazıt cam yapımı ve yapım reçelesinden bahsetmektedir. İlk örnekler genelde mat renkli cisimler olarak yapılmıştır. Fakat zamanımıza kalan örnekler arasında saydam olanlara da rastlanmaktadır. Günümüzde yaygın olarak kullanılan cam, ışığın geçmesine izin veren ve cisimlerin net görülmesini sağlar.

Özgün Modellerin Yapıldığı Bölüm


Farklı ikâm koşullarına uyumlu ısı yalıtım modelleri oluşturmak için aşağıdaki etkinliği yapınız. Malzeme ve tasarımını arkadaşlarınızla belirleyeceğiniz bu özgün modelinizi bilim şenliği gibi etkinliklerde sunabilirsiniz.

PERFORMANS İSTASYONU: Enerji Dostu Evler

Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturunuz. Grubunuzda belirleyeceğiniz malzemeleri kullanarak mühendislik tasarım döngüsüne uygun, farklı ikâm koşulları ve mevsim özellikleri ile uyumlu bir ısı yalıtım modeli tasarlayınız. Modelinizin tasarım sürecine başlamadan önce plan (veri toplama, hedef, süre, tasarım, değerlendirme vb. başlıklara göre) yapınız. Planınızın veri toplama aşamasında "Isı Yalıtımı" adlı etkileşimli içerikten faydalanınız ve güvenilir bilimsel kaynaklara başvurmaya dikkat ediniz. Araştırmalarınızda Türk-İslam bilginlerinin çalışmalarını ve mimari eserlerini ısı yalıtımı açısından inceleyiniz.

Modelinize ait bilgileri aşağıdaki ilgili bölümlere yazınız. Bu süreçte düşüncelerinizi arkadaşlarınıza özgürce ifade ediniz. Planınıza uygun ve düzenli bir şekilde çalışarak bir hafta içinde modelinizi tamamlayıp arkadaşlarınıza sununuz. Modelinizi tamamlayınca diğer gruplarla test ediniz. Modelinizi arkadaşlarınızın modelleri ile karşılaştırarak geliştiriniz. Geliştirdiğiniz modeli arkadaşlarınıza sununuz ve ısı yalıtımının önemini belirtiniz. Arkadaşlarınızla yardımlaşarak süreci daha verimli hâle getirebileceğinizi unutmayınız.

Malzemeler

Tasarımın Çizimi

Yapım Aşamaları

Değerlendirme Aşamaları-1

Yaptığınız testler ve karşılaştırmalar sonucunda düzeltilmesi gerekenler:

Modellerin Yapıldığı Bölüm


Geri Dönüşümün Serüveni

PERFORMANS İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı:

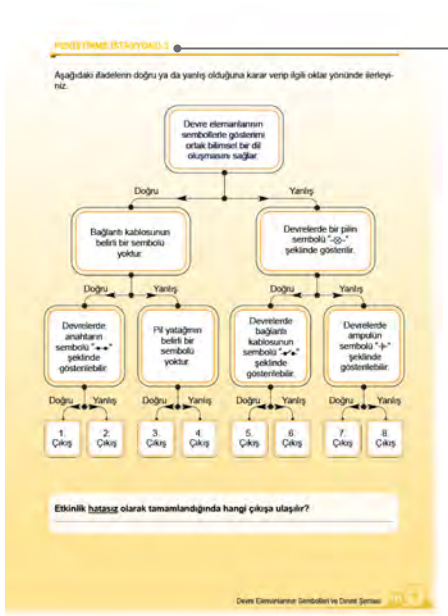
- Ünite başında seçtiğiniz geri dönüştürülebilen maddeyi aşağıya yazınız.
- Seçtiğiniz madde ile ilgili güvenilir kaynaklardan topladığınız verileri A4 kâğıdına kaydediniz.
- Yapacağınız tasarımı planlayarak A4 kâğıdını fon kartonuna yapıştırınız.
- Fon kartonuna seçtiğiniz maddeyi yazıp bu maddenin geri dönüşüm sürecini renkli kalemlerle çiziniz ve araştırma sürecinde bulduğunuz görselleri yapıştırarak tasarımınızı tamamlayınız.
- Geri dönüşüm süreci ile ilgili tasarımınızı arkadaşlarınıza sununuz. Sunumları farklı bakış açılarını dikkate alarak anlayışla dinleyiniz.
- Sunum hazırlama sürecinizi etkin bir şekilde planlayıp görevinizi zamanında yerine getiriniz.

MALZEMELER
- Fon kartonu
- Yapıştırıcı
- Renkli kalemler
- A4 kâğıdı

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutunuz.

Form veya E-İçeriklere Ulaşmak İçin Kullanılan Karekodların Yer Aldığı Bölüm

Öğrenme Çıktılarının Pekiştirildiği Bölüm


PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

Aşağıdaki ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar verip ilgili oklar yönünde ilerleyiniz.

Devre elemanlarının sembollerle gösterimi ortak bilimsel bir dil oluşmasını sağlar.

Doğru

Yanlış

Bağlantı kablosunun belirli bir sembolü yoktur.

Devrelerde bir pilin sembolü "-⊙-" şeklinde gösterilir.

Doğru

Yanlış

Doğru

Yanlış

Devrelerde anahtarın sembolü "-•-•-" şeklinde gösterilebilir.

Fil yatağının belirli bir sembolü yoktur.

Devrelerde bağlantı kablosunun sembolü "-•-•-" şeklinde gösterilebilir.

Devrelerde ampulün sembolü "-|-" şeklinde gösterilebilir.

Doğru

Yanlış

Doğru

Yanlış

Doğru

Yanlış

Doğru

Yanlış

1. Çıkış

2. Çıkış

3. Çıkış

4. Çıkış

5. Çıkış

6. Çıkış

7. Çıkış

8. Çıkış

Etkinlik hatasız olarak tamamlandığında hangi çıkışa ulaşılır?

Öğrenme Çıktılarına İlişkin Etkinlik

Güvenlik Sembolü


ETKİNLİK İSTASYONU

Örnekleri Etiketleme

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturunuz.
- Grup temsilcinizi seçiniz.
- Eşyaları sınıfınızın üzerine yerleştiriniz.
- Etiketlere "Sayılam madde", "Yarı sayılam madde" ve "Sayılam olmayan madde" yazınız.
- Eşyaların ışık geçirgenlik özelliklerine göre etiketler ile ilişkilendiriniz.
- Etiketleri eşyalara yapıştırınız.
- Tüm eşyalardaki etiketleri inceleyiniz.
- Grup temsilcinizin etiketlenen eşyaları arkadaşlarınıza sunmasını bekleyiniz.
- Diğer grupların da sunumunu izleyiniz.
- Sunumlarda hatalı ve eksik olduğunu düşündüğünüz kısımlar varsa belirtiniz.

MALZEMELER
- Kendinden yapışkanlı etiket
- Saydam, yarı saydam ve saydam olmayan eşyalar (cetvel, gözlük, kalemlik, kitap, alüminyum folyo, raket, şeffaf dünya vb.)

Araştırma Çalışmalarının Yer Aldığı Bölüm

ARAŞTIRMA İSTASYONU

Ampul parlaklığı pil sayısı ve ampul sayısına bağlı olarak değişebilir. Bununla ilgili dijital ortamlar yoluyla oluşturulan deney düzeneklerine güvenilir kaynaklardan ulaşınız. Ulaştığınız bilgileri özetleyiniz ve arkadaşlarınıza sununuz.

KÖPRÜ İSTASYONU

Güneş doğal ısı ve ışık kaynağıdır. Güneş'ten gelen ısı, Dünya'da belirli bir sıcaklık değerinin oluşmasını sağlar.


Görsel 5.2.1: Güneş

Mevcut Bilgiler ile Yeni Öğrenilen Bilgiler Arasında veya Günlük Yaşamla Bağ Kurulan Bölüm

A **Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri kutuların içindeki uygun kelime/kelime gruplarıyla tamamlayınız.**

Aşağıdaki soruları cevaplayınız. B

C **Aşağıdaki metni okuyup soruları cevaplayınız.**

Ölçme ve Değerlendirme (Öğrenme Kanıtları) Çalışmalarının Yer Aldığı Bölüm

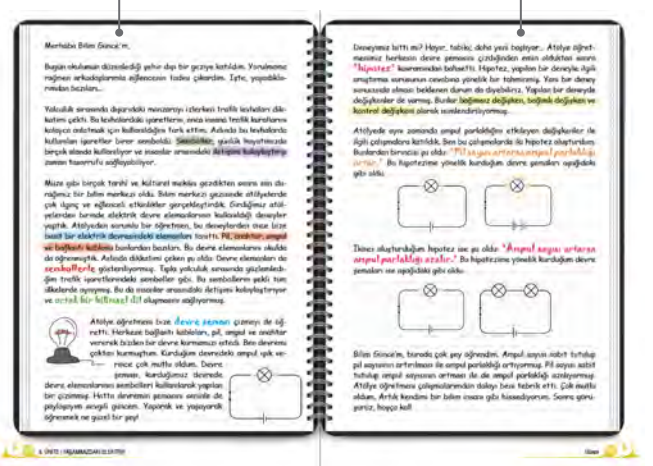
"Ölçme ve Değerlendirme" için karekodu okutunuz.

"E-Ölçme ve Değerlendirme (Öğrenme Kanıtları)" Çalışmaları İçin Karekodların Yer Aldığı Bölüm

Bilim İnsanları ve Düşünürlerin Tanıtıldığı Bölüm



Öğrenci Bakış Açısıyla Konunun Özetlendiği Bölüm



Güvenlik sembollerine ulaşmak için karekodu okutunuz.

4. ÜNİTE

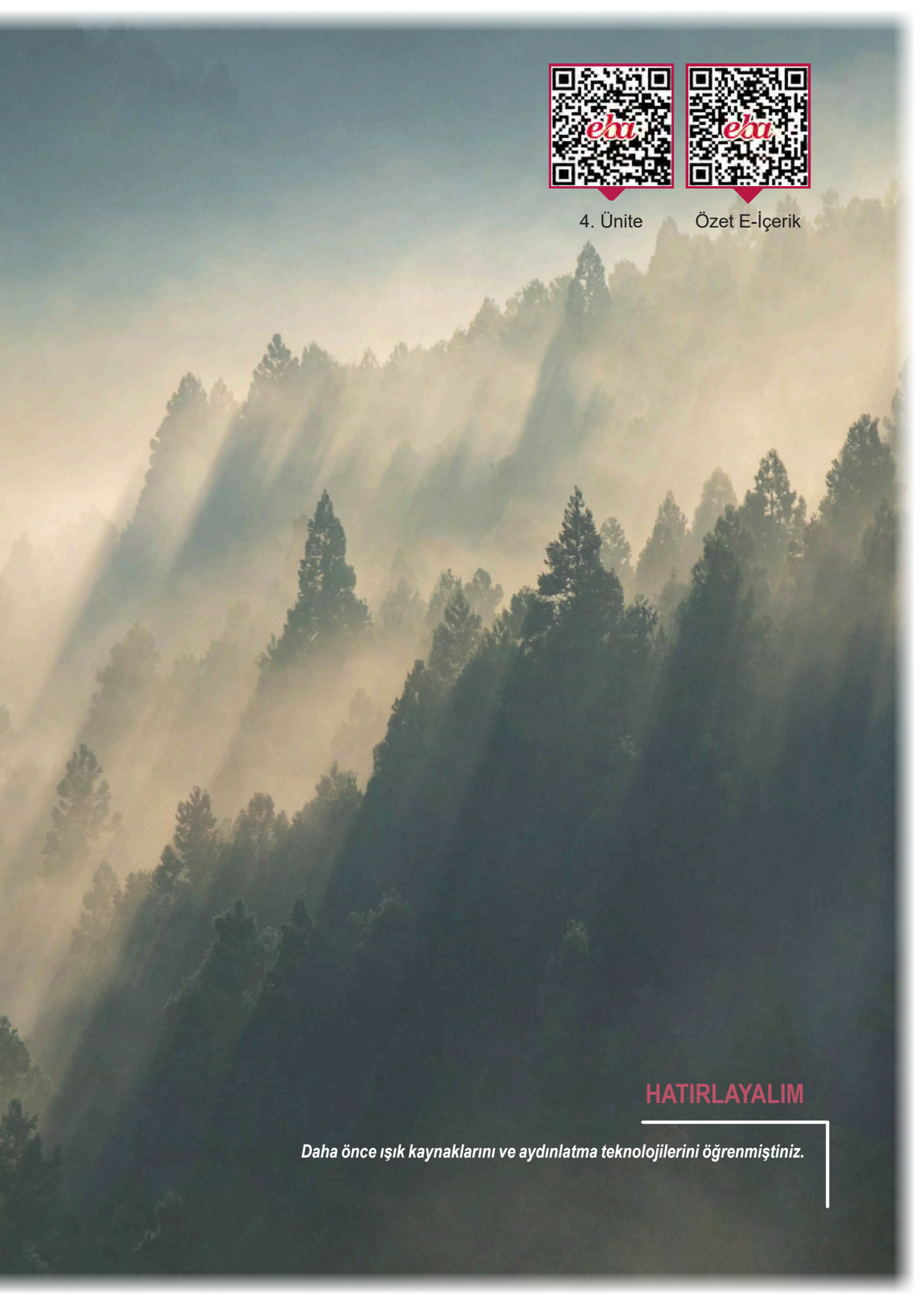
IŞIĞIN DÜNYASI

İÇERİK ÇERÇEVESİ

- IŞIĞIN YAYILMASI
- MADDENİN IŞIK GEÇİRGENLİĞİ
- TAM GÖLGENİN OLUŞUMU

ANAHTAR KAVRAMLAR

- ışığın doğrusal olarak yayılması
- saydam madde
- yarı saydam madde
- saydam olmayan (opak) madde
- tam gölge



4. Ünite

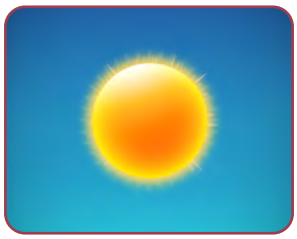
Özet E-İçerik

HATIRLAYALIM

Daha önce ışık kaynaklarını ve aydınlatma teknolojilerini öğrenmiştiniz.

ÖN DEĞERLENDİRME İSTASYONU

Aşağıda bazı ışık kaynaklarına ait örnekler verilmiştir.




1

Bu ışık kaynakları ile ilgili aşağıdaki açık uçlu soruları cevaplayınız.

a. Işık kaynaklarının çeşitlerini yazınız.

Güneş: .....
Mum: .....

b. Güneş'in yer aldığı ışık kaynağı çeşidi ile aynı grupta yer alan ışık kaynaklarına üç farklı örnek veriniz.

.....
.....

c. Mumun yer aldığı ışık kaynağı çeşidi ile aynı grupta yer alan ışık kaynaklarına üç farklı örnek veriniz.

.....
.....

Aydınlatma teknolojileri günlük yaşamınızda birçok alanda karşınıza çıkmaktadır. Aşağıda bazı aydınlatma araçları numaralandırılarak verilmiştir.

2



Bu ışık kaynaklarının kullanım amaçlarını ve özelliklerini yazınız.

a. .....
b. .....
c. .....
ç. .....
d. .....
e. .....

IŞIĞIN YAYILMASI

- Bu bölümde bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde doğrusal bir yol izlediğini bilimsel olarak gözlemleyebileceksiniz.



HAZIRLIK İSTASYONU

Görselde hangi ışık kaynakları vardır? Türlerini yazınız.

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

MERAK İSTASYONU

Işığın yayılması ile ilgili merak ettiklerinizi yazınız.

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

IŞIĞIN İZLEDİĞİ YOL

Işık kaynakları ve özellikleri ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

Işık Kaynakları Denince İlk Akla Gelenler

Doğal ve yapay ışık kaynaklarının özellikleri ile ilgili aklınıza ilk gelenleri aşağıdaki alana yazarak/çizerek arkadaşlarınızla paylaşınız. Arkadaşlarınızın fikirlerini saygılı bir şekilde dinleyiniz.

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

Işığın yayılması ile ilgili aşağıdaki örnek olay etkinliğini yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

Işığın İlerleyişi

Aşağıdaki metin, günlük yaşamınızda karşılaşabileceğiniz bir durumu anlatmaktadır. Metinden yola çıkarak soruları cevaplayınız.

Umut, araştırmayı ve yeni şeyler keşfetmeyi çok seviyordu. Her yerde merak ettiklerini soruyor, cevap alamazsa kendisi araştırarak bir sonuca ulaşmaya çalışıyordu. Bu durum onu çok mutlu ediyordu. Umut, bir gün doğa yürüyüşündeyken ağaçların arasından süzülen güneş ışınları dikkatini çekti. Ağaçların arasından süzülerek gelen güneş ışınlarını bu kadar belirgin görmek Umut'u heyecanlandırmıştı.

- Işığın yayılması ile ilgili metindekine benzer deneyimleriniz varsa arkadaşlarınızla paylaşınız. Bu deneyimlerin içinde el feneri, araba farları gibi araçların aydınlatma amaçlı kullanımı, bulutlu bir günde güneş ışığının yayılması gibi durumlar yer alabilir.

- Deneyimlerinizi aşağıya yazınız.

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

- Deneyimlerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

Işığın yayılması ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

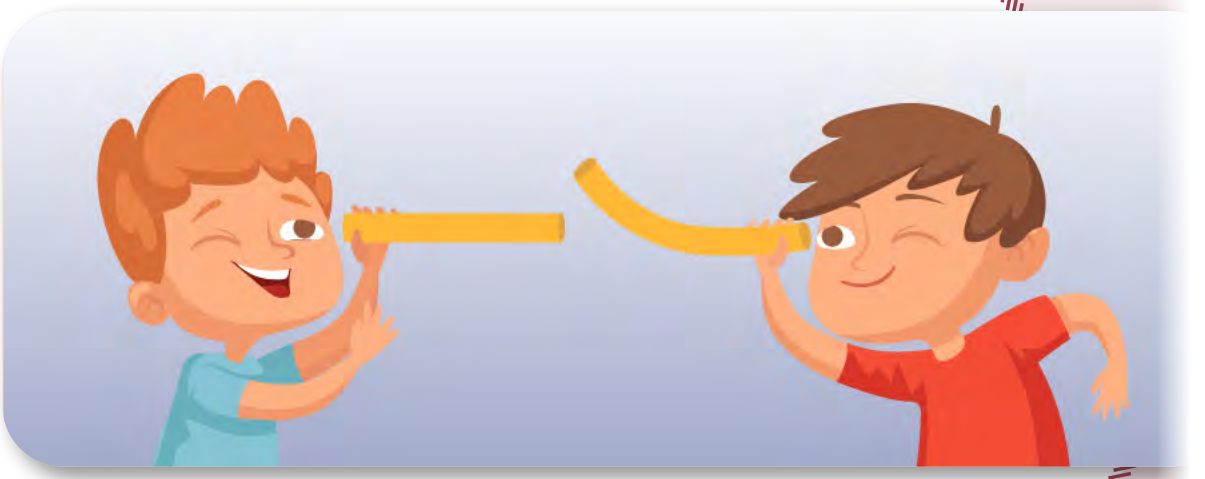
Işığın Yayılması

ETKİNLİK İSTASYONU

MALZEMELER
- İki boru

Etkinliğin Yapılışı

- İki kişilik gruplar oluşturunuz.
- Borulardan biri düz hâlde kalırken diğerini eğik hâle getiriniz.
- Arkadaşınızla yüz yüze olacak şekilde karşılıklı oturunuz.
- Düz hâldeki boruyu kullanarak birbirinizi gözlemleyiniz.
- Eğik hâldeki boruyu kullanarak birbirinizi gözlemleyiniz.
- Yaptığınız gözlem sonucunu ve ışıkla ilgili ulaştığınız bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.



Değerlendirme

1. Arkadaşınızı hangi boruyla görebildiniz? Yazınız.

.....

.....

2. Gözlem sonuçlarını arkadaşlarınızla tartışınız. Buradan hareketle ışığın yayılması ile ilgili nitelikleri tanımlayarak aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

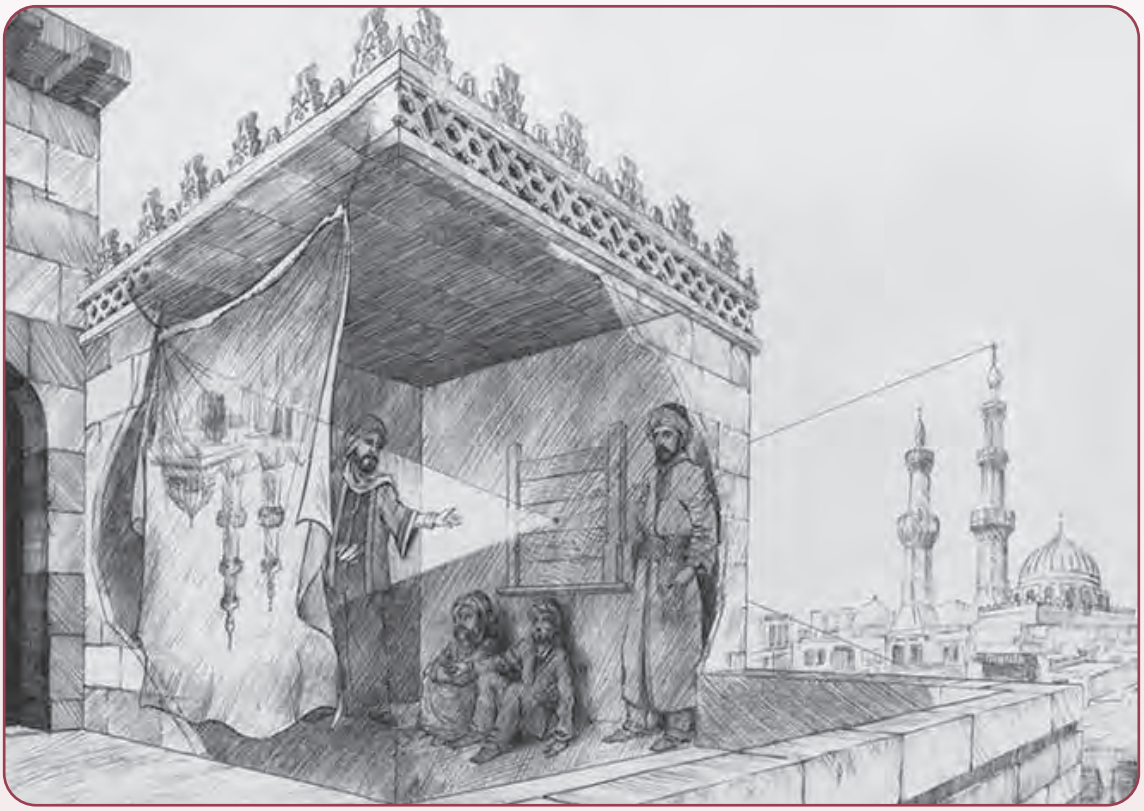
.....

.....

BİLGİ İSTASYONU

Fotoğraf Makinesinin Atası: Karanlık Oda

Karanlık oda (karanlık kutu olarak da bilinir), fotoğraf makinesinin bilinen ilk ve en basit hâli olarak kabul edilir. Karanlık oda tekniğinde bir nesnenin görüntüsünün oluşumu şu şekilde gerçekleşir: Işık sızdırmayacak şekilde kapatılmış bir kutunun bir yüzüne küçük bir delik açılır. Kutunun dışındaki objeden gelen ışık delikten geçer ve deliğin karşısındaki yüzeyin üzerinde objenin baş aşağı dönmüş (ters) görüntüsü oluşur. Karanlık odanın geçmişi MÖ 4. yüzyıla kadar uzanır. Karanlık odada kullanılan temel ilkenin bilinen ilk tarifini MÖ 470-390 yılları arasında yaşayan Çinli filozof Mozi (Mozi) yapmıştır. Daha sonra başka bilginler Mozi'nin bu görüşünü destekler ancak görüşlerini deneylerle kanıtlayarak uygulamalı olarak gösteremezler. Karanlık oda hakkındaki ilk net tanımlamayı yapan bilim insanı, 965-1041 yılları arasında yaşayan İbnülheysem'dir.



Görsel 4.1.1

İbnülheysem, birkaç ışık kaynağıyla yaptığı deneylerde nesneleri karanlık odada ters bir şekilde görüntülemeyi başarmıştır. Böylece bilinen ilk kamera olan "karanlık oda"yı (lenssiz kamera) icat eden kişi olarak tarihe geçmiştir.

İbnülheysem; yaptığı deneylerle ışığın düz bir çizgi şeklinde hareket ettiğini, parlak nesnelerden yayılan ışık demetlerinin küçük delikten geçerken dağılmadığını kanıtlamıştır. Böylece deliğe paralel, düz bir yüzey üzerinde cisme göre baş aşağı (ters) bir görüntü oluşturduğunu açıklamıştır. Aynı zamanda delik ne kadar küçük olursa görüntünün de o kadar net olacağını ortaya koymuştur.

Genel ağdan alınarak düzenlenmiştir.

Işığın yayılması ile ilgili gösteri deneyi içeren aşağıdaki etkinliği yapınız.

Işığın Gözlemlenmesi-1

ETKİNLİK İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı

- Sınıfın karanlık olmasını sağlayınız.
- Işık kaynağını açınız.
- Işığın izlediği yola bir arkadaşınızla az bir miktar kabartma tozu serpiniz.
- Işık kaynağından çıkan ışık demetlerini gözlemleyiniz.

MALZEMELER

- Işık kaynağı (lazer)
- Kabartma tozu veya karbonat



Değerlendirme

1. Etkinliğe göre ışığın ilerleme yolunu günlük yaşamdan nelere benzetebilirsiniz? Yazınız.

.....

2. Günlük yaşamdaki benzetmelerinizi diğer arkadaşlarınızla karşılaştırınız. Aynı veya farklı olan benzetmeleriniz hakkında arkadaşlarınızla tartışınız.

3. Aşağıdaki alana etkinliğinizdeki kaynaktan çıkan ışığın izlediği yolu çizim ile gösteriniz.

4. Çizimlerinizi sınıftaki diğer arkadaşlarınızla karşılaştırınız. Çizimlerinizin benzer ve farklı yönlerini tartışınız.

Işığın yayılması ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

Işığın Gözlemlenmesi-2

MALZEMELER
- Kapaklı kutu
- Işık kaynağı (el feneri)
- Kurşun kalem



Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturunuz.
- Kutunun farklı yüzeylerine kurşun kalemin geçebileceği şekilde çok sayıda delik açınız.
- El fenerini kutunun içine yerleştiriniz.
- Sınıfınızın karanlık olmasını sağlayınız.
- El fenerini açınız ve kutunun kapağını kapatınız.
- Kutunun dışını gözlemleyiniz.
- Işık, kutudaki bir noktadan mı yoksa çok sayıda noktadan mı çıktı? Gözlemlerinizi aşağıya yazınız.

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

- Işık bir yönde mi yoksa her yönde mi yayıldı? Gözlemlerinizi aşağıya yazınız.

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

- Kutudan çıkan ışığın yayılması ile ilgili gözlemlerinizi aşağıdaki alana çiziniz.

"Işığın Yayılması" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutunuz.

Işık her yöne ve doğrusal yayılır. Bu yayılma şekline günlük yaşamdan birçok örnek verilebilir.

KÖPRÜ İSTASYONU

Bir anahtar deliğinden, bulutların arasından ve stadyumun çatısındaki ışık kaynaklarından çıkan ışık doğrusal olarak yayılır.



Görsel 4.1.2

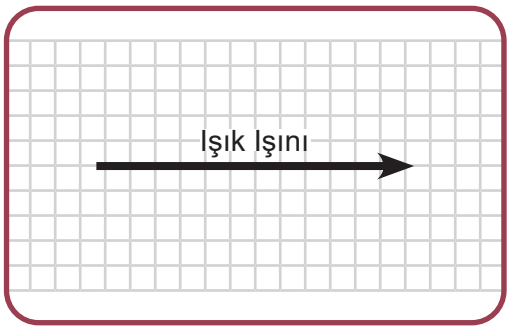


Görsel 4.1.3

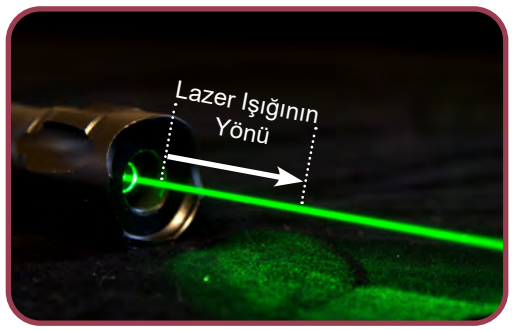


Görsel 4.1.4

Işığın izlediği yolun gösteriminde ışın adı verilen çizimler kullanılır. Işık ışınlarıyla ışığın ilerleme yönü gösterilir. Işının ok çizilmeyen ucu ışığın kaynaktan çıkan kısmını, ok çizilen ucu ise ışığın ilerlediği yönü belirtir.



Görsel 4.1.5: Işık ışınının çizimi



Görsel 4.1.6: Lazer ışığı



Görsel 4.1.7: Fenerden yayılan ışık çizimi



Görsel 4.1.8: Deniz fenerinden yayılan ışık çizimi

PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

1. Aşağıda verilen ışık kaynaklarından çıkan bazı ışık ışınlarının izlediği yollar çizimlerle gösterilmiştir. **Çizimlerden <u>hatasız</u> olanları görsellerin altındaki kutulara "✓" koyarak gösteriniz.**






2. Aşağıda iki ışık kaynağına ait görseller verilmiştir.

a. Bu ışık kaynaklarından çıkan ışık ışınlarını cetvelle çizerek gösteriniz.



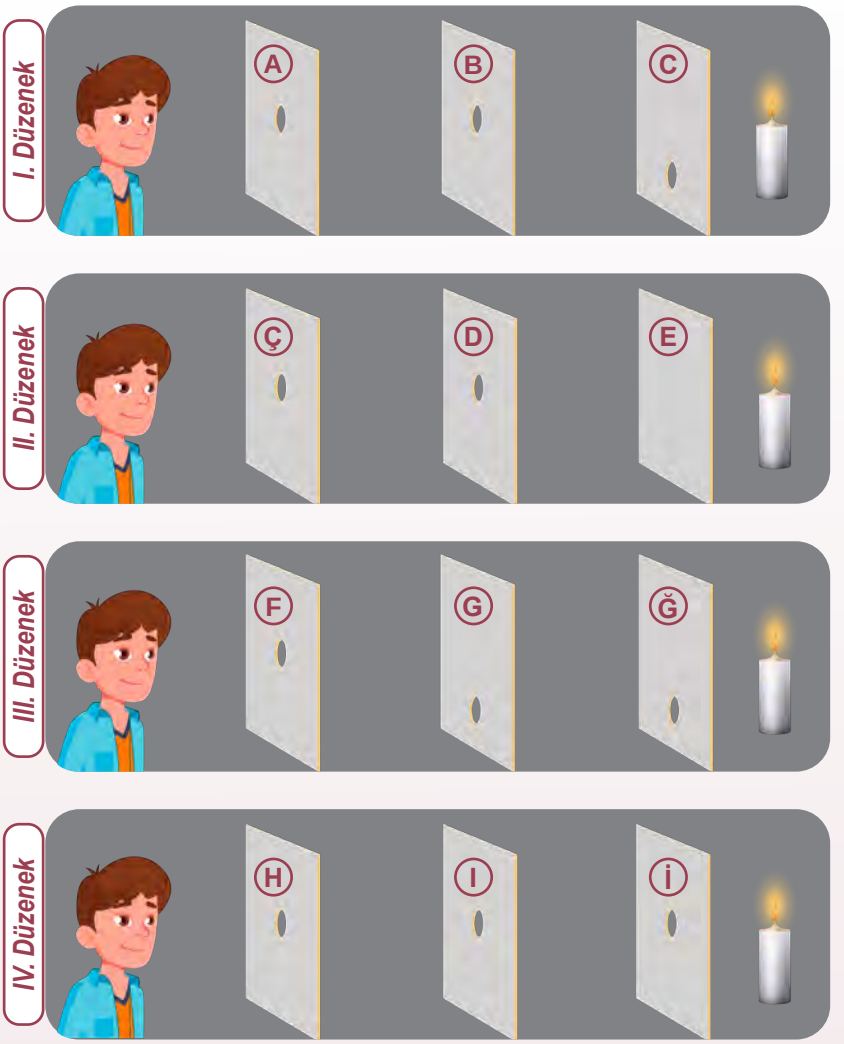

b. Cetvelle çizim yapmanızın sebebi ışığın hangi özelliği ile ilgilidir?

.....

"Işığın Doğrusal Yayılması" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutunuz.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

Bir öğrenci, üstüne harfler yazdığı on iki özdeş mukavva kartonun çeşitli yerlerinden delik açarak görseldeki düzenekleri hazırlamıştır. Öğrenci, yanan mumları ve mukavva kartonları aşağıdaki gibi yerleştirmiştir. Daha sonra düzeneklerdeki deliklerden bakarak mum alevini görmeye çalışmıştır.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Öğrenci hangi düzeneklerde mum alevini görmüştür?

.....

2. Bazı düzeneklerde öğrencinin mum alevini görememesinin sebebi nedir?

.....

3. Öğrenci, mum alevini göremediği düzeneklerde mum alevini görebilmek için hangi işlemleri yapabilir?

.....

.....

.....

MADDENİN IŞIK GEÇİRGENLİĞİ

- Bu bölümde maddeleri ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırabileceksiniz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Bir pencereye gelen ışığın; odaya büyük bir kısmının girebilmesi, kısmen girebilmesi ya da hiç girememesi için hangi uygulamalar yapılabilir? Fikirlerinizi yazınız.

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

MERAK İSTASYONU

Maddelerin ışığı geçirme durumlarıyla ilgili merak ettiklerinizi yazınız.

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

MADDENİN IŞIK GEÇİRGENLİĞİ

Işık, maddeyle karşılaştığında farklı durumlar gözlemlenebilir. Bunlardan biri de ışığın maddeden geçip geçememe durumudur.

Işığın maddeyle etkileşimi ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

Madde ve Işık Etkileşimi

ETKİNLİK İSTASYONU

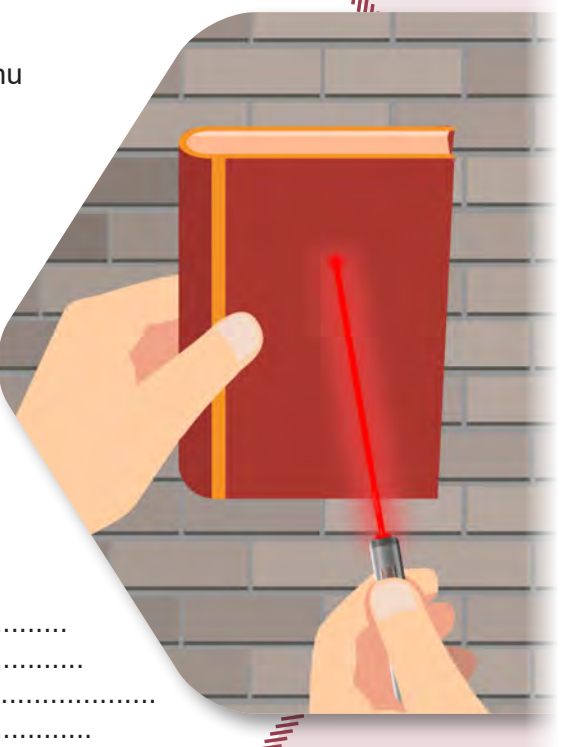
MALZEMELER

- Işık kaynağı (lazer)
- Çeşitli eşyalar (alüminyum folyo, lam, kitap, şeffaf dosya, buzlu cam, gözlük camı, plastik su şişesi, yağlı kâğıt vb.)

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturunuz.
- Malzemeleri sıranıza yerleştiriniz.
- Grup arkadaşlarınızla lazer ve diğer eşyaları tutmak için görev paylaşımı yapınız.
- Sınıfınızın karanlık olmasını sağlayınız.
- Lazer ışığını eşyalara doğru tutunuz.
- Lazer ışığının eşyalardan geçip geçememe durumunu gözlemleyerek aşağıdaki tabloya yazınız.

Madde	Işığı Geçirme Durumu
Kitap	
Gözlük Camı	
Diğer (.....)	
Diğer (.....)	
Diğer (.....)	



Değerlendirme

a. Yaptığınız etkinlikte ulaştığınız çıkarımlar nelerdir?

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

b. Maddelerin ışık geçirgenliğine göre nitelikleri nelerdir?

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

Maddelerin ışığı geçirme durumları farklılık gösterebilir. Bazı maddeler ışığı geçirirken bazıları ışığı geçirmez. Bazı maddeler ise ışığın bir kısmını geçirir.

Maddelerin ışığı geçirme durumlarıyla ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

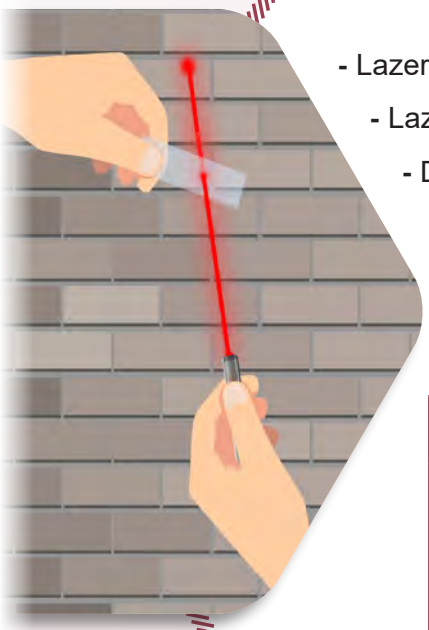
Maddelerin Işık Geçirgenliği

MALZEMELER

- Işık kaynağı (lazer)
- Çeşitli eşyalar (alüminyum folyo, lam, kitap, şeffaf dosya, buzlu cam, gözlük camı, plastik su şişesi, yağlı kâğıt vb.)

Etkinliğin Yapılışı

- İki kişilik gruplar oluşturunuz.
- Grubunuzla aşağıdaki görev paylaşımlarını yapınız.
  - Lazeri tutma görevi
  - Malzemeleri sabit tutma görevi
- Sınıfınızın karanlık olmasını sağlayınız.
- Gözlemleyeceğiniz malzemeyi seçiniz.
- Malzemeyi sınıf duvarına 30 cm mesafe olacak şekilde tutunuz.
- Lazer ışığını seçtiğiniz malzemeye doğru yönlendiriniz.
- Lazer ışığının duvardaki görünümüne bakınız.
- Diğer malzemeler için de aynı işlemleri tekrarlayınız.
- Lazer ışığının malzemelerden geçip geçmeme durumunu gözlemleyiniz.
- Gözlem sonuçlarınıza göre tablodaki uygun yerlere malzemelerin isimlerini yazınız.



Işığı geçirdi.	Işığı kısmen geçirdi.	Işığı geçirmedi.
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

- Grup arkadaşlarınızla tabloyu inceleyiniz. Işığı geçiren, kısmen geçiren ve geçirmeyen malzemelerin özellikleri arasında bir benzerlik olup olmadığını tartışınız. Fikirlerinizi yazınız.

.....

.....

.....

- Işığı geçiren, kısmen geçiren ve hiç geçirmeyen maddelere günlük yaşamdan örnekler veriniz.

.....

.....

Bazı maddeleri ışığı geçirme durumlarına göre gruplandırabileceğiniz aşağıdaki etkinliği yapınız.

Işık Geçirgenliğine Göre Gruplandırma

ETKİNLİK İSTASYONU

MALZEMELER

- Çeşitli eşyalar (lam, kitap, kalemlik, plastik su şişesi, şeffaf dosya, alüminyum folyo vb.)

Etkinliğin Yapılışı

- İki kişilik gruplar oluşturunuz.
- Malzemelerden birini seçiniz.
- Malzemenin bir tarafında siz, diğer tarafında arkadaşınız olacak şekilde yerinizi alınız.
- Malzemeyi arkadaşınızla göz hizanızda tutunuz.
- Cisim arkasındaki arkadaşınızı görmeye çalışınız.
- Gözlem sonuçlarınızı grup arkadaşınızla paylaşınız.



Değerlendirme

a. Görüntü özelliğine göre tablodaki uygun satırlara "✓" işareti koyunuz.

Eşya	Net gördüm.	Net göremedim.	Göremedim.
Lam			
Şeffaf dosya			
Kitap			
Diğer (.....)			
Diğer (.....)			

b. Kullandığınız malzemeleri ışığı geçirme durumlarına göre gruplandırarak tablodaki uygun satırlara "✓" işareti koyunuz.

Eşya	Saydam	Yarı Saydam	Saydam Olmayan (Opak)
Lam			
Şeffaf dosya			
Kitap			
Diğer (.....)			
Diğer (.....)			

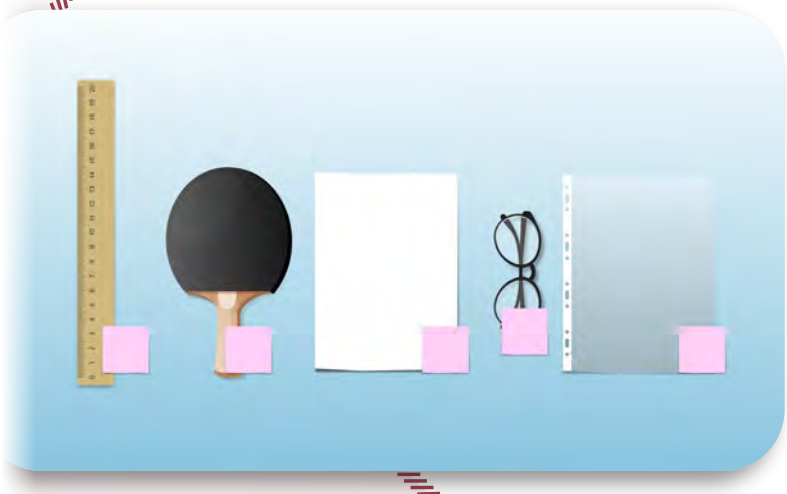
Günlük yaşamda kullanılan malzemelerden bazılarını ışığı geçirme durumlarına göre etiketleyebileceğiniz aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

Örnekleri Etiketleme

MALZEMELER

- Kendinden yapışkanlı etiket
- Saydam, yarı saydam ve saydam olmayan eşyalar (cetvel, gözlük, kalemlik, kitap, alüminyum folyo, raket, şeffaf dosya vb.)



Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturunuz.
- Grup temsilcinizi seçiniz.
- Eşyaları sıranızın üzerine yerleştiriniz.
- Etiketlere “Saydam madde”, “Yarı saydam madde” ve “Saydam olmayan madde” yazınız.
- Eşyaları ışık geçirgenlik özelliklerine göre etiketler ile ilişkilendiriniz.
- Etiketleri eşyalara yapıştırınız.
- Tüm eşyalardaki etiketleri inceleyiniz.
- Grup temsilcinizin etiketlenen eşyaları arkadaşlarınıza sunmasını bekleyiniz.
- Diğer grupların da sunumunu izleyiniz.
- Sunumlarda hatalı ve eksik olduğunu düşündüğünüz kısımlar varsa tartışınız.

BİLGİ İSTASYONU

Cam yapımı ya fayans endüstrisinin gelişmesi sonucunda ya da doğal olarak ortaya çıkmış olmalıdır. Son yıllarda yapılan çalışmalar, cam malzemenin Mısır’dan önce Kuzey Mezopotamya’da yapıldığını öne sürmektedir. Birçok antik yazıt cam yapımı ve yapım reçetesinden bahsetmektedir. İlk örnekler genelde mat renkli objeler olarak yapılmıştır. Fakat zamanımıza kalan örnekler arasında saydam olanlara da rastlanmaktadır. Günümüzde yaygın olarak kullanılan cam, ışığın geçmesine izin verir ve cisimlerin net görülmesini sağlar.

Genel ağdan alınarak düzenlenmiştir.



Görsel 4.2.1: Romalılar döneminden kalma tarihî kase

Saydam, yarı saydam ve saydam olmayan maddelerle ilgili aşağıdaki performans görevini gerçekleştiriniz.

PERFORMANS İSTASYONU

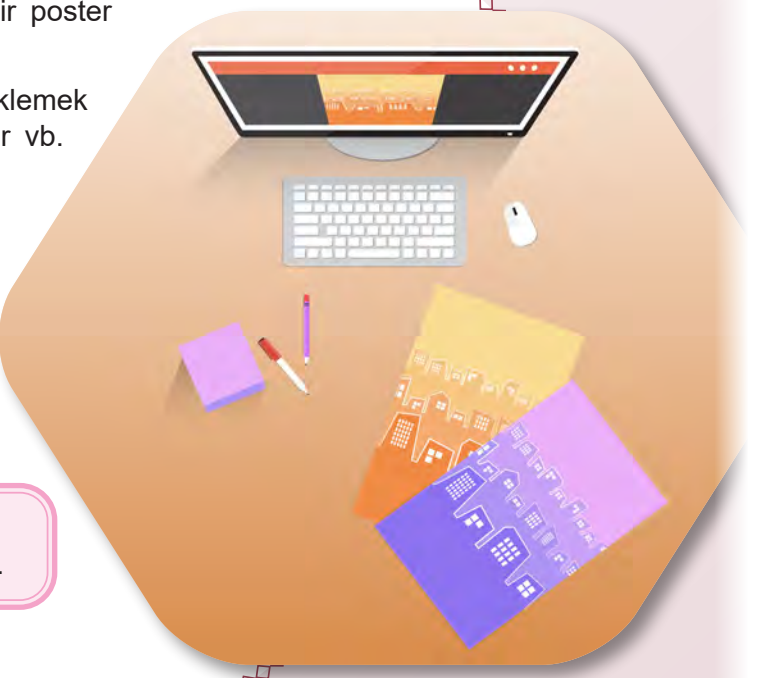
Işık Geçirgenliğine Farklı Örnekler

MALZEMELER

- Fon kartonu
- Renkli kalemler

Etkinliğin Yapılışı

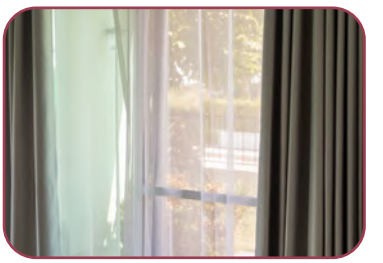
- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturunuz.
- Saydam, yarı saydam ve opak maddelerin günlük yaşamdaki kullanım alanı ve amaçlarını araştırınız.
- Araştırma sonucu elde ettiğiniz verileri renkli kalemlerinizle fon kartonuna kaydederek bir poster hazırlayınız.
- Posterinizde elde ettiğimiz verileri desteklemek amacıyla görsel, gazete haberi, karikatür vb. içerikleri kullanabilirsiniz.



Sayfa 32'de posterlerinizi sunmanız için gerekli hatırlatmalar yapılacaktır.

KÖPRÜ İSTASYONU

Evlerde gece, gündüz ve ihtiyaç durumlarına göre farklı perde türleri tek başlarına veya birlikte kullanılır. Örneğin camın perdelerini açtığımızda dışarıdaki güzel manzara rahatlıkla görülebilmektedir. Evin içerisinin görünmesini istemediğimiz durumlarda ise tül ya da kalın perdeler tercih ederiz.



Görsel 4.2.2: Farklı türde perdeler

Maddeler ışığı geçirme durumlarına göre; saydam maddeler, yarı saydam maddeler ve saydam olmayan maddeler (opak) olarak sınıflandırılır.

Işığı geçiren maddelere **saydam maddeler** adı verilir. Cam, hava ve su gibi bazı sıvılar saydam maddelerdendir. Saydam maddelerin arkasındaki cisimler net bir şekilde görülür. Örneğin akvaryumun içindeki balıklar net bir şekilde görülür.



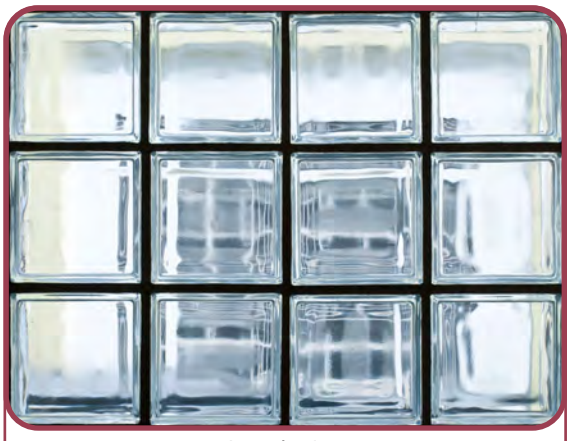
Görsel 4.2.3: Cam akvaryum



Görsel 4.2.4: Yağlı kâğıt

Işık ışınlarının bir kısmını geçiren, bir kısmını da geçirmeyen maddelere **yarı saydam maddeler** adı verilir. Buzlu cam, ince tül, şeffaf dosya ve yağlı kâğıt yarı saydam maddelere örnek olarak verilebilir. Yarı saydam maddelerin arkasındaki cisimler net olarak görülmez. Örneğin yağlı kâğıdın arkasında kalan alan bulanık görülür.

Saydam ve yarı saydam maddelerin kalınlığı artırıldıkça ışık geçirgenliği azalır, kalınlık azaldıkça ışık geçirgenliği artar. Örneğin sisli havalarda yakınımızdaki nesnelerin görünürlüğü daha fazlayken uzaktaki nesnelerin görünürlüğü daha azdır. Hatta sis tabakasının kalınlığı arttıkça bazı nesneler hiç görülemez.



Görsel 4.2.5

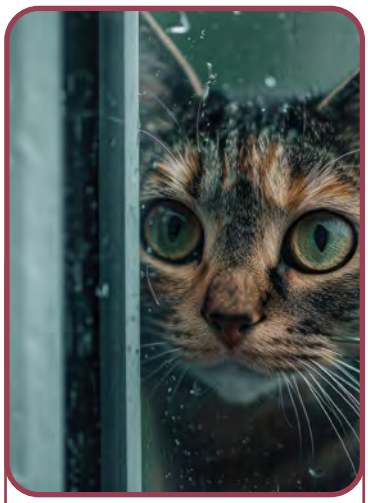
Kalınlığı artırılmış bir pencere camından bakıldığında nesneler net olarak görülemez.



Görsel 4.2.6

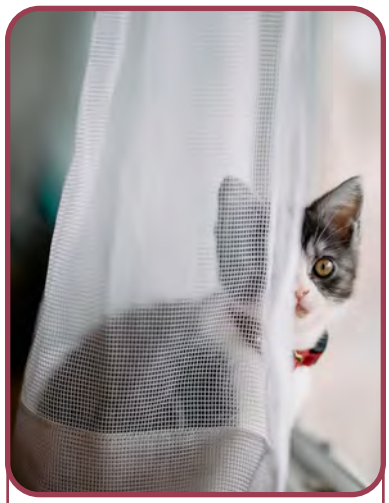
Deniz tabanı, kıyıya uzak kısımlarda görülemezken kıyıya yaklaştıkça görülebilir.

Bir maddenin ışık geçirgenlik özelliği, maddenin arkasındaki nesnelerin görünme durumunu etkiler.



Görsel 4.2.7

Camın arkasındaki kedi, net bir şekilde görülebilir.



Görsel 4.2.8

İnce tülün arkasındaki kedi, net bir şekilde görülmez.



Görsel 4.2.9

Kedinin duvarın arkasında kalan kısımları görülmez.

Işığı geçirmeyen maddelere **saydam olmayan (opak) maddeler** adı verilir. Silgi, kitap, ahşap masa ve tuğla saydam olmayan maddelerdendir. Saydam olmayan maddeler ışık ışınlarını geçirmediği için arkasındaki cisimler görülmez. Örneğin ahşap bir kitaplığın arkasında kalan duvar görülmez.



Görsel 4.2.10: Ahşap kitaplık



Görsel 4.2.11: Tuğlalar

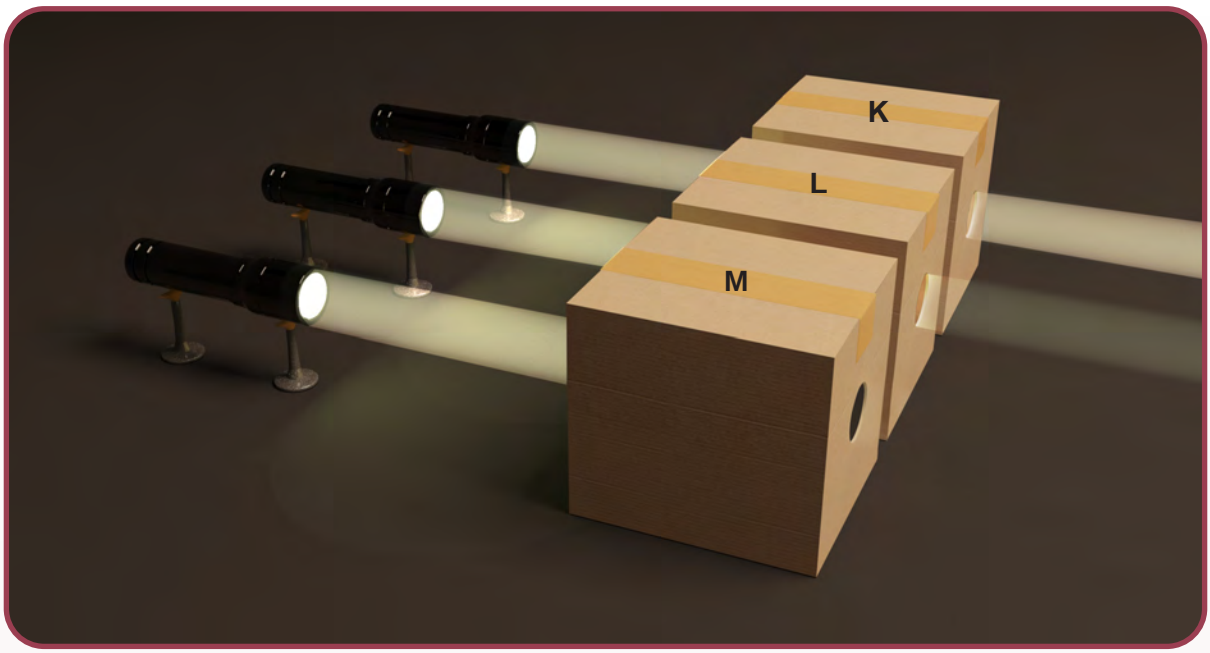


Görsel 4.2.12: Kitaplar

“Saydam mı? Yarı Saydam mı? Opak mı?” adlı etkileşimli içerik için karekodu okutunuz.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

Karşılıklı iki tarafından delik açılmış kutuların her birinin içerisine ışık geçirgenliği bakımından farklı maddeler konulmuştur. Kutulara özdeş el fenerlerinden ışık ışınları gönderilmiştir. Kutulara konan maddeler, ışığın izlediği yola konumlandırılmıştır. Kutulara giren ışık ışınları ile kutudan çıkan ışık ışınlarının izledikleri yollar aşağıdaki görselde verilmiştir.



K, L ve M kutularının içine yerleştirilen maddeler neler olabilir? Fikirlerinizi aşağıdaki tabloya örnekteki gibi yazınız.

K Kutusu	L Kutusu	M Kutusu
.....	Yağlı kâğıt	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

UNUTMAYALIM

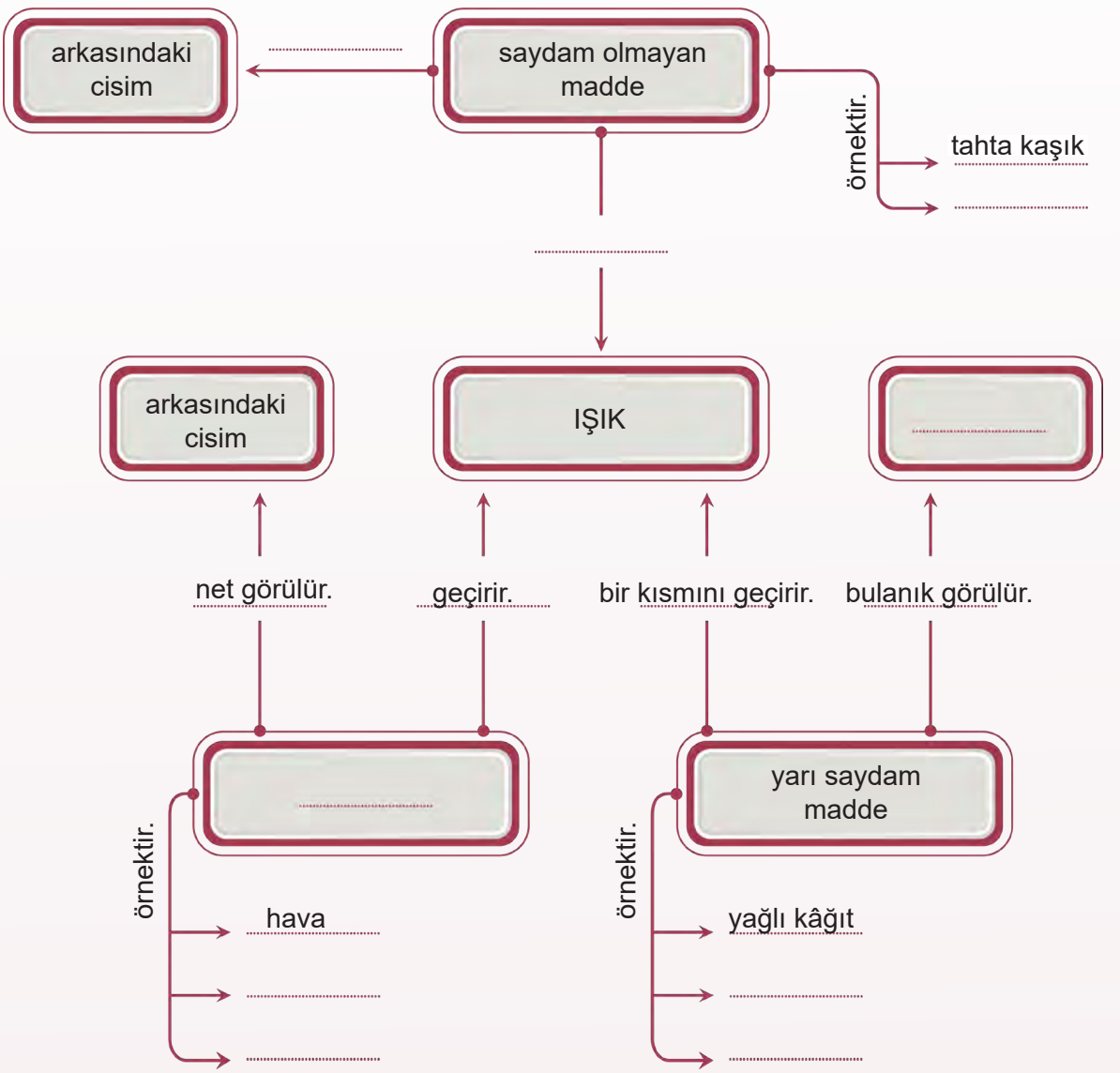
"Işık Geçirgenliğine Farklı Örnekler" performans etkinliğinde oluşturduğunuz posterlerinizi arkadaşlarınıza sununuz. Arkadaşlarınızın sunumlarını dikkatli ve sabırlı şekilde takip ediniz. Sunumları değerlendiriniz. Posterinizde hata varsa posterinizi güncelleyiniz.

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutunuz.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

Işığın madde ile etkileşimi konusuna yönelik hazırlanan kavram haritasında bazı kısımlar boş bırakılmıştır. **Aşağıdaki kelimelerden uygun olanları bu boş kısımlara yazarak kavram haritasını tamamlayınız.**

saydam madde | geçirmez | görülemez | kitap | arkasındaki cisim | buzlu cam | cam | tül perde | su



TAM GÖLGENİN OLUŞUMU

- Bu bölümde tam gölgeyi gözlemleyerek açıklayabileceksiniz.



HAZIRLIK İSTASYONU

Bölüm kapağı görselini inceleyiniz. Duvarda oluşan görüntüyü ne olarak tanımlarsınız? Fikirlerinizi yazınız.

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

MERAK İSTASYONU

Gölge oluşumu ile ilgili merak ettiklerinizi yazınız.

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

TAM GÖLGE

Gölge oluşumu günlük yaşamınızda sıklıkla gözlemlediğiniz bir olaydır. Gölgenin oluşumu ve özellikleriyle ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

Figürlerin Gölgesi

ETKİNLİK İSTASYONU

MALZEMELER
- Mukavva karton
- Cetvel
- Işık kaynağı (el feneri gibi)
- Bant
- Pipet
- Makas

Etkinliğin Yapılışı

- Tangram yapmak için ikişer kişilik gruplar oluşturunuz.
- Kitabınızın 163. sayfasında yer alan tangram modelini belirtilen noktalardan makasla kesiniz.
- Kestiğiniz sayfayı mukavva kartona yapıştırınız.
- Mukavva kartonu da belirtilen noktalardan keserek tangram parçalarını elde ediniz.
- Oluşan tangram parçalarından farklı figürler oluşturunuz.
- Bu figürlerden birini bantlayarak birleştiriniz.
- Figürü tutabilmek için pipeti figüre yapıştırınız.
- Sınıfta karanlık bir ortam oluşturunuz.
- Oluşturduğunuz figürü duvara 30 cm mesafede tutunuz.
- El fenerini figüre doğru tutarak duvarda gölge oluşmasını sağlayınız.
- Oluşturduğunuz gölgeyi gözlemleyiniz.
- Diğer grupların oluşturduğu gölgeleri gözlemleyiniz.
- Işık kaynağı önünde ellerinizle çeşitli figürler oluşturarak gölge oyunları oynayınız.



Değerlendirme

a. Figürünüzü ve figürünüzün gölgesini aşağıya çiziniz.

b. Duvarda oluşan gölgenin nitelikleri nelerdir? Tanımlayınız.

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

Bazı opak cisimlerin gölgelerini çizeceğiniz aşağıdaki etkinliği yapınız.

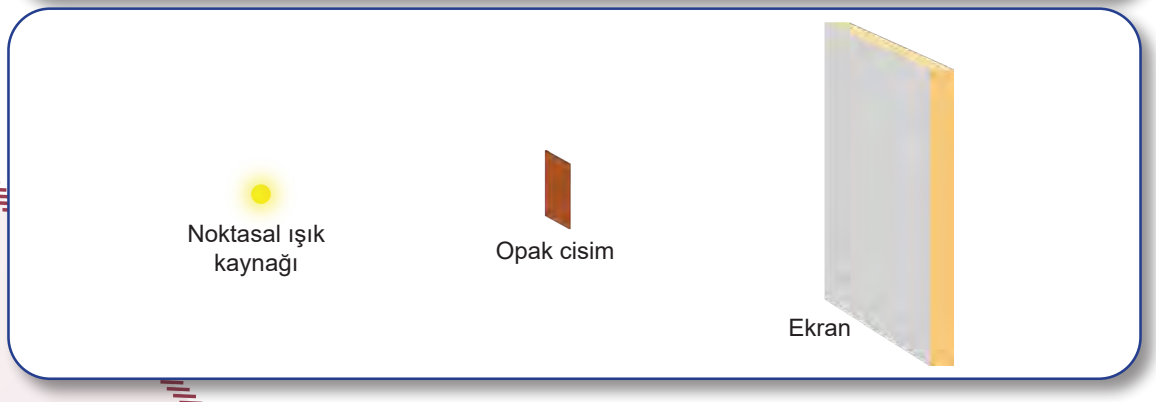
ETKİNLİK İSTASYONU

Gölge Çizme

Etkinliğin Yapılışı

- Aşağıdaki cisimlerin gölgelerini çiziniz.





- Çizimlerinizi öğretmeninize gösteriniz. Öğretmeninizin geri bildirimi doğrultusunda hatalarınız varsa bunları düzeltiniz.

KÖPRÜ İSTASYONU

Farklı zamanlarda ve yerlerde gölgenizin oluştuğunu görürsünüz. Gölgenizin oluşumunun sebepleri nelerdir? Yazarak arkadaşlarınızla tartışınız.

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



Görsel 4.3.1: Gölge

Gölge büyüklüğünün değişimiyle ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

Gölge Büyüklüğündeki Değişim

ETKİNLİK İSTASYONU

MALZEMELER
- Pipet
- Fon kartonu
- Işık kaynağı (el feneri gibi)
- Makas

Etkinliğin Yapılışı

- İkişer kişilik gruplar oluşturunuz.
- Fon kartonunun üzerine hayvan figürü, insan figürü ya da istediğiniz herhangi bir figür çiziniz.
- Makas ile fon kartonunu çizdiğiniz kısımlardan keserek figürü kartondan ayırınız.
- Figürün bir tarafına pipet yapıştırınız.
- Sınıfta karanlık bir ortam oluşturunuz.
- Figürü arada 30 cm mesafe olacak şekilde duvara yaklaştırınız.
- El fenerini figüre doğru tutarak duvarda tam gölge oluşmasını sağlayınız.
- Oluşturduğunuz gölgeyi ve gölge büyüklüğünü gözlemleyiniz (I. durum).
- El fenerini figürden uzaklaştırarak gölge büyüklüğünü gözlemleyiniz (II. durum).
- El fenerini figüre I. durumdan daha yakın olacak şekilde yaklaştırınız ve figürün gölge büyüklüğünü gözlemleyiniz (III. durum).
- Figürü hareket ettirerek gölgedeki değişimleri gözlemleyiniz. Bu işlemler sırasında ve sonrasında diyaloglar ekleyerek gölgeyi konuşturabilirsiniz.



Değerlendirme

a. En büyük ve en küçük gölge boyunu gözlemlediğiniz durumlar hangileridir?

.....
.....

b. Gölge büyüklüğüne etki eden faktörlerle ilgili bu etkinlikten ulaştığınız çıkarım nedir?

.....
.....

"Gölge Oluşumu" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutunuz.

Gölge boyu değişimleriyle ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

Günlük Hayatta Gölgeler

Etkinliğin Yapılışı

Günlük hayatta karşılaştığınız gölge boyu değişimlerine ilişkin örnekler veriniz. Bu değişimlerin sebeplerinin neler olabileceğini aşağıdaki alana yazarak ve çizerek arkadaşlarınızla paylaşınız. Arkadaşlarınızın fikirlerini saygılı bir şekilde dinleyiniz.

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

BİLGİ İSTASYONU

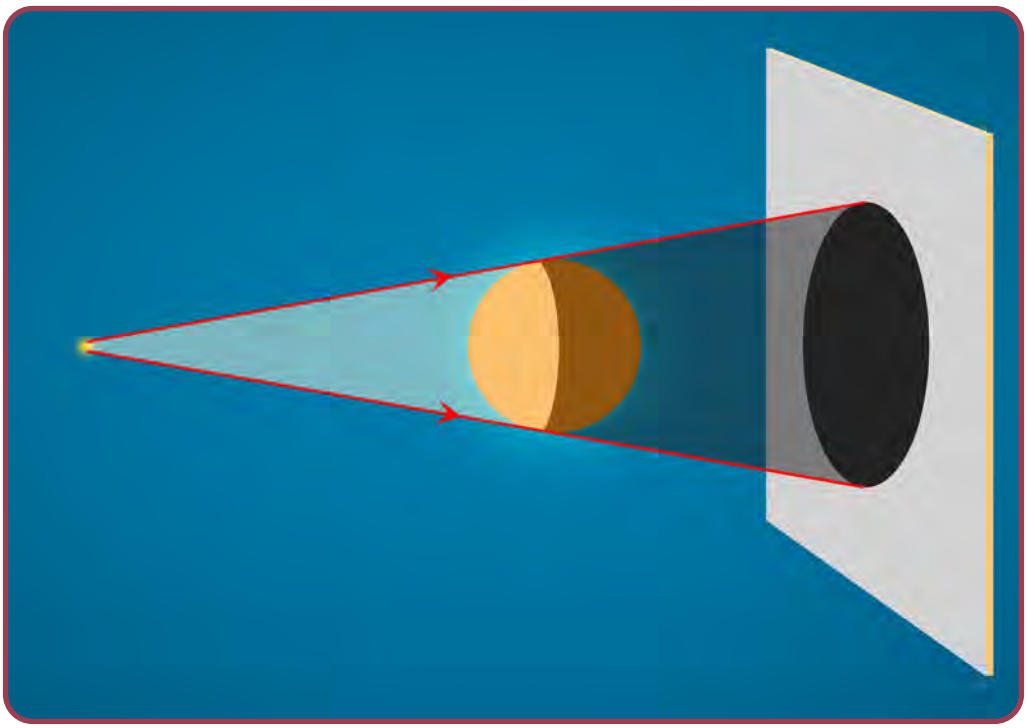
Sivas'ta bulunan Divriği Ulu Camii ve Darüşşifası olarak bilinen yapı topluluğu; cami, darüşşifa ve türbeden meydana gelen bir külliyedir. Bu yapının batı kapısında mayıs ile eylül ayları arasında, ikindi vaktinden önce insan silüeti şeklinde bir gölge oluşmaktadır. Bu kapı ile birlikte diğer kapılarda da yer alan bu silüetlerin bir tesadüf eseri olmadığı, çok kapsamlı bir fizik bilgisi ve çok ince hesaplarla yapılabileceği uzmanlar tarafından belirtilmektedir.

Genel ağdan alınarak düzenlenmiştir.

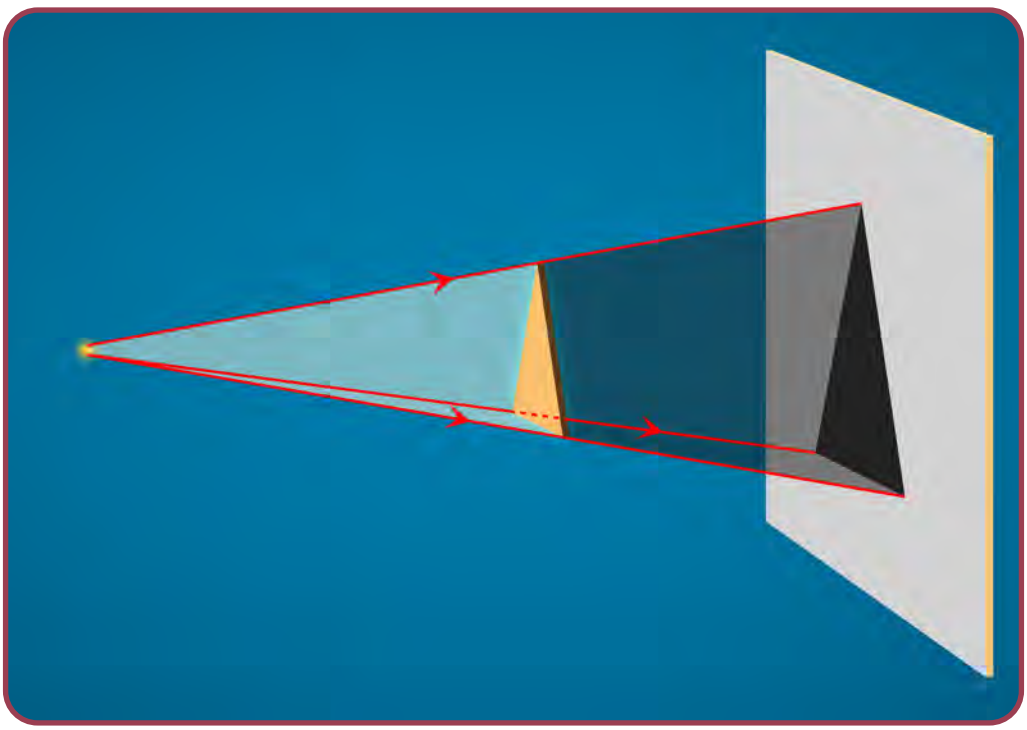


Görsel 4.3.2

Işık ışınları opak maddelerden geçemez ve opak maddelerin arkasında karanlık bir bölge oluşur. Oluşan bu bölgeye **tam gölge** denir. Gölge olayının gerçekleşmesi ışığın doğrusal olarak yayıldığının bir kanıtıdır. Işık kaynağından çıkan ışık ışınları opak bir cisim üzerine gönderildiğinde ekran üzerinde oluşan görüntü aşağıdaki gibi çizilebilir.

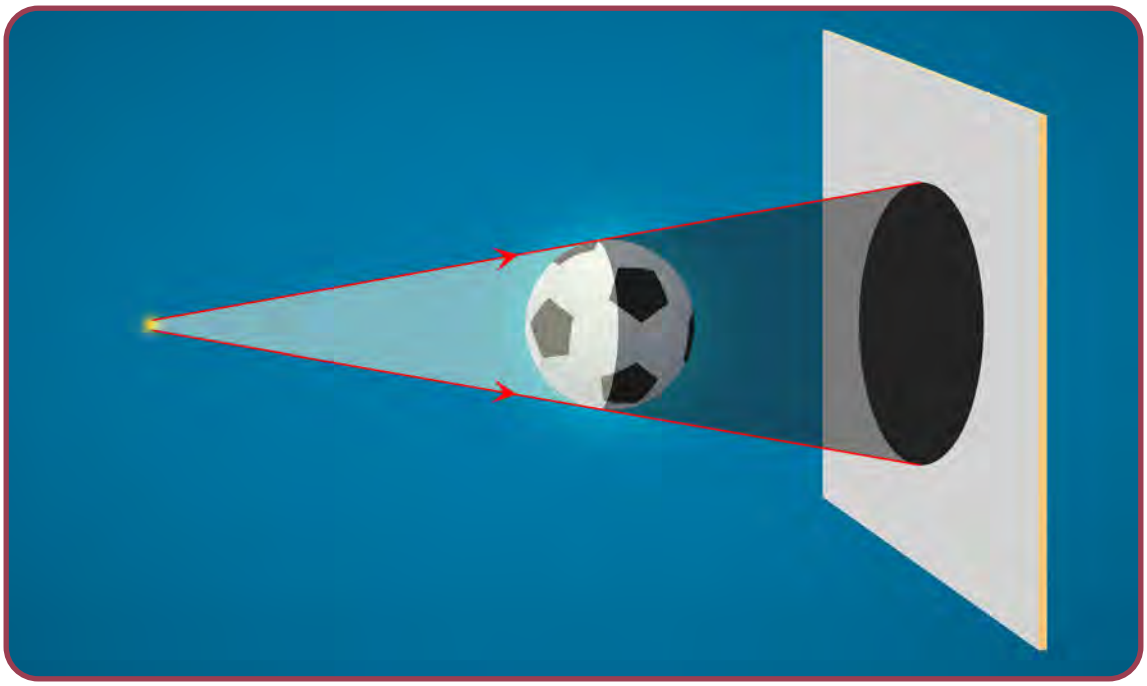


Görsel 4.3.3: Gölge oluşumu

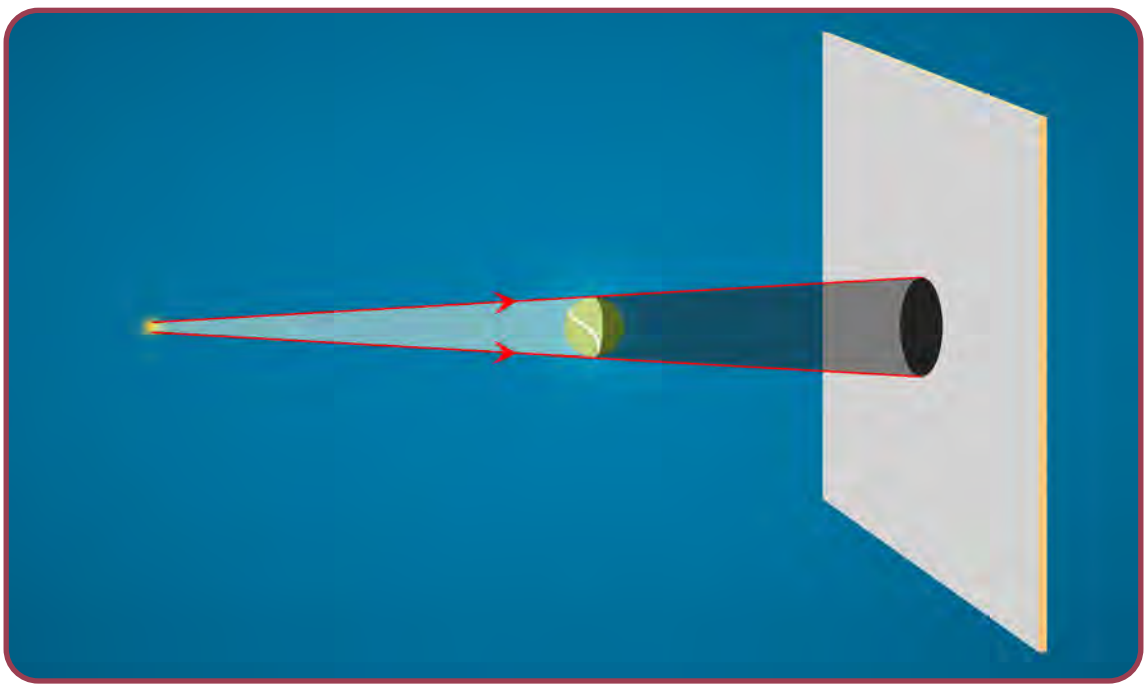


Görsel 4.3.4: Gölge oluşumu

Bir cismin gölgesinin büyüklüğü, cismin büyüklüğüne ve ışık kaynağı ile cisim arasındaki uzaklığa bağlıdır. Işık kaynağına aynı mesafede olan iki cisimden boyutu büyük olanın gölgesi de büyük olur. Örneğin ışık kaynağına eşit uzaklıkta bulunan futbol topunun gölgesi, tenis topunun gölgesine göre daha büyüktür.

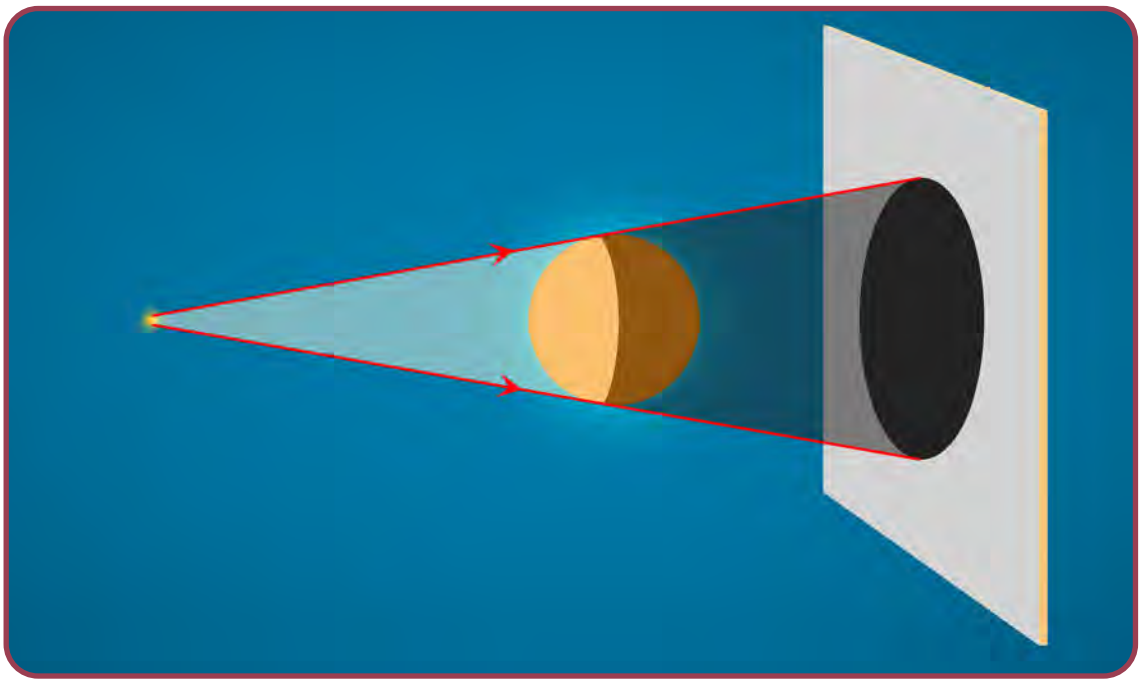


Görsel 4.3.5: Futbol topunun gölgesi

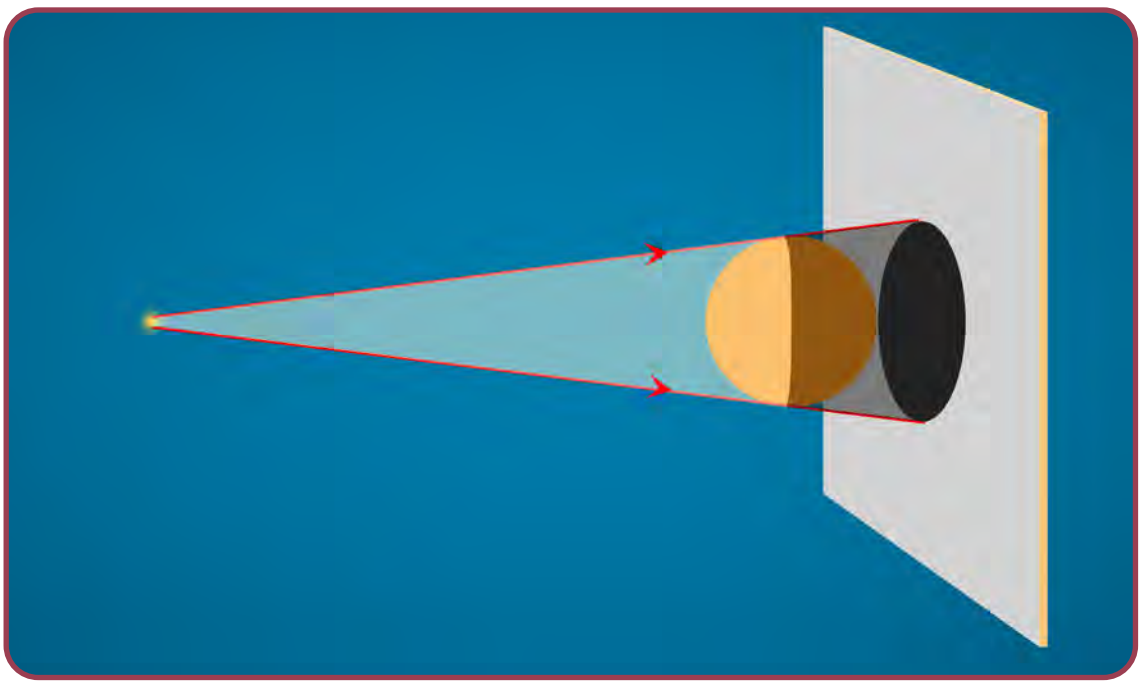


Görsel 4.3.6: Tenis topunun gölgesi

Işık kaynağının yeri sabit tutulup cisim ışık kaynağına yaklaştırıldığında ve ışık kaynağından uzaklaştırıldığında cismin gölgesinin büyüklüğü değişir. Cisim, ışık kaynağından uzaklaştıkça gölgesinin boyu kısalır.

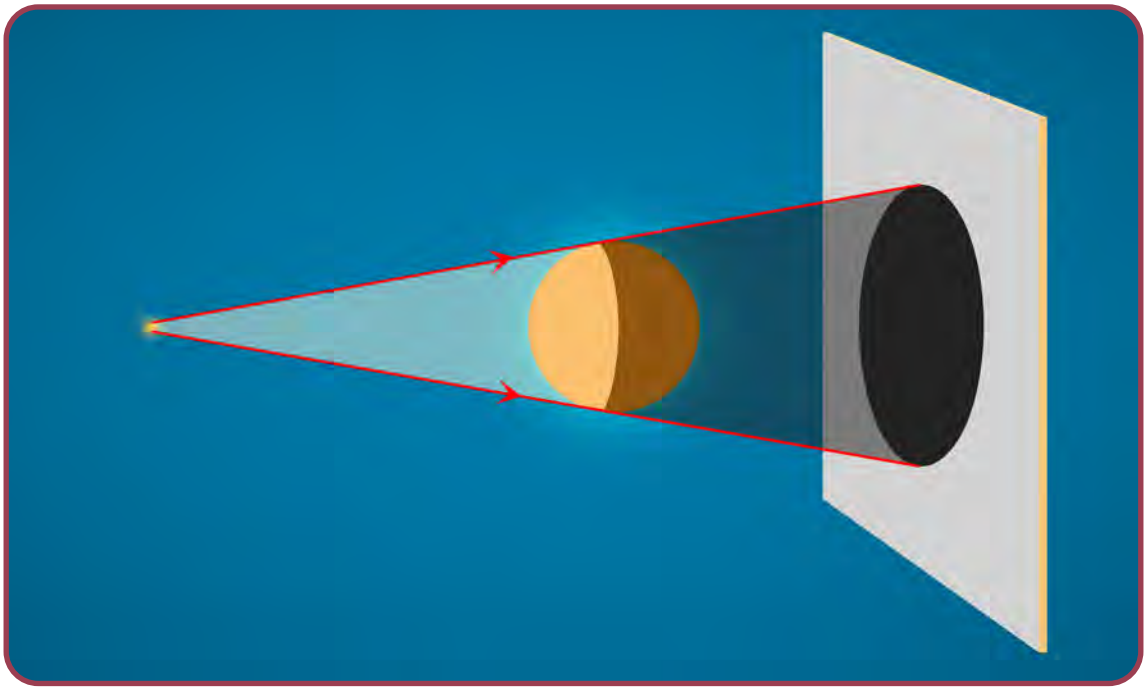


Görsel 4.3.7: Işık kaynağına yakın kürenin gölgesi

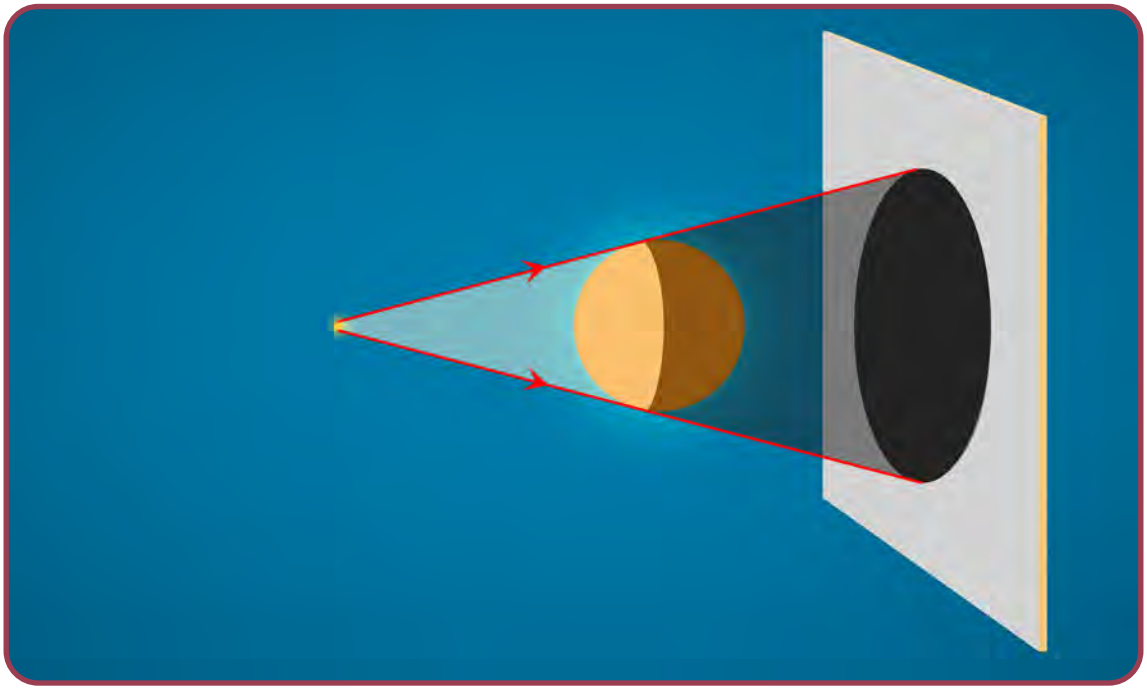


Görsel 4.3.8: Işık kaynağından uzak kürenin gölgesi

Cismin yeri sabit tutulup ışık kaynağının uzaklığı değiştirilirse cismin gölge büyüklüğü değişir. Işık kaynağı, cisme yaklaştıkça cismin gölgesinin boyu uzar.



Görsel 4.3.9: Küreden uzak ışık kaynağı ile gölge oluşumu

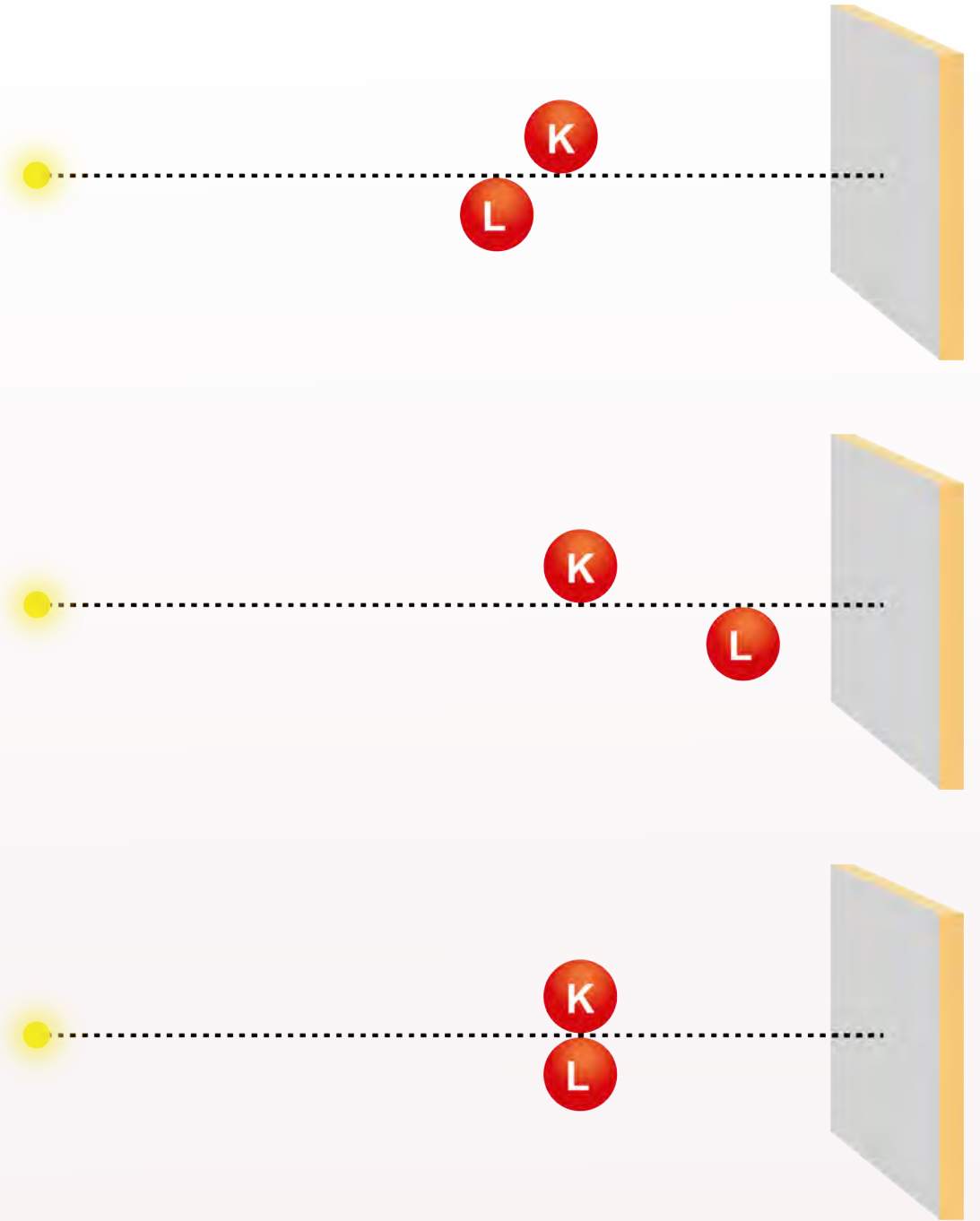


Görsel 4.3.10: Küreye yakın ışık kaynağı ile gölge oluşumu

“Gölge” adlı müzik klibine ulaşmak için karekodu okutunuz.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

Opak K ve L cisimleri, ışık kaynağı ile ekran arasına yerleştirilecektir. **Cisimlerin ekran üzerinde oluşacak gölgelerini çiziniz.**



A

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri kutuların içindeki uygun kelime/kelime gruplarıyla tamamlayınız.



her	yarı saydam	ışık geçirgenliği	büyümesi
uzaklaşırsa	doğrusal	düz	geçiren
beton duvar	yaklaşırsa	geçirmeyen	tam gölge
tek	saydam	bulanık	net

1. Araba farından çıkan ışık ..... yöne yayılır.
2. Bir odadaki lambadan çıkan ışık ..... yolla yayılır.
3. Pencere camı, ışığı ..... bir maddedir.
4. Camın kalınlığı artırılarak ..... azaltılabilir.
5. Yağlı kâğıt, ... bir maddedir.
6. Saydam olmayan maddelere ışık gönderilerek ..... oluşturulabilir.
7. Saydam maddelerin arkasında bulunan cisimler ..... görülür.
8. Yarı saydam ve ..... maddelerin ışık geçirme durumları birbirinden farklıdır.
9. Kitap ve ..... saydam olmayan maddelerdendir.
10. Duvarda gölgesi bulunan bir çocuk, duvara ..... gölgesi küçülür.
11. Bir cismin gölgesinin ..... için ışık kaynağı cisme yaklaştırılmalıdır.
12. Bir cisim, ışık kaynağından ..... cismin gölgesi küçülür.
13. Yanan bir lambaya doğru ..... bir borudan bakıldığında lambanın ışığı görülür.
14. Buzlu cama bakıldığında buzlu camın arkasındaki cisim ..... görülür.
15. Demir levha, ışığı ..... bir maddedir.

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.



1. Işık nasıl yayılır?

   .....

2. Boş bir odadaki lambanın odanın her yerini aydınlatması, ışığın hangi özelliği ile ilgilidir?

   .....

3. Maddeleri ışık geçirme durumlarına göre sınıflandırınız.

   .....

4. Saydam maddelere üç örnek veriniz.

   .....

5. Bir cisim, kendisine gelen ışığı hiç geçirmiyorsa ışık geçirgenliği bakımından hangi sınıfta yer alır?

   .....

6. Buzlu cam, yağlı kâğıt gibi maddeler ışık geçirgenliği bakımından hangi sınıfta yer alır?

   .....

7. Saydam bir cismin saydamlığını azaltmak için neler yapılabilir?

   .....

8. Gölge nedir?

   .....

9. Gölge büyüklüğüne etki eden faktörler nelerdir?

   .....

10. Işık kaynağı ile cisim arasındaki mesafe azaltılırsa cismin gölge boyu nasıl değişir?

    .....



"Ölçme ve Değerlendirme" için karekodu okutunuz.

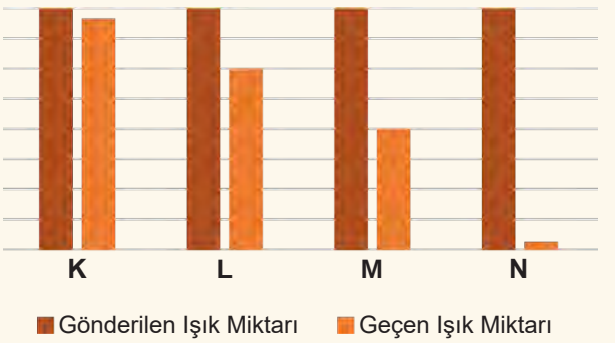
C

Aşağıdaki metni okuyup soruları cevaplayınız.

Kamp yapmak doğaya dokunmaktır. Kuş sesleri ile uyanmak, doğa yürüyüşleri yapmak insana bir parçası olduğu doğayı hatırlatır. Kamp hayatında araç gereçler çok önemlidir. Bu önemin farkında olan çadır üreticileri, insanların en fazla fayda sağlayacağı şekilde çadırlar tasarlamayı hedefler. Bazı çadırlarda dışarıyı net gösteren büyük pencereler vardır. Pencerelerin iç kısımlarında ise perdeler bulunmaktadır. Çadırların ön kısmındaki gölgeliklerin ışığı geçirmeyen malzemelerden yapılması kamp konforuna katkıda bulunur.

Bir çadır firması, üretimde kullanacağı bazı malzemelerin ışık geçirgenliğini test ediyor. Sonuçlara ilişkin aşağıdaki grafik çiziliyor.





Deneme amacıyla üretilen bir çadırda büyük pencerelerde "L", gölgelikte ise "M" malzemesi kullanılıyor. Ancak istenilen sonuca ulaşılamıyor.

1. **Büyük pencerelerden daha verimli faydalanmak için pencerelerde kullanılan malzeme yerine hangisi tercih edilmelidir?**

   A) "N" malzemesi
   B) "L" malzemesi
   C) "K" malzemesi
   D) Yarısı "M"den, yarısı "N"den oluşan bir malzeme

2. **Gölgelikten daha verimli faydalanmak için gölgelikte kullanılan malzeme yerine hangisi tercih edilmelidir?**

   A) "K" malzemesi
   B) "M" malzemesi
   C) "N" malzemesi
   D) Yarısı "M"den, yarısı "K"den oluşan bir malzeme

Çağını Aşanlar



Miletli Thales

Miletli Thales (Miletli Tales), MÖ 640'ta Milet adındaki liman şehrinde doğmuştur. Thales uzunluğu bilinen bir cismin gölge boyundan yola çıkılarak Mısır piramitlerinden birinin yüksekliğinin belirlenebileceğini öne sürmüştür.

Eratosthenes

Eratosthenes (Eratostanes), Dünya'nın Güneş'ten uzaklığını 92 milyon mil olarak, Dünya'nın çevresini de 46.225 km olarak bugünkü değerlere yakın hesaplamayı başarmıştır. Ona ününü sağlayan ulaştığı sonuçtan çok geliştirdiği yaratıcı yöntemdir. Aynı boylam üzerine düşen iki yerin arasındaki mesafe ve öğle vakti bir anıtın gölge açısından yararlanarak Dünya'nın çevre uzunluğunu hesaplamıştır.





Christiaan Huygens

Christiaan Huygens (Kırıstiyın Haygıns), mekanik ve optik alanında önemli çalışmalar yapmış Hollandalı matematikçi ve bilim insanıdır. Huygens, 1665-1695 yıllarında yaptığı çalışmalarla ışığın yayılma şeklini açıklamaya çalışmıştır.



Kindi

Çalışma yaptığı alanlardan biri optiktir. Işığın doğrusal yayılımı, yansıması ve kırılması konularında çalışmıştır.

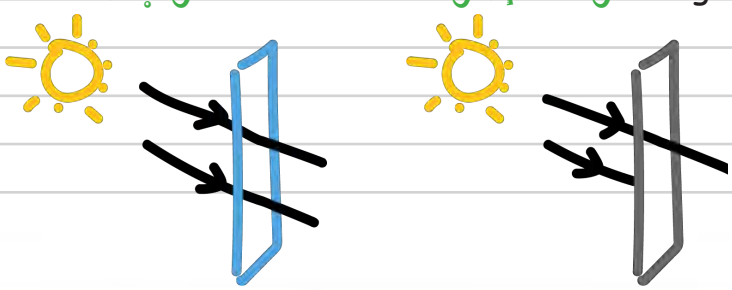
Bu sayfada temsilî görseller kullanılmış, içerikler genel ağdan alınarak düzenlenmiştir.

Merhaba Bilim Günce'm,

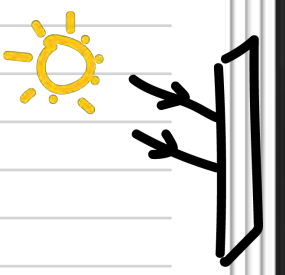
Her sabah olduğu gibi bu sabah da annem, odamı havalandırmak için içeri girmişti. Ben ise çoktan uyanmış ve okula gitmek için hazırlıklarımı yapıyordum. Annem önce perdeyi sonra pencere camını açtı. Güneş, sanki bir anda odamda doğuvermiş gibi oldu. Her yer aydınlandı. Bu sırada dikkatimi bir şey çekti: Perdenin açılmasıyla havada uçuşan küçük toz zerrelerini görebiliyordum. Güneş ışığı sanki pırıltılı, düz bir çizgi üzerinde ve toz zerreleri arasında ilerliyordu! Üstelik bu düz çizgi üzerinde ilerliyormuş gibi görünen ışık, odamın her tarafına yayılıyordu. Aklıma buna benzer bir olay daha geliverdi. Geçen hafta gün batımında arkadaşlarımla köyde doğa yürüyüşüne çıkmıştık. Güneş ışığı da ormandaki ağaçların arasında tıpkı bu şekilde ilerliyordu.

Kahvaltımı yapmak üzere mutfağa yöneldim. Mutfak kapısını kapattım ve masaya oturdum. Kardeşim ve ağabeyim görünürlerde yoktu. Mutfak kapısının arkasından bir tıkırtı geldi. Kapının ardında biri vardı ama kapı camından kim olduğunu anlayamadım. Neyse "Boyu kısa olduğuna göre bu bizim ufaklık olmalı." diye düşünürken kapı birden açıldı ve muzip ağabeyim, dizlerinin üzerinde yürüyerek masaya ilerledi. Bu kapının camı bir garipti doğrusu, ağabeyim cam sayesinde beni kandırabilmişti.

Kahvaltı sırasında gözüm masadaki cam bardağa ilişti. Bardağı elime aldım ve göz hizama getirip karşıya baktım. Karşımda iştahla kahvaltısını yapan kardeşimi net bir şekilde görebiliyordum. Okulda ilk işim yaşadıklarımı fen bilimleri öğretmenimiz ile paylaşmak oldu. Sonuç olarak **bazı cisimlerin ışığı geçirdiğini, bazı cisimlerin ise ışığın bir kısmını geçirdiğini** öğrendim.



Hatta bunlar **saydam** ve **yarı saydam** maddeler olarak da sınıflandırılıyormuş. Ha, bir de saydam olmayan maddeler varmış Bilim Günce'm! **Opak** madde de denilen bu maddeler ışığı hiç geçirmiyormuş. Mesela pencerenin çerçevesi ve panjur saydam olmayan maddelere örnekmiş. Panjur, pencerelerin dış kısmına takılarak istenildiği takdirde odalara ışığın girmesini engelliyormuş.



Offf! Biraz yoruldum galiba ama güzel bir gün oldu. Yazacaklarımı sonlandırmadan önce bir şey daha anlatmak istiyorum. Az önce kardeşimin odasındaydım. Kardeşim uyumadan önce benimle hep gölge oyunu oynamak istiyor. Ben de çok keyif alıyorum kardeşimle vakit geçirmekten. Nasıl oynadığımızı da anlatayım: Odayı karanlık hâle getirip telefonun kamera ışığını açıyorum. Bu sırada ellerimi kullanarak duvarda karanlık bir alan oluşturuyorum. Bu karanlık alana **tam gölge** deniliyormuş. Oluşturduğum gölgeler genelde tavşan, köpek gibi hayvan figürleri oluyor. Kardeşimi en çok eğlendiren an ise gölgenin ellerimi telefona yaklaştırdığımda bir anda büyümesi, uzaklaştırdığımda ise bir anda küçülüvermesi.

Bu sırada ben de ufak antrenmanlar yapıyorum. Yakında sincap, geyik, tavşan ve güvercinden oluşan "Canlı Dostlarımız Gölge Tiyatrosu"na kanguru ve timsahı da ekleyeceğim. Aklımda oluşan senaryo ile canlıların yaşam alanlarını korumaya yönelik bir gölge oyununu kameram ile kaydedip arkadaşlarımla paylaşacağım. Sen de heyecanlandın değil mi? Başka tüyo veremem oyun hakkında sevgili Bilim Günce'm, kusura bakma.

O güne kadar sabırla beklemelisin, haydi hoşça kal!

5. ÜNİTE

MADDENİN DOĞASI



İÇERİK ÇERÇEVESİ

- MADDENİN TANECİKLİ YAPISI
- ISI VE SICAKLIK
- MADDENİN HÂL DEĞİŞİMİ
- MADDE VE ISI

ANAHTAR KAVRAMLAR

- titreşim
- öteleme
- dönme
- ısı
- sıcaklık
- erime
- donma
- kaynama
- yoğuşma
- buharlaşma
- süblimleşme
- kırağılaşma
- ısı iletkenliği
- ısı yalıtkanlığı
- ısı yalıtımı

5. Ünite

Özet E-İçerik



HATIRLAYALIM

Daha önce maddelerin katı, sıvı ve gaz hâllerde bulunabileceğini ve maddelerin hâl değiştirirken ısı alışverişi yaptığını öğrenmiştiniz.

ÖN DEĞERLENDİRME İSTASYONU

1

a. Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

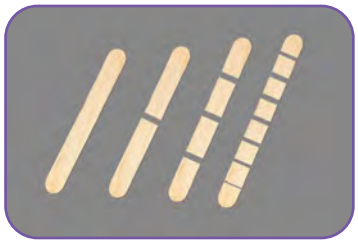
- Çevrenizdeki taş, su, hava gibi maddeler bütünsel yapıda mıdır? Açıklayınız.

.....
.....

- Bu maddeler daha küçük taneciklerden oluşmuş olabilir mi? Düşüncelerinizi yazınız.

.....
.....

b. Görseldeki dondurma çubuğunun ortadan ikiye bölündüğünü, sonrasında bölme işlemine sürekli devam edildiğini hayal ediniz. Elinize geçecek en küçük parçayı düşününüz. Oluşan en küçük parçalar daha da küçük parçalardan oluşmuş mudur? Fikirlerinizi yazınız.



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

2

a. Günlük yaşamda "ısı" ve "sıcaklık" kavramlarının birbirinin yerine kullanılması uygun mudur? Nedenini açıklayınız.

.....
.....

b. Aşağıda "ısı" ve "sıcaklık" kavramlarıyla ilgili ifadeleri doğru ya da yanlış olmasına göre "✓" ile işaretleyiniz.

İfadeler	Doğru	Yanlış
Suyun sıcaklığını 25 ºC olarak ölçtüm.		
Yaz ayında güneş altında kalan arabanın sıcaklığı 50 ºC oldu.		
Dondurmam sıcaklık aldıkça eridi.		
Kalorifer peteğinin verdiği ısı, oda sıcaklığını artırdı.		
Yaptığım kardan adam güneşten sıcaklık alarak eridi.		
Kardeşim ateşlendiğinde vücut ısısı 39 ºC ölçüldü.		

c. Aşağıdaki kutulara "ısı" ve "sıcaklık" kavramları ile ilgili birer cümle yazınız. Yazdıklarınızı öğretmeninizle paylaşınız. Hatalarınız varsa düzeltiniz.

ISI

.....
.....

SICAKLIK

.....
.....

MADDENİN TANECİKLİ YAPISI

- Bu bölümde maddeleri tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısına göre sınıflandırabileceksiniz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Uzaktan bir bütün gibi görünen kumsal aslında kum taneciklerinden oluşur. Maddelerin yapısı da kumsal örneğindeki gibi taneciklerden oluşmuş olabilir mi? Fikirlerinizi yazınız.

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

MERAK İSTASYONU

Maddenin yapısı ile ilgili merak ettiklerinizi yazınız.

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

MADDELERİN TANECİKLİ, BOŞLUKLU VE HAREKETLİ YAPISI

Maddelerin ortak ve farklı olan bir çok özelliği vardır. Maddelerin özellikleri ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

Maddenin Özellikleri

Aşağıdaki örnek olay metnini okuyunuz. Metinden hareketle etkinliği gerçekleştiriniz.

Zeynep ve annesi alışveriş yapmak için markete gitmişlerdi. Alışveriş listesinde 2 kg domates, 1 kg elma, 2 kg yoğurt, 1 paket kâğıt havlu ve 5 kg toz şeker yer alıyordu. Alışveriş sepetine ilk olarak kâğıt havlu paketini koymuşlardı. Ardından 1 kg elmayı da sepete eklediler. Fakat o da ne! Market sepetinde sonraki ürünler için yer kalmamıştı. Annesi kütlesi daha az olduğu için kâğıt havluyu sepetten çıkarıp taşıması için Zeynep'e verdi. Alışveriş listesindeki diğer ürünler, kâğıt havlu olmadığı için sepete sığmıştı. Tüm ürünler sepete doldurulduğunda annesi sepeti taşımakta zorlanmıştı. Sonunda kasaya gelmişlerdi. Ödeme yaptıktan sonra market görevlisi poşetleri arabaya kadar taşımada yardımcı olmuştu.

1. Alışveriş sepetine elma ve kâğıt havlu konulunca diğer ürünlerin sığmamasının sebebi nedir?

.....
.....

2. Cisimlerin yer kaplamasına yönelik (kitapların yerleştirilmesi, oyuncakların toplanması gibi) durumlara günlük yaşamdan farklı örnekler veriniz.

.....
.....

3. Zeynep'in annesi, başta sepeti rahat taşıyabiliyorken sonra sepeti taşımakta niçin zorlanmıştır?

.....
.....

4. Alışveriş listesindeki ürünlerin sahip oldukları farklı özellikler nelerdir?

.....
.....

5. Alışveriş listesindeki ürünlerin ortak özellikleri nelerdir? Bu özellikleri göz önünde bulundurduğunuzda maddeyi nasıl tanımlarsınız? Çevrenizdeki maddelerden örnekler veriniz.

.....
.....

Kütlesi olan ve boşlukta yer kaplayan (hacmi olan) her şey **madde**dir. Demir, tahta, su, ağaç, masa, elma, bardak, kalem ve defter birer madde örneğidir. Bu maddelerin ortak özellikleri kütle ve hacimlerinin olmasıdır. Acaba bu maddelerin yapısı nasıldır?

Tek bir parçaymış gibi görünen bu maddeler daha küçük taneciklerden oluşmuş olabilir mi? Bu durumu modellemek için aşağıdaki etkinliği yapınız.

Maddenin Hâllerinin Tanecikli Yapısını Modelleme

ETKİNLİK İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturunuz.
- Pinpon toplarının bir maddenin en küçük yapı taşlarını temsil ettiğini düşününüz ve aşağıdaki aşamaları yerine getiriniz.

MALZEMELER
- Şeffaf saklama kabı
- Pinpon topları (saklama kabını doldurmaya yetecek kadar)

Aşamalar

- Pinpon toplarının katı bir maddenin taneciklerini temsil ettiğini düşününüz. Topları şeffaf saklama kabının içerisine aralarında boşluk çok az olacak şekilde yerleştiriniz. Saklama kabının kapağını kapatınız. Kabı yatay ve dikey yönde sallayınız. Topların hareketini gözlemleyiniz. Temsil edilen madde modelini 1 numaralı alana çiziniz.
- Saklama kabı içerisindeki pinpon toplarından bir kısmını çıkarınız. Bu topların sıvı bir maddenin taneciklerini temsil ettiğini düşününüz. Kabın kapağını kapatarak kutuyu yatay ve dikey yönde sallayınız. Topların hareketini gözlemleyiniz. Temsil edilen madde modelini 2 numaralı alana çiziniz.
- Saklama kabı içerisindeki pinpon toplarından büyük bir kısmını çıkarınız. Bu topların gaz bir maddenin taneciklerini temsil ettiğini düşününüz. Kabın kapağını kapatarak kutuyu yatay ve dikey yönde sallayınız. Topların hareketini gözlemleyiniz. Temsil edilen madde modelini 3 numaralı alana çiziniz.

1 2 3

Değerlendirme

a. Katı, sıvı ve gaz maddeleri temsil eden modellemelerinizde benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

.....

.....

b. Maddelerin tanecikleri hareketli midir? Yazınız.

.....

.....

c. Yapısını çizdiğiniz 1, 2 ve 3 numaralı modellere günlük yaşamdan örnekler veriniz.

.....

.....

Pinpon topları ile yaptığınız etkinlikten de anlaşılabileceği gibi maddelerin tanecikleri arasındaki boşluklar değişkenlik gösterebilir.

Maddelerin fiziksel hâli sıkıştırılabilme özelliğini etkiler. Maddelerin sıkıştırılabilme özelliğini gözlemlemek için aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

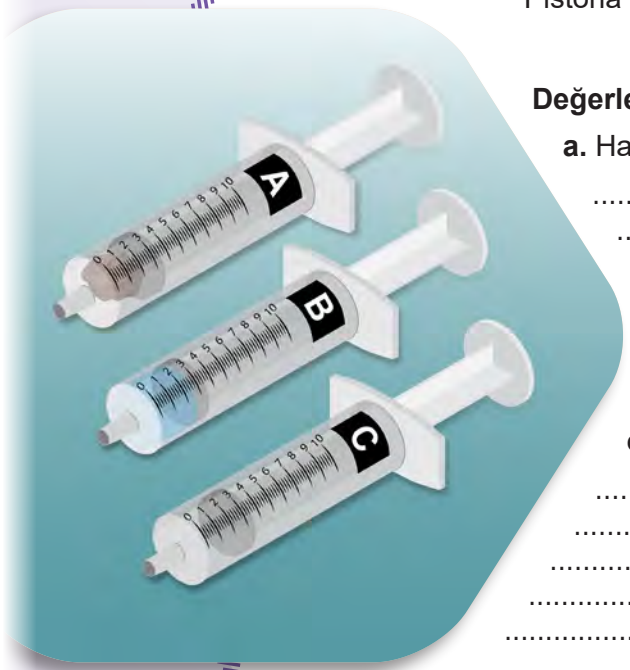
Maddeler Şırıngalarda

MALZEMELER

- 3 iğnesiz şırınga
- Su
- Küçük taş parçası (şırınganın içine yerleşebilecek büyüklükte)

Etkinliğin Yapılışı

- Şırıngaların üzerine A, B ve C etiketlerini yapıştırınız.
- A şırıngasına küçük taş parçası yerleştiriniz.
- B şırıngasını hava kalmayacak şekilde su ile doldurunuz.
- C şırıngasını hava ile doldurunuz.
- Sırayla her bir şırınganın ucunu parmağınız ile kapatınız. Pistona itme kuvveti uygulayarak sıkıştırmaya çalışınız.



Değerlendirme

a. Hangi şırıngadaki madde sıkıştırılabildi?

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

b. A, B ve C şırıngalarındaki maddeler hangi hâldedir?

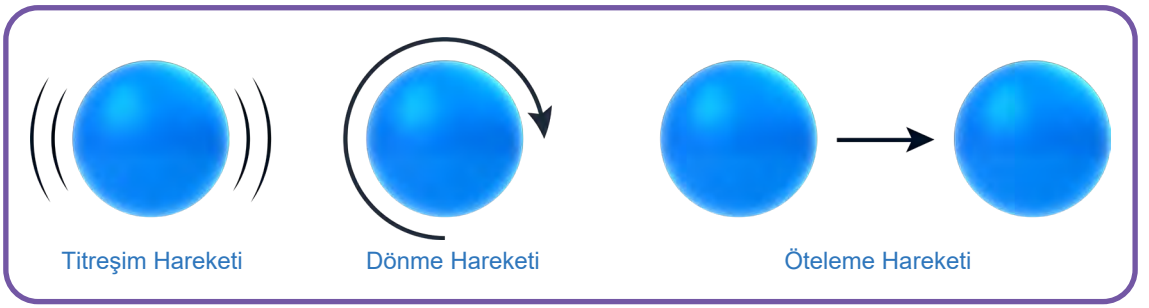
.....
.....
.....
.....
.....

c. Maddelerin sıkıştırılabilme durumu ile madde taneciklerinin birbirine yakınlık durumu arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

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

Gaz maddelerin arasındaki boşluk çok fazla olduğu için gazlar sıkıştırılabilir. Katılar sıkıştırılamaz. Sıvıların ise sıkıştırılamadığı varsayılır.

Taneciklerin hareket çeşitleri maddenin hâllerine göre farklılık gösterir.



Görsel 5.1.1: Taneciklerin hareketleri

Katı maddelerin tanecikleri sadece titreşim hareketi yapar. Sıvı ve gaz maddelerin tanecikleri ise titreşim, dönme ve öteleme hareketi yapar. Öteleme hareketi sayesinde sıvı ve gaz maddeler akışkan özelliktedir.

BİLGİ İSTASYONU

Filozof Democritus (Demokritus) MÖ 400'lü yıllarda maddelerin taneciklerden oluştuğunu ileri sürmüştür. Democritus görüşünü şu şekilde açıklamıştır: "Bir elmayı alıp ikiye bölünüz, sonra oluşan yarım elmaları da ikiye bölünüz, bölme işlemine sürekli devam ediniz. Böylece bölmeyi sürdürürseniz sonunda öyle bir an gelecektir ki artık bölemeyeceğiniz kadar küçük bir parça elde edeceksiniz."

Genel ağdan alınmıştır.



Görsel 5.1.2: Elma

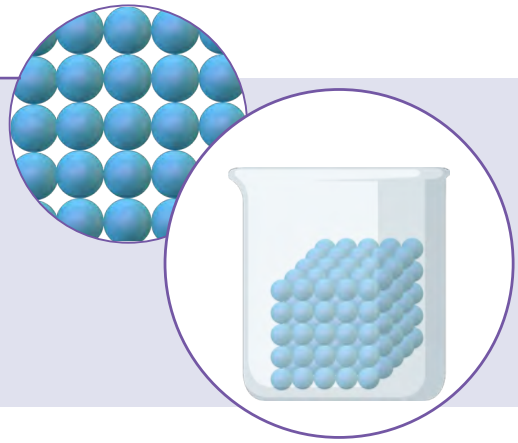
PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

"Maddenin Hâllerinin Tanecikli Yapısını Modelleme" **ve** "Maddeler Şırıngalarda" **etkinlikleri ile ilgili almış olduğunuz notları inceleyiniz. Bu etkinliklerde ulaştığınız sonuçları karşılaştırınız. Maddelerin sıkıştırılabilme durumunu ve madde taneciklerinin hareketlerini açıklayınız.**

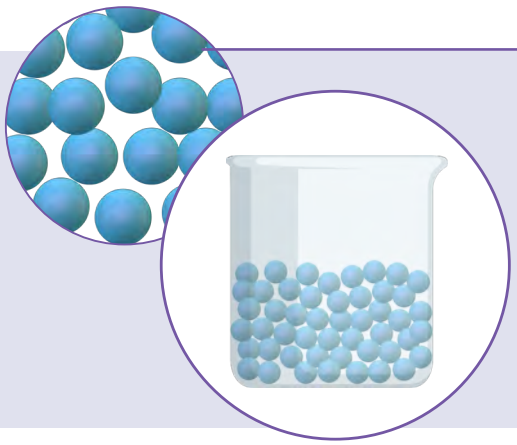
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

KATI MADDE

- Katı maddelerin tanecikleri birbirine çok yakındır.
- Tanecikler arası boşluk azdır.
- Katı maddelerin tanecikleri sadece titreşim hareketi yapabilir.
- Katı maddeler sıkıştırılamaz.
- Maddenin en düzenli hâlidir.
- Katı maddelerin belirli bir hacmi ve şekli vardır.



Görsel 5.1.3: Katı madde tanecikleri



SIVI MADDE

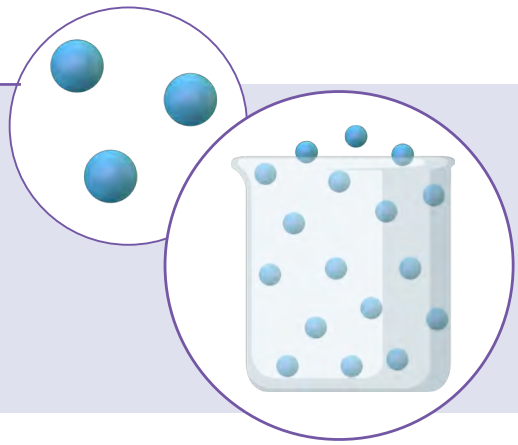
- Sıvı maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk katılara göre daha fazla, gazlara göre daha azdır.
- Sıvılar sıkıştırılamaz.
- Sıvı maddelerin tanecikleri titreşim, dönme ve öteleme hareketi yapar.
- Sıvıların belirli bir hacmi vardır.
- Belirli bir şekilleri yoktur. İçinde bulunduğu kabın kapladığı kısmının şeklini alır.

Görsel 5.1.4: Sıvı madde tanecikleri

Aynı sıvı, farklı şekillerdeki kaplara döküldüğünde kapladığı hacim değişmez ancak döküldüğü kabın şeklini alır.

GAZ MADDE

- Tanecikler arası boşluğun en fazla olduğu madde hâlidir.
- Gazlar sıkıştırılabilir.
- Gaz maddelerin tanecikleri titreşim, dönme ve öteleme hareketi yapar.
- Gazların belirli bir hacmi ve şekli yoktur.
- Bulundukları kabın her tarafına dağılır.



Görsel 5.1.5: Gaz madde tanecikleri

PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

1. Aşağıda bazı maddeler ve maddelerle ilgili özellikler verilmiştir. Bu özellikler hangi maddelere ait ise "✓" ile işaretleyiniz.

Özellik / Madde	Demir	Su	Süt	Hava	Tahta	Buhar
Taneciklerden oluşur.						
Tanecikleri titreşim hareketi yapar.						
Tanecikleri dönme hareketi yapar.						
Tanecikleri öteleme hareketi yapar.						
Tanecikler arasında boşluk vardır.						
Tanecikler arası boşluk çok fazladır.						
Belirli şekilleri vardır.						
Akışkan özelliğe sahiptir.						
Sıkıştırılabilir.						

2. Yukarıdaki soruda verilen örnek maddelerin özelliklerini dikkate alıp katı, sıvı, gaz olarak gruplandırınız ve kutulara yazınız.

Katı	Sıvı	Gaz
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

3. Günlük yaşamda karşılaştığınız farklı maddeleri katı, sıvı, gaz olarak etiketleyiniz.

Katı: .....

Sıvı: .....

Gaz: .....

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutunuz.

Maddeler bir hâlden başka bir hâle geçerken taneciklerinin hareketleri değişebilmektedir. Bununla birlikte maddeler hâl değiştirince tanecikler arasındaki mesafeler de değişmektedir. Madde taneciklerinin hareketleri ve mesafelerindeki değişimler hakkında tahminlerimizi belirtmek için aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

Tartışma Grupları

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturunuz ve aşağıdaki tabloyu adımlara uygun tamamlayınız.

1. Adım: Grubunuza birlikte bir isim ve slogan belirleyiniz.

2. Adım: Grup arkadaşlarınızla katı bir maddenin sıvı hâle geçtiğini düşününüz.

3. Adım: Bu olayın sonucunda maddenin taneciklerinin hareketleri ve aralarındaki mesafenin değişimi ile ilgili birer tahmin cümlesi yazınız.

4. Adım: Tahminlerinize ilişkin gerekçelerinizi arkadaşlarınız ile paylaşınız.

5. Adım: Arkadaşlarınızın farklı fikirlere sahip olabileceklerini düşününüz ve arkadaşlarınızla bir tartışma ortamı oluşturunuz. Tartışma gerekçelerini dinlerken notlar alınız.

- Bu süreçte arkadaşlarınızı destekleyip birbirinize yardımcı olunuz.

Kendi Tahmin Cümlem	....
Arkadaşlarımın Tahmin Cümleleri	....
Tartışma Notlarım	....

Katı hâlden sıvı hâle geçen maddenin tanecikleri titreşim hareketinin yanında dönme ve öteleme hareketi yapmaya başlar. Bu durumda taneciklerin hızı ve tanecikler arasındaki boşluk miktarı artar. Sıvı bir madde gaz hâle geçtiğinde ise taneciklerin yaptığı hareket çeşidi değişmezken taneciklerin hızı ve tanecikler arası mesafe artar. Çevrenizdeki maddelerin hâllerini ve taneciklerinin özelliklerini etiketlemek için aşağıdaki etkinliği yapınız.

Madde Etiketleri

ETKİNLİK İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı

- Yapışkanlı kâğıtlardan her birine aşağıdaki ifadeleri beşer kez yazınız.

1 Sıkıştırılabilir.
2 Sıkıştırılamaz.
3 Akışkandır.
4 Akışkan değildir.
5 Taneciklerı titreşim hareketi yapar.
6 Belirli bir şekli vardır.
7 Belirli bir hacmi vardır.
8 Taneciklerı dönme ve öteleme hareketi yapar.

MALZEMELER

- Kalem
- Metal kaşık
- Su
- İçi hava dolu balon
- Süt
- Yapışkanlı kâğıt

- Malzemeleri masanın üzerine yerleştiriniz.
- Malzemelere sırayla uygun etiketleri yapıştırınız.
- Malzemeleri ve bu malzemeler için kullandığınız etiketlerin numaralarını aşağıdaki tabloya yazınız. Yazdığınız etiket numaralarını göz önünde bulundurarak malzemelerin hâllerini belirtiniz.
- Deney sonrasında kullanılan malzemeleri ve laboratuvar alanını temiz hâlde bırakınız. Laboratuvar kurallarına uyunuz.



Malzemeler	Yapıştırılan Etiket Numaraları	Maddenin Hâli
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

Değerlendirme

Etiketlendirmelerinizi de göz önünde bulundurarak maddenin sınıflandırılması ile ilgili görüşlerinizi yazınız.

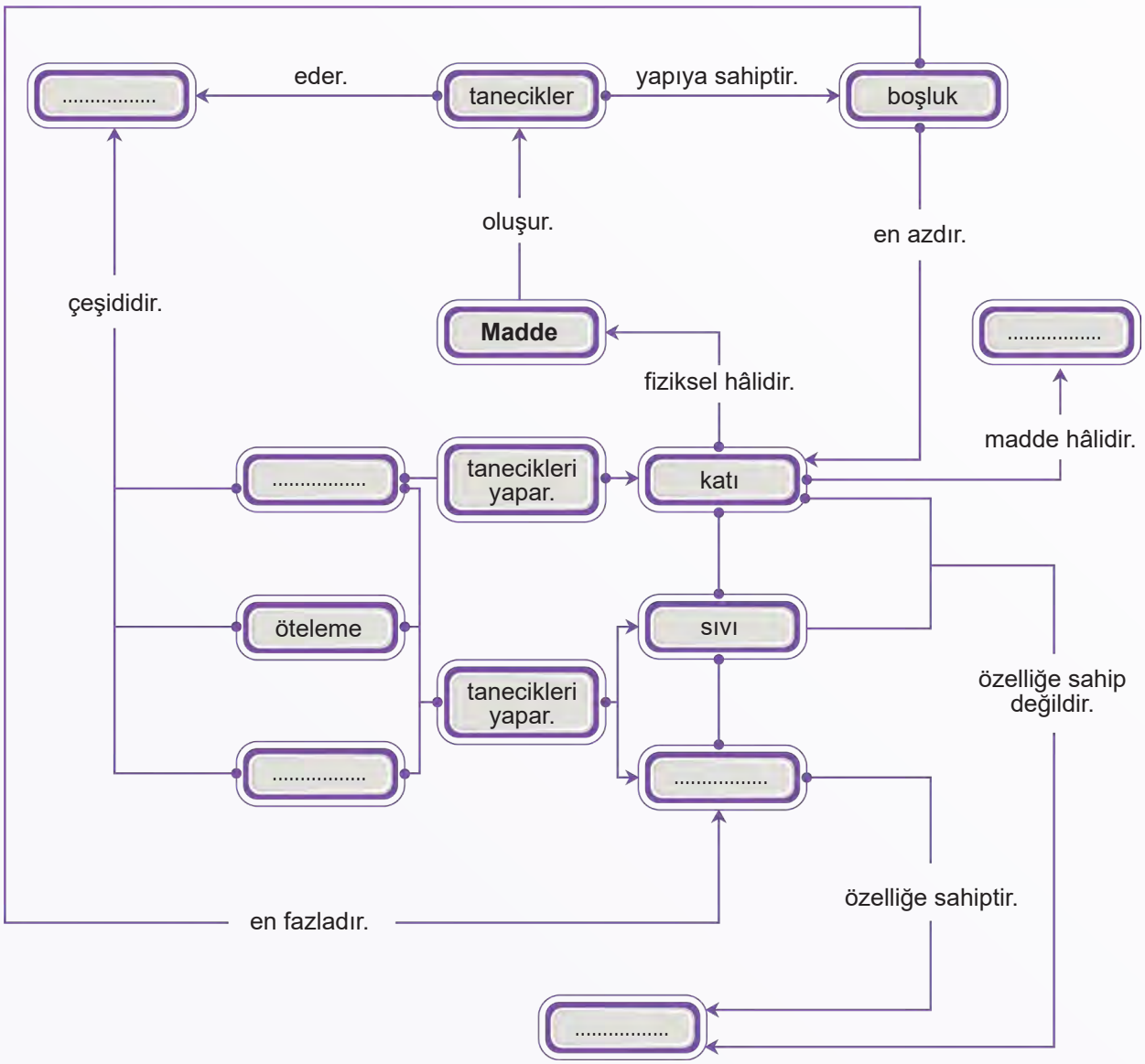
.....
.....
.....

“Maddenin Tanecikli Yapısı” adlı etkileşimli içerik için karekodu okutunuz.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-3

Aşağıdaki kavram haritasında bazı kısımlar boş bırakılmıştır. **Kelimelerden uygun olanları boş kısımlara yazarak kavram haritasını tamamlayınız.**

hareket | dönme | gaz | sıkıştırılabilme | en düzensiz | en düzenli | titreşim



PEKİŞTİRME İSTASYONU-4

Aşağıda bazı maddelere ait görseller verilmiştir.

1

Çivi

2

Süt

3

Deniz suyu

4

Taş

5

Zeytinyağı

6

Odun

7

Bardak

8

Su buharı

9

Helyum gazı

Buna göre aşağıdaki soruları görsel numaralarını kullanarak cevaplayınız.

a. Hangi maddelerin tanecikleri dönme ve öteleme hareketi yapar?

.....

b. Hangi maddeler sıkıştırılabilir?

.....

c. Hangi maddeler akışkandır?

.....

ç. Tanecikleri arasındaki boşluğun en az olduğu maddeler hangileridir?

.....

ISI VE SICAKLIK



- Bu bölümde ısı ve sıcaklık kavramlarını karşılaştırabileceksiniz.
- Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik bilimsel çıkarım yapabileceksiniz.

HAZIRLIK İSTASYONU

"Deniz kıyısında hava, 38 ºC [derece Celsius (derece Selsiyus)] olarak ölçüldü." ifadesinde bahsedilen ölçüm değeri ısı mıdır yoksa sıcaklık mıdır? Fikirlerinizi yazınız.

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

MERAK İSTASYONU

Isı ve sıcaklık konusunda merak ettiklerinizi yazınız.

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

ISI VE SICAKLIĞIN KARŞILAŞTIRILMASI

Isı ve sıcaklık, günlük yaşamda sıkça kullanılan kavramlardır. Bu kavramların birbirinin yerine kullanılmasıyla hatalar oluşmaktadır. Isı ve sıcaklık kavramlarının kullanımı ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

Isı mı? Sıcaklık mı?

ETKİNLİK İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı

- Aşağıdaki karikatürü inceleyiniz.



Değerlendirme

a. Karikatürde hangi öğrencilerin ifadesi doğrudur? Nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

b. Cevaplarınız hakkında arkadaşlarınızla tartışınız. Bu süreçte arkadaşlarınızın fikirlerini söylemelerine olanak sağlayınız.

c. Açıklamalarınız sonunda sınıf arkadaşlarınızla karar vererek cevabınızı yazınız.

.....

.....

ç. Cevabınızın doğruluğunu öğretmeninize danışarak kontrol ediniz.

KÖPRÜ İSTASYONU

Güneş doğal ısı ve ışık kaynağıdır. Güneş'ten gelen ısı, Dünya'da belirli bir sıcaklık değerinin oluşmasını sağlar.



Görsel 5.2.1: Güneş

Isı ve sıcaklık birbirinden farklı kavramlardır. Sıcaklık kavramı ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

Sıcak mı? Soğuk mu?

MALZEMELER

- Kâğıt
- Kalem
- Sıcaklığı ölçmeye yarayan alet



Etkinliğin Yapılışı

- Üçer ya da dörder kişilik gruplar oluşturunuz.
- Sınıfın sıcaklığını ölçerek aşağıdaki tabloya yazınız.
- Okulun bahçesinde hangi alanların sınıfa göre sıcak veya soğuk olabileceğini tahmin ederek kâğıda not alınız.
- Gölgeli ve güneşli alanlarda sıcaklık ölçümleri yaparak tabloya yazınız.

Ölçüm Yapılan Bölge	Ölçülen Sıcaklık
.....	.....
.....	.....
.....	.....

- Ölçüm yaptığınız alanlardan daha sıcak olduğunu düşündüğünüz bir yer varsa aşağıya yazınız ya da çiziniz.

.....

- Ölçüm yaptığınız alanlardan daha soğuk olduğunu düşündüğünüz bir yer varsa aşağıya yazınız ya da çiziniz.

.....

Değerlendirme

a. Alanların sıcaklığını hangi alet ile ölçtünüz?

.....

.....

b. Gölgeli ve güneşli bölgelerin sıcaklıklarının farklı olmasının sebebi ne olabilir?

.....

.....

Sıcaklık termometre ile ölçülür. Birimi derece Celsius'tur ve "ºC" ile gösterilir. Sıcaklık bir enerji türü değildir. **Isı**, sıcaklıkları farklı maddeler arasında aktarılabilen bir enerji türüdür. Bir maddenin sıcaklığı artmışsa bu durumun sebebi maddenin ısı almasıdır. Isı, kalorimetre kabı ile hesaplanır, birimi joule (jul) veya kaloridir. Joule "J" ile kalori ise "cal" ile gösterilir. Isı ve sıcaklığın özelliklerini karşılaştıracağınız aşağıdaki etkinliği yapınız.

Benzerlik ve Farklılıklar

ETKİNLİK İSTASYONU

MALZEMELER
- Farklı renkte kalemler

Etkinliğin Yapılışı

- Isının özelliklerini kırmızı, sıcaklığın özelliklerini mavi renkli kalemle ilgili alanlara yazınız.

Isı

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

Sıcaklık

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

- Isı ve sıcaklığın benzer ve farklı özelliklerini ilgili alanlara yeşil ve siyah renkli kalemlerinizle yazınız.

Benzer Özellikler

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

Farklı Özellikler

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

Değerlendirme

Yazdığınız özellikleri arkadaşlarınızın yazdıklarıyla karşılaştırınız. Öğretmeninizin geri bildirimiyle yazdıklarınızı güncelleyiniz.

KÖPRÜ İSTASYONU

Duvar termometreleri, dijital termometreler ve ateşölçer gibi farklı araçlarla sıcaklık ölçümleri yapılmaktadır. Meteorolojik raporların oluşturulmasında da termometrelerden faydalanılmaktadır.



Görsel 5.2.2: Termometre çeşitleri

Isı ve sıcaklık arasındaki farklar aşağıda özetlenmiştir:

Isı	Sıcaklık
Kalorimetre kabı ile hesaplanır.	Termometre ile ölçülür.
Birimi joule veya kaloridir.	Birimi derece Celsius'tur.
Bir enerji çeşididir.	Bir enerji çeşidi değildir.

BİLGİ İSTASYONU

Sürücüler, sisli havalar ya da gece vakti gibi görüş netliğinin düşük olduğu koşullarda zorlanmaktadır. İşte, bu zorlu koşullarda bile çevrenin net bir şekilde görüntülenmesini sağlayan bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yönteme HADAR (Isı Destekli Tespit ve Menzil) adı verilmiştir. Bu teknoloji ile ısı görüntüleme yönteminden ve yapay zekâdan yararlanılmıştır. Bu yöntem geliştirilirken araştırmacılar öncelikle bir aracın karşısına çıkabilecek farklı malzemelerin ısı yayması ile ilgili kütüphane oluşturmuştur. Daha sonra bir yapay zekâ uygulamasını kütüphanedeki bilgileri kullanarak eğitmiştir. Geliştirilen uygulama, kameraların topladığı ısı sinyallerini analiz ederek çevredeki nesnelerin hem sıcaklığını hem de türünü tespit edebilmektedir. Böylelikle bu uygulama ile çevrenin zorlu koşullarda bile görüntülenmesi sağlanabilmektedir.

Genel ağdan alınmıştır.



Görsel 5.2.3: HADAR sistemi

"Isı ve Sıcaklık" adlı müzik klibine ulaşmak için karekodu okutunuz.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

1. Aşağıdaki metinde ısı ve sıcaklık kavramları ile ilgili hatalı ifadeler yer almaktadır. **Bu ifadeleri belirleyip altını çiziniz. Bu ifadelerin düzeltilmiş hâlini ilgili alana yazınız.**

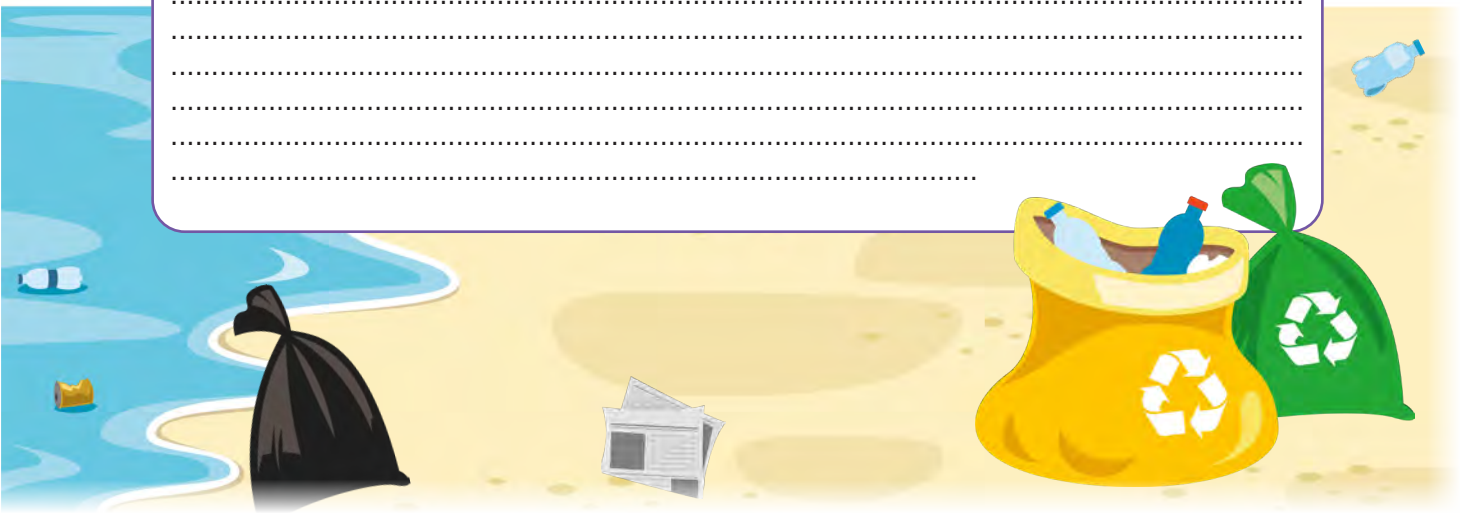
Masal, cumartesi günü sahildeki çevre temizliği etkinliğine katılacaktır. Cuma akşamı çantasını hazırlarken arkadaşına ertesi günün hava durumunu soran bir mesaj gönderir. Arkadaşı, hava sıcaklığının normalin altına düşeceğini ve 15 kalori olacağını belirten bir cevap verir. Bir bardak süt içmek için mutfağa yönelen Masal, cezveye koyduğu sütü ocakta ısıtmaya başlar. Bu sırada burnuna gelen kokuyla fırında pişen patatesleri fark eder. Fırının dijital ekranına baktığında patateslerin 180 derece Celsius ısıda piştiğini anlar. Patateslerin pişebilmesi için çok fazla sıcaklık enerjisine ihtiyaç olduğunu düşünür. Bu sırada ocakta kaynayan sütü unutmuştur. Hemen ocağı kapatır ve sütü cezveden bardağa boşaltır ancak çok sıcak olduğu için sütü içemez. Evdeki termometreyi kullanarak sütün ısısını ölçer ve sütün üzerine biraz soğuk su eklemeye karar verir. Böylelikle sütün sıcaklığı düşecektir. Kardeşi Efe gelir ve ablasına ne yaptığını sorar. Efe'ye "Aslında sadece bir bardak süt içecektim ama kendimi bir enerji çeşidi olan sıcaklıkla ilgili ölçüm yaparken buldum." cevabını verir.

Isı ve sıcaklıkla ilgili yanlış ifadelerin düzeltileceği alan:

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

2. Isı ve sıcaklık kavramlarının özelliklerini içeren bir metin yazınız.

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



ISI ALIŞVERİŞİ

Sıcaklıkları farklı olan sıvıların karıştırılması ile ilgili aşağıdaki performans görevini yapınız.

PERFORMANS İSTASYONU

Sıcaklık Değişimi



MALZEMELER

- 2 beherglas
- İspirto ocağı
- Su
- Termometre



Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturunuz.
- Beherglasları eşit seviyede su ile doldurunuz.
- 1 numaralı beherglası ispirto ocağı üzerine yerleştiriniz. Öğretmenizden ispirto ocağını yakmasını isteyiniz. Suyun sıcaklığı 40 ºC oluncaya kadar ısıtınız. Ölçümünüzü ilk sıcaklık bölümüne yazınız.
- 2 numaralı beherglastaki suyun sıcaklığını ölçünüz. Ölçümünüzü aşağıdaki ilk sıcaklık bölümüne yazınız.
- Ölçüm sırasında termometreyi kap tabanına temas ettirmemelisiniz.

Tahmin Et

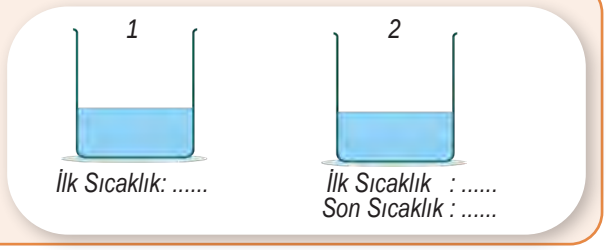
- Sıvılar karıştırılırsa olabilecek sıcaklık değişimini tahmin ediniz.

.....

- 1 numaralı beherglastaki suyu 2 numaralı beherglasa dökünüz.
- 2 numaralı beherglastaki suyun son sıcaklığını ölçerek yazınız.

Gözlemle

- Ölçüm sonuçlarını yazınız.



Açıkla

- 2 numaralı beherglastaki suyun ilk ve son sıcaklık değerleri arasında fark oluştu mu? Sebebini yazınız.

.....

Değerlendirme

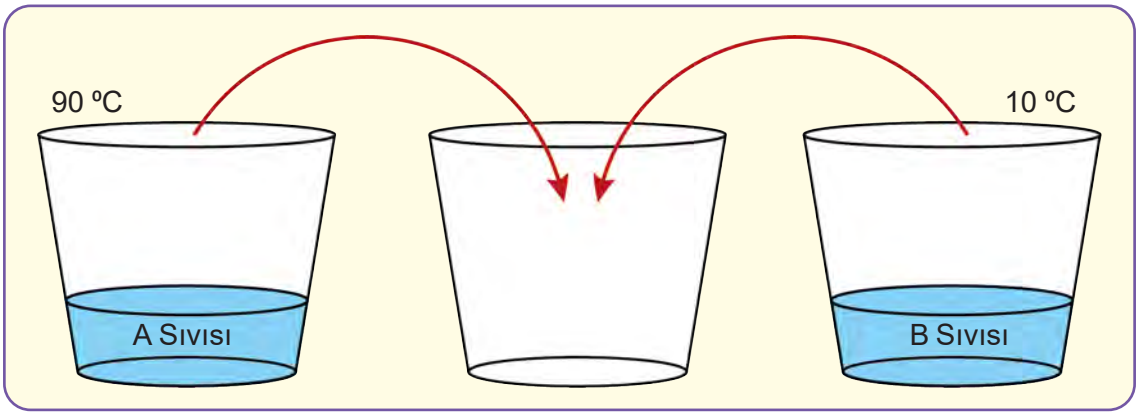
a. 2 numaralı beherglastaki suyun sıcaklığı neden değişmiştir?

.....

b. "Sıcaklık Değişimi" performans görevi ile ilgili bir rapor hazırlayınız. Raporunuzda günlük yaşamdan benzer örneklere de yer veriniz.

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutunuz.

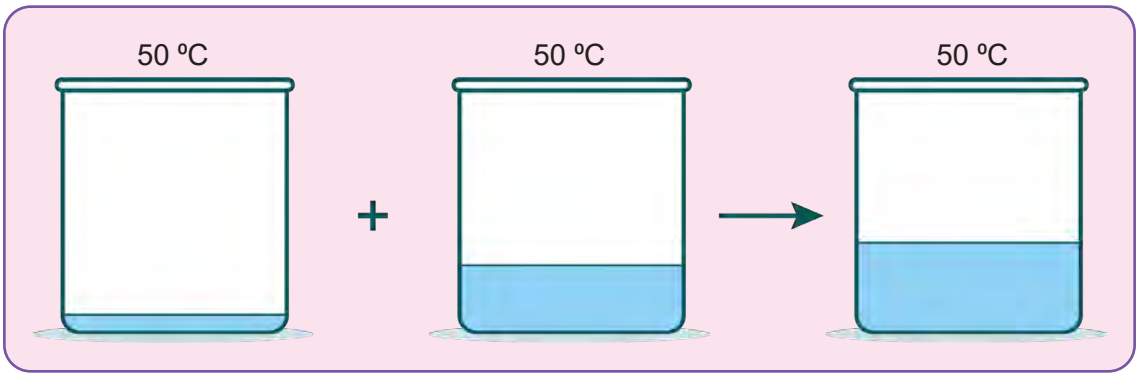
Sıcaklıkları farklı olan sıvılar karıştırıldığında sıvılar arasında ısı alışverişi gerçekleşir. Isı, sıcaklığı yüksek olan maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye doğru akar. Isı aktarımı, sıvıların sıcaklıkları eşitleninceye kadar devam eder.



Görsel 5.2.4: Farklı sıcaklıktaki sıvıların karıştırılması

Sıcaklığı 90 ºC olan A sıvısı ile sıcaklığı 10 ºC olan B sıvısı karıştırıldığında aralarında ısı alışverişi gerçekleşir. A sıvısı, B sıvısına göre daha sıcak olduğu için ısı verir. B sıvısı, A sıvısına göre sıcaklığı daha düşük olduğu için ısı alır. Böylelikle aralarında ısı alışverişi gerçekleşir ve bu alışveriş sıvıların sıcaklığı eşitleninceye kadar devam eder.

Sıcaklıkları eşit olan maddeler arasında ise ısı alışverişi gerçekleşmez.



Görsel 5.2.5: Aynı sıcaklıktaki sıvıların karıştırılması

Karıştırılan sıvılar arasında ısı alışverişi tamamlandığında ölçülen son sıcaklık, iki sıvı sıcaklığının arasında bir değer alır. Sıcaklığı 60 ºC olan sıvının üzerine sıcaklığı 20 ºC olan sıvı eklendiğinde karışımın son sıcaklığı 20 ºC ile 60 ºC arasında olur.

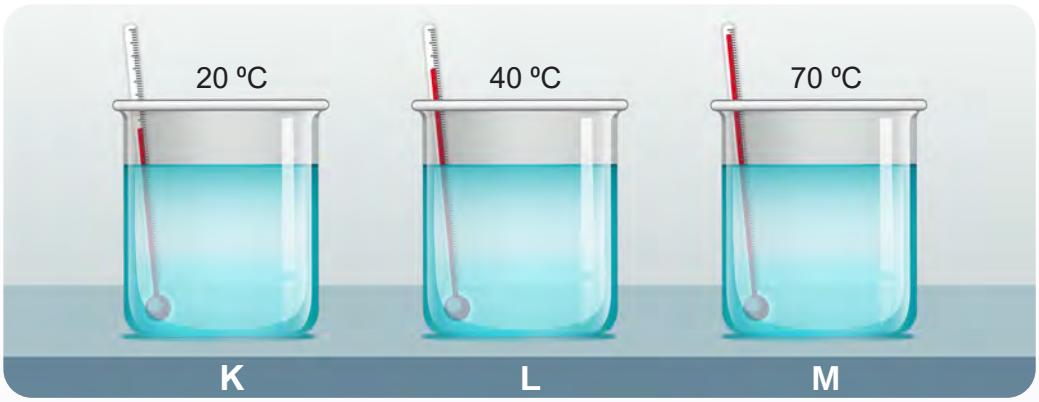


Görsel 5.2.6: Sıvıların karıştırılması

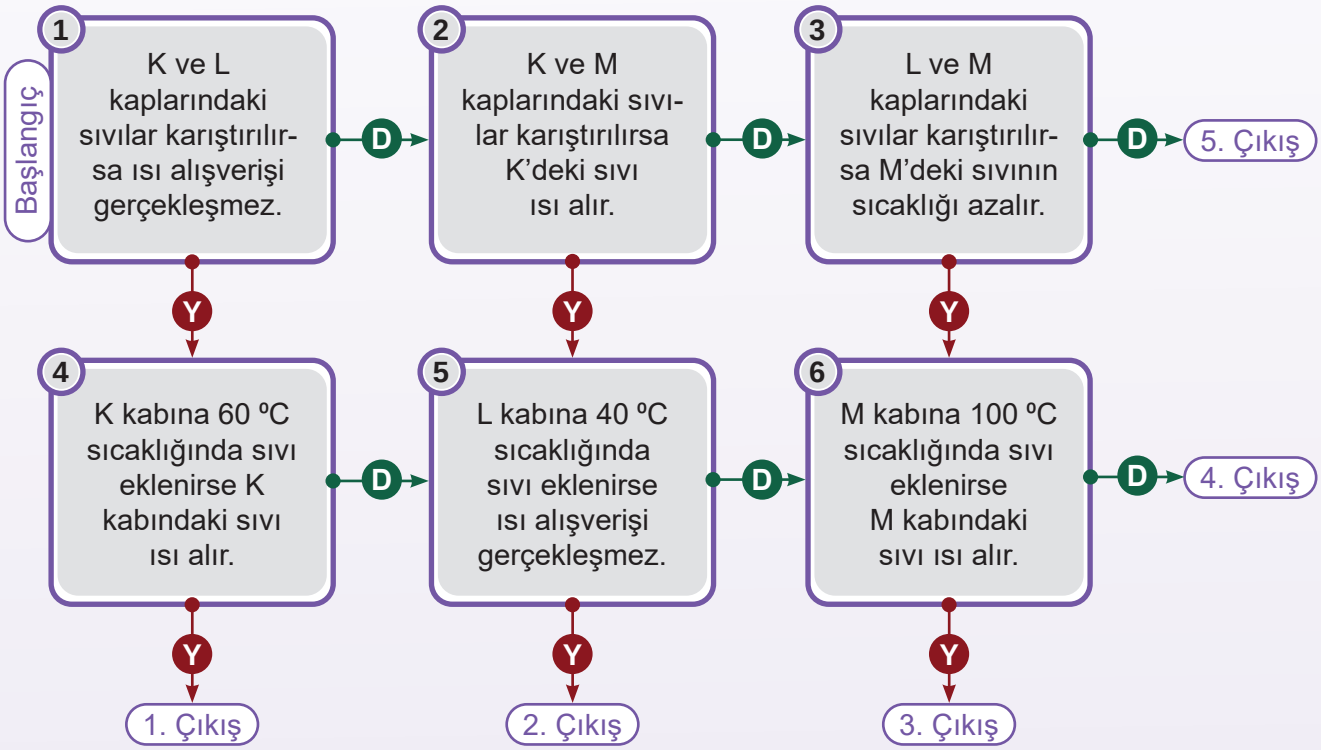
Sıcaklık değişimi etkinliğinde gördüğünüz gibi günlük yaşamda ısı alışverişinin gerçekleştiği çok fazla örnek vardır. Örneğin sıcak çay bulunan bir bardağın içerisindeki çay kaşığı bir süre sonra ısınır. Çünkü sıcak olan çaydan soğuk kaşığa ısı aktarılmıştır. Soğuk bir kış günü balkonda unuttuğunuz bir sandalyenin sıcaklık değeri düşer. Çünkü sandalye çevresine ısı vermiştir. Soğuk bir su kabını sıcak kaloriferin üzerinde beklettiğinizde suyun sıcaklığı artar. Çünkü su, kaloriferden ısı almıştır. Günlük hayatta ısı alışverişinin gerçekleştiği başka örnekler neler olabilir?

PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

Aşağıda özdeş K, L ve M kaplarında bulunan aynı cins sıvılar termometre ile ölçülüyor.



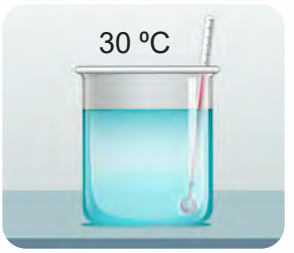
Buna göre kutulardaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğuna karar vererek ilerlendiğinde hangi çıkışa ulaşılır? İşaretleyiniz.



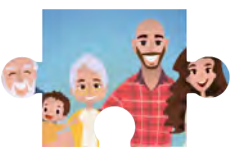
"Sıvılarda Isı Alışverişi" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutunuz.

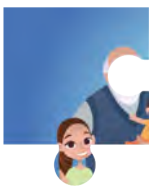
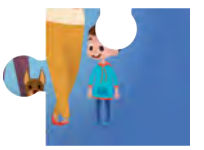
PEKİŞTİRME İSTASYONU-3

Aşağıdaki kapta suyun sıcaklığı 30 ºC olarak ölçülüyor. Bu kaba sıcaklığı 60 ºC olan su ilave ediliyor.



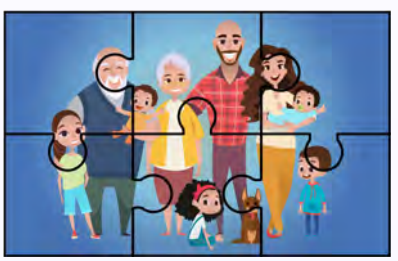
1. Buna göre aşağıdaki ifadelerden doğru olanların yanındaki yapboz parçalarını "✓" ile işaretleyiniz.

İfadeler	Yapboz Parçaları
Kaptaki suyun sıcaklığı, kalorimetre kabı ile ölçülmüştür.	
Kaba su ilave edildiğinde termometrede okunan değer belirli bir süre artar.	
Kaptaki su, ilave edilen suya ısı vermiştir.	

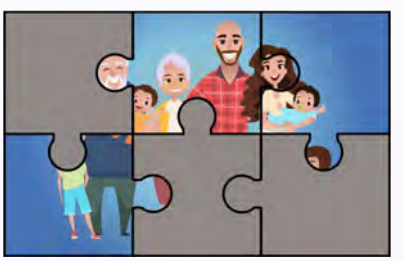
İfadeler	Yapboz Parçaları
Kaptaki suyun son sıcaklığı 90 kalori olur.	
Kaba eklenen su 30 ºC olsaydı ısı alışverişi gerçekleşmezdi.	
İlave edilen su, kaptaki suya ısı vermiştir.	

Doğru olan ifadelerin yanındaki yapboz parçaları birleştirilerek bir görsel oluşturulacaktır.

2. Yapboz parçalarından oluşan şekli "✓" ile işaretleyiniz.


☐


☐


☐

MADDENİN HÂL DEĞİŞİMİ



- Bu bölümde maddenin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğini bilimsel gözleme dayalı tahmin edebileceksiniz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Buz sarkıtlarının su damlacıklarına dönüşmesinde hangi faktör etkili olmuş olabilir? Fikirlerinizi yazınız.

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

MERAK İSTASYONU

Isının maddeler üzerindeki etkilerine dair merak ettiklerinizi yazınız.

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

HÂL DEĞİŞİMLERİ

Isının maddeler üzerindeki etkisini daha iyi anlayabilmek için aşağıdaki etkinliği yapınız.

Isının Maddeye Etkisi

ETKİNLİK İSTASYONU

Günlük yaşamda karşılaşılabilecek bir durum aşağıdaki metinde verilmiştir. Metinden yola çıkarak soruları cevaplayınız.

Arkadaşlarıyla kartopu oynayan Gökçe, vaktin nasıl geçtiğini anlamamıştı. Annesinin seslenmesi ile oyunu bırakıp eve doğru gitti. Yanına da hazırladığı kartopunu aldı. Eve girdiğinde eldivenini çıkararak kuruması için kaloriferin üzerine bıraktı. Kartopunu eline alan Gökçe bir süre beklediğinde elinin üşüdüğünü ve ıslanmaya başladığını gördü. Ardından annesine elindeki kartopunu heyecanla gösterdi. Gökçe'nin eline bakan annesi kartopunu koyması için ona bir tabak verdi. Kısa bir süre sonra Gökçe kartopunun suya dönüştüğünü gördü. Bu duruma üzülüp suyun tekrar kartopu olması için tabağı dondurucuya koydu. Akşam yemeğinden önce eldivenini ve dondurucudaki tabağı kontrol etti. Eldiveninin çoktan kurumuş olduğunu gördü. Fakat o da ne! Tabağın içindeki suyun buz hâline geldiğini gördü. Gökçe, yaşadıklarını babasına anlatmak için sabırsızlanıyordu.

1. Gökçe'nin kartopunu tutarken elinin ıslanmasının sebebi ne olabilir?

.....

2. Gökçe'nin elinde kartopu varken elinin üşümesinin sebebi ne olabilir?

.....

3. Kartopu suya dönüşürken ısı almış mı yoksa vermiş midir?

.....

4. Gökçe, tabaktaki suyu dondurucuya neden koymuştur?

.....

5. Tabaktaki su dondurucudayken ısı alışverişi durumunu belirtiniz.

.....

6. Gökçe kuruması için eldivenini neden kaloriferin üzerine koymuştur?

.....

7. Eldiven kururken ısı alışverişi durumunu belirtiniz.

.....

8. Kartopunun erimesi olayına benzeyen günlük yaşamdan farklı örnekler yazınız.

.....

9. Eldivenin kuruması olayına benzeyen günlük yaşamdan farklı örnekler yazınız.

.....

Mumu ısıttığınızda mumun görünümünün nasıl değiştiğini test etmek için öğretmeniniz tarafından gerçekleştirilecek gösteri deneyini dikkatle takip ediniz.

ETKİNLİK İSTASYONU

Muma Ne Oldu?



Etkinliğin Yapılışı

MALZEMELER

- Mum
- İspirto ocağı
- Sacayağı
- Su
- 2 beherglas (farklı boyutlarda)



Tahmin Et

- Mum ısıtıldığında ve soğutulduğunda mumda ne gibi değişiklikler oluşabilir? Tahminlerinizi yazınız.

.....

.....

- Mumu küçük olan beherglasın içine bırakınız.

- Sacayağı üzerine beherglası yerleştirip ispirto ocağını yakınız.

Gözlemle

- Mumda meydana gelen değişimleri gözlemleyiniz ve gözlemlerinizi yazınız.

.....

.....

- Büyük beherglasa soğuk su doldurunuz.

- İspirto ocağını kapatınız ve içinde mum olan beherglası su dolu beherglasın içine koyunuz.

Gözlemle

- Mumda meydana gelen değişimleri gözlemleyiniz ve gözlemlerinizi yazınız.

.....

.....

Açıkla

- Mum ısı aldığında ve ısı verdiğinde ısının etkileri neler olmuştur? Etkinliğin başlangıcında yaptığınız tahminlerle karşılaştırarak yazınız.

.....

.....

- Deney sonrasında kullanılan malzemeleri ve laboratuvar alanını temiz hâlde bırakınız. Laboratuvar kurallarına uyunuz.

Sıvı bir maddenin ısıtılmasıyla meydana gelebilecek değişimleri gözlemlemek amacıyla öğretmeniniz tarafından gerçekleştirilecek gösteri deneyini dikkatle takip ediniz.



Suya Ne Oldu?

ETKİNLİK İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı

MALZEMELER

- Termometre
- İspirto ocağı
- Sacayağı
- Su
- Beherglas

Tahmin Et

- Su ısıtıldığında karşılaşabileceğiniz durumları tahmin ediniz.

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

- Beherglasa bir miktar su doldurunuz.

- Sacayağı üzerine su dolu beherglası yerleştiriniz ve ispirto ocağını yakınız.

- Termometreyi su içerisine yerleştiriniz ve belirli aralıklarla ölçüm yapmaya başlayınız.

- Ölçüm yaparken termometreyi kap tabanına temas ettirmemelisiniz.

- Su kaynadıktan bir süre sonra ispirto ocağını söndürerek ölçüm yapmayı bırakınız.



Gözlemle

- Ölçüm bilgilerini aşağıdaki tabloya yazınız.

Zaman (dakika)	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Sıcaklık (ºC)	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Açıkla

- Suda nasıl bir değişim meydana geldi? Etkinliğin başlangıcında yaptığınız tahminlerle karşılaştırarak yazınız.

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

- Deney sonrasında kullanılan malzemeleri ve laboratuvar alanını temiz hâlde bırakınız. Laboratuvar kurallarına uyunuz.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

Erime, donma ve kaynama olaylarını gözlemlemek için bir grup öğrenci iki aşamalı deney yapmıştır.

1. Aşama

Öğrenciler beherglasa buz parçaları koymuştur. Grup üyeleri beherglası ısıtıcının üzerine koymuş ve her 2 dakikada bir sıcaklığı termometre ile ölçmüştür. Ölçüm değerlerini aşağıdaki tabloya kaydetmiştir. Bu süreçte buzun tamamen eridiği ve sonrasında da suyun kaynadığı gözlemlenmiştir.

Zaman (dakika)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Sıcaklık (ºC)	-5	0	0	20	40	60	80	100	100	100

2. Aşama

Öğrenciler bu aşamada beherglasın içerisine 20 ºC sıcaklığında su koymuştur. Laboratuvarda bulunan dondurucunun içine bu beherglası koyarak her iki dakikada bir sıcaklığı ölçmüş ve aşağıdaki tabloya kaydetmiştir. Bu süreçte suyun tamamen donduğu gözlemlenmiştir.

Zaman (dakika)	0	2	4	6	8	10	12	14
Sıcaklık (ºC)	20	10	0	0	0	-10	-15	-20

1. Birinci aşamada 2 ve 4. dakikalar arasında hangi hâl değişimi gerçekleşmiştir?

.....

2. Birinci aşamada kaba ısı verilmesine rağmen 2 ve 4. dakikalarda sıcaklığın sabit kalmasının nedeni nedir?

.....

3. Birinci aşamada buz kaç ºC'ta erimiştir?

.....

4. Birinci aşamada su kaç ºC'ta kaynamıştır?

.....

5. İkinci aşamada su kaç ºC'ta donmuştur?

.....

Saf maddelerin sıcaklığı erime, donma ve kaynama süresince sabit kalır.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

1. Aşağıdaki tabloda günlük yaşamda karşılaşılan hâl değişim olayları verilmiştir. **Bu hâl değişim olaylarının ısı alma/verme durumunu belirleyiniz ve uygun kutuyu "✓" ile işaretleyiniz.**

Olay	Isı alır.	Isı verir.
Ele dökülen kolonyanın buharlaşması		
Kar taneciklerinin oluşması		
Çaydanlıktaki suyun kaynaması		
Islak çamaşırların kuruması		
Araçların üzerinde buz tabakasının oluşması		
Erimiş çikolatanın buzlukta katılaşması		
Sabah saatlerinde çimenlerin üzerinde su damlacıklarının olması		
Kıyafetlerin arasına konulan naftalinin bir süre sonra kaybolması		

2. Günlük yaşamda karşılaştığınız başka hâl değişim olaylarını tabloya yazınız. Bu hâl değişim olaylarının ısı alma/verme durumunu belirleyiniz ve uygun kutuyu "✓ " ile işaretleyiniz.

Olay	Isı alır.	Isı verir.
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		

Maddenin hâl değişimi sırasında ısı alışverişini gösteren aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

Isı Akışı

Etkinliğin Yapılışı

- Maddenin katı, sıvı ve gaz hâlleri arasındaki geçişleri göstermek için ok işaretleri kullanarak akış şeması oluşturunuz.
- Oluşturduğunuz şemada ok işaretlerinin üzerine "erime-donma-buharlaşma-yoğuşma" kavramlarını yazınız.
- Akış şemasında ısı alma ve verme yönlerini de belirleyiniz.

Değerlendirme

Oluşturduğunuz akış şemasını arkadaşlarınızın akış şemaları ile karşılaştırarak yorumlayınız.

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutunuz.

Isının maddeler üzerinde bazı etkileri vardır. Isı etkisiyle madde tanecikleri arasındaki boşluklar değişebilir ve madde hâl değiştirebilir.

Hâl değişimi, bir maddenin ısı alarak ya da vererek bir hâlden başka bir hâle geçmesidir. Katı bir maddenin ısı alarak sıvı hâle geçmesine **erime** denir. Bu olaya buzdolabının buzluk kısmından çıkarılan buz veya dondurmanın bir süre sonra sıvı hâle geçmesi örnek verilebilir. Erime olayında madde taneciklerinin hareketleri hızlanırken tanecikler arası boşluk artar. Tanecikler, titreşim hareketinin yanında öteleme ve dönme hareketi yapmaya başlar. Böylece madde akışkanlık özelliği kazanır.



Görsel 5.3.1: Erimekte olan tereyağı



Görsel 5.3.2: Erimekte olan buz

Sıvı hâlde bulunan madde ısı verdiğinde katı hâle geçebilir. Bu durumda tanecikler arası boşluk azalır. Sıvı bir maddenin ısı vererek katı hâle geçmesine **donma** denir. Buzdolabının buzluk kısmına konulan suyun ısı vererek katı hâle geçmesi, kış aylarında su birikintilerinin donması bu olaya örnektir. Donma olayında taneciklerin hareketi yavaşlar ve tanecikler arasındaki boşluk azalır. Tanecikler sadece titreşim hareketi yapmaya başlar. Bu durum maddenin akışkanlık özelliğini kaybetmesine sebep olur.



Görsel 5.3.3: Buz kalıpları

Sıvı maddeler ısıtıldığında taneciklerinin hareketi ve hızı artar. Sıvı bir maddenin ısı alarak gaz hâline geçmesine **buharlaşma** denir. Sıvı hâlden gaz hâle geçen maddenin tanecikleri arasındaki boşluk artar. Buharlaşma sonucunda tanecikler birbirinden bağımsız hareket eder. Islak kıyafetlerin kuruması buharlaşma olayına örnek olarak verilebilir.



Görsel 5.3.4: Kurumakta olan çamaşırlar



Görsel 5.3.5: Kaynamakta olan su

Sıvının her yerinde gerçekleşen buharlaşma olayı **kaynama** olarak adlandırılmaktadır. Bu sırada kabarcık oluşumu gerçekleşir. Su ısıtıcısında ısıtılan suyun kaynaması günlük hayatta sık karşılaşılan kaynama örneklerinden biridir. Saf maddelerin sıcaklığı kaynama süresince sabit kalır, değişmez.

Gaz hâlde bulunan madde ısı verdiğinde tanecikleri arasındaki boşluklar azalır ve tanecikler birbirine yaklaşır. Bu süreçte gaz hâldeki maddenin sıvı hâle geçmesine **yoğuşma** denir. Yoğuşma sırasında maddelerin tanecikleri yavaşlar ve tanecikler arası boşluk azalır.

Buzdolabından çıkarılan su şişesinin üzerinde ve yemek pişirilirken tencerenin kapağında su damlacıklarının oluşması yoğuşma olayına örnek verilebilir. Ayrıca havadaki su buharının yoğuşarak su damlalarını oluşturması ile yağmur yağması da yoğuşma olayıdır.



Görsel 5.3.6: Şişe yüzeyindeki yoğuşma



Görsel 5.3.7: Tencere kapaklarındaki yoğuşma

Katı hâlde bir maddenin ısı alarak sıvı hâle geçmeden doğrudan gaz hâline geçmesine **süblimleşme** denir. Süblimleşme olayında tanecikler arası boşluk ve tanecik hareketliliği artar. Naftalin, kükürt, katı iyot ve kuru buz gibi maddeler süblimleşebilen maddelere örnektir.



Görsel 5.3.8: İyotun süblimleşmesi



Görsel 5.3.9: Kuru buzun süblimleşmesi

Gaz hâlde bulunan maddenin ısı vererek sıvı hâle geçmeden doğrudan katı hâle geçmesine **kırağılaşma** denir. Bu olay özellikle sonbahar ve kış aylarında meydana gelir. Kırağılaşma genellikle araba camlarının, yolların ve bitkilerin üzerinde oluşur.

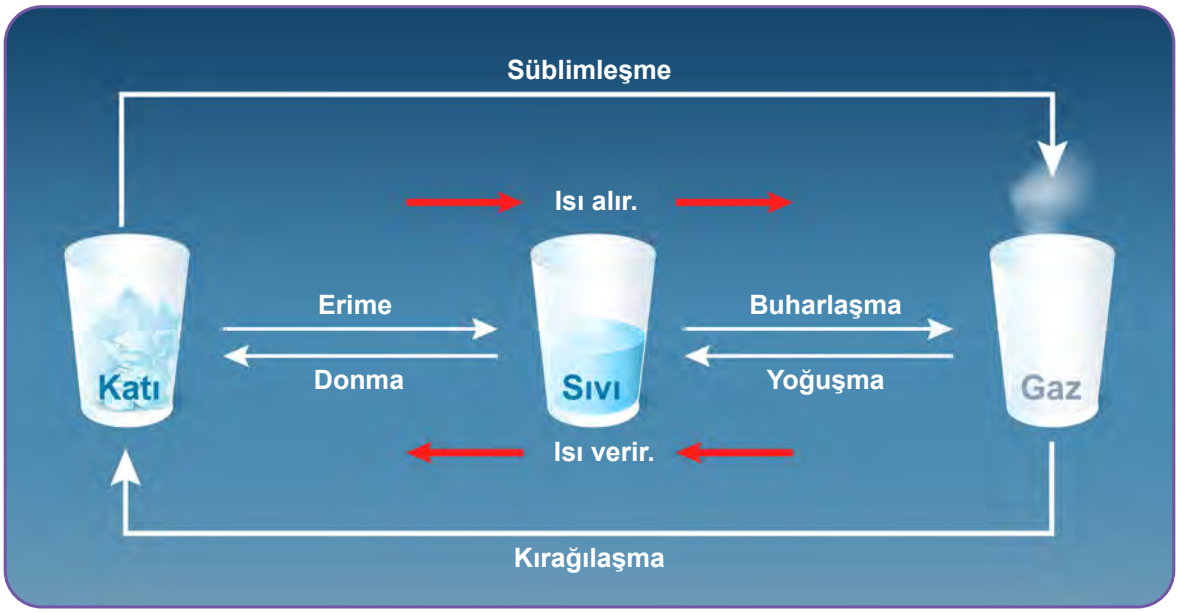


Görsel 5.3.10: Yaprak üzerinde kırağı oluşumu



Görsel 5.3.11: Arabanın üzerinde kırağı oluşumu

Maddenin hâl değişimi sırasında ısı akışını gösteren şema aşağıda verilmiştir.



Görsel 5.3.12: Hâl değişiminin akış şeması

"Maddenin Hâlleri" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutunuz.

"Maddenin Hâl Değişimi" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutunuz.

Buharlaşma ve kaynama aynı kavramlar değildir. Bu iki kavram arasındaki farklar aşağıda özetlenmiştir.

Buharlaşma	Kaynama
Sıvının yüzeyinde gerçekleşir.	Sıvının her yerinde gerçekleşir.
Her sıcaklıkta gerçekleşebilir.	Sabit bir sıcaklıkta gerçekleşir.

1. Aşağıdaki hâl değişimi ile ilgili ifadelere ait kutulara uygun kavramları yazınız.

Sıvının her yerinde gerçekleşen buharlaşma olayıdır.	▢▢▢▢▢▢▢
Havadaki su buharının sıvı hâle geçmesini sağlayan olaydır.	▢▢▢▢▢▢▢
Buzdolabının buzluk kısmına konulan suda meydana gelen hâl değişimi olayıdır.	▢▢▢▢▢
Buzluk bölümünden çıkan dondurmanın sıvı hâle geçmesi olayıdır.	▢▢▢▢▢

2. Aşağıdaki kutularda hâl değişimi ile ilgili günlük hayattan bazı örnekler verilmiştir.

1. Kış aylarında göl yüzeyinin buz tutması
2. Kışlık kıyafetlerin arasına konulan naftalinin bir süre sonra süblimleşmesi
3. Sabah erken saatlerde araba camlarının üzerinde buz tabakasının olması
4. Su kaynatılan çaydanlıktan buhar çıkması
5. Ele kolonya döküldükten bir süre sonra serinlik hissedilmesi
6. Sıcak tavaya koyulan tereyağının sıvılaşması

Bu örneklere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. Kaç numaralı kutulardaki olaylar ısı alarak gerçekleşmiştir?

.....

b. Kaç numaralı kutulardaki olaylar ısı vererek gerçekleşmiştir?

.....

c. Kaç numaralı kutulardaki olaylar, katı maddenin ısı alarak doğrudan gaz hâline geçmesine örnektir?

.....

.....

MADDE VE ISI



- Bu bölümde maddeleri ısı iletimi bakımından sınıflandırıp ısı yalıtımını gösteren bir model oluşturabileceksiniz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Çaydanlık çok sıcak olmasına rağmen sapından tuttuğunuzda eliniz neden yanmaz? Fikirlerinizi yazınız.

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

MERAK İSTASYONU

Isıyı iyi ileten ve iyi iletmeyen maddeler ile ilgili merak ettiklerinizi yazınız.

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

ISI İLETİMİ

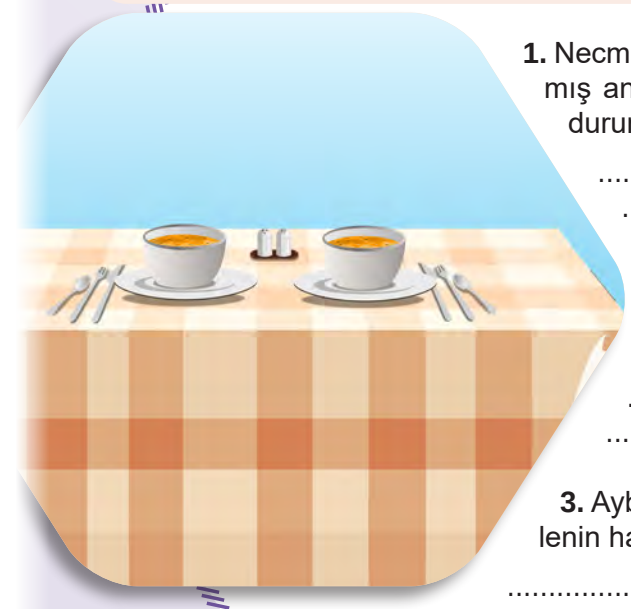
Isı aktarımı ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

Maddelerde Isı Aktarımı

Günlük yaşamda karşılaşılabilecek bir durum aşağıdaki metinde verilmiştir. Metinden yola çıkarak soruları cevaplayınız.

Aybüke ve abisi Necmettin birlikte çorba yapmaya karar verdiler. Abisi gerekli malzemeleri tencereye koyup çorbanın karıştırılarak hazırlanması gerektiğini söyledi. Ocağı yaktıktan sonra metal kaşıkla çorbayı karıştırmaya başladı. Üç dört dakika sonra Necmettin "Ahh, elim yandı!" dedi ve kaşığı tezgâhın üzerine bıraktı. Aybüke abisine "Annem çorbayı karıştırırken hep şu kaşığı kullanıyor." diyerek tahta kaşığı gösterdi. Necmettin de tahta kaşığı alıp on dakika daha çorbayı karıştırdı. Necmettin'in eli tekrar yanmadan çorba pişerken Aybüke de sofrayı kurmaya başlamıştı. Necmettin plastik kulplarından tutarak tencereyi masaya getirirken Aybüke de sıcak tencerenin masaya zarar vermemesi için nihaleyi tencerenin koyulacağı yere bıraktı. Çorbayı içmeye başladıklarında Aybüke abisine heyecanla "Abi, kulplar süper kahraman gibi ellerini sıcak tencereden korudu." dedi.



1. Necmettin'in eli çorbayı metal kaşıkla karıştırırken yanmış ancak tahta kaşıkla karıştırırken yanmamıştır. Bu durum maddelerin hangi özellikleri ile ilgilidir?

.....
.....

2. Ocaktaki ısı, çorbaya ulaşarak çorbanın pişmesini sağlamıştır. Bu durum, tencerenin hangi özelliği sayesinde gerçekleşmiş olabilir?

.....
.....

3. Aybüke neden nihale kullanmıştır? Bu durum, nihalenin hangi özelliği ile ilgili olabilir?

.....
.....

4. Günlük yaşamda karşılaştığınız ısıyı iyi ileten ve ısıyı iyi iletmeyen maddelere örnekler veriniz.

.....
.....

5. Isıyı iyi ileten ve ısıyı iyi iletmeyen maddelere karşılık gelen kavramlar nelerdir? Araştırınız.

.....
.....

PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

Günlük hayatta kullanılan bazı ürünler aşağıdaki tabloda listelenmiştir. **Ürünleri inceleyip** "ısı iletkeni/ısı yalıtkanı" **olma durumlarını belirleyiniz. Tabloda ilgili kutuyu "✓" işareti ile işaretleyiniz.**

Maddeler	Isı İletkeni	Isı Yalıtkanı
Çelik çaydanlık		
Termos bardak		
Alüminyum folyo		
Tenceredeki plastik kulp		
Yünlü kazak		
Altın yüzük		
Bakır tava		
Tahta kaşık		

Günlük yaşamda karşılaşılan demir, bakır, alüminyum, altın, gümüş ve çelik gibi metaller ısı iletkeni maddelere örnektir.



Görsel 5.4.1: Demir ütü



Görsel 5.4.2: Bakır kap



Görsel 5.4.3: Alüminyum saklama kabı



Görsel 5.4.4: Çelik tencere

"İletken mi? Yalıtkan mı?" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutunuz.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

Geçen kış köye dedemlerin yanına gitmiştim. Sabah dışarı çıktığımızda önceki günden asılmış olan çamaşırların donarak kemik sertliğinde olduğunu gördüm. Hava o kadar soğuktu ki dışarıdaki tüm su birikintileri buz hâlindeydi. Komşumuz Ahmet amca elinde bir bidonla dedeme gelerek telaşla "Sizden biraz su alabilir miyim?" dedi. Dedem de gülerek "Ne oldu, sizin sular mı dondu? Tabii, al komşum." dedi. "Sorma komşum, bu kış su saatinin üzerine saman dökmeyi unutmuşuz, o yüzden donmuş." diyen Ahmet amcayı içeri buyur ettik. İçerde soba gürül gürül yanıyordu. Sobanın üzerinde duran çaydanlık ısınmıştı. Dedem "Haydi, bir bardak çay içelim. Çok üşümüşsün, montunu da giymemişsin. Montun olsaydı üşümezdin." diyerek çay ikram etti. Çayımı karıştırırken elimin yandığını hissetim, çay kaşığı elimi yakmıştı. Hâlbuki çay tabağı elimi yakmamıştı. Acaba plastik olduğu için mi böyleydi? Ben bunları düşünürken soba boruları Ahmet amcanın dikkatini çekti. "Boruları bilerek mi uzun kullandınız?" dedi. Dedem de "Evet, sıcak boru odayı ne kadar dolanırsa oda o kadar ısınır." dedi. Bu neşeli sohbet, Ahmet amcanın "Ben müsaade isteyeyim." demesiyle sona erdi. Hep beraber dışarı çıktık. Hava soğuktu ancak kalın botlarımız ayaklarımızın üşümesini engelliyordu. Misafiri geçirdikten sonra dedemle bahçede bir güzel kartopu oynadık. İyi ki eldivenlerimiz vardı da ellerimiz soğuktan korunuyordu. Yıllar geçse de unutmayacağım bir gün olmuştu.

Metne göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Altı çizili malzemelerden hangileri ısı iletkenidir?

.....

2. Altı çizili malzemelerden hangileri ısı yalıtkanıdır?

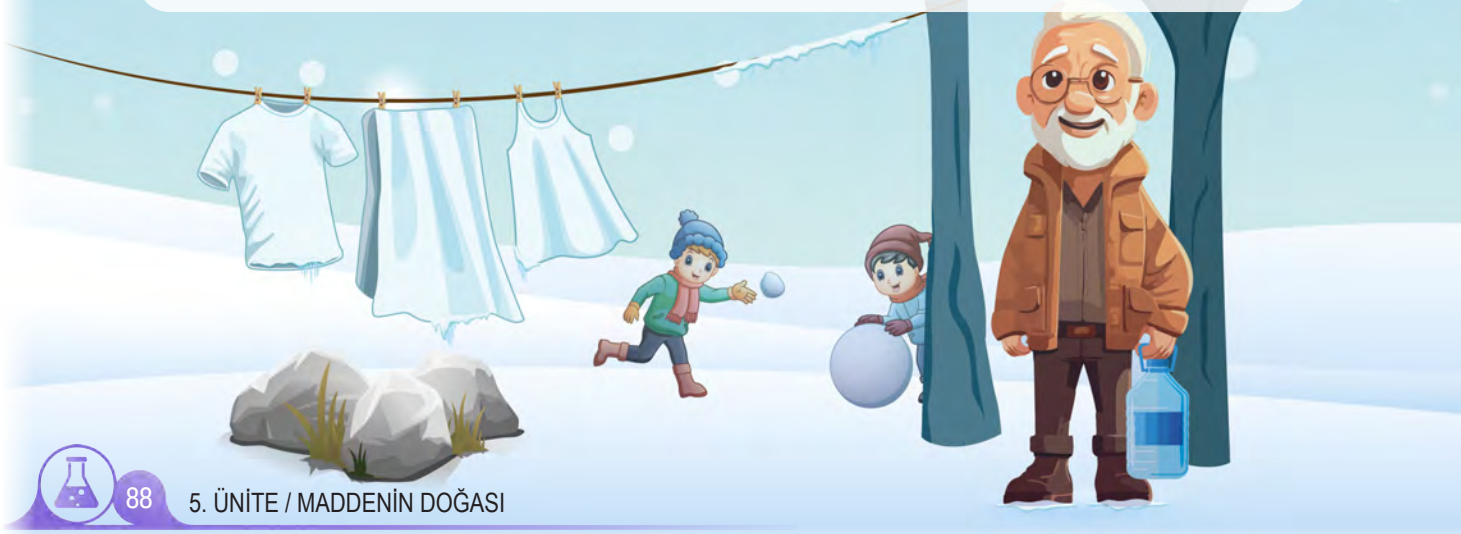
.....

3. Su saatinin üzerine saman dökülmüş olsaydı neler değişirdi? Sebebini açıklayınız.

.....

4. Metinde geçen malzemelerden farklı olarak günlük yaşamda karşılaştığınız ısı iletkeni ve yalıtkanı malzemelere örnekler vererek etiketleyiniz.

Isı İletkeni Malzemeler	Isı Yalıtkanı Malzemeler
.....	.....
.....	.....



Isı iletkeni maddeler ısıyı iyi iletirken ısı yalıtkanı maddeler ısıyı iyi iletmez. Bazı durumlarda ısının olumsuz etkilerinden korunmak, bazı durumlarda da var olan ısıyı muhafaza etmek gereklidir. Bu sebeple maddeler arasında ısı akışını azaltacak ya da engelleyecek şekilde farklı uygulamalar yapılır. Bu uygulamaların amacı ısı yalıtımını sağlamaktır.



Görsel 5.4.5: Plastik kulp



Görsel 5.4.6: Tahta



Görsel 5.4.7: Saman

Binalarda ısı yalıtkanı malzemeler kullanılarak ısı yalıtımı uygulamaları yapılmaktadır. Yalıtım malzemeleri, ısıyı iyi iletmeyen ısı yalıtkanı maddelerden yapılmaktadır. Yalıtım malzemesi olarak genellikle plastik, tahta, taş yünü, yün, elyaf, pamuk, cam yünü, katran, plastik köpük ve bakalit kullanılır.



Görsel 5.4.8: Yün



Görsel 5.4.9: Elyaf



Görsel 5.4.10: Pamuk

BİLGİ İSTASYONU

Termoslar, sıcak veya soğuk içecekleri bir süre belirli sıcaklıkta tutabilecek şekilde tasarlanmış özel kaplardır. Genellikle iç içe geçmiş iki parlak yüzeyden oluşur. İçerisine konulan sıcak veya soğuk içeceğin sıcaklığını dış ortamdan korur. Termosların iç ve dış duvarları arasındaki hava vakumlanarak ısı yalıtımı sağlanır. Böylelikle ısının ortamlar arası geçişi engellenmeye çalışılır. Dış yüzeyi genellikle paslanmaz çelik, iç yüzeyi ise camdan oluşur. Kapak kısmı hava geçirmeyecek şekilde tasarlanmıştır. Alt kısmı da ek yalıtım desteği ile tamamlanır. Bu sayede sıcak ve soğuk hava dış ortama geçemez. Termoslar, kampta, piknikte, seyahatte veya günlük yaşamda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Genel ağdan alınmıştır.



Görsel 5.4.11: Termos

KÖPRÜ İSTASYONU

Binalar tasarlanırken ve yapı malzemeleri seçilirken ısı akışını yavaşlatabilecek yalıtım malzemeleri kullanır. Böylece ısınma giderleri azaltılarak aile ve ülke ekonomisine katkıda bulunulur.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-3

Öğretmen, derste öğrencilere ısı yalıtımı ile ilgili aşağıdaki soruları sormuştur.

Isı yalıtımının önemi ile ilgili toplumu bilinçlendirmek için neler yapılabilir?

Günlük yaşamda ısı yalıtımı nasıl fayda sağlayabilir?

Binalarda ısı yalıtımının insan sağlığı açısından önemi ne olabilir?

Bu soruları öğrenciler aşağıdaki gibi cevaplamıştır.

1. Öğrenci: Isı yalıtımı yapmanın evlerde ısınma maliyetini düşürdüğü konusunda bilgilendirme yapılabilir.

2. Öğrenci: Sıcak bölgelerde ısı yalıtımı yapmak bir avantaj olmadığı için o bölgelerde bilgilendirme yapmaya gerek yoktur.

3. Öğrenci: Isı yalıtımı yapılan binalardaki enerji maliyetinin, yapılmayan binalara göre daha fazla olduğu anlatılabilir.

4. Öğrenci: Isı yalıtımının tüm iklim tiplerinde işlevsel olduğu insanlara anlatılabilir.

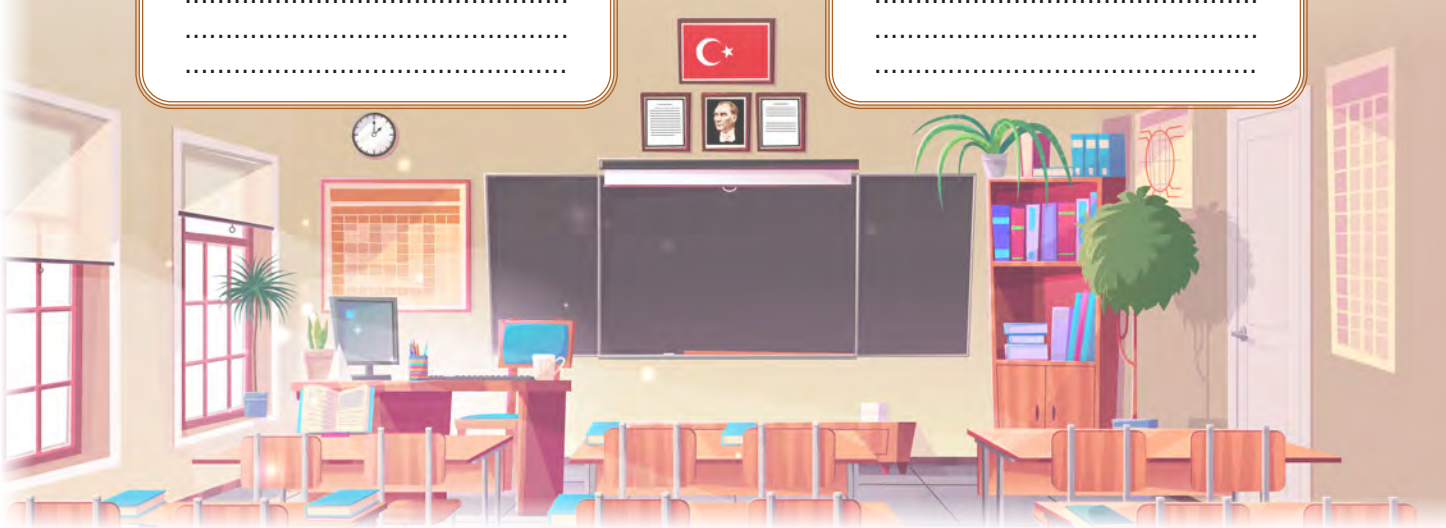
5. Öğrenci: Isı yalıtımı sayesinde evlerde nem, rutubet ve mantar oluşumu gibi etkilerin azalmasıyla daha sağlıklı bir ortam oluşacağı anlatılabilir.

6. Öğrenci: Isı yalıtımı ile binalar ve yaşam alanlarında daha az enerji harcanarak istenen sıcaklığın sağlanacağı anlatılabilir.

Öğrencilerin verdikleri cevapları değerlendiriniz. Doğru ve yanlış cevap verenleri belirleyerek aşağıdaki kutulara yazınız.

Doğru cevap veren öğrenciler
.....
.....
.....

Yanlış cevap veren öğrenciler
.....
.....
.....



Günlük yaşamda ısı yalıtımının kullanıldığı farklı örneklerden birini içeren aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

Maraş Dondurmasının Serüveni

Günlük yaşamda karşılaşılabilecek bir durum aşağıdaki metinde verilmiştir. Metinden yola çıkarak soruları cevaplayınız.

Çok mutluydum bugün. Ablam Kahramanmaraş'tan gelecekti. Bana gelirken ne istediğimi sordu. Ben de şaka ile karışık "Oranın dondurması meşhurmuş, bana dondurma getirir misin?" dedim. Ablam da gülerek getireceğini söyledi ancak şaka yaptığını düşünmüştüm, kilometrelerce uzaktan dondurmayı nasıl getirebilirdi ki?.. Ama yine de heyecanla beklemeye başladım. Saatler geçti ve nihayet ablam mutlu yuvamıza geldi. Valizlerin yanında duran beyaz ve strafor köpükten yapılmış kutu hemen dikkatimi çekmişti. Ablam gözüyle bana kutuyu işaret edince heyecanla açmaya başladım. Strafor kutunun içinde bir strafor kutu daha vardı. Merakım giderek artıyordu, hemen o kutuyu da açtım. O da ne! Dondurma karşımda kaba yeni konulmuş gibi duruyordu. Gözlerime inanamıyordum. Marketten eve gelinceye kadar bile dayanamayıp eriyen dondurma 10 saatlik yolculuğa nasıl dayanmıştı? Şaşkınlığımı fark eden ablam, bunun sebebinin dondurmanın bulunduğu kabın özelliği olduğunu açıkladı. Strafor köpük kutular, iyi bir yalıtım sağlıyormuş. Ayrıca kutu içerisine konulan kuru buz da dondurmanın erimeden kalmasında etkili oluyormuş. Dondurmayı keyifle yedik.



1. Dondurmanın erimeden kalmasının nedeni nedir?

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

2. Strafor kutu yerine başka hangi malzemeler kullanılmış olsaydı dondurma yine erimeden gelebilirdi?

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

3. Isı aktarımının engellenmesine yönelik durumlara günlük yaşamdan örnekler veriniz.

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

Ülkemizde kültürel mirasa ait tarihî yerleri ısı yalıtımı açısından inceleyeceğiniz aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

Yazın Serin, Kışın Sıcak

Ülkemizin kültürel miraslarından biri ile ilgili aşağıda metin verilmiştir. Metinden yola çıkarak soruları cevaplayınız.

Şanlıurfa'nın Harran ilçesinde pek çok tarihî ve kültürel zenginlik bulunmaktadır. İlk İslam üniversitesinin kalıntıları, UNESCO (YUNESKO) Dünya Mirası Geçici Listesi'nde yer alan konik kubbeli kümbet evler bunlardan bazılarıdır. Bu eserler, yerli ve yabancı turistlerin ilgisini çekmektedir.

Yaklaşık 5 metre yükseklikteki bu konik kubbeli evlerin dışları balçıkla; iç kısımları ise yumurta akı, toprak, saman ve gül yağı karışımı ile sıvanmaktadır. Evlerin oda sayıları çok olsa da tek bir odada yakılan soba ile bütün odalar ısınmaktadır. Bu evlerin en büyük özelliği ise yazları serin, kışları sıcak olmasıdır.

Genel ağdan düzenlenmiştir.



Etkinliğin Yapılışı

- Verilen örneği kültürel miras ve ısı yalıtımı açısından inceleyiniz.
- Kültürel mirasa ait başka tarihi yerleri ısı yalıtımı açısından araştırınız.
- Konu hakkında bilgi toplarken uzmanlar, basılı kaynaklar, genel ağ adresleri ya da başka güvenilir kaynaklardan yararlanabilirsiniz.
- Araştırma sonucu elde ettiğiniz bilgileri ve fotoğrafları arkadaşlarınıza sununuz.

"Isı Yalıtımı" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutunuz. Bu içeriği "Enerji Dostu Evler" isimli performans istasyonunda model oluştururken kullanınız.

Farklı iklim koşullarına uyumlu ısı yalıtım modelleri oluşturmak için aşağıdaki etkinliği yapınız. Malzeme ve tasarımını arkadaşlarınızla belirleyeceğiniz bu özgün modelinizi bilim şenliği gibi etkinliklerde sunabilirsiniz.

PERFORMANS İSTASYONU: Enerji Dostu Evler

Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturunuz. Grubunuzla belirleyeceğiniz malzemeleri kullanarak mühendislik tasarım döngüsüne uygun, farklı iklim koşulları ve mevsim özellikleri ile uyumlu bir ısı yalıtım modeli tasarlayınız. Modelinizin tasarım sürecine başlamadan önce plan (veri toplama, hedef, süre, tasarım, değerlendirme vb. başlıklara göre) yapınız. Planınızın veri toplama aşamasında "Isı Yalıtımı" adlı etkileşimli içerikten faydalanınız ve güvenilir bilimsel kaynaklara başvurmaya dikkat ediniz. Araştırmalarınızda Türk-İslam bilginlerinin çalışmalarını ve mimari eserlerini ısı yalıtımı açısından inceleyiniz.

Modelinize ait bilgileri aşağıdaki ilgili bölümlere yazınız. Bu süreçte düşüncelerinizi arkadaşlarınıza özgürce ifade ediniz. Planınıza uygun ve düzenli bir şekilde çalışarak bir hafta içinde modelinizi tamamlayıp arkadaşlarınıza sununuz. Modelinizi tamamlayınca diğer gruplarla test ediniz. Modelinizi arkadaşlarınızın modelleri ile karşılaştırarak geliştiriniz. Geliştirdiğiniz modeli arkadaşlarınıza sununuz ve ısı yalıtımının önemini belirtiniz. Arkadaşlarınızla yardımlaşarak süreci daha verimli hâle getirebileceğinizi unutmayınız.

Malzemeler

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

Tasarımın Çizimi

Yapım Aşamaları

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

Değerlendirme Aşamaları-1

Yaptığınız testler ve karşılaştırmalar sonucunda düzeltilmesi gerekenler: .....
.....
.....
.....
.....
.....

Düzeltme ve Değişiklikler

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

Değerlendirme Aşamaları-2

Yaptığınız testler ve karşılaştırmalar sonucunda düzeltilmesi gerekenler: .....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Düzeltmeleriniz sonucunda modelinizin geliştirilmiş son hâlini aşağıya çiziniz.

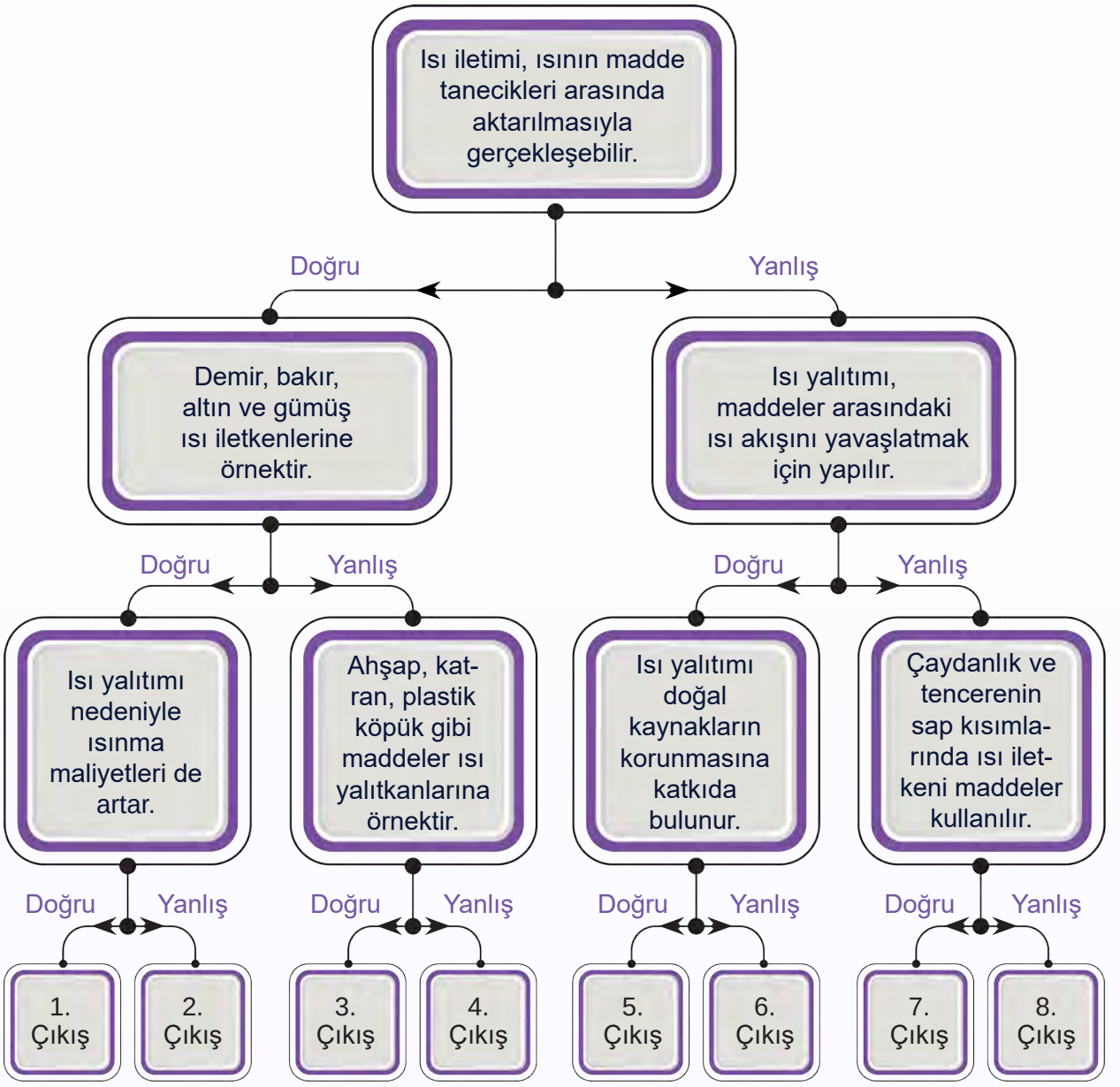
Değerlendirme Aşamaları-3

Modelinizin son hâlini değerlendirerek diğer grupların modelleriyle karşılaştırınız.

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutunuz.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-4

Zeynep ve Alp aşağıdaki dallanmış ağaç etkinliğinde ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar vererek ilerleyecektir. Zeynep ilk ifadede hata yapmadan, Alp ise ilk ifadede hata yaparak ilerlemiştir. Etkinliğin devamındaki ifadelerde ise her ikisi de hata yapmamıştır.



Buna göre Zeynep ve Alp hangi çıkışlara ulaşmıştır?

.....

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri kutuların içindeki uygun kelime/kelime gruplarıyla tamamlayınız.



değişmez	gaz	enerji	joule
buharlaşma	ısı iletkeni	süblimleşme	ısı yalıtkanı
şekilleri	yoğuşma	yağmur	öteleme
farklı	ısı iletimi	termos	boşluklar

1. Sıvı hâlden ..... hâle geçen maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk artar.
2. Sıvı madde tanecikleri titreşim, dönme ve ..... hareketi yapar.
3. Sıvı ve gaz maddelerin belirli ..... yoktur.
4. Sıvı maddeler bir kaptan farklı bir kaba döküldüklerinde hacimleri ..... ancak kabın şeklini alır.
5. Kalori veya ..... bir enerji türü olan ısının birimidir.
6. Naftalin, kükürt gibi maddelerin katı hâlden doğrudan gaz hâle geçmesi ile ..... gerçekleşir.
7. Buzdolabından çıkarılmış bir şişenin dış yüzeyinde oluşan su damlaları ..... olayına örnek verilebilir.
8. Islak çamaşırların zamanla kuruması ..... olayının göstergesidir.
9. Havadaki su buharının yoğuşması sonucunda ..... olayı gerçekleşebilir.
10. Isıyı iyi aktarabilen maddeler ..... olarak adlandırılır.
11. Sıcak ya da soğuk bölgelerde ısı yalıtımı yapmak ..... tasarrufu sağlar.
12. Isının maddenin tanecikleri arasında veya maddeler arasında aktarılması ile ..... gerçekleşir.
13. Sıcaklıkları ..... iki sıvı karıştırıldığında aralarında ısı alışverişi gerçekleşir.
14. Tanecikleri arasındaki ..... fazla ise maddeler daha iyi yalıtım sağlar.
15. İçeceklerin uzun süre soğuk ya da sıcak kalmasını sağlamak için ..... gibi yalıtımlı araçlar kullanılır.

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.



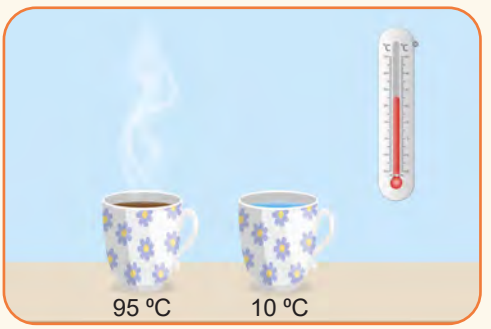
1. Katı, sıvı ve gaz maddelerinden hangileri akışkan özelliğe sahiptir? Sebebini yazınız.
   .....
2. Katı, sıvı ve gaz maddeleri tanecikler arasındaki boşluğa göre büyükten küçüğe doğru sıralayınız.
   .....
3. Isı alan bir maddenin tanecik hareketliliği nasıl değişir?
   .....
4. Isı ve sıcaklık kavramlarının farklı yönleri nelerdir? İki tanesini yazınız.
   .....
   .....
5. İçerisinde su kaynayan tencerenin kapağında su damlalarının oluşması hangi olaya örnektir?
   .....
6. Katı bir maddede hangi hâl değişimleri görülebilir?
   .....
7. Kaynama ve buharlaşma arasındaki farklar nelerdir?
   .....
8. Tencere, tava gibi araçlarda ısı iletkeni ve yalıtkanlarının bir arada kullanılmasının sebebi nedir?
   .....
9. Binalarda ısı yalıtımı yapılmasının aile ekonomisine katkıları nelerdir?
   .....
10. Isı yalıtımlı bir bina tasarlarken yalıtım malzemelerini binanın hangi bölümlerine yerleştirebilirsiniz?
    .....

“Ölçme ve Değerlendirme” için karekodu okutunuz.

C

Aşağıdaki metni okuyup soruları cevaplayınız.

Ayşe Hanım, çalışma odasına 95 ºC sıcaklığında bir bardak çay ve 10 ºC sıcaklığında bir bardak su getirmiştir. Ayşe Hanım, çok sıcak olduğu için başlangıçta çayı içememiştir. Çay ve su bir süre 25 ºC sıcaklığındaki odada beklemiştir.



1. Buna göre bir süre sonra çay ve suyun sıcaklığı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	Çay	Su
A)	95 ºC	10 ºC
B)	85 ºC	15 ºC
C)	25 ºC	100 ºC
D)	100 ºC	5 ºC

2. "Ayşe Hanım çayı bir süre bekletmek yerine çayın üzerine bardaktaki sudan eklemiş olsaydı neler olurdu?" sorusuna yönelik aşağıdaki tabloda bazı ifadeler verilmiştir. Tablodaki ifadeler "doğru" veya "yanlış" olarak değerlendirilecektir.

İfadeler	Doğru mu? Yanlış mı?
Su, çaydan ısı alırdı.	.....
Çayın son sıcaklığı 5 ºC olabilirdi.	.....
Çaydan suya doğru sıcaklık akışı gerçekleşirdi.	.....

Buna göre tabloya sırasıyla aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

A) Doğru - Yanlış - Yanlış
B) Doğru - Yanlış - Doğru
C) Yanlış - Doğru - Doğru
D) Doğru - Doğru - Yanlış

3. Ayşe Hanım'ın çalışma odasında uzun süredir duran ahşap masa ve metal vazonun sıcaklıkları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 90 ºC - 90 ºC B) 45 ºC - 50 ºC C) 25 ºC - 25 ºC D) 5 ºC - 90 ºC

Çağını Aşanlar



İbni Sina

İbni Sina'nın matematik, fizik, astronomi, tıp ve kimya gibi bilimin farklı alanlarında çalışmaları vardır. İbni Sina maddelerin özelliklerini belirlemek için süblime etme, eritme, birleştirme ve çözümleme yapmıştır. İbni Sina çalışmaları sonucunda kimyayı bir sanat olarak kabul etmiştir.

Cabir bin Hayyan



Cabir İbn Hayyan'a göre, bütün maddeler doğada saf olarak bulunmaz ama çeşitli işlemlerle onları saflaştırmak olanaklıdır. Maddelerin temel niteliklerinin farklı olduğunu söylemiştir. Çeşitli deneyler yaparak özellikle buharlaşma ve yoğuşma üzerinde durmuştur.



Anders Celsius

Anders Celsius (Endırs Selsiyus), günümüzde en yaygın kullanılan sıcaklık ölçeği santigratı icat etmiştir. Celsius, ölçeği suyun donma sıcaklığını 0 ºC, kaynama sıcaklığını 100 ^{0}C olacak şekilde belirlemiştir.

Fahrenheit

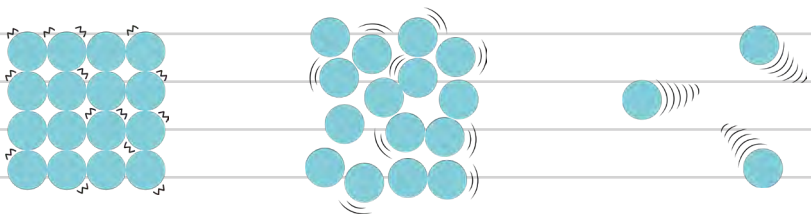


Fahrenheit (Fahrenhayt), ısıtılan sıvıların hacimlerinin artması ilkesinden yola çıkarak bulunduğu dönemde modern bir termometre icat etti. Termometresinin özellikle hava sıcaklığı ölçümlerinde kullanılacağını düşünüyordu.

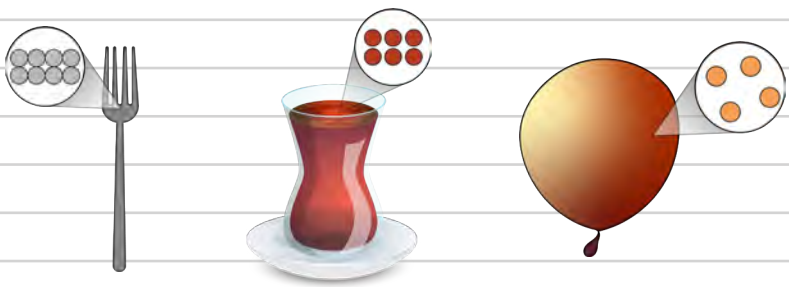
Bu sayfada temsilî görseller kullanılmıştır.

Merhaba Bilim Günce'm,

Bugün sana maddelerin şaşırtıcı iç dünyasını anlatacağım. Maddenin iç dünyasında heyecan verici şeyler var! Mesela her madde, gözle görülemeyecek kadar küçük taneciklerden oluşuyor. Bu tanecikler sürekli **hareket** hâlinde. Düşünsene şu an yazdığım bu günlük, minicik taneciklerin bir araya gelmesiyle oluşmuş... Yani şu an günlükte binlerce taneciğin dans ettiğini hayal edebilirsin. Hayal etmesi bile çok eğlenceli değil mi? Taneciklerin hareketine ısı alıp vermek de etki ediyormuş, biliyor musun?



Maddeler hani **katı, sıvı ve gaz** olarak ayrılıyordu ya... Katı maddelerin tanecikleri arası **boşluk çok az** ve katı maddeler **titreşim** hareketi yapıyormuş. Sıvı ve gaz maddelerin tanecikleri ise **titreşim, dönme ve öteleme** hareketi yapıyormuş. Gaz maddelerin tanecikleri arasındaki **boşluk çok fazla** olduğu için onları sıkıştırabiliyormuşuz. Suyun akması, kolonya kokusunun odanın her tarafına yayılması bil bakalım ne ile ilgili?

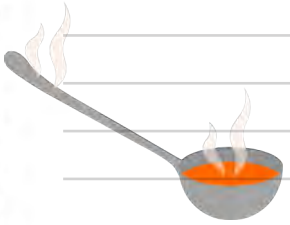


Sence "**ısı**" ve "**sıcaklık**" kavramları aynı şey midir? Evet doğru bildin, tabii ki farklı kavramlar. Bu farklılıklardan bahsetmek gerekirse ısı bir enerji iken sıcaklık bir enerji değildir.

Sıcaklık **termometre** ile ölçülürken ısı **kalorimetre** kabıyla hesaplanır. Bildiğin gibi sıcak çay içmeyi sevmiyorum. Annem bu huyumu bildiği için bardağa koyduğu sıcak çayın üzerine soğuk su ekliyor. Böylelikle sıvılar arasında ısı alışverişi gerçekleşiyor, ben de çayımı keyifle yudumluyorum.

Biraz da hâl değişiminden bahsedeceğim. **Hâl değişimi** maddenin katı, sıvı ve gaz hâlinden bir diğerine geçmesidir. Hâl değişimlerinin arkasında tabii ki taneciklerin hareketi etkili. Mesela bir maddenin katı hâlden sıvı hâle geçmesi için taneciklerin arasındaki boşlukların artması ve taneciklerin hızlanması gerekir. Bu da taneciklerin daha serbest hareket etmesine ve sıvı hâle dönüşmesine neden olur. Peki, maddenin gaz hâlden sıvı hâle geçmesi sırasında taneciklerinde hangi değişimler gerçekleşir? Bu sorunun cevabını da sen tahmin et.





Aslında tüm bunlar günlük hayatımızın bir parçası. Mesela **ısı iletimini** babaannenden öğrenebiliyorsun. Evet, yanlış duymadın. Tarhana çorbasını çok sevdiğimi bilen canım babaanneciğim, bana mis gibi bir çorba yapmış. "Çorbalar benden, servis senden." deyince hemen tencereyi dikkatlice kulplarından tutup tezgâha koydum. Tencereden buharlar çıkmasına rağmen kulplar hiç sıcak değildi. Ama çelik kepçe ile kâselere çorba koyarken kepçe birden ısındı. Babaannem şaşkınlığımı fark edince bu durumun normal olduğunu, tencere kulplarının **ısı yalıtkanı** bakalitten yapıldığını söyledi. Çelik kepçe ise **ısı iletkeni** bir maddeden yapılmıştı.

Yalıtkanlardan bahsetmişken aklıma bu yaz oturduğumuz binaya ısı yalıtımı yapıldığı geldi. Apartman sakinleri çok mutlu çünkü önceki yıllara göre kışın ısınma giderlerimiz düştü. Üstelik evimiz artık daha sıcak. Sana da yalıtımlı bir defter kabı tasarlayayım mı, sevgili Günce'm? Sıcaktan bunalmaz, soğuktan korunursun. :) Hoşça kal!

6. ÜNİTE

YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK

İÇERİK ÇERÇEVESİ

- DEVRE ELEMANLARININ SEMBOLLERİ VE DEVRE ŞEMASI
- BASİT ELEKTRİK DEVRESİNDE AMPUL PARLAKLIĞINI ETKİLEYEN DEĞİŞKENLER

ANAHTAR KAVRAMLAR

- basit elektrik devre elemanlarının sembolleri
- devre şeması
- pil sayısı
- ampul sayısı



6. Ünite

Özet E-İçerik

HATIRLAYALIM

Basit bir elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını ve bunları kullanarak çalışan bir elektrik devresi kurmayı öğrenmiştiniz.
Bağımlı ve bağımsız değişken kavramları hakkında bilgi sahibi olmuştunuz.

ÖN DEĞERLENDİRME İSTASYONU

1

Semboller; günlük yaşamda trafik işaretleri, kullanma kılavuzları, klavyeler gibi birçok alanda kullanılır.





Sembol kullanımının iletişim yönünden önemi ile ilgili düşüncelerinizi aşağıya yazınız.

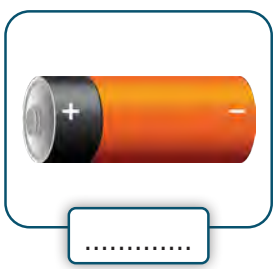
.....
.....
.....

2

a. Basit bir elektrik devresinde bulunan devre elemanları nelerdir?

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

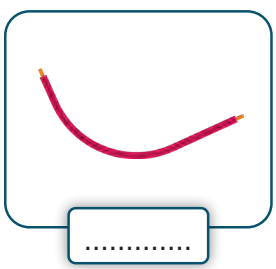
b. Aşağıda görselleri verilen devre elemanlarının isimlerini görsellerin alt kısımlarındaki alanlara yazınız.



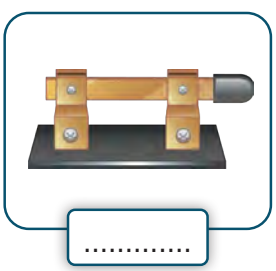
.....



.....



.....



.....



.....

1. Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. Bağımlı değişken nedir? Fikirlerinizi yazınız.

……
……
……..

b. Bağımsız değişken nedir? Fikirlerinizi yazınız.

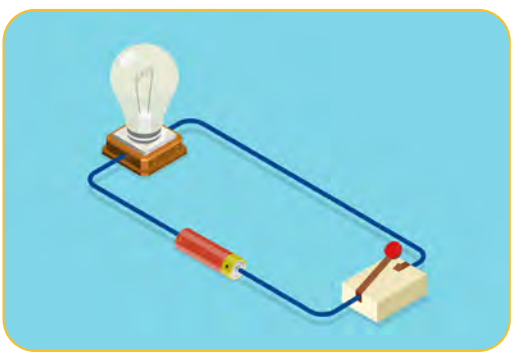
……
……
……..

c. Kontrol edilen değişken nedir? Fikirlerinizi yazınız.

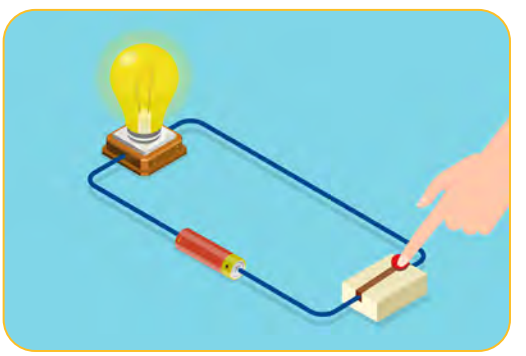
……
……
……..

3

2. Umut, aynı devre elemanlarını kullanarak önce I. devre düzeneğini ardından II. devre düzeneğini kuruyor.



I. Devre Düzeneği



II. Devre Düzeneği

Umut, I. devre düzeneğindeki ampulün ışık vermediğini, II. devre düzeneğindeki ampulün ise ışık verdiğini gözlemliyor.

Buna göre deney ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

a. Deneyin bağımsız değişkeni nedir?

……

b. Deneyin bağımlı değişkeni nedir?

……

c. Deneyin kontrol değişkeni nedir?

……

DEVRE ELEMANLARININ SEMBOLLERİ VE DEVRE ŞEMASI



- Bu bölümde bir elektrik devresindeki elemanları sembollerinin olup olmamasına göre sınıflandırabileceksiniz.
- Şemasını çizdiğiniz elektrik devresine uygun deney düzeneği kurabileceksiniz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Farklı dili konuşan öğrencilerin basit bir elektrik devresini şemaya bakarak aynı şekilde kurabilmelerini sağlayan nedir? Fikirlerinizi yazınız.

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

MERAK İSTASYONU

Basit bir elektrik devresinde devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şemaları ile ilgili merak ettiklerinizi yazınız.

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

DEVRE ELEMANLARININ SEMBOLLERİ VE DEVRE ŞEMASI

Devre elemanlarının sembollerle gösteriminin sağladığı avantajlar ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

Sembollerin Kullanım Avantajları

ETKİNLİK İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturunuz.
- Devre elemanları için sembol kullanımı, günlük yaşamda hangi avantajları sağlar? Düşüncelerinizi yazınız.

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

- Yazdıklarınızı grup arkadaşlarınızla paylaşınız ve tartışınız.
- Yaptığınız çıkarımlarla ilgili ortak bir sonuca ulaşınız.
- Ulaştığınız sonucu arkadaşlarınızla paylaşınız ve tartışınız.

KÖPRÜ İSTASYONU

Günlük yaşamda televizyon kumandası, cep telefonu gibi teknolojik cihazlarda devreye enerji sağlayan piller kullanılır. Piller kumandadaki pil yatağına yerleştirilir. Bu pillere bakıldığında tıpkı elektrik devresindeki pilde olduğu gibi (+) ve (-) kutup işaretleri görülür.

Günlük yaşamınızda karşılaştığınız elektrik devre elemanı kullanımlarına örnekler veriniz.



Görsel 6.1.1: Kumandanın pil yatağı

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

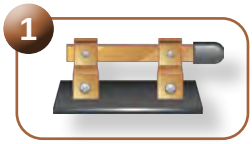
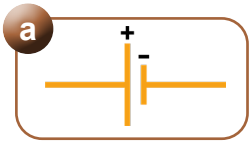
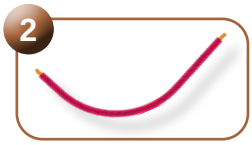
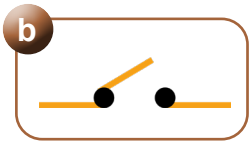
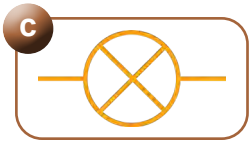
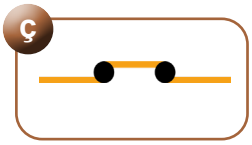
Elektrik devrelerindeki sembol kullanımı ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

Devre Elemanlarını Sembolleri ile Nitelendirme

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturunuz.
- Aşağıdaki devre elemanı görsel ve sembollerini inceleyiniz.
- Tahminlerinize göre görselleri verilen devre elemanları ile sembollerini örnekteki gibi eşleştiriniz.

Görseli	Sembolü	Eşleştirme
1 	a 	1 — ç
2 	b 	2 — .....
3 	c 	3 — .....
4 	ç 	4 — .....
5 	d 	5 — .....

- Eşleştirme ile ilgili gerekçelerinizi aşağıdaki bölümlere yazınız.

Bağlantı Kablosu	Pil	Anahtar	Ampul
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

- Eşleştirme ve gerekçelerinizi grup arkadaşlarınızla paylaşınız, karşılaştırınız ve tartışınız.
- Öğretmeninizin geri bildirimi doğrultusunda hatalarınız varsa onları düzeltiniz.

Elektrik devre elemanlarının sembole sahip olma durumları ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

Sembolü Var mı?

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturunuz.
- Aşağıdaki devre elemanı görsellerini inceleyiniz.
- Bu devre elemanlarının belirli bir sembollerinin olup olmadıklarını düşününüz ve tahminlerinizi grubunuzla paylaşınız.
- Bu devre elemanlarını sembolü olup olmama durumuna göre ayrıştırınız.



- Ayrıştırdığınız devre elemanına ait görsel numaralarını aşağıdaki alanlara yazarak gruplandırınız.

Sembolü Olanlar	Sembolü Olmayanlar
.....	.....
.....	.....

- Yaptığınız gruplandırmayı öğretmeninize gösteriniz. Öğretmeninizin geri bildirimi doğrultusunda hatalarınız varsa onları düzeltiniz.

Elektrik devre elemanları ile sembollerini kart eşleştirme oyunu ile etiketleyebileceğiniz aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

Kartları Seçme ve Eşleştirme

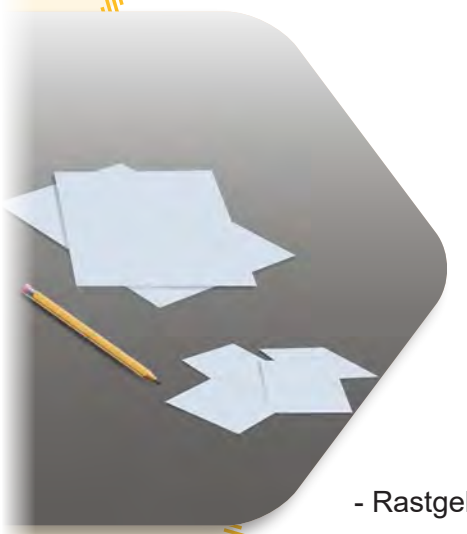
MALZEMELER
- A4 kâğıdı
- Kalem

Etkinliğin Yapılışı

- Ampul, pil, anahtar ve bağlantı kablosu ile ilgili eşleştirmeler yapmak üzere dört farklı grup oluşturunuz.

- Grup arkadaşlarınızla A4 kâğıdını dörde bölerek kartlar oluşturunuz.

- Aşağıdaki bilgilere göre kartlarınızı doldurunuz. Kartlarınızda yukarıda belirtilen devre elemanlarının hepsine yer veriniz.



1. Grup
Kartlarınıza devre elemanlarının sembollerini çiziniz.

2. Grup
Kartlarınıza devre elemanlarının görevlerini yazınız.

3. Grup
Kartlarınıza devre elemanlarının görsellerini çiziniz.

4. Grup
Kartlarınıza günlük yaşamda kullanılan devre elemanlarına ait örnekler yazınız.

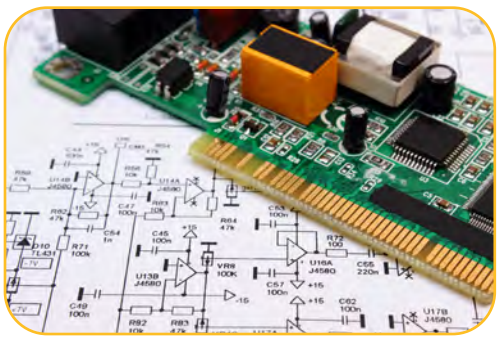
- Rastgele bir kart seçiniz.

- Diğer grupları ziyaret ediniz ve kartınızla eşleşebilecek kartları bularak etiketleyiniz.

KÖPRÜ İSTASYONU

Buzdolabı, bilgisayar gibi birçok elektronik eşyada elektrik devreleri kullanılır. Bu devrelerde kullanılan devre elemanları semboller ile gösterilir. Elektronik eşyalar, farklı dillerin konuşulduğu başka ülkelere de ihraç edilebilir. Bu eşyalar bozulduğunda yetkili servisler, devrelerde kullanılan sembolleri dikkate alarak onarım yapar.

- Elektronik cihazlardaki devre elemanları sembollerle ifade edilmeseydi hangi sorunlar ortaya çıkabilirdi? Fikirlerinizi arkadaşlarınızla tartışınız.



Görsel 6.1.2: Elektrik devresi çizimi

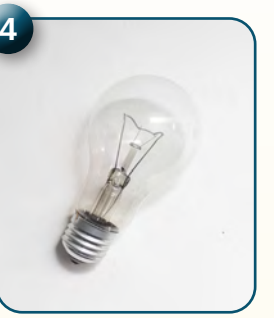
PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

Bir elektrik devresinde yer alan bazı devre elemanlarına ait görseller aşağıda numaralandırılarak verilmiştir.

1 

2 

3 

4 

5 

6 

7 

8 

Devre elemanlarının sembollerini aşağıdaki kutulara çiziniz. Görsellerde verilen devre elemanı örneklerinin numaralarını ilgili sembolün altına yazınız.

....

“Devre Elemanları ve Sembolleri” adlı etkileşimli içerik için karekodu okutunuz.

Devre elemanları ve sembollerinin bir arada bulunduğu bir afiş/poster hazırlama ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

Afiş veya Poster Oluşturma

MALZEMELER

- Fon kartonu
- Kalem ve belirleyeceğiniz çeşitli malzemeler

Etkinliğin Yapılışı

- İkişer veya üçer kişilik gruplar oluşturunuz.
- Elektrik devre elemanları ile sembollerinin bir arada bulunduğu bir afiş veya poster hazırlayınız.
- Hazırladığınız afiş veya posteri sınıfınıza sununuz.

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutunuz.

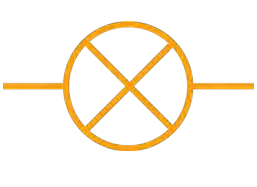
Elektrik devrelerinde çeşitli devre elemanları bulunur. Bu devre elemanlarından bazılarının sembolle gösterimi vardır. Pil, bağlantı kablosu, ampul ve anahtarın sembolleri aşağıdaki gibidir.

Görsel	Sembol
	
Pil	

Görsel 6.1.3

Görsel	Sembol
	
Bağlantı Kablosu	

Görsel 6.1.4

	
Ampul	

Görsel 6.1.5

	
Açık Anahtar	
	
Kapalı Anahtar	

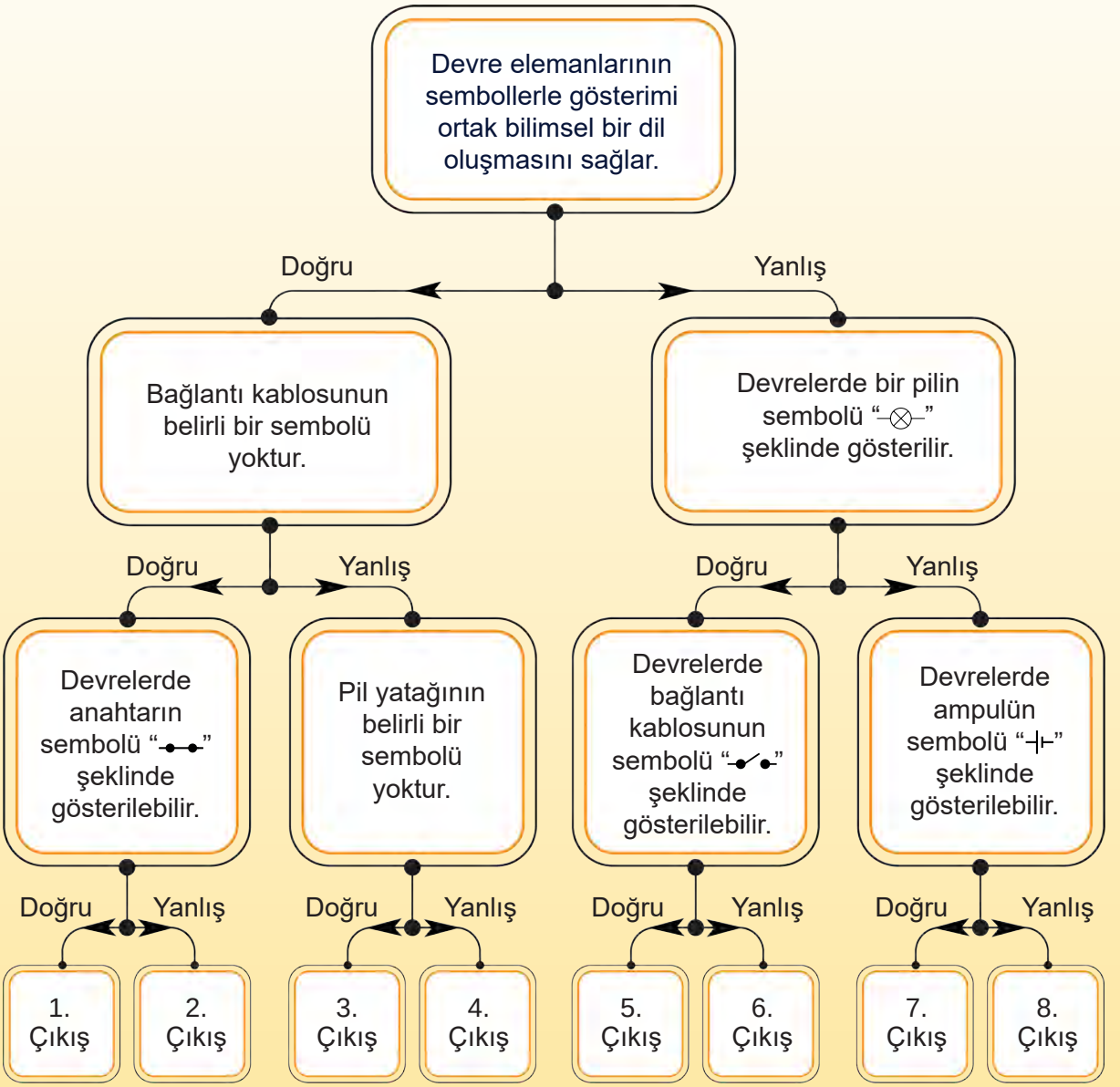
Görsel 6.1.6

Elektrik devresindeki devre elemanlarından pil yatağı ve duyun belirli bir sembolle gösterimi yoktur.

Elektrik devre elemanlarının sembollerle ifade edilmesi ile dünyada ortak bilimsel bir dil oluşturulmuştur. Bu sayede insanlar herhangi bir elektrik devresiyle ilgili aynı fikre ulaşabilir.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

Aşağıdaki ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar verip ilgili oklar yönünde ilerleyiniz.



Etkinlik <u>hatasız</u> olarak tamamlandığında hangi çıkışa ulaşılır?

.....

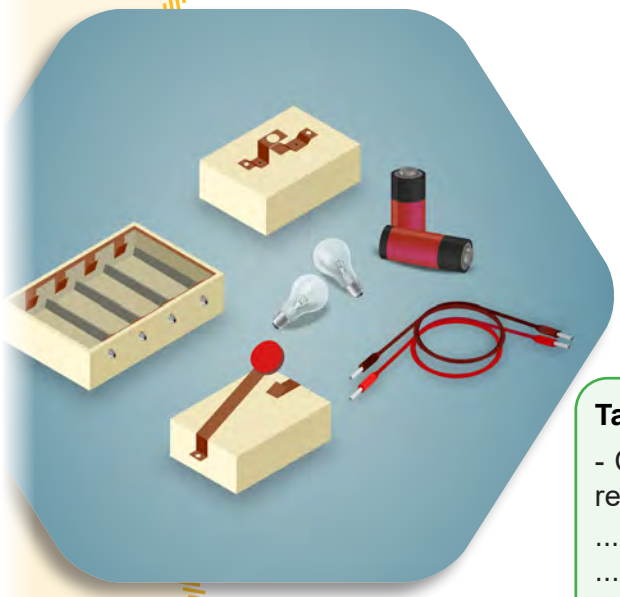
Elektrik devre şeması çizme ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız ve ulaştığınız sonuçları raporlaştırınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

Devre Şeması Çizme

MALZEMELER

- Ampul
- Anahtar
- Pil
- Pil yatağı
- Duy
- Bağlantı kablosu



Etkinliğin Yapılışı

- Bu deneyi mümkünse laboratuvar ortamında gerçekleştiriniz.
- Beşer veya altışar kişilik gruplar oluşturunuz.
- Grup arkadaşlarınızla karar alarak ortak bir devre şeması çiziniz.
- Bu süreçte arkadaşlarınızın duygu ve düşüncelerini dikkatle dinleyiniz.
- Ortak devre şemanızı aşağıdaki alana çiziniz.

Tahmin Et

- Çizdiğiniz devre şemasına göre kuracağınız bir devrenin ampulleri ışık verebilir mi? Tahminlerinizi yazınız.

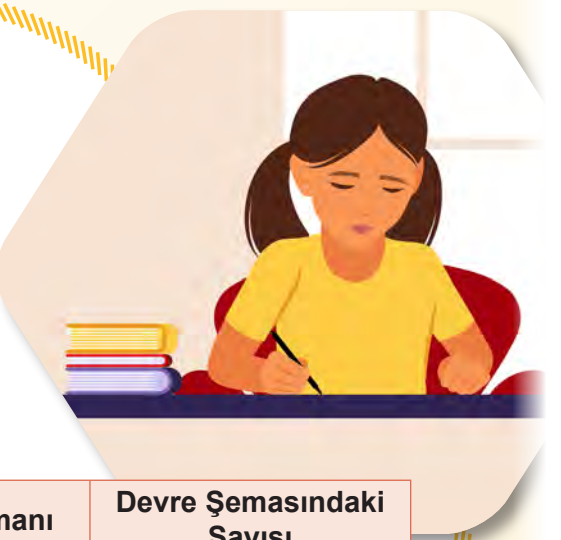
.....
.....
.....
.....

- Verilen malzemeleri kullanarak çizdiğiniz devre şemasına ait devre düzeneğini kurunuz.
- Bu süreçte planlarınızı ertelemeden sorumluluk bilinciyle deneyleri yürütünüz.
- Devrenizi çalıştırınız ve ampulün durumunu gözlemleyiniz.

Gözlemle

- Devrenizdeki ampullerin ışık verip vermeme durumunu gözlemleyiniz.

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



- Devre düzeneğinde kullandığınız devre elemanı sayıları ile devre şemasında çizdiğiniz devre elemanı sembollerinin sayılarını ilgili tablolara yazınız.

Devre Elemanı	Devre Düzeneğindeki Sayısı
Pil	.....
Ampul	.....
Bağlantı Kablosu	.....
Anahtar	.....

Devre Elemanı	Devre Şemasındaki Sayısı
Pil	.....
Ampul	.....
Bağlantı Kablosu	.....
Anahtar	.....

Açıkla

- Devrenizdeki ampuller ışık verdi mi? Işık verip vermeme durumunun nedenlerini açıklayınız.

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

- Yapılan deneyde ulaştığınız sonuçları raporlaştırınız.
- Raporunuzda elde ettiğiniz bilgilere yönelik açıklamalara yer veriniz.
- Hazırladığınız raporu arkadaşlarınıza sununuz.
- Deney sonrasında kullanılan malzemeleri ve laboratuvar alanını temiz hâlde bırakınız. Laboratuvar kurallarına uyunuz.

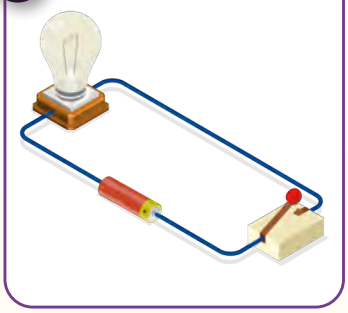
Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutunuz.

"Devre Şemaları" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutunuz.

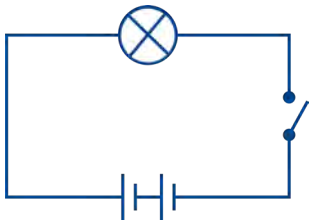
PEKİŞTİRME İSTASYONU-3

Bazı elektrik devre düzeneklerine ve devre şemalarına ait görseller aşağıdaki kutularda verilmiştir.

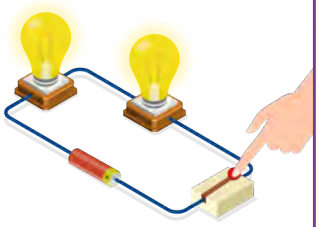
a



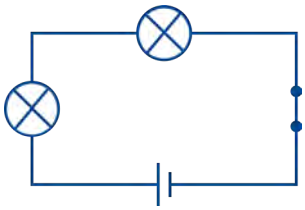
b



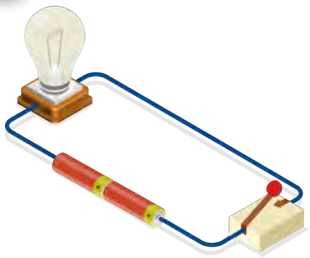
c



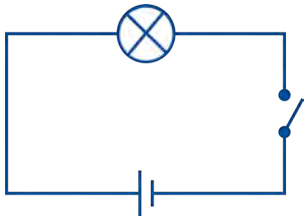
ç



d



e



Kutularda verilen harfleri kullanarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

1. Hangi kutularda devre şemaları vardır?

.....

2. Hangi devre şemalarındaki ampuller ışık verir?

.....

3. Hangi devre şemasındaki ampul sayısı, diğer devre şemalarındakine göre daha fazladır?

.....

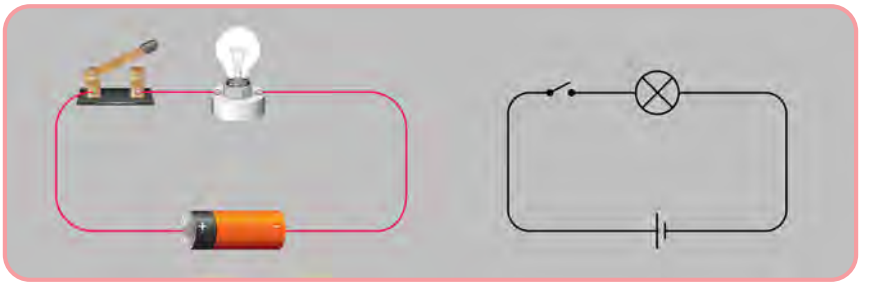
4. Hangi devre düzeneğindeki pil sayısı, diğer devre düzeneklerindekine göre daha fazladır?

.....

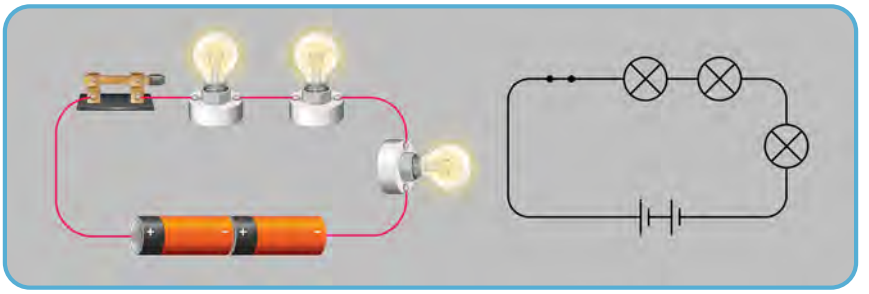
5. Kutularda verilen harfleri kullanarak devre düzenekleri ile bu düzeneklere ait devre şemalarını eşleştiriniz. Eşleştirdiğiniz harfleri aşağıdaki kutulara yazınız.

..... — .... — .... — .....

Ampul, pil, anahtar ve bağlantı kablosu kullanılarak basit bir elektrik devresi oluşturulabilir. Oluşturulan elektrik devresinin çizimi, devre elemanlarının sembolleri kullanılarak yapılabilir. Bu çizime **devre şeması** adı verilir. Bazı elektrik devreleri ve bu devrelere ait şemalar aşağıda verilmiştir.



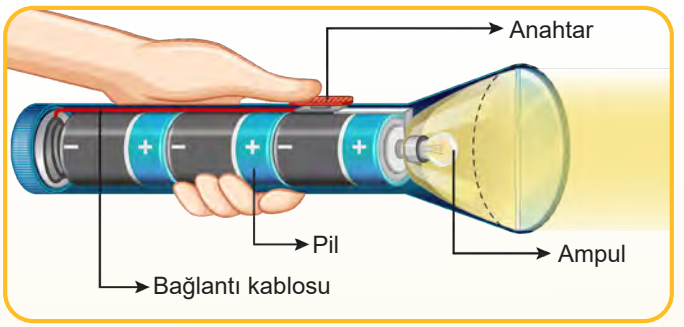
Görsel 6.1.7: Elektrik devre ve şeması



Görsel 6.1.8: Elektrik devre ve şeması

PEKİŞTİRME İSTASYONU-4

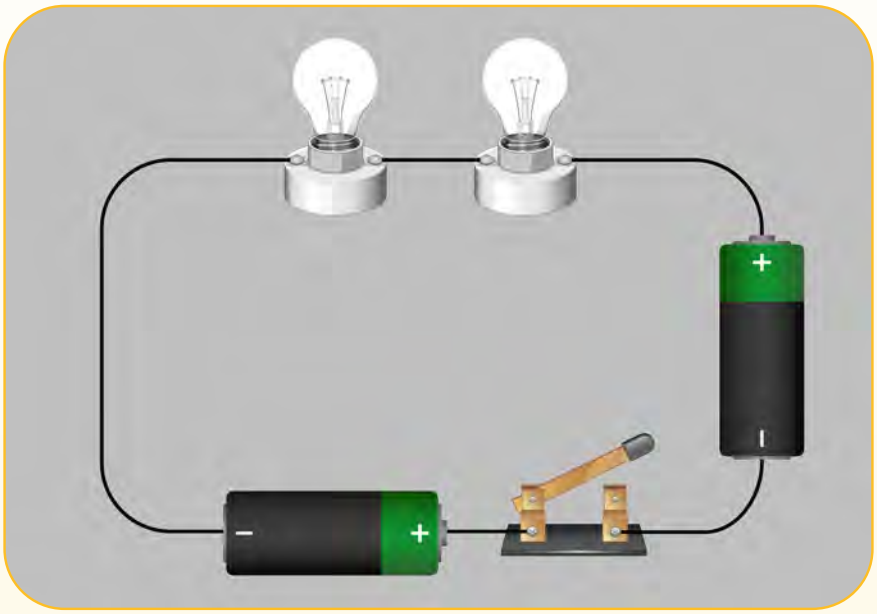
Aşağıdaki görselde bir el fenerinin iç yapısı verilmiştir.



Bu el fenerinin devre şemasını aşağıdaki alana çiziniz.

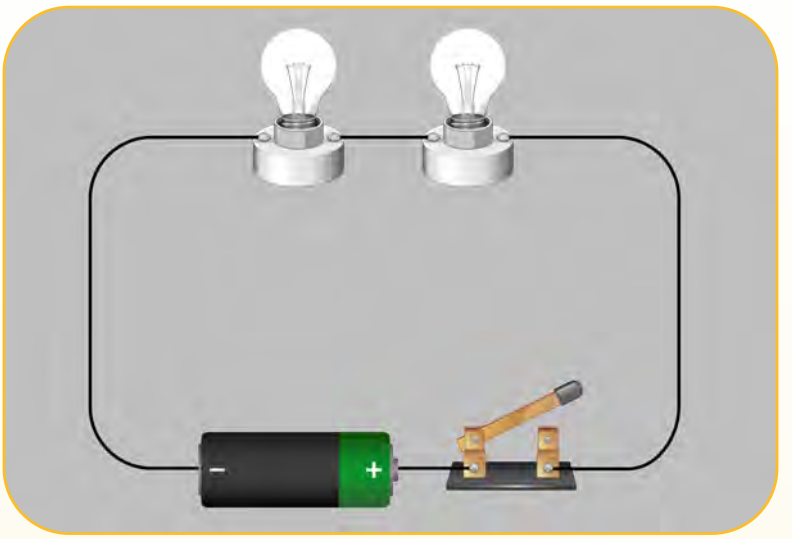
1. Aşağıda verilen elektrik devrelerinin şemalarını yan taraflarındaki kutulara çiziniz. Devrelerin alt tarafında yer alan tablolara ise devre elemanlarının adlarını ve devredeki sayılarını yazınız.

a.



Devre Elemanının Adı				
Devredeki Sayısı				

b.



Devre Elemanının Adı				
Devredeki Sayısı				

2. Bir elektrik devresinde 3 pil, 4 ampul, 1 kapalı anahtar ve bağlantı kablolarının yer aldığı bilinmektedir. **Bu devrenin şemasını aşağıdaki alana çiziniz.**

BASİT BİR ELEKTRİK DEVRESİNDE AMPUL PARLAKLIĞINI ETKİLEYEN DEĞİŞKENLER



- Bu bölümde bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğuna ilişkin hipotez oluşturabileceksiniz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Elektrik devrelerinde ampul parlaklığı değiştirilebilir mi? Günlük hayatta böyle bir durumla karşılaştınız mı?

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

MERAK İSTASYONU

Basit bir elektrik devresinde ampul parlaklığını etkileyen faktörler ile ilgili merak ettiklerinizi yazınız.

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

AMPUL PARLAKLIĞINI ETKİLEYEN DEĞİŞKENLER

Bilimsel çalışmalarda hipotezleri test etmek için değişkenler belirlenir. Bu değişkenler bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol edilen değişken olarak sınıflandırılır.

Bağımlı Değişken: Bir deneyde merak edilen, araştırılan, deneyin yapılmasını gerektiren durumdur. Bağımsız değişken, bağımlı değişkeni etkiler.

Bağımsız Değişken: Bir deneyin sonucunu etkileyen ve araştırmacı tarafından değiştirilen değişkenlerdir.

Kontrol Edilen Değişken: Bir deneyde bağımsız değişken dışında deneyi etkileyebilecek tüm değişkenlerin kontrol altına alınıp sabit tutulduğu değişkenlerdir.

Basit bir elektrik devresinde yapılan değişikliklerle ampul parlaklığını değiştirmek ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

Ampul Parlaklığı Nasıl Değişir?

ETKİNLİK İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturunuz.
- Bu süreçte aşağıdaki uyarıları dikkate alınız.
  - » Devreyi kurarken güvenlik kurallarına dikkat ediniz.
  - » Görev paylaşımı yapınız.
  - » Grup arkadaşlarınızın fikirlerini dinleyiniz.
  - » Kullanacağınız malzemeleri planlı şekilde hazırlayınız.

MALZEMELER

- 3 ampul
- 3 duy
- 3 pil
- Anahtar
- Pil yatağı
- Bağlantı kabloları



Tahmin Et

- Ampul sayısı sabit tutulup pil sayısı artırılırsa ampul parlaklığının nasıl değişebileceğine yönelik tahminlerinizi yazınız.

.....

.....

- Bu duruma yönelik aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Kontrol Edilen Değişken
.....	.....	.....

- Grup arkadaşlarınızla bu duruma yönelik ampul parlaklığındaki değişimi incelemek için elektrik devresi şemalarını aşağıdaki uygun alana çiziniz.

- Çizdiğiniz devrelerin düzeneklerini kurunuz.

Gözlemle

- Kurduğunuz devrelerde yaptığınız uygulamaların sonucuyla ilgili gözlemlerinizi yazınız.

.....

.....

Açıkla

- Kurduğunuz devrelerde ampul parlaklıkları değişti mi? Nedenini açıklayınız.

.....

.....

Tahmin Et

- Pil sayısı sabit tutulup ampul sayısı artırılırsa ampul parlaklığının nasıl değişebileceğine yönelik tahminlerinizi yazınız.

.....

.....

- Bu duruma yönelik aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Kontrol Edilen Değişken
.....	.....	.....

- Grup arkadaşlarınızla bu duruma yönelik ampul parlaklığındaki değişimi incelemek için elektrik devresi şemalarını aşağıdaki uygun alana çiziniz.

- Çizdiğiniz devrelerin düzeneklerini kurunuz.

Gözlemle

- Kurduğunuz devrelerde yaptığınız uygulamaların sonucuyla ilgili gözlemlerinizi yazınız.

.....

.....

Açıkla

- Kurduğunuz devrelerde ampul parlaklıkları değişti mi? Nedenini açıklayınız.

.....

.....

DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıdaki öz değerlendirme formu "Ampulun Parlaklığını Değiştirme" etkinliğinizdeki performansınızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır.

Görüşlerinizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtiniz.

1. Bu etkinlikte neler öğrendim?

.....

2. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

.....

3. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanabilirim?

.....

ARAŞTIRMA İSTASYONU

Ampul parlaklığı pil sayısı ve ampul sayısına bağlı olarak değişebilir. Bununla ilgili dijital ortamlar yoluyla oluşturulan deney düzeneklerine güvenilir kaynaklardan ulaşınız. Ulaştığınız bilgileri özetleyiniz ve arkadaşlarınıza sununuz.

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutunuz.

BİLGİ İSTASYONU

Bir asırdan uzun süredir yanmaya devam eden bir ampul, bu özelliğiyle Guinnes (Gines) Rekorlar Kitabı'na girdi. Amerika Birleşik Devletleri'nin Livermore (Livırmor) İtfaiye İstasyonundaki bir ampul 1901'den beri yanmaya devam ediyor. İtfaiye istasyonuna bağışlanan ampul, ilk üretildiğinde yaydığı ışık miktarına göre günümüzde daha az ışık veriyor (yaklaşık bir gece lambasının ışığı kadar). Ampul kısa süreli elektrik kesintisi ve sigorta arızası dışında hiç sönmedi.

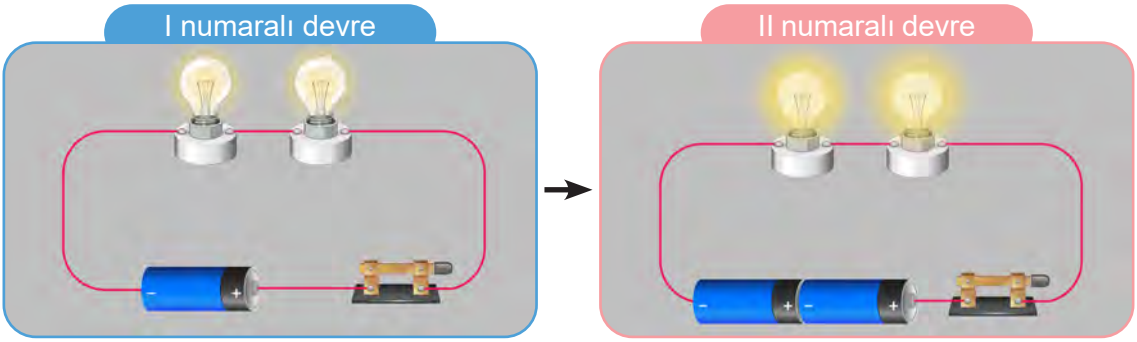
Genel ağdan alınmıştır.



Görsel 6.2.1

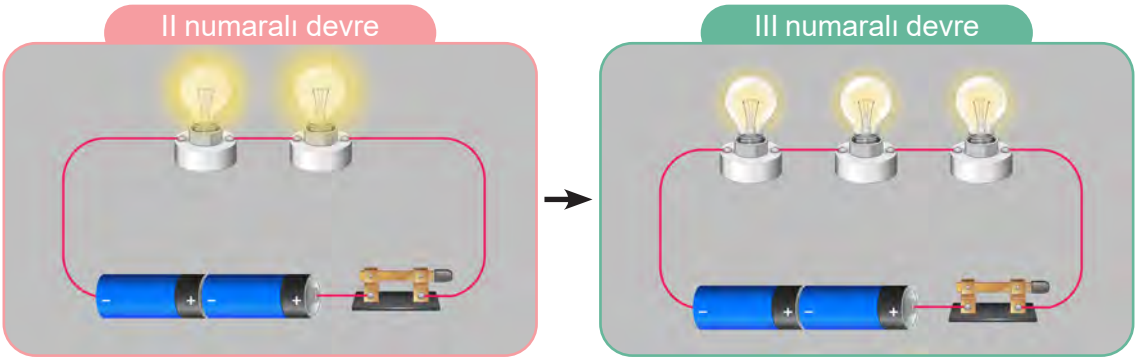
"Ampul Parlaklığını Etkileyen Değişkenler" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutunuz.

"Devre" adlı müzik klibine ulaşmak için karekodu okutunuz.



Görsel 6.2.2: Farklı sayıda pillerden oluşmuş elektrik devreleri

Özdeş ampul ve pillerin kullanıldığı yukarıdaki devrelerden II numaralı devrede ampul parlaklığı daha fazladır. Bir devredeki ampul sayısı değiştirilmeden pil sayısının artırılması, ampullerin daha parlak yanmasını sağlar.

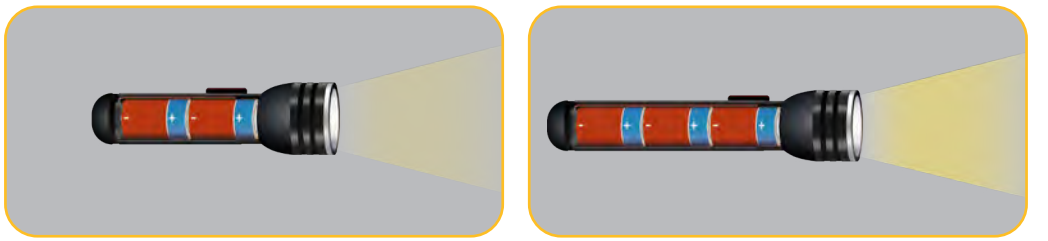


Görsel 6.2.3 Farklı sayıda ampullerden oluşmuş elektrik devreleri

Özdeş ampul ve pillerin kullanıldığı yukarıdaki devrelerden III numaralı devrede ampul parlaklığı daha azdır. Bir devredeki pil sayısı değiştirilmeden ampul sayısının artırılması, ampullerin parlaklığının azalmasına sebep olur.

KÖPRÜ İSTASYONU

Farklı sayıda pil içeren özdeş ampullerin kullanıldığı el fenerlerinden pil sayısı fazla olanın ampulü diğerine göre daha parlak yanar.



Görsel 6.2.4: Pil sayıları farklı el fenerleri

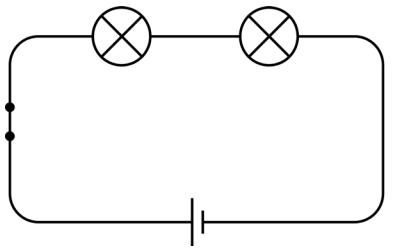
PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

Bir öğrenci özdeş pil ve ampuller kullanarak K ve L devrelerini hazırlamıştır. Öğrenci, bu devrelerde bazı değişiklikler yapmış ve ampul parlaklığına etki eden faktörleri belirlemiştir.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Öğrenci, ampul sayısının ampul parlaklığına etkisini araştırmak için K devresinde nasıl bir değişiklik yapmış olabilir? Aşağıdaki alana yazınız ve şemasını çiziniz.

K Devresi



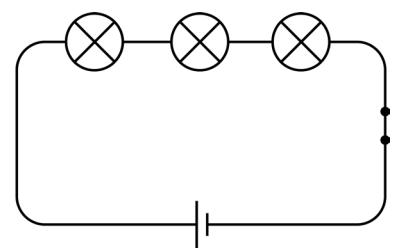
Yapılabilecek Değişiklik

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

Devre Şeması

2. Öğrenci, pil sayısının ampul parlaklığına etkisini araştırmak için L devresinde nasıl bir değişiklik yapmış olabilir? Aşağıdaki alana yazınız ve şemasını çiziniz.

L Devresi



Yapılabilecek Değişiklik

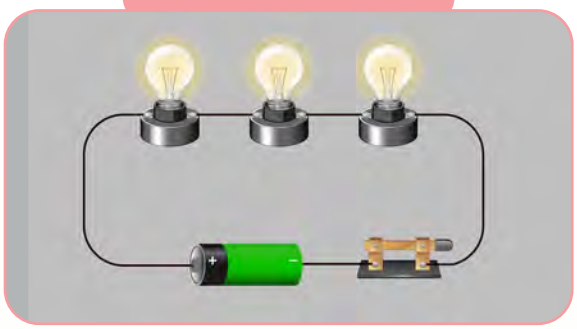
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Devre Şeması

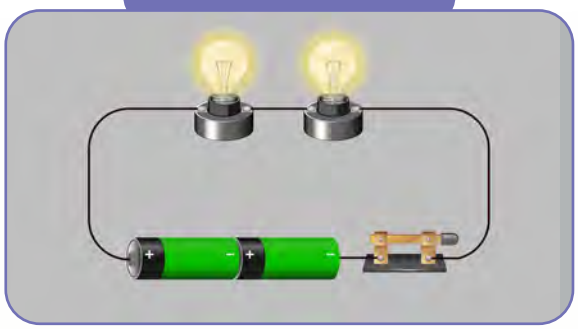
PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

Özdeş piller ve ampuller kullanılarak oluşturulan I ve II. devrelerin şemaları aşağıdaki gibidir.

I. Devre



II. Devre



Bu devreler ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

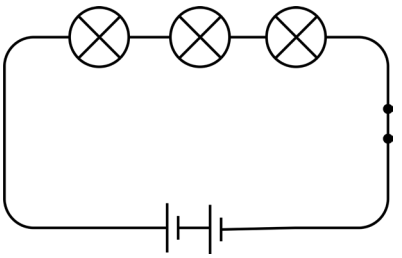
1. I. devredeki ampullerin parlaklığını artırmak için neler yapılabileceğini yazınız ve şemasını aşağıya çiziniz.

2. II. devredeki ampullerin parlaklığını azaltmak için neler yapılabileceğini yazınız ve şemasını aşağıya çiziniz.

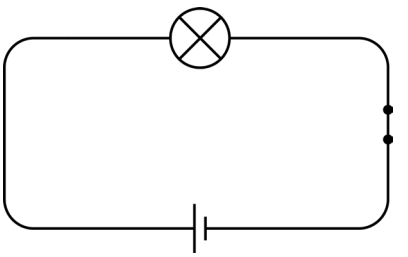
PEKİŞTİRME İSTASYONU-3

Özdeş pil ve ampuller kullanılarak oluşturulan K, L, M ve N devrelerinin şemaları aşağıda verilmiştir.

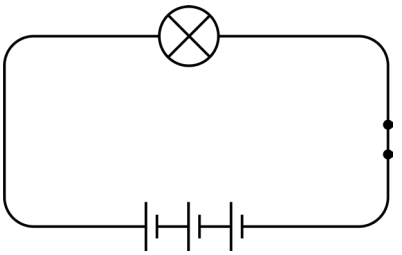
K Devresi



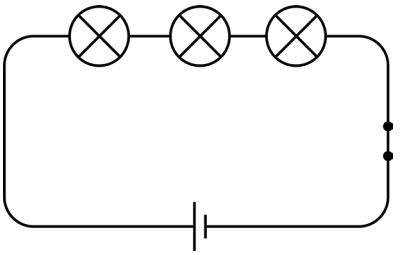
L Devresi



M Devresi



N Devresi



Verilen devreler ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. K ve N devrelerindeki ampul parlaklığı karşılaştırılırsa hangi devredeki ampuller daha parlak yanar?

.....

2. L ve N devrelerindeki ampul parlaklığı karşılaştırılırsa hangi devredeki ampuller daha parlak yanar?

.....

3. Ampul sayısının ampul parlaklığına etkisini göstermek isteyen bir öğrenci, hangi devreleri kullanmalıdır?

.....

4. Pil sayısının ampul parlaklığına etkisini göstermek isteyen bir öğrenci, hangi devreleri kullanmalıdır?

.....

5. Ampul parlaklığı en az olan devre hangisidir?

.....

6. Ampul parlaklığı en fazla olan devre hangisidir?

.....

A

ÜNİTE SONU İSTASYONU

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri kutuların içindeki uygun kelime/kelime gruplarıyla tamamlayınız.



kolaylık	ampul	farklı	bilimsel
bağımsız	deney	bağımlı	artırılırsa
az parlak	sembol	şeması	pil
bağlantı kablosu	hipotez	kontrol	anahtar

1. Bir elektrik devresinde pil ..... kullanılarak gösterilebilir.
2. Devre elemanlarının sembollerle gösterimi birçok yönden ..... sağlar.
3. Bir elektrik devresinde ....., "—●—●—" sembolü ile gösterilir.
4. Devre elemanlarının sembollerle gösterimi ortak ..... bir dil oluşmasını sağlar.
5. Bir elektrik devresinde ....., "——" sembolü ile gösterilir.
6. Bir elektrik devresinin devre ..... çizilebilir.
7. Bir elektrik devresinde ....., "⊣⊢" sembolü ile gösterilir.
8. Bir elektrik devresinde ....., "—⊗—" sembolü ile gösterilir.
9. Bilimsel bir deneyle ..... test edilir.
10. Bir deneyde araştırılan bir durum ..... değişken olarak bilinir.
11. Diğer değişkenlerin sabit tutulup ampul sayısının artırılması ampulün daha ..... yanmasına neden olur.
12. Bir devrede ampul sayısı sabit tutulup pil sayısı ..... ampul daha parlak yanar.
13. Bir deneyde miktarı değiştirilen değişken ..... değişken olarak adlandırılır.
14. Bir deneyde bağımlı, bağımsız ve ..... değişken adı verilen değişkenler bulunur.
15. Hipotezlerin doğruluğu ..... ve gözlemlerle test edilebilir.

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

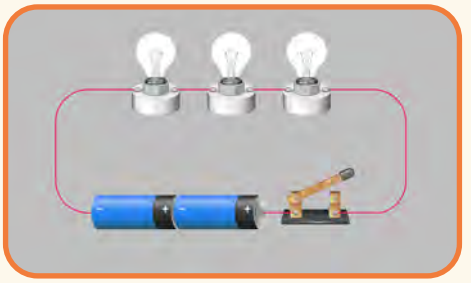


1. Devre elemanları neden sembollerle gösterilir?
   .....
2. Sembolü "⊣⊢" olan devre elemanının adı nedir?
   .....
3. Devre şemalarında sembol ile gösterilen devre elemanları nelerdir?
   .....
4. Bir elektrik devresinin devre elemanlarının sembolleri kullanılarak çizim ile gösterilmesine ne denir?
   .....
5. Basit bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen faktörler nelerdir?
   .....
6. Bağımsız değişken nedir?
   .....
7. Bağımlı değişken nedir?
   .....
8. Pil sayısının bağımsız değişken olduğu bir devrede ampul sayısı, hangi değişken grubunda yer almalıdır?
   .....
9. Pil sayısının da kontrol değişkeni olduğu bir devrede ampul sayısı artırılırsa ampul parlaklığı nasıl değişir?
   .....
10. Ampul sayısının da kontrol değişkeni olduğu bir devrede pil sayısı artırılırsa ampul parlaklığı nasıl değişir?
    .....

"Ölçme ve Değerlendirme" için karekodu okutunuz.

C **Aşağıdaki metni okuyup soruları cevaplayınız.**

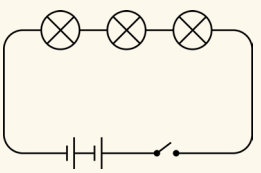
Bir öğrenci, ailesiyle kurduğu kamp çadırına gece aydınlatma sağlamak amacıyla aşağıdaki elektrik devresini kuruyor.

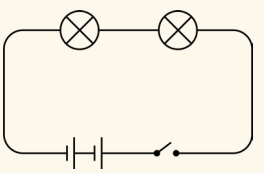


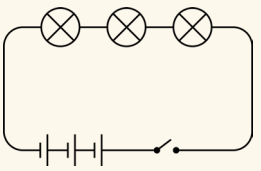
Gece çadırda ampulleri yaktığında parlaklığın istediği düzeyde olmadığını fark ediyor. Elektrik devresinin şemasını çizerek ampul parlaklığını artırmak için devrede yapabileceği değişiklikleri incelemeye başlıyor ve aşağıdaki hipotezi kuruyor.

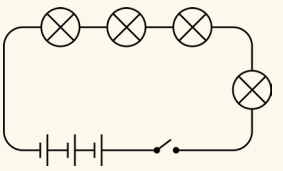
Hipotez: Pil sayısını artırırsam ampul parlaklığı artar.

1. Bu öğrenci, hipotezini test edebilmek için hazırladığı elektrik devresi şeması ile birlikte aşağıdaki elektrik devresi şemalarından hangisini kullanmalıdır?

A)


B)


C)


D)


2. Öğrencinin hipotezine göre kurduğu devrelerdeki bağımsız ve bağımlı değişkenler aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

	Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken
A)	Pil sayısı	Ampul sayısı
B)	Ampul sayısı	Pil sayısı
C)	Ampul sayısı	Ampul parlaklığı
D)	Pil sayısı	Ampul parlaklığı

Çağını Aşanlar



Ord. Prof. Burhanettin Sezerar

Türkiye'de elektrik alanında öncülerden biri olarak kabul edilir. Elektrik konusunda eserleri vardır. Gerek Trakya'da gerekse Anadolu'da birçok şehir ve kasabaya elektriğin ulaşmasını sağlamıştır.



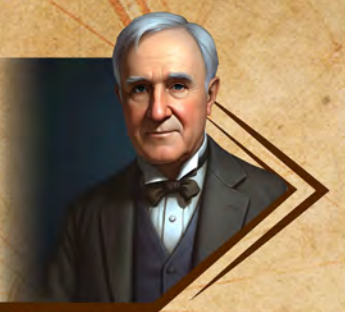
Nikola Tesla

Nikola Tesla (Nikol Tesla), yaşadığı dönemin çok ötesinde fikirlere sahip, çok sayıda icadı olan bir mucitti. Elektriğin kablosuz olarak aktarılmasıyla ilgili çalışmalar yaptı. Elektrik enerjisinin üretilmesi ve iletilmesi ile ilgili çok sayıda alet geliştirdi.



Alessandro Volta

Uzun yıllardır elektrik konusuna ilgi duyan Alessandro Volta (Alesandıro Volta), uçlarına dokunmadan asitli bir sıvı içine daldırdığı iki farklı metal parçasına bağladığı iletken telden bir elektrik akımının geçtiğini keşfetti. Daha sonra "Volta pili" olarak adlandırılan pili icat etti.



Thomas Alva Edison

Thomas Alva Edison (Tamıs Alva Edısın), 20. yüzyıl insan yaşamını icatlarıyla büyük bir şekilde etkileyen mucit ve iş insanıdır. Elektrik enerjisi üretimi, kitle iletişimi, ses kaydı, sinema gibi birçok alanda cihazlar geliştirmiştir. 1879'da bir elektrik ampulü icat eden Edison, böylece evlerde güvenle kullanılabilecek ampullerin üretilmesini sağlamıştır.

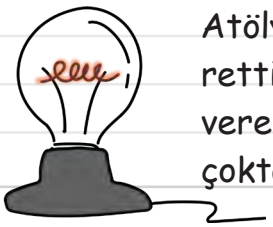
Bu sayfada temsilî görseller kullanılmıştır.

Merhaba Bilim Günce'm,

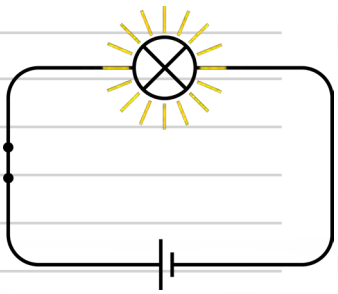
Bugün okulumun düzenlediği şehir dışı bir geziye katıldım. Yorulmama rağmen arkadaşlarımla eğlencenin tadını çıkardım. İşte, yaşadıklarımdan bazıları...

Yolculuk sırasında dışarıdaki manzarayı izlerken trafik levhaları dikkatimi çekti. Bu levhalardaki işaretlerin, onca insana trafik kurallarını kolayca anlatmak için kullanıldığını fark ettim. Aslında bu levhalarda kullanılan işaretler birer semboldü. Semboller, günlük hayatımızda birçok alanda kullanılıyor ve insanlar arasındaki iletişimi kolaylaştırıp zaman tasarrufu sağlayabiliyor.

Müze gibi birçok tarihî ve kültürel mekânı gezdikten sonra son durağımız bir bilim merkezi oldu. Bilim merkezi gezisinde atölyelerde çok ilginç ve eğlenceli etkinlikler gerçekleştirdik. Girdiğimiz atölyelerden birinde elektrik devre elemanlarının kullanıldığı deneyler yaptık. Atölyeden sorumlu bir öğretmen, bu deneylerden önce bize basit bir elektrik devresindeki elemanları tanıttı. Pil, anahtar, ampul ve bağlantı kablosu bunlardan bazıları. Bu devre elemanlarını okulda da öğrenmiştik. Aslında dikkatimi çeken şu oldu: Devre elemanları da **sembollerle** gösteriliyormuş. Tıpkı yolculuk sırasında gözlemlediğim trafik işaretlerindeki semboller gibi. Bu sembollerin şekli tüm ülkelerde aynıymış. Bu da insanlar arasındaki iletişimi kolaylaştırıyor ve **ortak bir bilimsel dil** oluşmasını sağlıyormuş.

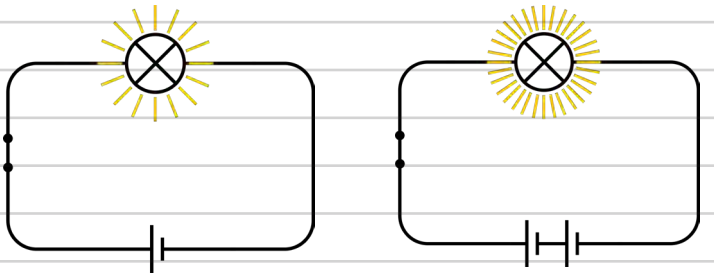


Atölye öğretmeni bize **devre şeması** çizmeyi de öğretti. Herkese bağlantı kabloları, pil, ampul ve anahtar vererek bizden bir devre kurmamızı istedi. Ben devremi çoktan kurmuştum. Kurduğum devredeki ampul ışık verince çok mutlu oldum. Devre şeması, kurduğumuz devrede devre elemanlarının sembolleri kullanılarak yapılan bir çizimmiş. Hatta devremin şemasını seninle de paylaşayım sevgili güncem. Yaparak ve yaşayarak öğrenmek ne güzel bir şey!

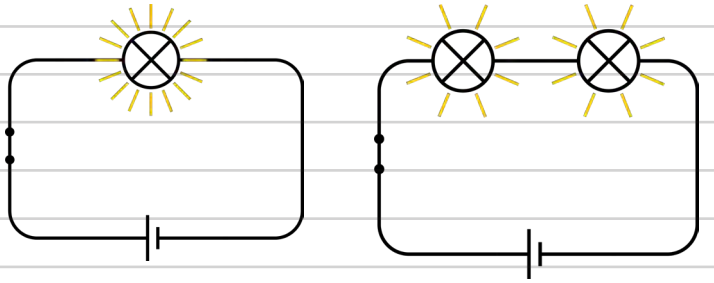


Deneyimiz bitti mi? Hayır, tabiki; daha yeni başlıyor... Atölye öğretmenimiz herkesin devre şemasını çizdiğinden emin olduktan sonra "hipotez" kavramından bahsetti. Hipotez, yapılan bir deneyle ilgili araştırma sorusunun cevabına yönelik bir tahminmiş. Yani bir deney sonucunda olması beklenen durum da diyebiliriz. Yapılan bir deneyde değişkenler de varmış. Bunlar bağımsız değişken, bağımlı değişken ve kontrol değişkeni olarak isimlendiriliyormuş.

Atölyede aynı zamanda ampul parlaklığını etkileyen değişkenler ile ilgili çalışmalara katıldık. Ben bu çalışmalarda iki hipotez oluşturdum. Bunlardan birincisi şu oldu: "Pil sayısı artarsa ampul parlaklığı artar." Bu hipotezime yönelik kurduğum devre şemaları aşağıdaki gibi oldu.



İkinci oluşturduğum hipotez ise şu oldu: "Ampul sayısı artarsa ampul parlaklığı azalır." Bu hipotezime yönelik kurduğum devre şemaları ise aşağıdaki gibi oldu.



Bilim Günce'm, burada çok şey öğrendim. Ampul sayısı sabit tutulup pil sayısının artırılması ile ampul parlaklığı artıyormuş. Pil sayısı sabit tutulup ampul sayısının artması ile de ampul parlaklığı azalıyormuş. Atölye öğretmeni çalışmalarımdan dolayı beni tebrik etti. Çok mutlu oldum. Artık kendimi bir bilim insanı gibi hissediyorum. Sonra görüşürüz, hoşça kal!

7. ÜNİTE

SÜRDÜRÜLEBİLİR YAŞAM VE GERİ DÖNÜŞÜM

İÇERİK ÇERÇEVESİ

- EVSEL ATIKLAR VE GERİ DÖNÜŞÜM

ANAHTAR KAVRAMLAR

- evsel atık
- yeniden kullanım
- atık yönetimi
- geri kazanım
- geri dönüşüm
- ileri dönüşüm
- sıfır atık hiyerarşisi
- uzaklaştırma



7. Ünite

Özet E-İçerik



HATIRLAYALIM

Geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik kavramlarını öğrenmiştiniz. Ayrıca kaynaklar ve bu kaynakların kullanımı konusunda temel bilgilere sahipsiniz.

ARAŞTIRALIM

"Geri Dönüşümün Serüveni" performans görevinde (145. sayfa) kullanılmak üzere geri dönüştürülebilen bir maddenin geri dönüşüm sürecini araştırınız. Araştırmalarmalarınız sırasında kullandığınız kaynakları performans görevini yapacağınız gün sınıfa getiriniz.

ÖN DEĞERLENDİRME İSTASYONU

1

Sürdürülebilirlik, kaynak kavramı ve geri dönüşümle ilgili neler biliyorsunuz? **Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

a. Günlük hayatta hangi tür atıklarla karşılaşıyorsunuz?

.....
.....

b. Sürdürülebilirlik bakımından çevrenizdeki atık maddeler nasıl uzaklaştırılmalıdır? Fikirlerinizi yazınız.

.....
.....

c. Geri dönüşümün sürdürülebilirliğe katkıları nelerdir? Düşüncelerinizi açıklayınız.

.....
.....

ç. Kaynak kavramı ile ilgili bildiklerinizi yazınız.

.....
.....

d. Geri dönüşümün anlamını ve hangi malzemelerin geri dönüştürülebileceğini yazınız.

.....
.....

e. Geri dönüşümün amacı nedir? Fikirlerinizi yazınız.

.....
.....

f. Çevrenizde geri dönüşüm ile ilgili yapılan çalışmalar nelerdir?

.....
.....

g. Atıkların geri dönüştürülmesi için bireysel olarak neler yapabilirsiniz?

.....
.....

EVSEL ATIKLAR VE GERİ DÖNÜŞÜM

- Bu bölümde, evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri sınıflandırabileceksiniz.
- Geri dönüşümün kaynakların etkili kullanımında önemli olduğu çıkarımını yapabileceksiniz.
- Yakın çevrenizde atık yönetiminin uygulanabilirliğine ilişkin deneyimlerinizi yansıtabileceksiniz.



HAZIRLIK İSTASYONU

Atık maddelerin sınıflandırılarak uygun atık kutularına atılmasının sağlayacağı faydalar neler olabilir? Fikirlerinizi yazınız.

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

MERAK İSTASYONU

Kullanılmış plastik su şişesinin geri dönüşüm süreci ile ilgili merak ettiklerinizi yazınız.

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

EVSEL ATIKLAR VE GERİ DÖNÜŞÜM

Yeniden değerlendirme imkânı olan bazı atık maddelerin çeşitli yöntemlerle ham madde olarak tekrar imalat sürecine kazandırılmasına **geri dönüşüm** denir. Geri dönüşüm doğanın dengesini korumak adına çok önemlidir. Geri dönüşüm konusunda farkındalık oluşturmak için yandaki görselde verilen sembol kullanılır. Bu sembolü üzerinde bulunduran maddeler geri dönüştürülebilir özelliktedir.



Görsel 7.1.1: Geri dönüşüm sembolü

Evsel atıkların nitelendirilmesi ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

Evsel Atıklar

Görselleri verilen evsel atıkları göz önünde bulundurarak etkinliği gerçekleştiriniz.



a. Evsel atıklar ile ilgili olarak merak ettiklerinizi aşağıya yazarak arkadaşlarınızla tartışınız.

.....

.....

b. Evsel atıkların nitelikleri nelerdir?

.....

.....

c. Yukarıda verilen evsel atık örneklerini geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen olarak tahmin edip ilgili alanlara yazınız.

Geri Dönüştürülebilen Maddeler	.....
Geri Dönüştürülemeyen Maddeler	.....

Atık maddelerin gruplandırılması ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

Atık Maddeleri Gruplandırma

ETKİNLİK İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturunuz.

- Getirdiğiniz atık maddeleri inceleyeiniz ve bu maddeleri benzer özelliklerine göre ayrıştırınız. Bu sırada arkadaşlarınıza fikirlerinizi saygı çerçevesinde ifade etmeye dikkat ediniz.

- Ayrıştırdığınız atıkları geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen olarak gruplandırınız ve aşağıdaki ilgili yerlere yazınız.

MALZEMELER

- Eldiven
- Pil
- Cam
- Karton
- Besin artıkları
- Kâğıt parçaları
- Boş şampuan kutusu
- Kullanılmış sıvı yağ
- Kumaş parçaları vb.

Geri Dönüştürülebilen Maddeler	Geri Dönüştürülemeyen Maddeler
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....



Değerlendirme

Küflenmiş ekmek, karton kutu, çürümüş domates ve plastik tarak gibi günlük yaşamımızda karşılaştığınız atıklara örnek veriniz. Bu maddeleri geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeler olarak etiketleyiniz. Öğretmeninizin geri bildirimi ile hatalarınız var ise düzeltiniz.

Geri Dönüştürülebilen Maddeler	Geri Dönüştürülemeyen Maddeler
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

151. sayfada yer alan “İşte Benim Eserim” etkinliğinde yapacağınız sanat eserinde kullanılmak üzere pet şişe kapağı, atık kâğıt rulo gibi malzemeler biriktirmeye başlayınız.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

Aşağıdaki maddelerden geri dönüşümü mümkün olanları ve olmayanları belirleyiniz. Belirlediğiniz maddelere ait numaraları ilgili kutulara yazınız.

1 Alüminyum içecek kutusu	2 Pil	3 Cam şişe
4 Çürümüş domates	5 Plastik tarak	6 Bozulmuş süt
7 Eskimiş defter	8 Gazete	9 Kömür külü
10 Araba aküsü	11 Küflenmiş ekmek	12 Eskimiş battaniye

Geri Dönüştürülebilen Maddeler	Geri Dönüştürülemeyen Maddeler
.....	.....

Ev gibi yaşam alanlarında çeşitli maddelerin kullanımı sonucunda ihtiyaç duyulmayan maddeler oluşur. Bu maddelere **evsel atık** denir. Her gün ev, restoran, iş yeri ve okul gibi yaşam alanlarında pek çok atık oluşur. Bu atıklardan çoğu çeşitli yöntemlerle geri dönüştürülebilirken bazıları geri dönüştürülemez. Geri dönüştürülemeyip kullanılamayan kısmına da **çöp** denir.

Evsel atıklar **katı ve sıvı atıklar** olmak üzere iki grupta incelenebilir. Sıvı atıklar içerisinde deterjanlı su ve sıvı yağ gibi maddeler yer alırken katı atıklar içerisinde de plastik, cam, metal, kâğıt ve kumaş parçaları, besin artıkları, çürük ve bozuk gıdalar gibi atıklar yer alır. Atık maddelerin geri dönüşümü ile kaynakların daha verimli kullanılması sağlanır.

Atık maddeler, türlerine göre gruplandırılıp ardından geri dönüşüm işlemlerine tabi tutulmaktadır. Bu nedenle geri dönüştürülebilen ürünler için ayrı ayrı toplama kutuları oluşturulmuştur. Çünkü gruplara ayrılmayan atıklar birbirini kirletebilmektedir. Bu durum da bazı atıkların geri dönüştürülmesini zorlaştırmaktadır. Ayrıca sınıflandırılmadan atılan atık maddeler, geri dönüşüm sürecinin uzamasına, daha çok iş gücü ve enerji harcanmasına sebep olmaktadır.

Kullanım dışı kalmış kitaplar, atık metal kutular, atık plastik şişe ve atık cam şişeler geri dönüşümü mümkün olan maddelerden bazılarıdır.

Atık maddelerin bazıları geri dönüştürülemez. Bu nedenle hangi maddelerin geri dönüşüm kutusuna atılabileceğini bilmek, bilinçli bir tutum sergilemek açısından önemlidir. Aşağıda geri dönüşüm kutusuna atılabilecek malzemelerin bir kısmı verilmiştir.



Plastikten yapılmış şişe, bidon, şişe kapakları, kova, gıda kapları vb.

Camdan yapılmış ve kırılmamış şişe, kavanoz, tabak, bardak vb.

Kullanılmış kitap, defter, karton, gazete vb.

Metalden yapılmış folyo, kutu, çatal, bıçak vb.

Görsel 7.1.2: Geri dönüşüm kutuları

Atık pil toplama kutuları, tıpkı geri dönüşüm kutuları gibi her geçen gün yaygınlaşmaktadır. Bu kutular sayesinde kullanılmış piller toplanır ve geri dönüşüm sürecine kazandırılır. Pillerin doğru şekilde toplanması ile yapılarındaki zehirli ve zararlı maddelerin suya ve toprağa karışması önlenebilir. Bu yüzden toplumdaki her birey, atık pillerin doğru bir şekilde toplanması konusunda duyarlı olmalıdır. Özellikle zedelenmiş piller geri dönüşüm kutularına atılırken gerekli güvenlik önlemleri alınmalıdır. Atık pillerin doğru şekilde toplanması sosyal sorumluluğun bir gereğidir.



Görsel 7.1.3: Atık pil toplama kutusu



Görsel 7.1.4: Atık sıvı yağ

Kızartma için kullanılan yağlar, kullanıldıktan sonra atık durumuna gelir. Bu atık yağlar, özellikle içilebilir temiz sulara karıştıklarında suların kirlenmesine ve içilemez hâle gelmesine neden olur. Bu yüzden atık yağlar lavaboya dökülmemelidir. Atık yağlar, sızdırmaz kaplarda toplanarak atık yağ toplama kumbaralarına ya da noktalarına ulaştırılmalıdır. Böylece çevreye olabilecek zararlı etkilerin önüne geçilebilir.

KÖPRÜ İSTASYONU



Görsel 7.1.5: Geri dönüşüm kutusu

Yetkili kurumlar tarafından sokaklara ve okullara geri dönüşüm kutuları konularak atık maddelerin ayrı ayrı toplanması sağlanır. Görselde görüldüğü gibi atıkların ayrıştırılmasında kullanılan atık kutuları sadece cam, plastik, kâğıt ve metal gibi maddelerin atılmasına yönelik değildir. Pil, organik atıklar ve geri dönüştürülmeyen atıkların ayrıştırılmasına yönelik atık kutuları da mevcuttur. Böylece atıklar geri dönüşüm tesislerine gitmeden önce yerinde sınıflandırılır. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, uygun şartları sağlayan Atık Ön İşlem ve Geri Kazanım Tesislerine lisans vermektedir. Bu sayede atık maddeler, profesyonel olarak geri dönüşüm sürecine kazandırılabilir.

Bazı atık maddelerin geri dönüşümü mümkün değildir. Yağlanmış kâğıt, karbon kâğıdı, duvar kâğıdı, yapıştırma bandı, mumlu kâğıt, kâğıt havlu, tuvalet kâğıdı, kömür külü, bozuk yiyecekler, boya, deodorant ve motor yağı kutusu gibi maddelerin geri dönüşüm kutularına atılması uygun değildir.

Geri dönüşüm kutularına atılmaması gereken bir diğer grup da tıbbi atıklardır. Bu atıklar hastane, sağlık ocağı vb. yerlerde oluşur. İnsan sağlığı için zararlı durumlara yol açabilir. Bu atıklar dikkatli bir şekilde toplanmalı, uygun bir şekilde uzaklaştırılmalı, özel alanlarda biriktirilerek imha edilmelidir.



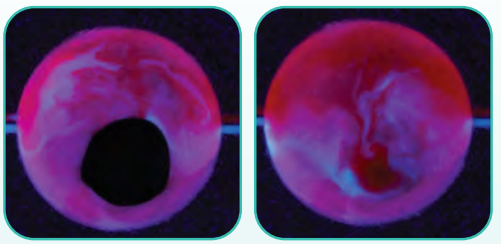
Görsel 7.1.6: Tıbbi atık toplama kutusu

BİLGİ İSTASYONU

Geri dönüşümün yanında farklı teknolojiler geliştirilerek atık miktarı azaltılmaya çalışılmaktadır. Bunlardan biri de kendi kendini yenileyebilen plastik projesidir.

Genel ağdan alınmıştır.

"Kendini Yenileyen Plastik" adlı videoyu izlemek için karekodu okutunuz.



Görsel 7.1.7: Kendini yenileyen plastik



Görsel 7.1.8: Evsel atıkların yerinde ayrıştırılması

Ülkemizde evsel atıkların ayrıştırılmasını daha da ileriye taşıyacak yeni uygulamalar ve sistemler hayata geçirilmiştir. Özellikle çok katlı binalara kurulan evsel atık ayrıştırma sistemleri; atıkların plastik, cam, kâğıt, bitkisel atık yağ ve diğer kategorilerde toplanmasını sağlamaktadır. Bu yenilikler, çevreye verilen zararı azaltırken ülke ekonomisine de katkıda bulunmaktadır.

Elindekilerin değerini bilmeyip düşüncesizce kullanmak israftır. Kültürümüzde israf hiçbir zaman hoş görülmemiştir. Özellikle ekmek ve suya önem gösterilmesi, küçük de olsa her karış toprağın yeşillendirilmesi için çaba gösterilmesi, sahip olunanlara daima şükredilmesi kültürümüzün önemli değerleri arasındadır.

Kültürümüzde beden ve elbise temizliğinin yanında çevre temizliği de oldukça önemlidir. Bu durum sözlü kültürümüzde "Aslan yattığı yerden belli olur." ve "Temiz avlu evin süsüdür." gibi örnekler ile yer bulmaktadır. Osmanlı'yı ziyaret eden seyyahların çevre, şehir ve sokakların temiz oluşundan etkilenerek eserlerinde sıklıkla bu durumdan bahsetmesi, günlük yaşamda çeşme ve hamamların önemli yer tutması bu duruma örnektir.

"Ecodrone (Ekodıron) Sahilde" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutunuz.

Geri dönüşümün ülke kaynakları açısından önemi ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

Geri Dönüşümün Önemi

1. Geri dönüşümün ülke kaynaklarına etkisi ile ilgili düşüncelerinizi yazınız.

.....

.....

2. Kaynakların etkili kullanımı ve geri dönüşüm konularına ilişkin nitelikleri yazarak tanımlayınız.

.....

.....

3. Günlük hayatta geri dönüşüm uygulamalarına katkıda bulunuyor musunuz? Geri dönüşüme dair yaptığınız uygulamaları yazınız.

.....

.....

4. Yaptığınız geri dönüşüm uygulamalarının ülke kaynaklarının korunmasına sağladığı katkılar neler olabilir? Yazınız ve arkadaşlarınızla tartışınız.

.....

.....



Geri dönüşüm kavramına ilişkin resmî güncel veriler içeren aşağıdaki etkinliği yapınız.

Geri Dönüşüm ve Kaynaklar

ETKİNLİK İSTASYONU

- Geri dönüşüm ile ilgili hazırlanan afişi inceleyiniz.



- Bu verilerden yola çıkarak geri dönüşümün kaynakların etkili kullanımına olan katkısını tartışınız.

Geri dönüşüm ve kaynakların etkili kullanımıyla ilgili performans görevini yapınız.

Geri Dönüşümün Serüveni

PERFORMANS İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı

- Ünite başında seçtiğiniz geri dönüştürülebilen maddeyi aşağıya yazınız.

.....

.....

- Seçtiğiniz madde ile ilgili güvenilir kaynaklardan topladığınız verileri A4 kâğıdına kaydediniz.

- Yapacağınız tasarımı planlayarak A4 kâğıdını fon kartonuna yapıştırınız.

- Fon kartonuna seçtiğiniz maddeyi yazıp bu maddenin geri dönüşüm sürecini renkli kalemlerle çiziniz ve araştırma sürecinde bulduğunuz görselleri yapıştırarak tasarımınızı tamamlayınız.

- Geri dönüşüm süreci ile ilgili tasarımınızı arkadaşlarınıza sununuz. Sunumları farklı bakış açılarını dikkate alarak anlayışla dinleyiniz.

- Sunum hazırlama sürecinizi etkin bir şekilde planlayıp görevinizi zamanında yerine getiriniz.

MALZEMELER

- Fon kartonu
- Yapıştırıcı
- Renkli kalemler
- A4 kâğıdı



Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutunuz.

Geri dönüşüm, ülkenin doğal kaynaklarının korunması ve sürdürülebilirliğin desteklenmesinde büyük bir rol oynamaktadır. Bu yüzden kamu kuruluşlarının ve vatandaşların geri dönüşüm konusunda iş birlikleri son derece önemlidir. Geri dönüşümün yaygınlaşması için bireyler aktif bir şekilde sürece dâhil edilmelidir.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

1. Aşağıda yeni davranışların geliştirilmesi ve uygun olmayan bazı davranışların değiştirilmesiyle ilgili bazı ifadeler verilmiştir. **Bu ifadeleri uygun şekilde tamamlayınız.**

a **Bilinçlendirme ve Eğitim:** Geri dönüşümün önemi hakkında toplum bilinçlendirilmelidir. Bunun için .....
.....
.....

b **Kolay Erişilebilir Geri Dönüşüm İmkânları:** Geri dönüşüme teşvik için geri dönüşüm kutuları ve merkezlerine erişim kolay olmalıdır. Bunun için .....
.....
.....

c **Kişisel Alışkanlıkları Değiştirmek:** Bireyler günlük hayattaki bazı alışkanlıklarını değiştirerek geri dönüşüme katkıda bulunabilir. Bunun için .....
.....
.....

2. Sınıfımız, okulumuz ve ülkemizdeki öğrenci sayılarına ilişkin bir tablo aşağıda verilmiştir.

Sınıfımızdaki öğrenci sayısı	.....
Okulumuzdaki öğrenci sayısı	.....
Ülkemizdeki öğrenci sayısı	Yaklaşık 19 milyon

Tablodaki verilerden yola çıkarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. Her bir öğrenci bir gün için bir pet şişe atık madde oluşturduğunda 1 ayın sonunda ne kadar pet şişe birikeceğini düşününüz. Bu pet şişelerin plastik atık toplama kutularına atılmasını sağlamak için neler yapabilirsiniz?
.....
.....

b. Pet şişelerin geri dönüşümünün ülke kaynaklarına sağlayacağı katkılar nelerdir?
.....
.....

Atık yönetimi uygulamaları ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

Atıkların Kontrolü

ETKİNLİK İSTASYONU

1. Atık yönetimi uygulamaları hakkında neler biliyorsunuz?

.....

.....

2. Atık yönetimi kapsamında evsel atıkların ayrıştırılma sürecini hızlandırmak için hangi uygulamalar yapılabilir? Tahmin ediniz.

.....

.....



KÖPRÜ İSTASYONU

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından hazırlanan **Atık Yönetim Uygulaması** kapsamında bulunan Atık Beyan Sistemi (TABS), Mobil Atık Takip (MoTAT) ve Kütle Denge Sistemi (KDS) ile bütün atık maddeler takip edilmekte ve denetlenmektedir. Depozito Saha Yönetim Sistemi de Atık Yönetimi Uygulama kapsamındadır. Bu sistem çevreyi kirletebilecek ürünlerin ve ambalajların ücretine belirli bir depozito bedeli alınarak bu ürünlerin kontrolsüz bir şekilde çevreye bırakılması yerine tüketicilerin katılımıyla kontrol altında ve düzenli bir şekilde toplanmasını sağlayan bir sistemdir.

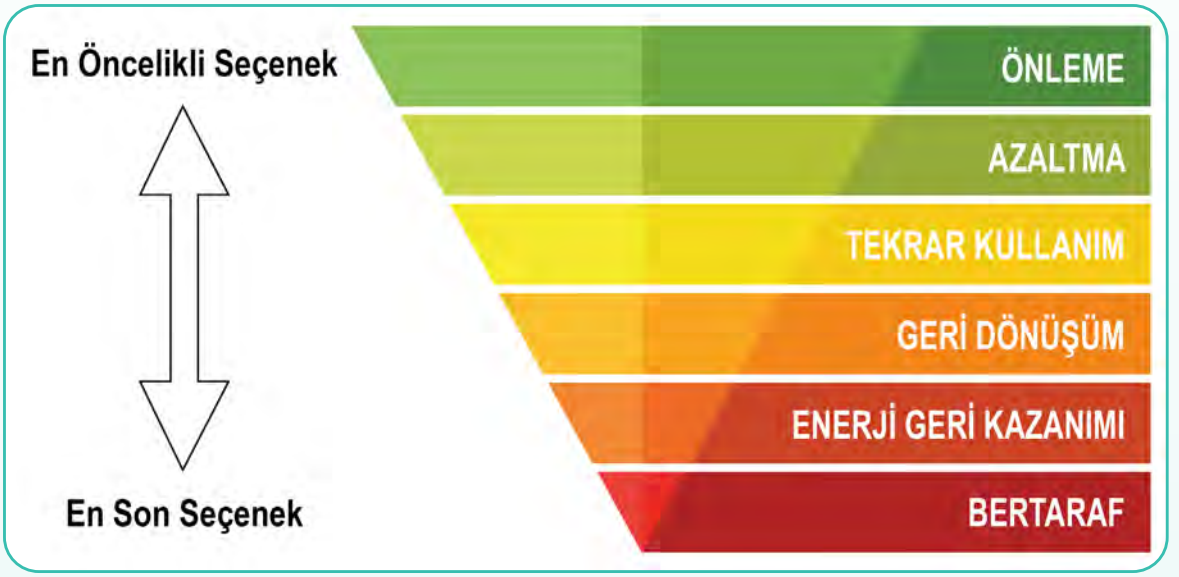
Sıfır atık; israfın önlenmesi, kaynakların daha verimli kullanılması, oluşan atık miktarının azaltılması, atıkların etkili bir şekilde toplanması ve geri dönüştürülmesini kapsayan süreçtir. Bu süreçte ilk aşama olarak tüketimin azaltılması önemlidir.



Görsel 7.1.9: Sıfır atık şeması

BİLGİ İSTASYONU

Sıfır atık sürecinde ilk adım, atık oluşumunun önlenmesidir. Örneğin alışverişlerde bez torbaların tercih edilmesi gereksiz poşet kullanımını önleyeceğinden oluşacak atık miktarını azaltır. Sıfır atığın bir diğer unsuru ise geri dönüşümdür. Bu nedenle Sıfır Atık Projesi ile insanlar geri dönüştürülebilir ürünleri kullanmaları için teşvik edilmektedir. Bu proje ile doğaya zarar veren, geri dönüştürülemez ve sağlık riski oluşturacak ürünlerin kullanımının sıfıra indirilmesi hedeflenmektedir.



Görsel 7.1.10: Sıfır atık hiyerarşisi

Sıfır atık projesi ile

- İsrafın önüne geçilerek üretim maliyetlerinin azaltılması,
- Ürün verimliliğinin artırılması,
- Ülke ve çevrenin temiz kalması,
- Sağlığı olumsuz etkileyecek durumların azaltılması,
- Toplumdaki bireylerin çevreye duyarlılığının olmasını sağlamak hedeflenmektedir.

Günlük yaşamımızda

- Ulaşımda toplu taşıma araçlarını tercih ederek,
- Şarj edilebilir piller kullanarak,
- Enerji tasarruflu ürünler kullanarak,
- Plastik yerine cam ürünler kullanarak,
- Kimyasal ürün içeren temizlik maddelerinin yerine doğal olanlarını kullanarak Dünya'nın ve çevrenizin korunmasına katkıda bulunabilirsiniz.

Genel ağdan alınmıştır.

Yeniden değerlendirilme imkânı olan atıkların çeşitli fiziksel ya da kimyasal işlemlerden geçirilip ikincil bir ham maddeye dönüştürülerek tekrar üretim sürecine dâhil edilmesine de **geri kazanım** denir.



Görsel 7.1.11: Plastiğin yolculuğu

İleri dönüşüm, atık malzemeleri daha yüksek değere sahip yeni ürünlere dönüştürme sürecidir. İleri dönüşüm, üretilen atık miktarının azaltılmasına yardımcı olabilir. Ayrıca estetik bir bakış açısıyla yapılan bazı ileri dönüşüm ürünleri birer sanat eseri gibi dekoratif amaçlarla da kullanılmaktadır.



Görsel 7.1.12: İleri dönüşüm örneği (düzenleyici)

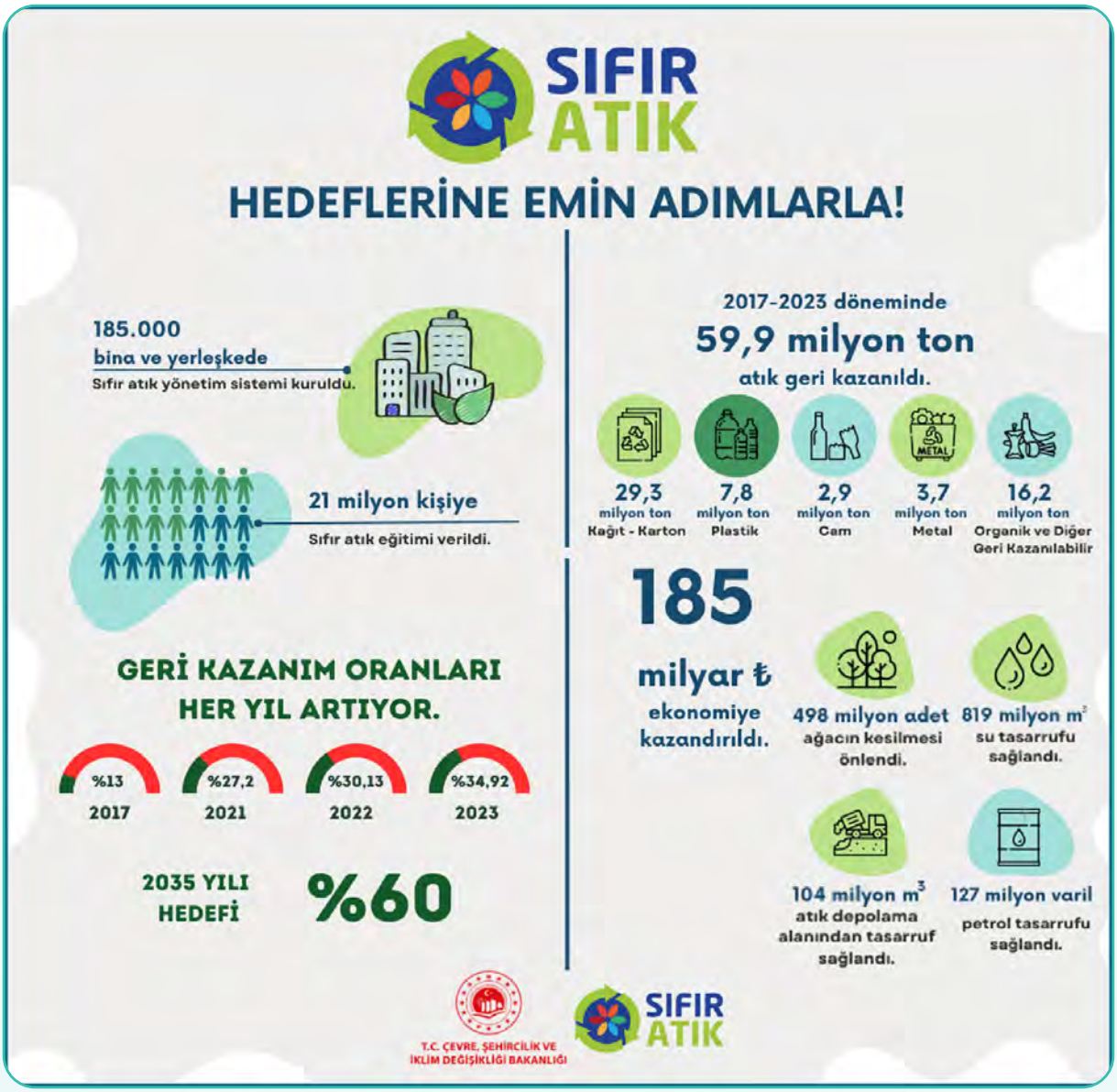


Görsel 7.1.13: Eski sandalyenin bakım ve onarımı

Yeniden kullanım, atıkların üretim amaçları ile aynı amaç için tekrar kullanılmasıdır. Yeniden kullanım, atık miktarının azaltılmasına ve aile bütçesine katkıda bulunabilir.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-3

Sıfır Atık Projesi kapsamında yayımlanmış bir afiş aşağıda verilmiştir.



Afişi inceleyelim ve aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. 2017-2023 yılları arasında geri kazanılan atık miktarı en fazla hangi maddede olmuştur?

.....

2. Verilere göre geri dönüşüm, hangi doğal kaynakların korunmasına yarar sağlamıştır?

.....

3. Geri kazanım oranlarının her geçen yıl artmasının sebepleri neler olabilir?

.....

Geri kazanım, ileri dönüşüm ve yeniden kullanımda kullanım dışı kalmış malzemeler ve ürünler farklı şekillerde değerlendirilir. **Geri dönüşüm** olayında ise kullanım dışı kalmış malzeme ve ürünler çeşitli yöntemlerle işlenerek ham madde olarak yeniden imalat sürecine kazandırılır.

"Geri Dönüşüm" adlı müzik klibine ulaşmak için karekodu okutunuz.

Atık maddelerden birçok alanda faydalandığınız gibi sanat alanında da faydalanacağınız ve farklı eserler üretebileceğiniz aşağıdaki etkinliği yapınız.

İşte Benim Eserim

ETKİNLİK İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı:

Aşağıda atıkların ileri dönüşümü ile ilgili bir örnek verilmiştir.

Atık yönetimi uygulamaları hayatın birçok farklı alanında olduğu gibi sanatta da kendine yer bulmuştur. Atık maddelerden yapılan sanat eserleri kullanım dışı kalmış maddelerin değerini arttıracak bir dönüşüm sağlamaktadır.

MALZEMELER

- Biriktirdiğiniz atık malzemeler
- Atık malzemeleri bir araya getirmeyi sağlayacak araç gereçler

- Örnekteki gibi çeşitli atık maddeler kullanarak bir sanat eseri ya da evinizde kullanabileceğiniz bir ürün oluşturunuz.

- Oluşturduğunuz eserleri okulunuzda sergileyiniz.

- Bu etkinlikten yola çıkarak günlük yaşamda uygulayabileceğiniz atık yönetimi ile ilgili fikirlerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.



Atık yönetimi uygulamalarının önemini kavrayacağınız aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK İSTASYONU

Atık Yönetimi Fikirleri

Etkinliğin Yapılışı

- Beş kişilik vızıltı grupları oluşturunuz ve grubunuza bir sözcü seçiniz.
- Atık yönetimi uygulamalarına yönelik neler yapılabileceği ile ilgili çıkarımlarda bulununuz. Fikirlerinizi beş dakika içerisinde grubunuzla paylaşınız ve tartışınız.
- Süre bitiminde sözcünüzün grubunuza ait görüşleri sunmasını bekleyiniz.
- Diğer grupların görüşlerini dinleyiniz, tartışınız ve bir sonuca ulaşınız.
- Ulaştığınız çıkarımlara göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.



Değerlendirme

a. Etkinlikte paylaşılan tüm fikirlerden yola çıkarak atık yönetimi uygulamalarına dair ulaştığınız çıkarımı aşağıya yazınız.

.....
.....

b. Çevrenin temiz tutulmasında atık yönetimi uygulamalarının etkileri nelerdir?

.....
.....

c. Atık yönetimi uygulamalarının sürdürülebilirliğe etkileri nelerdir?

.....
.....

ç. Kendi davranışlarınızı açık fikirlilikle atık yönetimi bakımından değerlendiriniz.

.....
.....

d. Atık yönetimi ve tasarruflu davranma konusunda üzerinize düşen sorumluluklar nelerdir?

.....
.....

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutunuz.

"Geri Dönüşümün Sanat Yolculuğu" adlı video için karekodu okutunuz.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-4

Aşağıda verilen soruların cevaplarını bulmacada ilgili bölüme yazınız.



1. Kullanım dışı kalmış maddelerin üretim amaçları ile aynı ya da benzer amaçlarla tekrar kullanılmasıdır.
2. Kullanım dışı kalan atıkların ham madde olarak üretim sürecine tekrar katılmasıdır.
3. Kaynakların daha verimli kullanılması ve atık miktarının azaltılmasına yönelik projenin adıdır.
4. Atık malzemelerin daha yüksek değere sahip yeni ürünlere dönüştürülme sürecidir.
5. Deterjanlı su ve sıvı yağların yer aldığı atık grubudur.
6. Ev ve iş yerleri gibi yaşam alanlarında oluşan atık maddelerin genel adıdır.
7. Cam, metal, kâğıt ve plastik gibi atıkların yer aldığı atık grubudur.

A

ÜNİTE SONU İSTASYONU

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri kutuların içindeki uygun kelime/kelime gruplarıyla tamamlayınız.



yeniden	domates	karton	atık yönetimi
kızartma yağları	kaynakların	teneke kutu	Sıfır Atık
sürdürülebilir	çöp	ağaçlar	katı atık
çevre	toprak	tasarruf	atık

1. Mobilyaların tamir edilmesi ve elbiselerin bağışlanması ..... kullanım örneklerinden biridir.
2. Kullanılmış gazete, defter ve kitap gibi maddeler ..... grubunda yer alır.
3. Maddelerin ihtiyaç oranında kullanılmasını ve israfın önlenmesini amaçlayan proje ..... Projesi'dir.
4. Sıvı atıklara kullanılmış ..... örnek verilebilir.
5. Geri dönüştürülemeyen atıklar ..... grubundadır.
6. Bakır cezve, plastik oyuncaklar ve ..... kutular geri dönüşümü olan maddelerdendir.
7. Atık yönetimi ..... yaşam için önemlidir.
8. Kömür külü, bozulmuş süt ve çürümüş ..... geri dönüşümü olmayan atıklardır.
9. Kâğıt atık maddelerin geri dönüşümü sayesinde ..... korunmuş olur.
10. Geri dönüşüm enerjiden ..... sağlar.
11. Sıfır atık sürecinde ilk adım ..... oluşumunun azaltılmasıdır.
12. Bitkisel atık yağlar Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının verdiği ..... lisansı almış işletmelerce toplanmalıdır.
13. Çevrenin korunmasına ..... uygulamaları katkıda bulunur.
14. Geri dönüşüm, doğal ..... korunmasına katkıda bulunur.
15. Tehlike oluşturacak atık maddeler ....., su ve kanalizasyona dökülmemelidir.

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.



1. Atıkların kaynağında ayrıştırılmasının avantajları nelerdir?

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

2. İleri dönüşüm ve geri dönüşüm uygulamaları arasındaki farklar nelerdir?

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

3. Kullanım dışı kalmış kızartma yağları evlerden nasıl uzaklaştırılmalıdır?

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

4. Yeniden kullanıma bir tane örnek veriniz.

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

5. Sıfır Atık Projesi'nin israfın önlenmesine katkıları neler olabilir?

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

6. Geri dönüşümün sağladığı avantajlardan üç tanesini yazınız.

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

“Ölçme ve Değerlendirme” için karekodu okutunuz.

C **Aşağıdaki metni okuyup soruları cevaplayınız.**

Kullanım dışı kalan atık malzemelerin çeşitli yöntemler ile ham madde olarak tekrar imalat süreçlerine kazandırılması geri dönüşüm olarak tanımlanır. Atık olarak değerlendirilen malzemelerin çoğu, geri dönüştürülebilir malzemelerden oluşur.

Aşağıdaki tabloda cam, kâğıt, plastik ve metal malzemelerden biner ton toplandığında elde edilen kazanımlar gösterilmektedir.



	Plastik	Cam	Kâğıt	Metal
Ham Madde Tasarrufu	16.300 varil petrol	1.200 kg ham madde	17.000 kesmekten kurtarılan ağaç sayısı	1.300 kg ham madde
Enerji Tasarrufu (Kwh)	5.774.000	42.000	4.100.000	642.000

1. Tabloya göre en çok enerji tasarrufu elde edilen malzeme seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

A) Plastik şişe B) Cam kavanoz C) Karton kutu D) İnşaat demiri

2. Tabloya göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

A) Plastik, ham madde tasarrufu için önemli bir geri dönüşüm malzemesidir.
B) Geri dönüşüm sayesinde farklı ham maddelerden tasarruf sağlanabilmektedir.
C) Plastik malzemelerin geri dönüşümlerinde sağlanan enerji tasarrufu metallere göre daha fazladır.
D) Cam malzemelerin geri dönüşümünde enerji tasarrufu az olduğu için geri dönüşümlerinin yapılması gereksizdir.

Çağını Aşanlar



Mevlana

Kaynakların sınırsız olmadığını ve tüketimin aşırı olmaması gerektiğini belirtmiştir. Bunun sonucunda da insanları çevreye karşı duyarlı olmaları konusunda uyarmıştır.

İbni Haldun



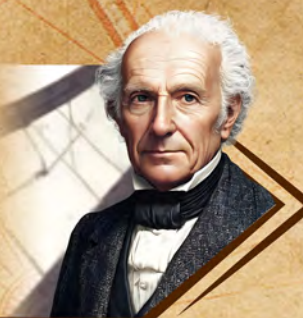
İnsan ve çevre arasındaki etkileşimi açıklamıştır. Çevreyi etkileyen nüfus yoğunluğu, sanayi ve ticaret gibi faktörlere değinmiştir. İnsan yaşamının olumsuz etkilenmemesi için insanlarda çevre bilincinin gelişmiş olması gerektiğine vurgu yapmıştır.



Benjamin Law

Benjamin Law (Bencamin Lav); yaşadığı çevredeki eski giysi, kumaş ve diğer giysi materyallerinin geri dönüşümünü sağlayan sistem geliştirmiştir. Geliştirdiği sistemle kumaş artıklarından saf pamuk elde etmiştir.

August Ferdinand Mobius



August Ferdinand Mobius (Agust Ferdinant Möbyus), ince dikdörtgen şeklindeki kağıt parçasının uçlarını döndürüp birbirine yapıştırarak "Mobius şeridi" adı verilen şekli elde etmiştir. Mobius şeridi günümüzde kullanılan geri dönüşüm sembolünün de ilham kaynağı olmuştur.

Bu sayfada temsilî görseller kullanılmıştır.

Merhaba Bilim Günce'm,

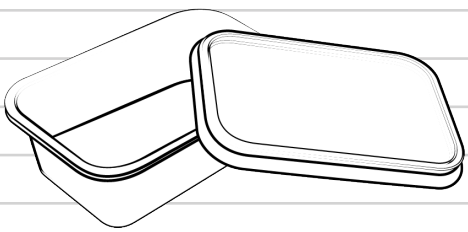
Bugün sana çevremizi daha yaşanılır bir hâle getirmek için neler yapılması gerektiği konusunda öğrendiğim ilgi çekici bilgilerden söz edeceğim. Yorucu bir haftayı geride bırakmama rağmen bu hafta sürdürülebilir yaşam ile ilgili çok şey öğrendim. Sürdürülebilir yaşamın önemli destekleyicilerinden biri de "geri dönüşüm"müş. "Atık yönetimi" ve "Sıfır Atık Projesi" de öğrendiklerim arasında yer alıyor. Hey, hazır ol! Şimdi başlıyorum detayları anlatmaya.



Evsel atıklar denilince evlerde oluşan ve poşetlerle dışarı atılan çöpler akla geliyor. Ben de evimizdeki çöp kutusuna şöyle bir göz atayım dedim. İçinde kâğıt parçaları ve plastik gibi maddeler görmeyeyim mi! Hâlbuki bunlar çöp değil. Bu maddeler geri dönüştürülebilen ve yeniden kullanılabilen maddeler arasında. Geri dönüşüm, atık maddelerin toplanmasıyla başlıyor. Toplanan atık maddeler gruplara ayrılıyor. Sonra da yeni ürünler elde etmek için ham maddeye dönüştürülüp tekrar imalat sürecine alınıyor. Örneğin kullanılmış bir defter, geri dönüşüm süreci ile tuvalet kâğıdına dönüşebiliyor.

Eski kot pantolonumdan büyükannemle çanta ve fırın eldiveni yapmamız bir ileri dönüşüm örneği. Bu örnek çok hoşuma gitti ve hemen resmini çizdim. Düşündüm de büyükannem gerçekten çok başarılı bir "ileri dönüşüm"cü. Evdeki yoğurt ve peynir kaplarını saksı olarak kullanması da aklıma geldi bir anda.

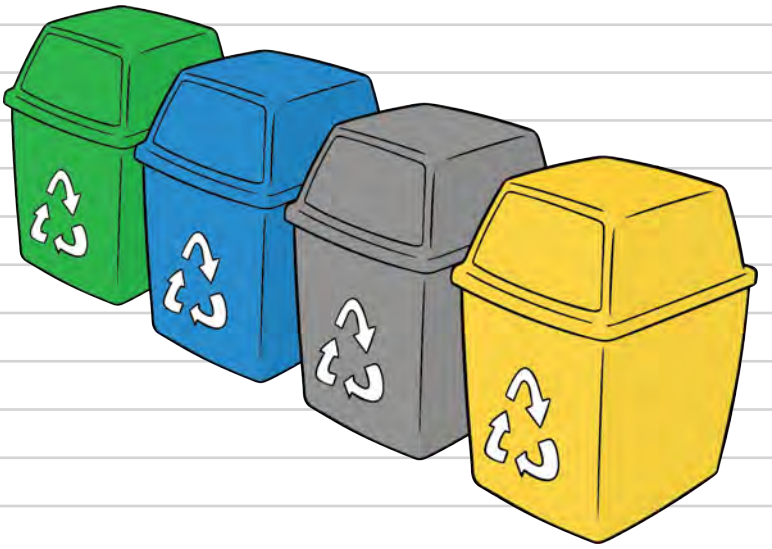






Bu konuda ülkemizdeki öncü projeyi açıklıyorum, sıkı tutun: **Sıfır Atık!** Projenin amaçlarından biri de ihtiyaç duyulan kadarını tüketmek. Böylece aşırı kullanım ve israfın önüne geçilebilecek. Geri dönüşüm, yeniden kullanım ve israfın önlenmesine ve doğal kaynakların korunmasına katkıda bulunacak.

Bu arada yeniden çöp kutumuza dönersek bütün ev halkına da söylediğim gibi ilk işimiz **"atık maddeleri kaynağında ayırmak"** olmalı. Metal, plastik, cam ve kâğıt gibi geri dönüştürülebilen maddeleri gruplandırıp geri dönüşüm kutularına atmalıyız. Böylece kullanım dışı kalmış ürünlerin geri dönüşüme kazandırılması daha kolay ve ekonomik olacak. Bilinçli her vatandaş gibi bütün aile üyelerimiz hatta dört yaşındaki kardeşim de dâhil atıkları gruplandırıp geri dönüşüm kutularına atacağız. Hem ülkemizin ekonomisine katkıda bulunacağız hem kaynaklarımızı koruyacağız. Daha ne olsun... Daha güzel, daha atıksız, daha çevreyle dost ve sürdürülebilir günlerde görüşmek üzere, hoşça kal!



A

alüminyum: Atom numarası 13, atom ağırlığı 26,98 olan, 660 °C'de eriyen, gümüş parlaklığında, beyaz, hafif bir element.
antik: İlk Çağ'daki uygarlıklarla, özellikle eski Yunan ve Roma uygarlıkları ile ilgili olan; antika.
avantaj: Üstünlük, kazanım, yarar.

B

batarya: Pil, kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çeviren araç.
beherglas: Silindir biçiminde cam deney çubuğu; beher.
bertaraf: Ortadan kaldırılmış.

C-Ç

cam yünü: Cam elyafı.
çömlek: Toprak tencere.

D

delgeç: Mukavva, kâğıt, kayış, maden vb.nde delik açmaya yarayan araç; delecek, zımba.
duy: Elektrik ampulünün takıldığı bakır veya pirinçten yivli yer.

E-F

elyaf: Genellikle iplik durumuna getirilebilir lifli madde.
erişmek: Bir yere ulaşmak, varmak.

G-Ğ

gölge oyunu: Geriden ışıkla aydınlatılmış bir perde arkasında hareket ettirilen resimlerin gölgelerinden yararlanılarak oynatılan oyun.

H

hipotez: Deneylerle henüz yeter derecede doğrulanmamış ancak doğrulanacağı umulan teorik düşünce, varsayım.
hüzme: Işık demeti. / Bir ışık kaynağından yayılan yoğun aydınlık.

I-İ

ışın: Bir ışık kaynağından çıkarak her yöne yayılıp giden ışık demeti; şua.
ihraç etmek: Yurt dışına mal veya hizmet satmak.
imha etmek: Ortadan kaldırmak, yok etmek.
ispirto ocağı: İspirto yakan küçük ocak.

J-K

kanalizasyon: Pis ve atık suların özel kanallar aracılığıyla belli merkezlerde toplanıp atılmasını sağlayan sistem; lağım döşemi.
kaptan: Takım oyunlarında lider olarak seçilen, oyun içinde arkadaşlarını yöneten, kolunda özel renkli bir bant taşıyan oyuncu.
karikatür: İnsan ve toplumla ilgili her tür olayı konu alarak abartılı bir biçimde veren, düşündürücü ve güldürücü resim.
katetmek: Bir yeri aşarak geçmek.
katran: Organik maddelerden kuru damıtma yoluyla elde edilen, sıvı yağ kıvamında, kara renkte, ağır, is kokulu, suda erimeyen bir madde.

L

liman: Gemilerin barınmalarına, yük alıp boşaltmalarına, yolcu indirip bindirmelerine yarayan doğal veya yapay sığınak.
lityum: Atom numarası 3, atom ağırlığı 6,94, yoğunluğu 0,55 olan, 180 °C'de eriyen, gümüş parlaklığında, bilinen en hafif element.

M-N

muzip: İnsanı, şaka yollu üzecek veya uğraştıracak davranışlarda bulunmayı huy edinmiş olan; takılgan.
nihale: Sofrada kullanılan, tencere, çaydanlık veya tava altlığı.

O-Ö-P

panjur: Güneşi ve rüzgârı önlemeye, ışığı azaltmaya yarayan, açılır kapanır dar ve yatay tahtadan, plastikten veya metal gereçlerden yapılmış, pencereye takılan kapatma düzeneği.

piston: Bazı araçlarda, motorlarda bir silindir içinde düzenli hareket eden daha küçük çaplı silindir; itenek.
plaj: Kıyı şeridinde deniz, göl vb.ne girmek için düzenlenmiş, genellikle kumluk veya çakıl taşlı alan; kumla.
portre: Bir kimsenin yağlı boya, sulu boya, kara kalem vb. bir yolla yapılmış resmi.
prototip: İlk örnek. / Model.

R-S-Ş
sarkıt: Mağaraların tavanında aşağıya doğru oluşan, genellikle koni biçiminde kalker birikintisi; damla taş,
sembol: Soyut bir kavramı belirtmek üzere benimsenmiş varlık ya da nesne.
siluet: Bir şeyin yalnız kenar çizgileriyle beliren görüntüsü, gölge.
sinyal: Bir şey bildirmek için verilen işaret.
stadyum: Takım oyunları, atletizm karşılaşmaları ve çeşitli törenlerin yapılabilmesi, seyircilerin de bunları izleyebilmesi için elverişli oturma yerleri olan alan, stat.
sürdürülebilir: Aynı düzeyde veya biçimde devam edebilen.
şırınga: Havayı, sıvıları emmeye veya itmeye yarayan alet.

T
tangram: Bir kareden belli bir düzene göre kesilmiş iki büyük iki küçük, bir orta boy ikizkenar dik üçgen, bir kare ve bir paralel kenardan oluşan eski bir Çin bulmacası.
tasarruf: Bir şeye sahip olma ve onu istediği gibi kullanma yetkisi; kullanım.
tetkik: İnceleme, araştırma.
tıbbi atık: Sağlık kuruluşlarında kullanılmış ilaç, şırınga, sargı bezi vb. malzemeler.
tüyo: Herhangi bir konuda verilen gizli bilgi.

U-Ü
üçayak: Fotoğraf makinesi, televizyon kameraları vb. aletlerin üzerine oturduğu üç ayaklı düzen.

V
vakum: Havası alınmış.

Y-Z
yalıtım: Bir ortamı, bir nesneyi elektrik, ses, ısı, su, nem veya gürültü geçirmeyen maddelerle kaplama işlemi; yalıtma, tecrit, izolasyon.
yapay zekâ: Bir bilgisayarın, bilgisayar kontrolündeki bir robotun veya programlanabilir bir aygıtın insana benzer biçimde algılama, öğrenme, fikir yürütme, karar verme, sorun çözme, iletişim kurma vb. işlevleri sergileyebilme yeteneği.
zerre: Çok küçük parçacık.

GENEL KAYNAKÇA

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2022). *Sıfır atık.* (K. Yenigün, A. Turan ve T. Çamaş, Ed.). https://cevresehiriklimkutuphanesi.csb.gov.tr/Books/Book/d9e051e5-a-f9a-4df8-8860-cfa15ab68833

Kurnaz, M. A. (2023). *Astronomi (4. Baskı).* Pegem Akademi Yayıncılık.

Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli fen bilimleri dersi öğretim programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar).* https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programfen345678Onayli.pdf

Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli öğretim programları ortak metni.* https://tymm.meb.gov.tr/ortak-metin

Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D. ve Bissonnette, C. (2012). *Genel kimya-1-2 (10. Baskı).* (T. Uyar; S. Aksoy; R. İnam, Çev.). Palme Yayıncılık.

Serway, R. A. ve Beincher, R. J. (2021). *Fen ve mühendislik için fizik I-II-III. (9. Baskı).* (U. Yahşi, Çev.). Palme Yayıncılık.

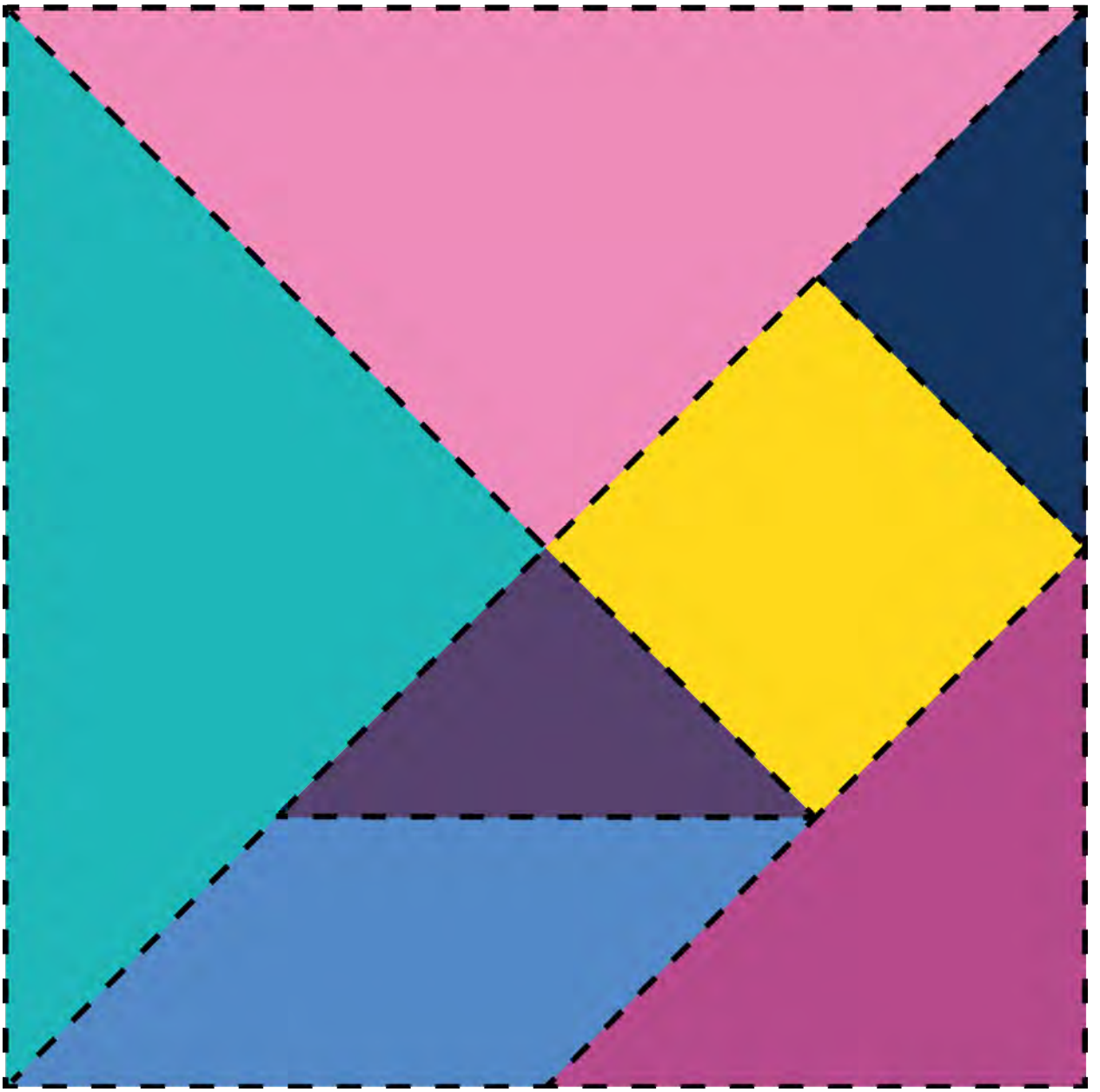
Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., Orr, R. ve Campbell, N. A. (2021). *Campbell biyoloji (12. Baskı).* (E. Gündüz; İ. Türkan, Çev.). Palme Yayıncılık.

* Kaynakçada APA 7.sürüm atıf sistemi kullanılmıştır.

Bu ders kitabının cevap anahtarı için karekodu okutunuz.

Bu ders kitabının Görsel ve Genel Ağ Kaynakçası için karekodu okutunuz.

Uygulama İstasyonu




25°D
30°D
35°D
40°D
45°D
50°D
40°K
35°K
ROMANYA
Bükreş
Tuna N.
UKRAYNA
RUSYA FEDERASYONU
HAZAR DENİZİ
Sofya
BULGARİSTAN
K A R A D E N İ Z
GÜRCİSTAN
Tiflis
Kura N.
ERMENİSTAN
AZERBAYCAN
Erivan
Edirne
Kırklareli
Sinop
Bartın
Zonguldak
Kastamonu
ACARA Ö.C.
Artvin
Ardahan
Kars
Iğdır
NAHÇIVAN Ö.C. (AZERBAYCAN)
Aras N.
YUNANİSTAN
Tekirdağ
İstanbul
Meriç N.
MARMARA DENİZİ
Kocaeli
Düzce
Karabük
Samsun
Ordu
Giresun
Trabzon
Rize
Gökçeada
Bozcaada
Çanakkale
Yalova
Sakarya
Bolu
Çankırı
Çoruk N.
Amasya
Gümüşhane
Bayburt
Yeşilırmak N.
Tokat
Çorum
Kızılırmak N.
Bursa
Bilecik
Sakarya N.
Ankara
Balıkesir
Eskişehir
Yozgat
Erzincan
Erzurum
Ağrı
Sivas
Kırıkkale
Kütahya
Kırşehir
Tunceli
Bingöl
Muş
Van
Van Gölü
Elâzığ
Bitlis
Siirt
Batman
Şırnak
Hakkâri
Manisa
Afyonkarahisar
Uşak
Atina
İzmir
Gediz N.
Küçük Menderes N.
Büyük Menderes N.
Aydın
Denizli
Isparta
Burdur
Muğla
Tuz Gölü
Nevşehir
Kayseri
Aksaray
Konya
Niğde
Malatya
Adıyaman
Diyarbakır
Kahramanmaraş
Mardin
Dicle N.
Fırat N.
Unumiye Gölü
İ R A N
Karaman
Antalya
Osmaniye
Adana
Mersin
Gaziantep
Şanlıurfa
Kilis
Seyhan N.
Göksu N.
Hatay
Asi N.
KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ
Erenköy
Lefkoşa
S U R İ Y E
I R A K
GÜNEY KIBRIS RUM YÖNETİMİ
LÜBNAN
Beyrut
Şam
Bağdat
A K D E N İ Z
L İ B Y A
M I S I R
Tel Aviv
FİLİSTİN
Batı Şeria
Doğu Kudüs
FİLİSTİN
Gazze Şeridi
İSRAİL
Süveyş K.
Nil N.
EGE DENİZİ
TÜRKİYE'NİN MÜLKİ İDARE BÖLÜMLERİ İLE KARA VE DENİZ KOMŞULARI HARİTASI
BAŞKENT
Ankara
İL MERKEZİ
Elâzığ
GÖL
ÜLKE SINIRI
ÖZERK BÖLGE SINIRI
AKARSU
0 50 100 200 300 400 km
Harita Genel Müdürlüğü tarafından üretilmiştir.


TÜRK DÜNYASI HARİTASI
Bağımsız Türk Devletleri
Türk Cumhuriyetleri, Türk Bölgeleri
Türk Toplulukları
0 250 500 1.000 1.500 2.000 km
TÜRK CUMHURİYETLERİ, TÜRK BÖLGELERİ
1 GAGAVUZ YERİ
2 KARAÇAY-ÇERKESYA
3 KABARDİN-BALKARYA C.
4 DAĞISTAN C.
5 ÇUVAŞİSTAN C.
6 TATARİSTAN C.
7 BAŞKURT C.
8 KARAKALPAKİSTAN C.
9 ALTAY C.
10 HAKASYA C.
TÜRK TOPLULUKLARI
a Avrupa'daki Türkler
b Kosova Türkleri
c Yunanistan Türkleri
ç Bulgaristan Türkleri
d Romanya Türkleri
e Suriye Türkmenleri
f Irak Türkmenleri
g İran Türkleri
h Afganistan Türkmenleri
ı Pakistan Türkmenleri
i Hindistan Türkmenleri
j Çin H. C. Türkleri
k Moğolistan Türkleri
l Rusya Federasyonu Türkleri
ÜLKE KISALTMALARI
ARNAVUTLUK ARN
BELÇİKA BEL
BOSNA - HERSEK BH
GÜNEY KIBRIS RUM YÖNETİMİ GKRY
HIRVATİSTAN HRV
İSVİÇRE İSV
KARADAĞ KRD
KOSOVA KSV
KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ KKTC
KUZEY MAKEDONYA KMKD
LİHTENŞTAYN LİH
SIRBİSTAN SRB
Norveç Denizi
Barents Denizi
Kara Denizi
Bering Denizi
Ohotsk Denizi
Kuzey Denizi
Akdeniz
Karadeniz
Hazar Denizi
Umman Denizi
Yemen Denizi
Kızıldeniz
RUSYA FEDERASYONU
SAHA (YAKUTİ) C.
TÜVA C.
KAZAKİSTAN
MOĞOLİSTAN
ÇİN HALK CUMHURİYETİ
HİNDİSTAN
PAKİSTAN
AFGANİSTAN
İRAN
İRAK
SURİYE
TÜRKİYE
SUUDİ ARABİSTAN
MISIR
LİBYA
CEZAYİR
FAS
UKRAYNA
POLONYA
BELARUS
ALMANYA
FRANSA
İSPANYA
PORTEKİZ
İTALYA
İSVEÇ
FİNLANDİYA
NORVEÇ
ÖZBEKİSTAN
TÜRKMENİSTAN
KIRGIZİSTAN
TACİKİSTAN
AZERBAYCAN
GÜRCİSTAN
BANGLADEŞ
SİNCAN UYGUR ÖZERK BÖLGESİ
30°B 20°B 10°B 0° 10°D 20°D 30°D 40°D 50°D 60°D 80°D 100°D 120°D 130°D 140°D 150°D 160°D 170°D 180°
40°K 30°K 20°K 10°K
30°D 40°D 50°D 60°D 70°D 80°D 90°D 100°D 110°D 120°D

Bu kitaba sığmayan daha neler var!

www.eba.gov.tr

Karekodu okut, bu kitapla ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşıması Zorunlu Değildir.