

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

HAYAT BOYU ÖĞRENME GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
AÇIK ÖĞRETİM DAİRE BAŞKANLIĞI

FEN BİLİMLERİ

5. SINIF

YAZARLAR

Bora CİVAN

Özge BİLTEKİN



ANKARA - 2023

MEB HAYAT BOYU ÖĞRENME GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
YAYINLARI AÇIK ÖĞRETİM OKULLARI

Dil Uzmanı

Bülent Kenan ERKAN

Görsel Tasarım Uzmanı

YÜMER

Yayın Üretim Merkezi

Grafik Tasarım Uzmanı

YÜMER

Yayın Üretim Merkezi



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,
Medeniyet 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 İlahî, 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 cerâhamdan İlahî, 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

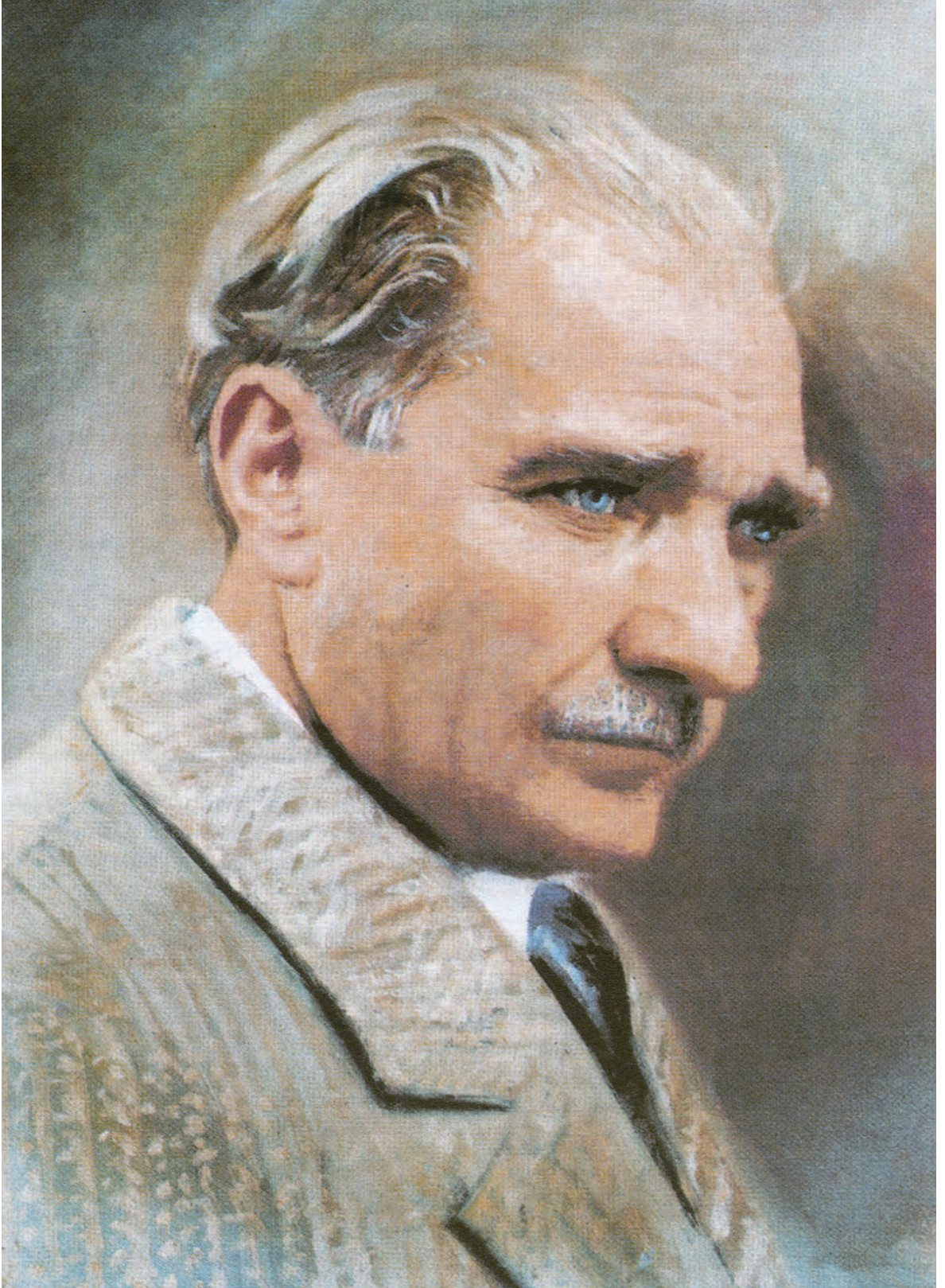
GENÇLİĞE HİTABE

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 mahrumetmek 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 namüsaid 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

1.ÜNİTE: GÜNEŞ, DÜNYA VE AY/DÜNYA VE EVREN

1.1. Güneş'in Yapısı ve Özellikleri	12
1.2. Ay'ın Yapısı ve Özellikleri	16
1.3. Ay'ın Hareketleri ve Evreleri.....	20
1.4. Güneş, Dünya ve Ay	24
1. Ünite Özeti	27
1. Ünite Ölçme ve Değerlendirme Soruları	29

2.ÜNİTE: CANLILAR DÜNYASI/CANLILAR VE YAŞAM

2.1 Canlılar Tanıyalım	36
a) Bitkiler	38
b) Hayvanlar.....	40
c) Mantarlar.....	45
d) Mikroskopik Canlılar	47
2. Ünite Özeti	52
2. Ünite Ölçme ve Değerlendirme Soruları	52

3.ÜNİTE: KUVVETİN ÖLÇÜLMESİ VE SÜRTÜNME/FİZİKSEL OLAYLAR

3.1. Kuvvetin Ölçülmesi	60
3.2. Sürtünme Kuvveti.....	66
3. Ünite Özeti	72
3. Ünite Ölçme ve Değerlendirme Soruları	74

4.ÜNİTE: MADDE VE DEĞİŞİM/MADDE VE DOĞASI

4.1. Maddenin Hal Değişimi.....	80
Erime-Donma	81
Buharlaşma-Yoğuşma	82
Kırağlaşma-Süblimleşme.....	84
4.2. Maddelerin Ayırt Edici Özellikleri	88
Erime ve Donma Noktası	89
Kaynama Noktası.....	90
4.3. Isı ve Sıcaklık	93
Isı Alışverişi	95
4.4. Isı Maddeleri Etkiler	97
4. Ünite Özeti	102
4. Ünite Ölçme ve Değerlendirme Soruları	103

5.ÜNİTE: IŞIĞIN YAYILMASI/FİZİKSEL OLAYLAR

5.1. Işığın Yayılması	110
5.2. Işığın Yansıması.....	114
Yansıma Kanunları	117
5.3. Işığın Madde ile Karşılığı.....	121
5.4. Tam Gölge.....	124
5. Ünite Özeti	128
5. Ünite Ölçme ve Değerlendirme Soruları	130

6.ÜNİTE: İNSAN VE ÇEVRE/CANLILAR VE YAŞAM

6.1. Biyoçeşitlilik	136
6.2. İnsan ve Çevre İlişkisi	140
6.3. Yıkıcı Doğa Olayları	144
Depremler	145
Volkanik Patlamalar	145
Heyelanlar	146
Kasırgalar	147
Hortumlar	147
6. Ünite Özeti	147
6. Ünite Ölçme ve Değerlendirme Soruları	148

7.ÜNİTE: ELEKTRİK DEVRE ELEMANLARI/FİZİKSEL OLAYLAR

7.1. Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları.....	156
7.2. Basit Bir Elektrik Devresinde Lamba Parlaklığını Etkileyen Değişkenler	160
7. Ünite Özeti	163
7. Ünite Ölçme ve Değerlendirme Soruları	164
Sözlük.....	170
Kaynakça	172
Genel Ağ Kaynakçası	173
Görsel Kaynakça	173

1. ÜNİTE



NELER ÖĞRENECEĞİZ?

- Güneş ve Ay'ın temel özelliklerini, şekillerini, boyutlarını ve yapılarını,
- Güneş'in dönme hareketini,
- Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini,
- Ay'ın evrelerinin nasıl meydana geldiğini,
- Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirine göre hareketlerini öğreneceğiz.

GÜNEŞ, DÜNYA VE AY / DÜNYA VE EVREN



KONU / KAVRAMLAR

Güneş'in yapısı

Güneş'in yapısı ve
dönme hareketi

Ay'ın yapısı

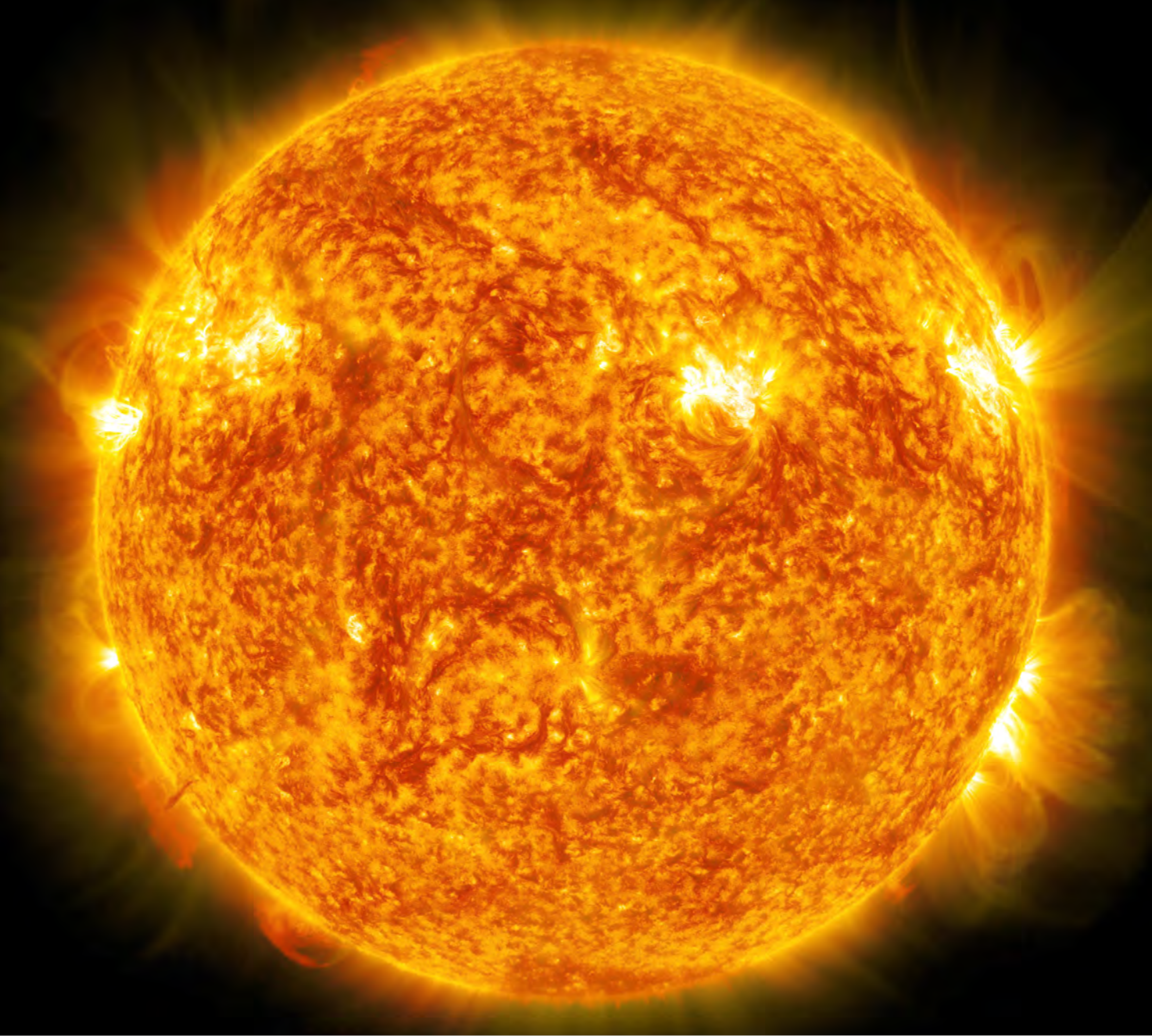
Ay'ın dönme hareketleri
ve sonuçları

Ay'ın dolanma
hareketleri ve sonuçları

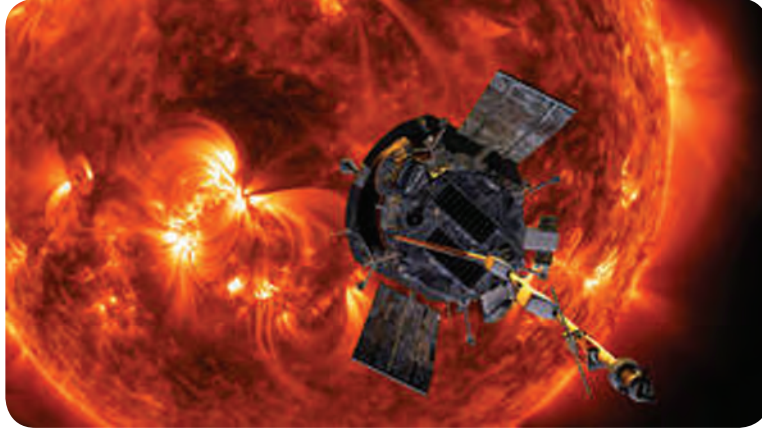
Ay'ın evreleri

Güneş, Dünya ve Ay'ın
birbirlerine göre hareketleri

1.1. GÜNEŞ'İN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ



Güneş'in doğuşu ile çevremiz aydınlanır ve ısınır. İnsanlar ilk çağlardan beri Güneş hakkında gözlemler yapmış ve bazı tahminlerde bulunmuşlardır. Dünya'nın Güneş'in çevresinde döndüğünü ve katmanlardan oluştuğunu biliyoruz. Dünyamıza en yakın yıldız olan Güneş'in yapısı nasıldır? Güneş'in sahip olduğu enerjinin kaynağı nedir? Bu soruların cevaplarını birlikte öğrenelim.

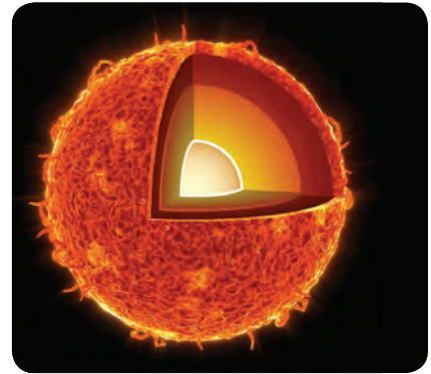


Görsel 1.1: Güneş atmosferini incelemek üzere gönderilen uzay aracı

Bilim insanlarının yaptıkları araştırmalar ve gelişen teknoloji ile uzaya gönderilen araçlar Güneş hakkındaki bilgilerimizi artırmıştır. 12 Ağustos 2018 tarihinde “Parker Solar Probe” (Parkır Solar Pırob) adlı uzay aracı Güneş’in atmosferini incelemek üzere uzaya gönderilmiştir. Bu uzay aracınının 7 yıl süreyle görev yapması ve Güneş’in çevresinde 24 defa dönmesi planlanmıştır. Böylece Güneş ile ilgili temel soruları yanıtlaması amaçlanmaktadır. Bu uzay aracı tasarlanırken Güneş’in sıcaklığı göz önüne alınarak malzeme seçimi yapılmış ve ısı kalkanı kullanılmıştır. Çevresine ısı ve ışık yayan sönmemiş bir yıldız olan Güneş sıcak gazlardan oluşmuştur. Güneş orta büyüklükte bir yıldızdır ve bir ateş topu gibi görünür.

Dünyamızın enerji kaynağı olan Güneş de tıpkı Dünya gibi küreye benzer ve katmanlardan oluşmuştur. Güneş’in iç katmanları en içte çekirdek olmak üzere içten dışa doğru ışınal bölge ve konveksiyonel (ısı yayan) bölge şeklinde sıralanır. Güneş’in dış katmanları ise ışık küre, renk küre ve koronadır (taç).

Uzayda Güneş’ten büyük yıldızlar da vardır. Dünyamıza en yakın olan yıldız Güneş’tir. Güneş’in merkezinde sıcaklık 15 milyon °C, yüzeyinde ise 6000 °C ’tur. Bu sıcaklığa ulaşmasını sağlayan enerji Güneş’in yapısında bulunan gazlardan kaynaklanır. Güneş’te hidrojen gazı helyuma dönüşürken çok büyük miktarda enerji açığa çıkar. Başka bir ifadeyle Güneş’in yakıtı hidrojendir. Güneşe doğrudan gözle veya dürbün, mercek, kamera gibi aletlerle bakmak göz sağlığımız için tehlikelidir.



Görsel 1.2: Güneşin katmanları



Görsel 1.3: Dünya ve Güneş

Güneş ile Dünya arasındaki uzaklık yaklaşık 150 milyon km'dir. Bu uzaklık nedeniyle Güneş'ten yayılan ısı ve ışığın çok az bir kısmı Dünyamıza ulaşır. Güneş, Dünya'dan çok daha büyüktür. Yaklaşık olarak Güneş'i basketbol topu büyüklüğünde kabul ettiğimizde Dünya da nohut tanesi büyüklüğüne yakın bir büyüklükte olur.



Görsel 1.4: Gallileo (Galilei)



Görsel 1.5: Teleskop

İtalyan bilgin Galileo Galilei (Galile Galilei, 1564-1642) ilk teleskop gözlemlerini yapan bilim insanıdır. Galileo teleskopla yaptığı gözlemlerde kâğıt üzerine düşürdüğü Güneş lekelerinin çizimlerini yapmıştır. Belirli zaman aralıkları ile gözlem yaptığında Güneş lekelerinin kaydığının farkına varmış ve Güneş'in kendi eksenini etrafında saat yönünde ters yönde (batıdan doğuya doğru) döndüğünün farkına varmıştır.

Güneş ve Dünya'nın büyüklükleri farkına dikkat ederek bir model yapalım.

1. Etkinlik: Güneş ve Dünya modeli yapıyoruz.*Araçlar*

- Karton
- Pipet
- Makas
- Boya kalemeri
- Yapıştırıcı

Bunları Yapalım

- 15 cm çapında bir daire çizelim ve çizdiğimiz daireyi keselim.
- Kestiğimiz daireyi pipete yapıştıralım ve Güneş'e uygun olduğunu düşündüğümüz renkle boyayalım.
- Güneş olarak boyadığımız modelin boyutunu da dikkate alarak farklı bir kartona Dünya'yı temsil ettiğini düşündüğünüz boyutta bir daire çizelim. Çizdiğimiz daireyi kesip pipete yapıştıralım.

Sonuca Varalım

- Güneş'i hangi renge boyadınız? Nedenini açıklayınız.
- Dünya'yı temsil ettiğini düşündüğünüz dairenin çapının uzunluğunu kaç cm olarak çizdiniz? Nedenini açıklayınız.

1. Bölüm Sonu Soruları

Aşağıdaki cümlelerde bulunan boşluklara uygun olduğunu düşündüğünüz sözcüğü yazınız.

1. Güneş benzeri bir şekle sahiptir.
2. Dünya'nın enerji kaynağı tir.
3. Güneş de Dünya gibi oluşmuştur.
4. Güneş kendi eksenini etrafında hareketi yapar.
5. Güneş orta büyüklükte sönmemiş birdır.

1.2. AY'IN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ



Bulutsuz bir gecede gökyüzüne baktığımızda Ay ve yıldızları görürüz. Ay bir yıldız değildir, buna rağmen geceleri aydınlık görünür. Acaba geceleri Ay'ı aydınlatan ışık kaynağı nedir? Dolunayın olduğu bir gecede Ay'ın yüzeyini hiç gözlemlediniz mi? Ay'ın tüm bölgeleri aynı görünümde midir? Ay'ın yapısı nasıldır? Ay hakkındaki bu ve benzer soruların cevaplarını birlikte öğrenelim.

Ay'ın Dünyamızın doğal uydusu olduğunu biliyoruz. Ay'ın kendisi bir ışık kaynağı değildir. Kendisi ışık kaynağı olmamasına rağmen Güneş'ten aldığı ışık sayesinde Dünya'dan görülmektedir.

Gece gökyüzüne baktığımızda gördüğümüz gök cisimlerinin içinde Ay, en büyük olanıdır. Ay da Dünya ve Güneş gibi küreye benzer şekildedir. Bu durum Ay'ın Dünya'ya en yakın gök cismi olmasından kaynaklanır. Ay'ın Dünya'ya olan uzaklığı 384 bin kilometredir. Ay'ın büyüklüğü Dünya'dan çok daha küçüktür. Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklüklerini karşılaştırdığımızda yaklaşık olarak aşağıdaki gibi basketbol topu, nohut ve mercimek ile modelleyebiliriz.



Görsel 1.6: Ay



Görsel 1.7: Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklüklerinin modellenerek karşılaştırılması

İlk çağlarda gözlemler ile başlayan gökyüzü merakı günümüzde gelişmiş teknolojiye sahip çalışmalar ile devam etmektedir. Bu teknolojiler sayesinde başlayan uzay çalışmaları uzay hakkında sahip olduğumuz bilgileri artırmaktadır.

BİLGİ KUTUSU

Uzaya gönderilen ilk araç Sputnik (sıputnik) 1 adlı 1957'de Dünya yörüngesine yerleştirilmiştir. Yine 1957 yılında Sputnik 2 Laika adlı bir köpekle fırlatılması ile ilk canlı uzaya gönderilmiştir.



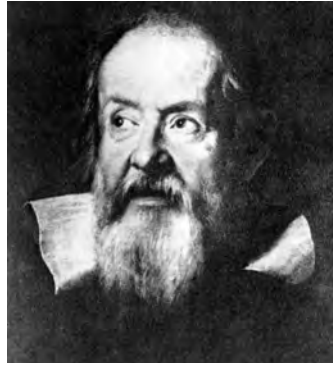
Görsel 1.8: Yuri Gagarin



Görsel 1.9: Neil Armstrong

İlk insanlı uzay yolculuğu Yuri Gagarin (Yuri Gagarin) tarafından 1961 yılında yapılmış ve Dünya çevresinde uzay aracı ile 1 kez dolaşmıştır.

1969 yılında ABD tarafından Apollo 11 adlı uzay aracı ile Ay'a insan taşınmıştır. Ay'a ilk ayak basan insan Amerikalı astronot Neil Armstrong'dur (Neil Armstrong).



Görsel 1.10: Galileo ve Ay Çizimi

Galileo'nun çizimlerinden ve diğer gök bilimcilerin Dünya'dan yaptığı gözlemler ve uzay çalışmalarından elde edilen görüntüler Ay'ın girinti ve çıkıntılı bir yüzeye sahip olduğunu göstermiştir. Bu girinti ve çıkıntılar dağlar, vadiler ve çukurlar ve kraterler şeklindedir. Çukurlar ve kraterleri gök taşlarının oluşturduğu olduğu düşünülmektedir.

Ay atmosferinin canlıların yaşamı için uygun olmadığı bilinmektedir. Ay'ın atmosferi Dünya'nın atmosferinden çok incedir ve Ay yüzeyi tozlarla kaplıdır. Ayrıca gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı da oldukça fazladır. Ay'da rüzgâr, yağmur gibi hava olaylarına rastlanmaz bu nedenle Ay yüzeyinde değişiklik oluşmaz.

Ay'da canlı yaşayabilmesi için gereken koşullar nelerdir? Ay koşulları nasıl yaşanabilir hâle getirebilir? Siz bu konuda ne gibi fikirler ve çözümler üretirsiniz?

2. Bölüm Sonu Soruları

Bir uzay yolculuğu sonunda Ay'a inen astronotlar Ay yüzeyinde inceleme yapıyorlar. Yaptıkları incelemelerden ve gözlemlerden birtakım sonuçlar elde ediyorlar. Aşağıdaki cümlelerden bu gözlem sonucu elde edilen bir sonuç olduğunu düşündüğünüz cümleye Doğru (D) olamayacağını düşündüğünüz cümleye Yanlış (Y) yazınız.

1. Ay yüzeyi girintili ve çıkıntılıdır. ()
2. Ay'da rüzgâr yağmur gibi hava olayları görülmektedir. ()
3. Ay atmosferi Dünya atmosferi ile aynı kalınlıkta ve yapıda değildir bu nedenle Ay'ın doğal ortamında canlı yaşayamaz. ()
4. Ay'ın şekli bir küreye benzer ve kendisi ışık kaynağı değildir. ()

ALİ KUŞÇU (1403-1474)

Türk-İslam dünyası gök bilimi ve matematik âlimleri arasında, ortaya koyduğu eserleriyle büyük bir üne sahip Ali Kuşçu, gök biliminin önde gelen bilginlerindedir. Ali Kuşçu, Uluğ Bey ve başka birçok bilim insanından dersler almıştır. Özellikle gök bilimi ve matematik alanında çağının sınırlarını aşacak kadar önemli eğitim ve öğretim çalışmalarında bulunmuştur. Fatih Külliyesinde bir Güneş saati yapan Ali Kuşçu, İstanbul'un enlem ve boylam derecesini belirlemiştir. Ayrıca Ay'ın ilk haritasını

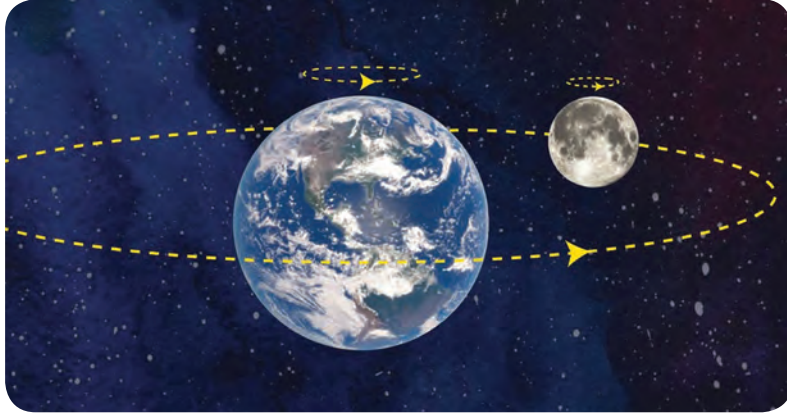


çıkararak Ali Kuşçu'nun adı bugün Ay'ın bir bölgesine verilmiştir. Ali Kuşçu'nun gökbilimi ile ilgili en büyük eserlerinden biri Risale-i Fil Heye (Astronomi Risalesi)dir. Matematik alanındaki büyük eseri Risale-i Hisap (Aritmetik Risalesi)dir. Risale-tül-Fethiye adlı eseri ise 19. yüzyılda, İstanbul Mühendishanesinde (İstanbul Teknik Üniversitesi) ders kitabı olarak okutulmuştur. Bu eserde, gök cisimlerinin yere olan uzaklığına yer vermiş; ayrıca Dünya haritasını da kitabının sonuna eklemiştir.

1.3. AY'IN HAREKETLERİ VE EVRELERİ

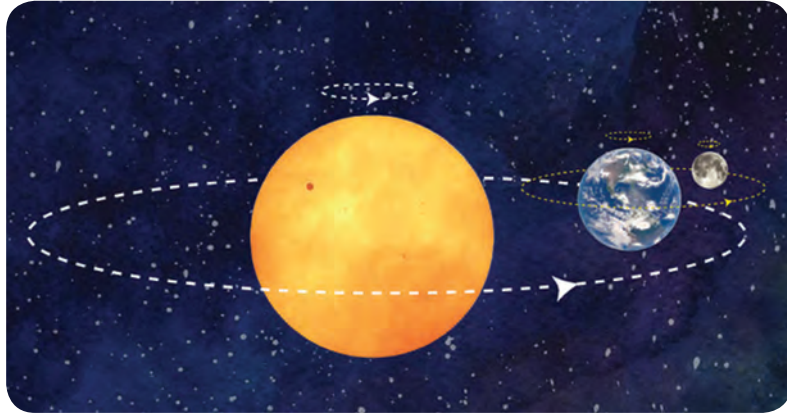


Ay'ın şeklinin küreye benzediğini ve Dünya'nın doğal ve tek uydusu olduğunu biliyoruz. Farklı günlerde gece gökyüzüne baktığımızda Ay'ın hep aynı görüntüsüyle mi karşılaşırız? Bazı gecelerde Ay tam daire şeklini, bazı gecelerde ise Türk bayrağındaki gibi hilâl şeklini alır. Ay'ın bu görüntülerinin dışında farklı şekilleri de var mıdır? Bu farklı görüntülerin nedeni nedir?



Görsel 1.11: Ay'ın kendi ekseni ve Dünya etrafındaki hareketi

Ay sürekli hareket hâlinindedir. Dünya gibi Ay'da kendi ekseni etrafında dönme hareketi yapar. Dönme hareketi cismin kendi ekseni etrafında 1 tam tur atmasıdır. Dönme ve dolanma hareketleri birbirinden farklı hareketlerdir. Bir cisim başka bir cisim etrafında (aynı yönde ilerlemek koşuluyla) harekete başladığı noktaya tekrar ulaştığında 1 tur dolanma hareketi yapılmış olur.



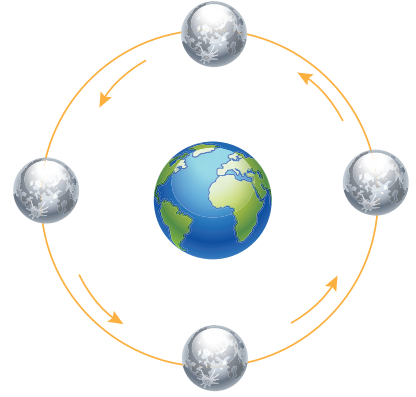
Görsel 1.12: Dünya ve Ay'ın Güneş etrafındaki dolanma hareketi

Dünyamızın uydusu olan Ay'ın Dünya'nın etrafında yaptığı hareket de dolanma hareketidir.

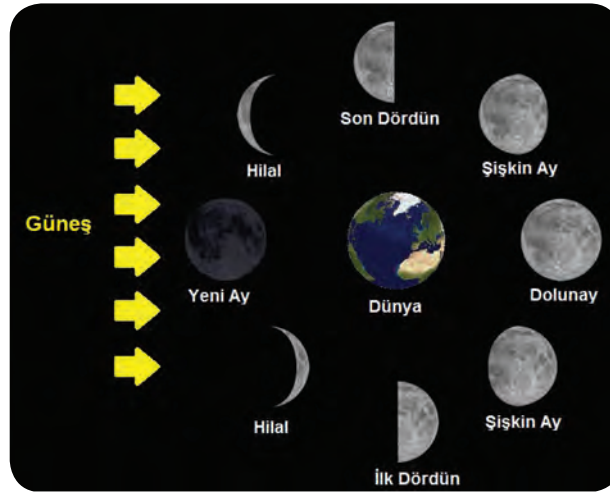
Ay'ın kendi ekseni etrafında yaptığı dönme hareketi ve Dünya etrafında yaptığı dolanma hareketi Görsel 1.11'de gösterilmiştir. Ay'ın Dünya etrafında yaptığı dolanma hareketi 27 gün 8 saat sürmektedir. Dünya, Güneş etrafında belli bir yol izleyerek dolanmaktadır. Ay da Dünya ile birlikte Güneş'in etrafında dolanma hareketi yapar. Dünya ve Ay'ın Güneş etrafında birlikte yaptığı dolanma hareketi zaman dilimi olarak 1 yılda tamamlanır. Görsel 1.12'de Dünya'nın Ay'la birlikte Güneş etrafında yaptığı dolanma hareketi gösterilmiştir.

Ay'ın Güneş'ten aldığı ışınları Dünya'ya yansıttığını öğrenmiştik. Ay'ın hareketlerinden dolayı konumunun sürekli değişmesi Ay'ın ışık alan kısmının da değişmesine neden olur. Bu durum Dünya'dan bakan kişinin Ay'ı farklı zamanlarda farklı şekillerde görmesine neden olur. Ay'ın farklı görünümlerine **Ay'ın evreleri** adı verilir. Ay'ın evreleri 29 gün 12 saatte tamamlanır ve bu süreye **1 ay** denir.

Ay'ın evreleri ana evreler ve ara evreler olarak ikiye ayrılır. Ay'ın ana evreler arasında 1 hafta zaman geçer, ana evreler arasında geçiş sürecinde görülen evreler ara evrelerdir.



Görsel 1.13: Ay'ın ana evreleri



Görsel 1.14: Ay'ın ana ve ara evreleri

Ay'ın ana evreleri; yeniay, ilk dördün, dolunay ve son dördün olmak üzere dört evredir. Hilal ve şişkin ay, Ay'ın ara evreleridir. Ay'ın ara evreleri Görsel 1.14'te olduğu gibi iki defa gerçekleşir ve şekilleri kurallı değildir.

Ay'ın ana evreleri ara evrelere göre daha dolgun bir görünüme sahiptir. Ayın ana ve ara evrelerinin oluş sırasına göre şekilleri Görsel 1.14'te görüldüğü gibidir.

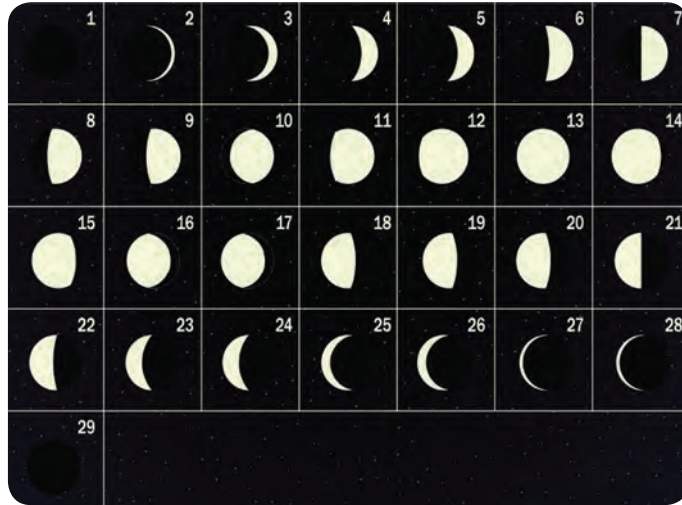
Yeni Ay: Ay'ın, Güneş ve Dünya arasında olduğu bu evrede Ay'ın Dünya'ya bakan yüzü ışık almaz. Bu evrede Dünya'dan bakıldığında Ay'ı göremeyiz.

İlk Dördün: Yeni Ay evresinden bir hafta sonra görülür. Ay'ın Dünya'ya dönük yüzünün sağ tarafı yarım daire şeklinde aydınlık olur.

Dolunay: İlk Dördün evresinden bir hafta sonra görülür. Ay'ın Dünya'ya dönük yüzünün tamamı aydınlanır.

Son Dördün: Ay'ın dolunay evresinden bir hafta sonra görülür. Ay'ın Dünya'ya dönük yüzünün sol tarafı yarım daire şeklinde aydınlık olur.

Ay'ın ilk dördün evresinden dolunay evresine geçerken ve dolunay evresinden son dördün evresine geçerken görülen ara evre **şişkin ay** olarak adlandırılır. Ay'ın Güneş'in doğusunda veya batısında olduğu durumda ay C harfine benzeyen **hilal** şeklini alır. Ay'ın 29,5 gün içerisindeki evreleri Görsel 1.15'teki gibi olur.

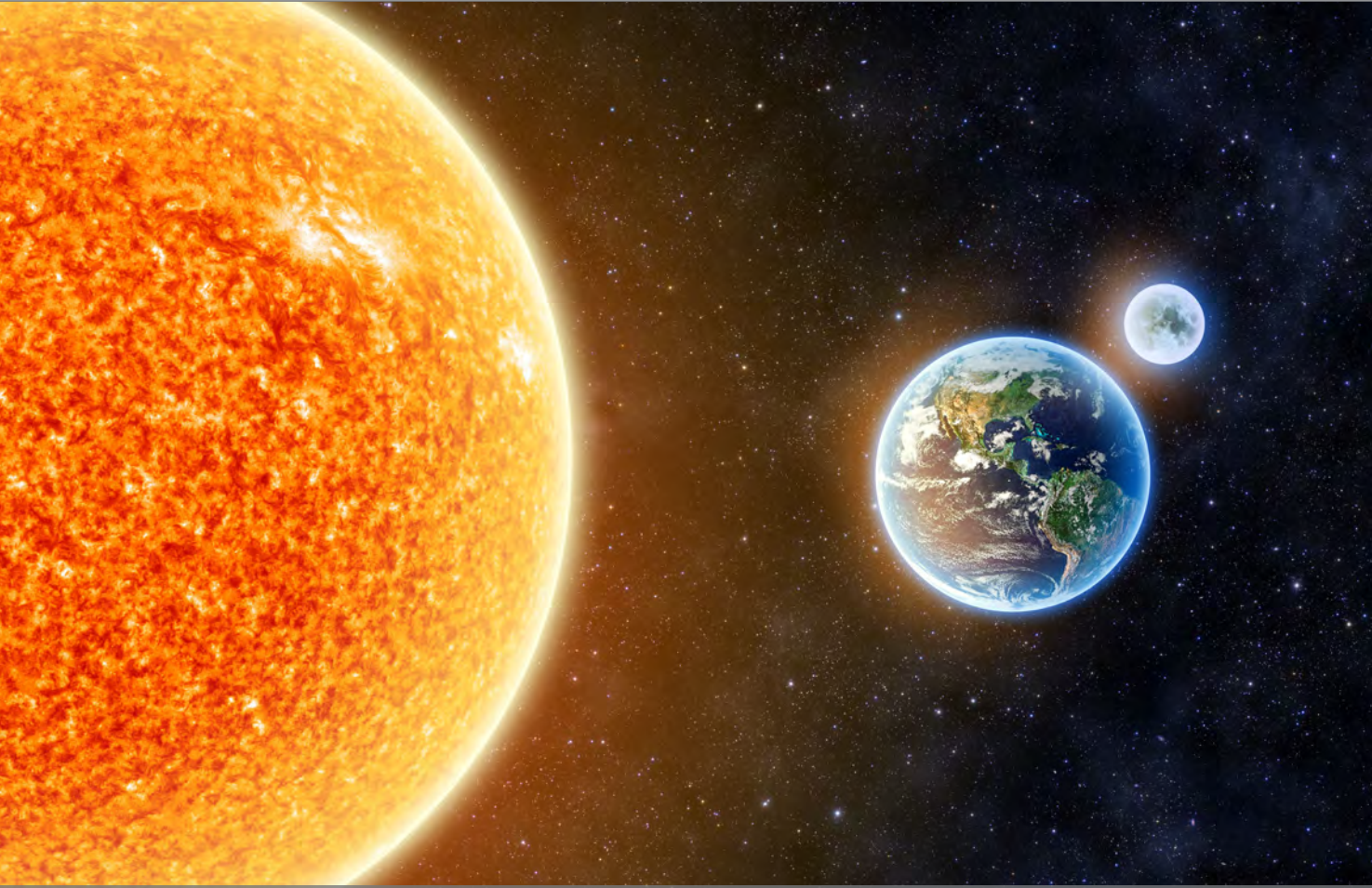


Görsel 1.15: Ay'ın evreleri

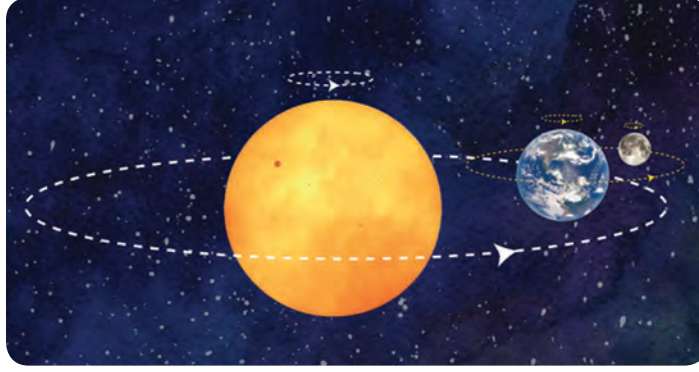
3. Bölüm Sonu Soruları

1. Ay'ın yaptığı hareketler nelerdir?
2. Ay'ın ana ve ara evreleri hangileridir?
3. Ay'ın evreleri kaç günde tamamlanır?
4. Ay'ın ana evreleri arasında geçen süre ne kadardır?

1.4. GÜNEŞ, DÜNYA VE AY



Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini öğrendik. Bu hareketler sırasında yönleri ve süratleri nasıl bir öneme sahip olabilir? Ay'ın Dünya'dan gözlemlenerek yapılan çizimlerinde ve çekilen fotoğraflarında hep aynı yüzünün görüldüğünü fark ettiniz mi? Sizce bu durumun nedeni nedir?



Görsel 1.16: Güneş Dünya ve Ay'ın yaptığı dönme ve dolanma hareketleri

Güneş, Dünya ve Ay'ın hareket hâlinde olduğunu biliyoruz. Güneş, Dünya ve Ay'ın yaptığı dönme ve dolanma hareketlerinin yönleri hakkında ne söylenebilir?

Güneş'in kendi eksenini etrafında dönme hareketi yaptığını belirtmiştik. Güneş'in kendi eksenini etrafında yaptığı dönme hareketinin yönü saatin dönüş yönüne ters yöndedir.

Dünya'nın kendi eksenini etrafında yaptığı dönme hareketinin yönü, saatin dönüş yönüne ters yönde gerçekleşir. Güneş etrafında yaptığı dolanma hareketinin yönü de aynı yönde olur.

Ay'ın kendi eksenini etrafında yaptığı dönme hareketinin yönü ile Dünya etrafında yaptığı dolanma hareketinin yönü saatin dönüş yönüne ters yöndedir. Ay, bu hareketlerinin yanında Dünya ile birlikte Güneş etrafında dolanma hareketi yapmaktadır. Ay'ın kendi etrafında dönme hareketinin süresi ile Dünya etrafında dolanma hareketinin süreleri birbirine eşittir. Bu durum Dünya'dan bakan gözlemcinin Ay'ın hep aynı yüzünü görmesine neden olur. Sonuç olarak Dünya'nın neresinden bakılırsa bakılsın Ay'ın hep aynı yüzü görülür.

Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini bir model üzerinde gösterebiliriz.

1. Etkinlik: Güneş ve Dünya ve Ay modelini yapıyoruz.

Araçlar

- Karton
- Makas
- Mukavva
- Raptiye
- Boya kalemeri
- Pergel

Bunları Yapalım

- Pergel ile karton üzerine Güneş, Dünya ve Ay'ı temsil edecek şekilde üç farklı boyutta daire çizelim.
- Çizdiğimiz daireleri farklı renklerde boyayalım.
- İnce çıtadan veya kalın mukavvadan iki farklı uzunlukta şerit elde edelim.
- Çیتالardan uzun olanının bir ucuna Güneş, diğer ucuna Dünya olarak çizdiğimiz daireleri raptiye ile tutturalım.
- Kısa olan çitanın bir ucunu Dünya'ya monte ettiğimiz çitanın üstüne, diğer ucunu da Ay olarak çizdiğimiz daireye raptiye ile tutturalım.
- Raptiyelerin çیتالara ve Güneş, Dünya ve Ay modellerinin dönebileceği sıklıkta olmasına özen gösterelim.
- Hazırladığımız modelleri saatin dönüş yönünden de yararlanarak öğrendiğimiz şekilde hareket etmelerini sağlayalım.

Sonuca Varalım

- Güneş, Dünya ve Ay'ın kendi etrafında hangi yönde dönmesini sağladınız? Dönüş yönünü nasıl belirlediniz?
- Dünya ve Ay'ın yaptığı dolanma hareketlerini hangi yönde yaptınız? Dolanma hareketlerinin yönünü nasıl belirlediniz?

4. Bölüm Sonu Soruları

- 1 - Güneş, Dünya ve Ay'ın kendi eksenleri etrafında yaptığı dönme hareketi saatin dönüş yönü ileyönde olur.
- 2 - Ay'ın Dünya etrafında yaptığı dolanma hareketi saatin dönüş yönü ile yönde olur.
- 3 - Ay'ın Dünya ile birlikte etrafında dolanma hareketi yapar.
- 4 - Ay'ın kendi etrafında dönme hareketinin süresi ile Dünya etrafında dolanma hareketinin süreleri birbirine eşit olmasının sonucu, Dünya'dan bakıldığında her zaman Ay'ın yüzü görünür.

1.ÜNİTE ÖZETİ

GÜNEŞ'İN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ

Dünyamızın enerji kaynağı olan Güneş, orta büyüklükte sönmemiş bir yıldızdır. Güneş, Dünya'dan çok daha büyüktür ve Dünya gibi katmanlardan oluşmuştur. Güneşin enerjisi içinde bulunan hidrojen gazının helyuma dönüşmesi sırasında oluşur.

Güneş ile Dünya arasındaki uzaklık yaklaşık 150 milyon km'dir. Bu uzaklık nedeniyle Güneş'ten yayılan ısı ve ışığın çok az bir kısmı Dünyamıza ulaşır.

İtalyan bilgin Galileo Galilei (Galile Galilei, 1564-1642) teleskopla yaptığı gözlemlerde kâğıt üzerine düşürdüğü Güneş lekelerinin çizimlerini yapmıştır. Belirli zaman aralıkları ile gözlem yaptığında Güneş lekelerinin kaydığının farkına varmış ve Güneş'in kendi eksenini etrafında döndüğünün farkına varmıştır. Güneş kendi eksenini etrafında saatin dönüş yönüne ters yönde (batıdan doğuya doğru) dönmektedir.

AY'IN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ

Ay, Dünya'nın tek doğal uydusudur. Ay'ın kendisi bir ışık kaynağı değildir, Güneş'ten aldığı ışığı Dünya'ya yansıtmakta ve bu sayede Dünya'dan görülmektedir. Ay küreye benzer bir şekle sahiptir ve Dünya'dan çok daha küçüktür. Gök bilimcilerin Dünya'dan yaptığı gözlemler ve uzay çalışmalarından elde edilen görüntüler Ay'ın girinti ve çıkıntılı bir yüzeye sahip olduğunu göstermiştir. Bu girinti ve çıkıntılar dağlar, vadiler ve çukurlar ve kraterler şeklindedir.

1969 yılında ABD tarafından Apollo 11 adlı uzay aracı ile Ay'a insan taşınmıştır. Ay'a ilk ayak basan insan Amerikalı astronot Neil Armstrong'dur (Neyl Armstrong).

Ay'ın atmosferi Dünya atmosferinden çok incedir ve Ay yüzeyi tozlarla kaplıdır. Ay'da rüzgâr, yağmur gibi hava olaylarına rastlanmaz bu nedenle Ay yüzeyinde değişiklik oluşmaz. Ayrıca gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı da oldukça fazladır. Bütün bu nedenlerden dolayı, Ay canlı yaşamı için uygun bir ortam değildir.

AY'IN HAREKETLERİ VE EVRELERİ

Ay da Dünya gibi kendi eksenini etrafında dönme hareketi yapar. Ay, kendi eksenini etrafında dönerken Dünya'nın etrafında da dolanma hareketi yapar. Ay'ın Dünya etrafında yaptığı dolanma hareketi 27 gün 8 saat sürmektedir.

Dünya, Güneş etrafında belli bir yol izleyerek dolanmaktadır, Ay'da Dünya ile birlikte Güneş'in etrafında dolanma hareketi yapar. Dünya ve Ay'ın güneş etrafında birlikte yaptığı dolanma hareketini zaman dilimi olarak 1 yılda tamamlar.

Ay'ın Güneş'ten aldığı ışınları Dünya'ya yansıttığını öğrenmiştik. Ay'ın hareketlerinden dolayı konumunun sürekli değişir ve bu durum Ay'ın ışık alan kısmının değişmesine neden olur. Sonuç olarak Dünya'dan bakan kişi Ay'ı farklı zamanlarda farklı şekillerde görür. Ay'ın farklı görünümüne **Ay'ın evreleri** adı verilir. Ay'ın evreleri 29 gün 12 saatte tamamlanır ve bu süre **1 ay** denir. Ay'ın evreleri ana evreler ve ara evreler olarak ikiye ayrılır. Ay'ın ana evreler arasında 1 hafta zaman geçer, ana evreler arasında geçiş sürecinde görülen evreler ara evrelerdir.

Ay'ın ana evreleri; yeni ay, ilk dördün, dolunay ve son dördün olmak üzere dört evredir. Hilal ve şişkin ay, ayın ara evreleridir. Ay'ın ara evreleri ikili olarak gerçekleşir ve şekilleri kurallı değildir. Ay'ın ana evreleri ara evrelere göre daha dolgun bir görünüme sahiptir.

GÜNEŞ, DÜNYA VE AY

Güneş'in kendi ekseni etrafında döner. Güneş'in yaptığı dönme hareketinin yönü saatin dönüş yönüne ters yöndedir.

Dünya'nın kendi ekseni etrafında yaptığı dönme hareketinin yönü, saatin dönüş yönüne ters yönde gerçekleşir. Güneş etrafında yaptığı dolanma hareketinin yönü de aynı yönde olur.

Ay'ın kendi ekseni etrafında yaptığı dönme hareketinin yönü ile Dünya etrafında yaptığı dolanma hareketinin yönü, saatin dönüş yönüne ters yöndedir. Ay, Dünya ile birlikte Güneş etrafında dolanma hareketi yapmaktadır.

Ay'ın kendi etrafında dönme hareketinin süresi ile Dünya etrafında dolanma hareketinin süreleri birbirine eşittir. Bu nedenle Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hep aynı yüzü görülür.

1.ÜNİTE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME SORULARI**1. Güneş ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?**

- A) Güneş, Dünya etrafında dolanmaktadır.
- B) Evrendeki en büyük yıldız Güneş'tir.
- C) Güneş ile Dünya aynı büyüklüktedir.
- D) Güneş'in yapısında hidrojen gazı vardır.

2. Ay'ın hep aynı yüzünü görmemizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Ay'ın tüm yüzeyinin aynı görünümde ve yapıda olması
- B) Ay'ın kendi etrafında dönme süresi ile Dünya etrafında dolanma süresi birbirine eşittir.
- C) Ay'ın ve Dünya'nın Güneş etrafında dolanması
- D) Ay'ın Dünya etrafında dolanması

3. Ay'ın iki ana evresi arasında geçen süre kaç haftadır?

- A) 1 hafta
- B) 2 hafta
- C) 3 hafta
- D) 1 ay

4. Ay ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Ay kendi etrafında dönme hareketi yapar.
- B) Ay Dünya etrafında dolanma hareketi yapar.
- C) Ay'ın Dünya etrafında yaptığı dolanma hareketi sonucu Ay'ın evreleri oluşur.
- D) Ay atmosferi ile Dünya atmosferi aynı yapıdadır.

5. Ay'ın Dünya'ya dönük yüzünün sağ tarafı yarım daire şeklinde aydınlık olduğu evre aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Yeni ay
B) Son dördün
C) İlk dördün
D) Dolunay
6. Ay'ın evrelerinin oluş sırası aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?
- A) İlk dördün - yeniay - son dördün-dolunay
B) İlk dördün - dolunay - yeniay - son dördün
C) Yeniay - ilk dördün - son dördün - dolunay
D) Yeniay - ilk dördün - dolunay - son dördün
7. Zaman dilimi olarak 1 ayın kaç tam gün olduğu aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak belirtilmiştir.
- A) 29 gün B) 27 gün C) 30 gün D) 31 gün
8. Aşağıdakilerden hangisi Ay'ın dönme ve dolanma hareketleri sonucudur?
- A) Ay'ın yüzeyinin girinti çıkıntılı olması
B) Mevsimlerin oluşması
C) Gece ve gündüzün oluşması
D) Ay'ın evrelerinin oluşması

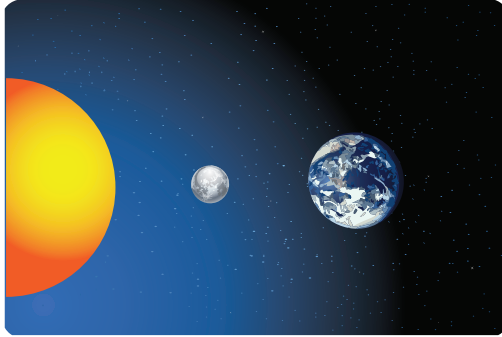
9.



Yukarıda verilen görselde Ay'ın hangi evresi gerçekleşir?

- A) Dolunay B) Yeniay C) Şişkin Ay D) İlk dördün

10.



Yukarıda verilen görselde Ay'ın hangi evresi gerçekleşir?

- A) Dolunay B) Son dördün C) Yeni ay D) İlk dördün

11. Güneş'in ile Dünya'nın kendi etrafında dönme ve Dünya'nın Güneş etrafında dolanma yönleri için aşağıda verilen seçeneklerden hangisi doğrudur?

- A) Saatin dönüş yönü ile aynı yönde
B) Saatin dönüş yönü ile ters yönde
C) Kuzeyden güneye doğru
D) Doğudan batıya doğru

1. Ünite Ölçme ve Değerlendirme Cevap Anahtarı:

1. D	2. B	3. A	4. D	5. C	6. D	7. A	8. D	9. A	10. C	11. B
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------

1. Bölüm Sonu Sorularının Cevapları

1. Küre
2. Güneş
3. Katmanlardan
4. Dönme
5. Yıldız

2. Bölüm Sonu Sorularının Cevapları

1. D	2. Y	3. D	4. D
------	------	------	------

3. Bölüm Sonu Sorularının Cevapları

1. Ay'ın kendi eksenini etrafında dönme hareketi, Dünya etrafında ise dolanma hareketi yapmaktadır. Ay bu hareketlerinin yanında Dünya ile birlikte Güneş etrafında dolanma hareketi yapmaktadır.

2. Ay'ın ana evreleri: yeni ay, ilk dördün, dolunay, son dördün.

Ay'ın ara evreleri: hilal, şişkin ay

3. 29,5 gün

4. 1 hafta

4. Bölüm Sonu Sorularının Cevapları

1. ters yönde

2. ters yönde

3. Güneş

4. aynı

2. ÜNİTE



NELER ÖĞRENECEĞİZ?

- Canlıları, benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırmayı öğreneceğiz.
- Mikroskobu,
- Mikroskobik canlıları,
- Mantarları,
- Bitkileri,
- Hayvanları tanımaya yönelik bilgi ve beceriler kazanacağız.

CANLILAR DÜNYASI / CANLILAR VE YAŞAM



KONU / KAVRAMLAR

Canlıların Benzerlik
ve Farklılıkları

Mikroskobik Canlılar

Mantarlar

Bitkiler

Hayvanlar

Mikroskop

2.1. CANLILARI TANIYALIM



Turan, hafta sonu gittiği piknik alanında gezinirken birbirinden güzel ağaçları ve kuşları görme fırsatı buluyor. Biraz daha yürüdükten sonra renkleri ile dikkat çeken mantarlarla karşılaşılıyor. O anda annesinin evde pişirdiği lezzetli mantarlar aklına geliyor. Oldukça güzel bir görünüme sahip olan bu mantarlar zehirli olabilir mi? Her mantar yenilebilir mi?

Doğada farklı türlerde birçok canlı bulunmaktadır. Canlıların birbirine benzeyen özellikleri var mıdır? Bitkiler, hayvanlar ve mantarların dışındaki canlılar nelerdir? Çıplak gözle görebildiğimiz canlıların yanı sıra çıplak gözle göremediğimiz canlılar da bulunmaktadır. Bu tür canlıları daha detaylı olarak incelemek için nasıl bir yol izlemeliyiz? Şimdi canlılar dünyasını daha yakından tanıyalım.

1. Etkinlik: Canlıları Sınıflandıralım.**Araçlar-Gereçler**

- Canlılara ait görseller (gazete, dergi, genel ağ)
- 4 adet karton
- Yapıştırıcı
- Kalem

Bunları Yapalım

- Çeşitli kaynaklardan çeşitli canlılara ait görseller temin edelim.
- Canlılara ait görselleri benzerlik ve farklılıklarına göre dört ayrı gruba ayıralım.
- Her grupta yer alan görselleri birer kartona yapıştıralım.

Sonuca Varalım

- Canlılara ait görselleri farklı gruplara ayırırken canlının hangi özelliklerine dikkat etmeliyiz?
- Kartonlara yapıştırdığımız canlı görsellerinin oluşturduğu her bir grup için başlık yazmak istersek bu başlıklar sizce ne olabilir?

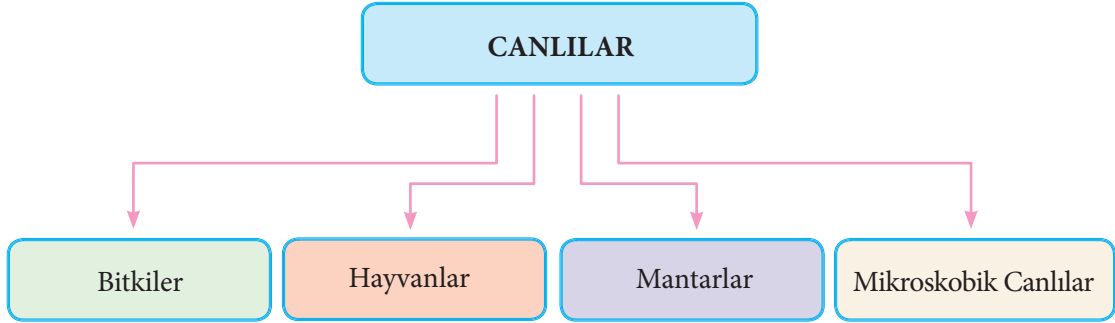
Tüm canlıları ayrı ayrı incelemek mümkün olmadığı için bilim insanları canlıları sınıflandırma ihtiyacı duymuşlardır. Bu sınıflandırma canlıların benzerlik ve farklılıklarına göre yapılmıştır.



Görsel 2.1: Manav Reyonu

Bir manava gittiğimizde meyve ve sebzelerin karışık biçimde yerleştirilmediğini görürüz. Sebze ve meyveler karışık ve dağınık bir biçimde yerleştirildiğinde müşterilerin alışveriş yapma süreleri uzayabilir, hatta aradıkları bazı ürünleri bulamayabilirler. Bu sebeple meyveleri ve sebzeleri kendi içlerinde benzerlikleri ve farklılıkları (karpuz-kavun, elma-armut gibi) dikkate alarak sınıflayıp yerleştirmek manav çalışanlarına ve müşterilere kolaylık sağlayacaktır. Bu örnekte olduğu gibi sınıflandırma yaparak herhangi bir grup içerisindeki bilgiye veya nesneye daha kolay ulaşabiliriz.

Canlıların sınıflandırması yapılırken birbirlerine benzerlik ve farklılıkları dikkate alınır. Özellikleri birbirine benzeyen canlılar aynı grupta yer alır. Sınıflandırmada dikkat edilecek özelliklerden bazıları; omurgaya sahip olma ya da olmama, canlının yaşam alanı, üreme ve beslenme şekilleridir. Canlılar; bitkiler, hayvanlar, mantarlar ve mikroskobik canlılar olarak dört ayrı sınıfa ayrılır.



Bu bilgiyi dikkate alarak 1. Etkinlikte yaptığımız sınıflandırmayı tekrar gözden geçirelim.

a) Bitkiler



Görsel 2.2: Lale



Görsel 2.3: Orkide



Görsel 2.4: Kibrit otu



Görsel 2.5: At kuyruğu

Evlerimizde saksılarda büyüttüğümüz birçok çiçek türü vardır. Yine doğada farklı türlerde bitkiler görürüz. Bitkiler, kendi besinlerini üretme yeteneğine sahip canlılardır. Birbirinden farklı iklim koşullarında yaşayabilen bitki çeşitleri bulunmaktadır. Bazı bitkiler okyanus dibinde yaşamını sürdürebilirken bazı bitkiler çöllerde yaşamını devam ettirebilmektedir. Bunun yanı sıra bazı bitkilerin yaprakları geniş iken bazı bitkiler iğne yapraklara sahiptir. Tüm bu farklılıklar içerisinde en belirgin olanı ise bazı bitkilerin çiçekli, bazılarının çiçeksiz olmasıdır. Bu sebeple bilim insanları tarafından bitkiler, çiçekli ve çiçeksiz bitkiler olarak iki ayrı sınıfta incelenir.

Çiçekli bitkiler, çiçeksiz bitkilere göre daha gelişmiş bir yapıya sahiptir. Sahip oldukları çiçekler bazı canlılara besin kaynağı olurken bazı canlılara barınma imkânı sunmaktadır. Şimdi 2. etkinliği yaparak bitkilerin farklılıklarını inceleyelim.

2. Etkinlik: Bitkilerin farklılıkları**Araçlar-Gereçler**

- Eğrelti otu, kara yosunu ve menekşe
- Kap
- Su

Bunları Yapalım

- Çevremizde bulduğumuz bitkileri zarar vermeden köküyle birlikte çıkaralım.
- Toprakten çıkardığımız bitkinin kökünü su dolu bir kabın içersine daldırarak eve götürelim.
- Eve getirdiğimiz bitkilerin tüm kısımlarını inceleyerek defterimize çizelim.
- Daha sonra bitkiye zarar vermeden çıkardığımız yere ekelim ve sulayalım.

Sonuca Varalım

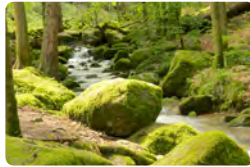
- Bitkilerde hangi kısımlar bulunmaktadır?
- Menekşenin sahip olduğu tüm kısımlar karayosunu ve eğrelti otunda da var mıdır?

Çiçekli bitkiler dört temel kısımdan oluşmaktadır. Bu kısımlar; kök, gövde, yaprak ve çiçektir. Çiçek, bir bitkinin neslinin devam etmesini sağlayan kısımdır. Yapraklar sayesinde bitkiler kendi besinlerini kendileri üretebilir. Gövde, yaprak ve çiçeği üzerinde bulundururken, gövdenin alt kısmında genellikle toprak altında kalan kök kısmı bulunur. Kök sayesinde bitkiye topraktan su ve mineraller alınır. Bazı bitkilerin yaprak ve çiçekleri her mevsimde görülmeyebilir. Papatya, lale, gül ve menekşe gibi bitkiler çiçekli bitkilere örnektir.

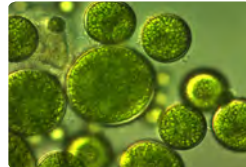
Eğrelti otu ve kara yosunu çiçeksiz bitkiler sınıfında yer alır. Nemli bölgelerde taşların ve ağaçların kuzeye bakan kısımlarında yaşayan bitkiler görürüz. Bunlar kara yosunlarıdır.



Görsel 2.6: Eğrelti otu



Görsel 2.7: Kara yosunu



Görsel 2.8: Alg



Görsel 2.9: Liken

Çiçeksiz bitkilerin yaşam alanı oldukça geniştir. Akarsu kenarlarında bulunan taşların üzerinde, ağaç gövdelerinde, nemli topraklarda, denizlerde, göllerde ve bataklıklarda yaşarlar.

lıklarda yaşayabilirler. Eğrelti otu ve kara yosununun yanı sıra, alg, liken, kibrit otu, at kuyruğu ve ciğer otu çiçeksiz bitkilere örnektir. Bazı çiçeksiz bitkiler taş veya ağaçların üzerine tutunarak yaşamını sürdürürken, bazıları toprağa tutunurlar.

b) Hayvanlar

Yeryüzünde bulunan bazı hayvanlar benzer özelliklere sahipken bazıları birbirinden farklı özellikler taşımaktadır. Muhabbet kuşu, tavuk ve karga kanatlara sahip oldukları için birbirlerine benzerken birbirlerinden farklı özellikleri de vardır. Hayvanları birbirlerine benzeyen yönlerini ve farklılıklarını dikkate alarak sınıflandırmak mümkün müdür? 3. Etkinliği yaparak hayvanların nasıl sınıflandırıldığını daha iyi anlayalım.

3. Etkinlik: Hayvanların farklılıkları

Araçlar-Gereçler

- Hayvanlara ait görseller (gazete, dergi)
- Makas
- Karton

Bunları Yapalım

1. Aşama

- Kartonu; boyu 9 cm, eni 6 cm olacak şekilde parçalara ayırarak kartlar hazırlayalım.
- Gazete ve dergilerde bulduğumuz hayvan görsellerini (en az 15 adet) makasla keserek kartların üzerine yapıştıralım ve kurummasını bekleyelim.
- Kartların diğer yüzlerine kartın üzerindeki hayvana ait belirgin özellikleri yazalım.
- Hayvanların özelliklerini şu soruların cevabını verecek şekilde yazalım:
Karada mı yoksa denizde mi yaşar?
Yavrularını süt ile mi besler?
Derileri tüy, kıl veya pullarla mı kaplıdır?
Ot mu yoksa et mi yer?
Omurgası var mıdır?
Yüzer mi, uçar mı, yürür mü?
Yumurtlar mı?

- Kartları özelliklerin yazdığı yüzü üste gelecek şekilde masaya dizelim.
- Kartların içerisinde rastgele bir kart seçtikten sonra özelliklerini okuyarak hangi hayvana ait olduğunu tahmin edelim.
- Kartın diğer yüzünü çevirerek tahminimizin doğru olup olmadığını kontrol edelim.

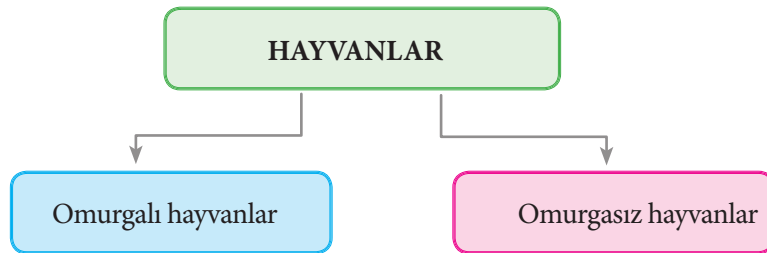
2. Aşama

- Kartları sahip oldukları ortak özelliklere göre gruplara ayıralım.
- Aklımıza gelen bir hayvana ait kartı gruplandırılmış kartlar arasından bulmaya çalışalım.

Sonuca Varalım

- Tüm özellikleri birbirine benzeyen canlılar var mı? Varsa hangileridir?
- Hiçbir özelliği birbirine benzemeyen hayvanlar var mı? Varsa hangileridir?
- Hayvanlar kaç farklı grupta toplandı?
- Hayvanları gruplara ayırmak, bulmak istediğimiz hayvanın bulunmasını kolaylaştırdı mı?

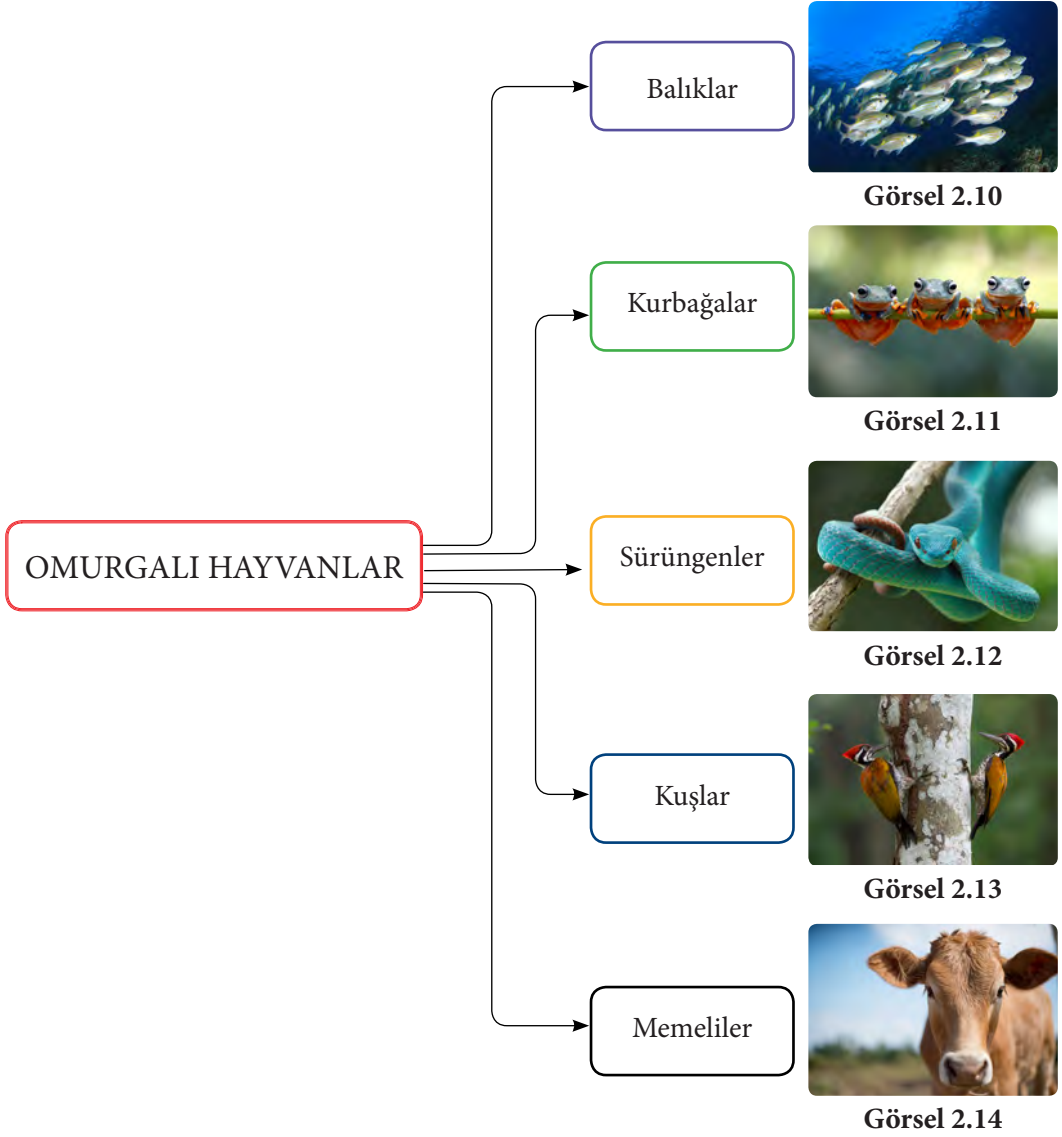
Canlılar içerisinde en fazla türe sahip canlı, hayvanlar âleminde. Hayvanların sınıflandırmasını yapabilmek için bazı özelliklerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu özelliklerden bazıları, hayvanların omurgaya sahip olup olmaması, beslenme ve üreme şekilleri, derinin kıl, tüy veya pulla kaplı olup olmamasıdır. 3. Etkinliği yaparken hayvanları yine bu özellikleri göz önünde bulundurarak sınıflandırdığımızı fark ettiniz mi?



Bilim insanları hayvanları omurgalı ve omurgasız hayvanlar olarak iki ayrı sınıfta ele almıştır. Vücudumuzun dik durmasını sağlayan iskeletin en önemli kısmı omurgadır. Bazı hayvanlarda insanlar gibi bir omurgaya sahiptir.

Omurgalı Hayvanlar

Omurgalı hayvanlar da kendi içinde sahip oldukları özelliklerin benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflara ayrılırlar.



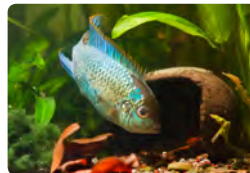
Balıklar



Görsel 2.15



Görsel 2.16



Görsel 2.17



Görsel 2.18

Balıklar omurgalı hayvanlar sınıfında yer alırlar. Suda yaşarlar ve kafalarının her iki yanında bulunan solungaçlar sayesinde solunum yaparlar. Solunum esnasında gerekli

olan oksijeni sudan alırlar. Genellikle derileri pullarla kaplıdır ve yüzgeçleri bulunmazdır. Sahip oldukları yüzgeç ve kuyruklar hareket etmesini sağlar. Balıklar yumurtayla çoğalır. Bazıları kendilerinden küçük balıklarla ve diğer deniz canlıları ile beslenirken, bazıları suda yaşayan bitkilerle beslenir. Genellikle yavru bakımı görülmez.

Kurbağalar



Görsel 2.19



Görsel 2.20

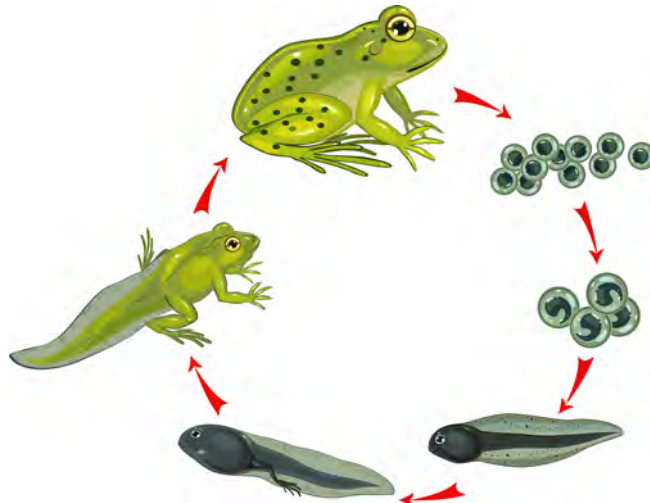


Görsel 2.21



Görsel 2.22

Kurbağaların karada ve suda yaşayan türleri bulunmaktadır. Omurgalı hayvanlar sınıfında yer alan kurbağalar genellikle su kenarında yaşarlar. Kaygan ve nemli bir deriye sahiptirler. Akciğer ve deri solunumu yapabilen kurbağalar yumurta ile çoğalırlar.



Görsel 2.23: Kurbağanın Yaşam döngüsü

Görsel 2.23'te görüldüğü gibi yumurtadan çıkan kurbağanın (larva) görünümü balığa benzer. Suda yaşayan larvalar solungaç solunumu yapar. Larva hâlindeki kurbağa büyüdükçe kuyruğu kaybolur, ön ve arka ayakları gelişerek ergin kurbağa hâline gelir. Ergin kurbağalar karada ve suda yaşayabilirler. Yavru bakımı yoktur.

Sürüngenler



Görsel 2.24: Yılan Görsel 2.25: Bukelamun Görsel 2.26: Kertenkele Görsel 2.27: Timsah

Omurgalı hayvanlar içinde yer alan sürüngenlerin derisi sert pullarla kaplıdır. Yumurta ile çoğalırlar. Solunumlarını akciğerle yaparlar. Yavru bakımı yoktur. Yılan, bukalemun, kertenkele, timsah ve kaplumbağa sürüngenlerden bazılarıdır. Bazı kaplumbağa ve yılanlar hem karada hem suda yaşayabilirler.

Kuşlar



Görsel 2.28: Çöl kekligi Görsel 2.29: Penguen Görsel 2.30: Deve kuşu Görsel 2.31: Kivi

Kuşlar da bir diğer omurgalı hayvanlardır. Kuşların farklı iklim koşullarında yaşamlarını devam ettirebilen türleri bulunmaktadır. Kutuplarda yaşayan penguenlerin yanı sıra çöllerde yaşayan çöl keklikleri kuş türlerinden bazılarıdır. Genellikle vücutları tüylerle kaplı olan kuşların kanatları ve gagaları vardır. Gaga yapıları beslenme şekillerine göre değişiklik göstermektedir. Kanadı olmasına rağmen uçamayan kuşlar da vardır. Deve kuşu, kivi ve penguen bunlardan bazılarıdır. Kuşlarda yavru bakımı vardır. Akciğer solunumu yapar ve yumurta ile çoğalırlar.

Memeliler



Görsel 2.32: Tavşan Görsel 2.33: Kanguru Görsel 2.34: Yarasa Görsel 2.35: Yunus

Memeliler omurgalı hayvanlar grubunda yer alan canlılardandır. Doğurarak çoğalırlar ve akciğer solunumu yaparlar. Yavru bakımı vardır. Memeliler yavrularını belli bir döneme kadar anne sütüyle beslerler. Karada ve suda yaşayan memeli hayvan türleri vardır. Balina, yunus ve fokların dış görünüşleri balıklara benzese de, doğurarak çoğaldıkları ve yavrularını sütle besledikleri için memeliler

sınıfında yer alırlar. Aynı şekilde yarasaların dış görünüşleri kuşlara benzese de onlar da doğurarak çoğaldıkları ve yavrularını sütle besledikleri için memeliler sınıfındadırlar. Ayrıca yarasaların vücudu kuşlar gibi tüylerle değil kıllarla kaplıdır. Aslan, ayı, keçi, fil ve kurt gibi hayvanlar memeliler sınıfında yer alan diğer canlılardandır.

Omurgasız Hayvanlar



Görsel 2.36: Toprak solucanı Görsel 2.37: Midye Görsel 2.38: Örümcek Görsel 2.39: Ahtapot

Hayvanlar âleminin büyük bir kısmını oluşturan omurgasız hayvanlardan bazıları yukarıdaki görsellerde yer almaktadır. Bu canlıların vücutlarında iskelet ve omurga yoktur. Omurgasız hayvanların çöller ve kutuplar gibi değişik iklim koşullarında yaşayabilen türleri bulunmaktadır. Omurgalı hayvanlara göre farklı çoğalma şekillerine ve yaşam biçimlerine sahip olan omurgasız hayvanların farklı renk ve şekillerde türleri bulunmaktadır. Arı, karınca, ateş böceği, salyangoz ve kelebek omurgasız hayvanlardan bazılarıdır.

c) Mantarlar

Mantarlar, nemli ve ılık bölgelerde yaşarlar. Çeşitli iklim koşullarında yetişebilirler. Mantarlar bitki değildir. Bitkiler gibi yaprakları ve çiçekleri yoktur. Mantarların gözle görülmeyecek kadar küçük türleri de vardır.

Şapkalı mantarlar

Şapkalı mantarlar, genellikle ağaç diplerinde ya da nemli bölgelerde görülebilen canlılardır. Bazı şapkalı mantarlar yenilebilirken, bazıları zehirlidir. Zehirli ve yenilebilir mantarları birbirinden ayırmak oldukça zor olduğu için kültür mantarı dışındaki mantarları yememiz sakıncalı olabilir. Kültür mantarları özel olarak üretildiği için zehirli olma ihtimali yoktur. Kültür mantarları B vitamini yönünden oldukça zengindir.



Görsel 2.40: Kültür mantarı

Küf mantarlar



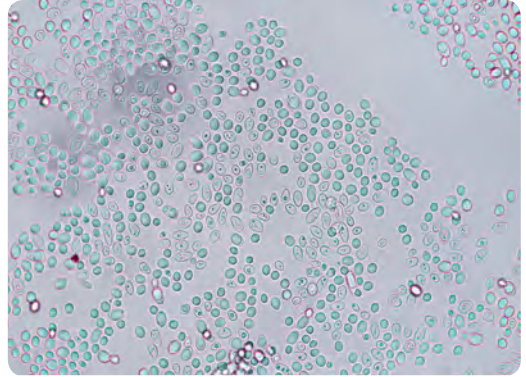
Görsel 2.41: Küf mantarları

Uzun süre açıkta bırakılan peynir, ekmek veya salça gibi besin maddelerinin üzeri küflenir. Küf bir mantar çeşididir. Bazı küf mantarları canlılar üzerinde yaşar ve hastalık yapar. Bazıları ise ilaç yapımında kullanılır. Buğday, mısır gibi bitkiler üzerinde oluşan küf mantarı bitkilere zarar verir. Bunun yanı sıra küf mantarından elde edilerek yapılan bir antibiyotik olarak kullandığımız penisi-

lin ise hastalıklarla mücadelede oldukça önemli bir ilaçtır.

Maya mantarları

Maya mantarları peynir yapımı, hamur kabartma gibi işlemlerde kullanılan canlılardır. Mantarların bir diğer çeşidi olan maya mantarlarının çoğalabilmesi için besin, sıcaklık ve nem açısından uygun ortam koşullarının olması gerekmektedir. Cansız gibi görünen maya mantarları uygun ortamlar oluştuğunda çoğalır. Gözle göremediğimiz bu mantarlar mikroskop yardımıyla gözlemlenebilir.



Görsel 2.42: Maya mantarları

Hastalık yapan mantarlar

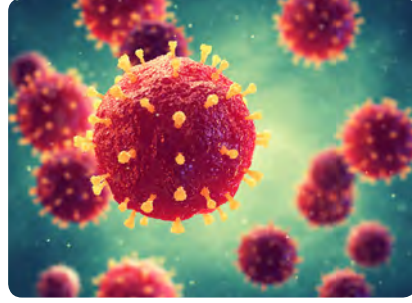


Görsel 2.43: Ayak mantarları

Bir diğer mantar çeşidi de insanlar üzerinde hastalık yapan mantarlardır. Bu mantarlar genellikle insanların el, ayak derileri ve tırnaklarında görülür. Saç ve sakal dökülmesine neden olan saçkıran hastalığına ve bebeklerin ağızında görülen pamukçuk hastalığına da bu mantarlar sebep olur. Bu sebeple başkalarına ait tırnak makası, tarak, terlik vb. eşyaları kullanmaktan kaçınmak gerekir.

d) Mikroskopik canlılar

Görsel 2.44: Bakteri



Görsel 2.45: Virüs

Bitkiler, hayvanlar ve mantarlar dışındaki canlı grubunu mikroskopik canlılar oluşturmaktadır. Sadece mikroskop altında görülebilen bu canlılar, diğer canlıların vücutlarında, toprakta, havada, suda, besinlerde kısacası her yerde yaşayabilirler.

Mikroskop sayesinde bu canlıların yapısını detaylı olarak inceleyebiliriz. Mikroskop icat edilmeden önce çıplak gözle görülmeyen canlıları incelemek mümkün değildi. Aynı şekilde bitki ve hayvanların yapıları da detaylı olarak incelenemiyordu. Mikroskop sayesinde mikroskopik canlıların varlığı ve insan hayatına olumlu ve olumsuz etkileri araştırılmaya başlanmıştır.



Görsel 2.46: Mikroskop

Mikroskop, iki farklı özellikte merceğin birlikte kullanımıyla görüntünün büyütülmesini sağlayan bir alettir. Mikroskop sözcüğü micro (mikro) ve scope (skop) kelimelerinin bir araya gelmesiyle türetilmiştir. Micro kelimesi “çok küçük” anlamına gelirken, scope kelimesi “nesnelere bakmaya yarayan aygıt” anlamı taşımaktadır. Birinci merceğin büyüttüğü görüntü, ikinci mercek sayesinde daha fazla büyütülebilir. Mikroskopta gördüğümüz büyütülmüş ve net görüntü bu şekilde oluşur.

Şimdi 4. Etkinliği yaparak mikroskop yardımıyla bazı mikroskopik canlıları inceleyelim.

4. Etkinlik: Mikroskobik canlıların varlığını gözlemleyelim

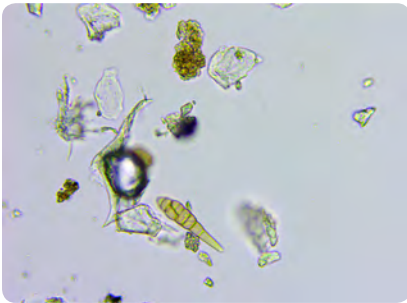
** Bu etkinlik boyunca eldivenlerimizi takalım ve hijyen kurallarına uyalım.*

Araçlar-Gereçler

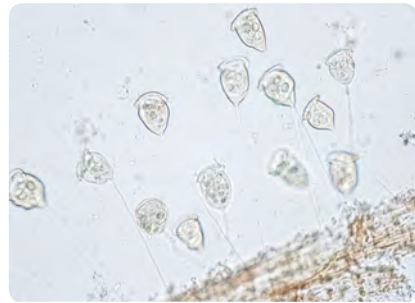
- kavanoz
- saman
- toprak
- meyve kabukları
- kuru yaprak
- durgun su
- eldiven
- mikroskop
- damlalık
- lam
- lamel

Bunları Yapalım**1. Aşama**

- Havuz diplerinde ya da göletlerde en az bir ay beklemiş olan sudan bir kavanoz alalım.
- Kavanoz içerisindeki suya saman, kuru yaprak ve meyve kabuklarını atalım ve birkaç gün bekletelim.
- Daha sonra damlalık yardımıyla kavanoz içerisinden aldığımız suyun bir damlasını lam üzerine damlatalım. Üzerine lameli kapatarak mikroskopta inceleyelim.
- Gördüklerimizi defterimize çizelim.



Görsel 2.47: Mikroskobik canlılara ait mikroskop görüntüsü (x400)



Görsel 2.48: Mikroskobik canlılara ait mikroskop görüntüsü (x400)

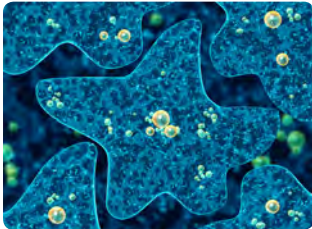
Sonuca Varalım

- Mikroskopta gördüğümüz canlıların gözle görülememesinin sebebi nedir?
- Gözlemediğimiz mikroskobik canlılar, insan sağlığına zararlı olabilir mi?

Mikroskobik canlılar hayatımızda önemli roller üstlenmektedir. Mikroskobik canlıların hayatımıza olumlu ve olumsuz etkileri olabilir. Ölmüş hayvan ve bitki atıkları bazı mikroskobik canlılar tarafından toprağa karıştırılır. Bu geri dönüşüm sayesinde toprak zenginleşir ve verimi artar.

Mikroskobik canlılardan tarımda, denizlerdeki petrol atıklarının arıtımında, ilaç yapımında ve gıda üretiminde faydalanılmaktadır. Hamurun mayalanmasında, sütün peynire ve yoğurda dönüştürülmesinde mikroskobik canlılardan yararlanır. Bu canlılar yaşamsal faaliyetlerini sürdürürken biz de bu faaliyetlerden faydalanırız. Bu şekilde faydalarını gördüğümüz mikroskobik canlılara **yararlı bakteriler** denir. Sirke bakterileri üzüm suyunu sirkeye dönüştürürken, bazı bitkilerin köklerinde bulunan bakteriler bitkinin havadaki azottan faydalanabilmesini sağlar. Bazı yararlı bakteriler de antibiyotik ve vitamin üretiminde kullanılmaktadır.

Hayatımızı olumsuz şekilde etkileyen bakteriler de bulunmaktadır. Bu tür bakterilere de **zararlı bakteriler** denir. Açıkta kalmış besinlerin bir süre sonra bozulmasına sebep olan da mikroskobik canlılardır. Bu yüzden bazı besinlerin buzdolabında saklanması gerekmektedir. Uygun sıcaklık, nem, besin vb. koşulların sağlanması hâlinde bu canlılar hızla çoğalır. Geçirdiğimiz birçok hastalığın sebebi vücudumuza açık yaralardan veya ağız yoluyla giren mikroskobik canlılardır. Vücudumuza yerleşen bakterilerin çoğalmaya başlamasıyla hastalık belirtileri ortaya çıkar.



Görsel 2.49: Amip



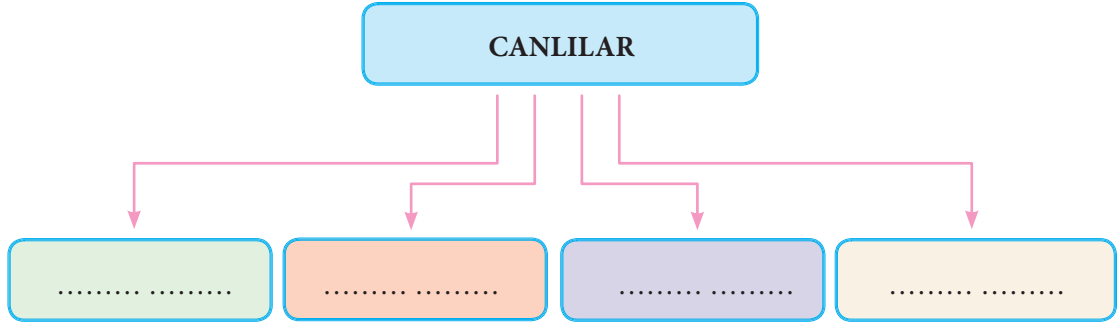
Görsel 2.50: Paramecium



Görsel 2.51: Öglena

1. Bölüm Sonu Soruları

1. Canlıları sınıflandırmak ne tür faydalar sağlar? Defterimize yazalım.
2. Canlılar kaç sınıfta incelenir? Aşağıdaki çizelgede yer alan boşlukları uygun ifadelerle tamamlayalım.



3. Aşağıdaki cümlelerde yer alan boşlukları tablo içerisinde verilen sözcük veya ifadelerden uygun olanları ile tamamlayalım (Bir sözcük veya ifade birden fazla kullanılabilir).

çiçekli	gövde	su	mineral	papatya
lale	gül	at kuyruğu	omurgalı	ciğer otu
çiçek	çiçeksiz	yaprak	kara yosunu	kök
omurgasız	memeliler	balıklar	şapkalı	sürüngenler
penisilin	kuşlar	maya	kurbağalar	hastalık yapan
mikroskobik				

- a. Bitkiler ve bitkiler olmak üzere iki sınıfa ayrılır.
- b. Bitki kökleriyle topraktan ve alır.
- c. Çiçekli bitkilere, ve örnektir.
- ç. Çiçeksiz bitkilere, ve örnektir.
- d., bir bitkinin neslini devam ettirmesini sağlayan kısımdır.
- e. Çiçekli bitkiler,, ve kısımlarından oluşur.

- f. Hayvanlar ve hayvanlar olarak iki ayrı sınıfta ele alınır.
- g. Omurgalı hayvanlar,,, ve memeliler olarak beş sınıfa ayrılmaktadır.
- ğ. yumurtayla çoğalır. Derileri pullarla kaplıdır ve yüzgeçleri bulunmaktadır. Solungaçları sayesinde solunum yaparlar.
- h. kaygan ve nemli bir deriye sahiptirler. Akciğer ve deri solunumu yapabilirler. Yumurta ile çoğalırlar.
- ı. sert pullarla kaplı derilere sahiptir. Yumurta ile çoğalırlar. Solunumlarını akciğerle yaparlar. Yavru bakımı yoktur.
- i. akciğer solunumu yapar ve yumurta ile çoğalırlar. Genellikle vücutları tüylerle kaplıdır. Kanatları ve gagaları vardır. Yavru bakımı vardır.
- j. doğurarak çoğalırlar ve akciğer solunumu yaparlar. Yavru bakımı vardır. Yavrularını anne sütüyle beslerler.
- k. Arı, karınca, ateş böceği, salyangoz ve kelebek hayvanlardan bazılarıdır.
- l. Küf mantarından elde edilerek yapılan bir antibiyotik olarak kullandığımız hastalıklarla mücadelede oldukça önemli bir ilaçtır.
- m. Bazı mantarlar yenilebilirken, bazıları zehirlidir.
- n. mantarları peynir yapımı, hamur kabartma gibi işlemlerde kullanılan canlılardır.
- o. Bebeklerin ağızında görülen pamukçuk hastalığına mantarlar sebep olur.
- ö. Geçirdiğimiz birçok hastalığın sebebi vücudumuza açık yaralardan veya ağız yoluyla giren canlılardır.

2.ÜNİTE ÖZETİ

CANLILAR			
BİTKİLER	HAYVANLAR	MANTARLAR	MİKROSKOBİK CANLILAR
<p>Çiçekli ve çiçeksiz bitkiler olarak iyi ayrı sınıfta incelenir. Çiçekli bir bitkinin kök, gövde yaprak ve çiçek gibi kısımları bulunmaktadır.</p> <p>Çiçeksiz bitkiler ise çiçeği olmayan ve genellikle nemli yerlerde ve ağaç gövdelerinde yaşayan bitkilerdir.</p>	<p>Omurgalı ve omurgasız olmak üzere iki ayrı sınıfta incelenir.</p> <p>Omurgalı hayvanlar memeliler, kuşlar, balıklar, kurbağalar ve sürüngenler olmak üzere beş gruba ayrılır.</p> <p>Omurgasız hayvanların vücutlarında iskelet ve omurga yoktur.</p>	<p>Genellikle nemli ve ılık yerlerde yaşarlar.</p> <p>Şapkalı, küf, maya ve hastalık yapan mantar türleri vardır. Besin, tarım ve ilaç gibi birçok alanda mantarlardan yararlanır.</p>	<p>Mikroskop altında görülebilen canlılardır. Karada, suda, havada kısacası her yerde yaşar ve çok kısa sürede çoğalırlar. Bazı mikroskopik canlılar yararlı iken, bazıları zararlıdır.</p>

2.ÜNİTE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME SORULARI

Aşağıdaki soruları okuyalım ve her sorunun doğru cevabının bulunduğu seçeneği işaretleyelim.

1. Aşağıdakilerden hangisi çiçeksiz bitkiye örnektir?

- A) Gül
C) Menekşe

- B) Papatya
D) Ciğer otu

2. Aşağıdakilerden hangisi çiçekli bir bitkiye ait temel kısımlardan değildir?

- A) Kök
C) Çiçek

- B) Gövde
D) Tüy

3. Aşağıdakilerden hangisi kuşlara ait bir özelliktir?
- A) Yavru bakımı yoktur.
 - B) Doğurarak çoğalırlar.
 - C) Akciğer solunumu yaparlar.
 - D) Vücutları kıllarla kaplıdır.
4. Aşağıdakilerden hangisi tüm mantar türlerine ait ortak özellik değildir?
- A) Ilık ve nemli bölgelerde yaşarlar.
 - B) Zehirlidir.
 - C) Yaprakları yoktur.
 - C) Çiçekleri yoktur.
5. Aşağıdakilerden hangisi tüm memeli hayvanların ortak özelliğidir?
- A) Doğurarak çoğalırlar.
 - B) Vücutları kıllarla kaplıdır.
 - C) Solungaç solunumu yaparlar.
 - D) Etle beslenirler.
6. Aşağıdakilerden hangisi omurgasız hayvanlara örnektir?
- A) Bukalemun
 - B) Geyik
 - C) Kelebek
 - D) Fare

7. Aşağıdakilerden hangisi mikroskobik canlıların zararlı etkilerindedir?
- A) Canlı atıklarının toprağa karışması.
B) Sütten, peynir ve yoğurt elde edilmesi.
C) Açıkta bırakılan besinlerin bozulması.
D) Tarımda, ilaç yapımında kullanılması.
8. Aşağıdakilerden hangisi mikroskobik canlılardan değildir?
- A) Amip
B) Bakteri
C) Öglena
D) At kuyruğu
9. Aşağıdakilerden hangisi tüm şapkalı mantar türleri için ortak bir özellik değildir?
- A) Zehirsizdir.
B) Çiçekleri yoktur.
C) Yaprakları yoktur.
D) Nemli yerlerde yaşarlar.
10. I. Canlılar üzerinde yaşar ve hastalık yapar.
II. İlaç yapımında kullanılır.
III. Bitkilere zarar verir.
IV. Penisilin üretiminde kullanılır.
- Yukarıdaki özellikleri sıralanan canlı aşağıdakilerden hangisidir?**
- A) Maya mantarı
B) Küf mantarı
C) Bakteri
D) Öglena

11. Aşağıdakilerden hangisi mikroskopik canlılara ait bir özellik değildir?

- A) Yavru bakımı vardır.
- B) İlaç yapımında faydalanılır.
- C) Vitamin üretiminde faydalanılır.
- D) Mikroskopla görülebilirler.

12. Aşağıdakilerden hangisi sürüngenlere ait bir özellik değildir?

- A) Yumurta ile çoğalırlar.
- B) Solungaç solunumu yaparlar.
- C) Hem karada hem suda yaşayabilen türleri vardır.
- D) Sert pullarla kaplı derilere sahiptir.

13. Aşağıdakilerden hangisi balıklara ait bir özelliktir?

- A) Oksijeni sudan alırlar.
- B) Doğurarak çoğalırlar.
- C) Derileri tüylerle kaplıdır.
- D) Yavru bakımı vardır.

14. I. Karada ve suda yaşayan türleri vardır.
II. Kaygan ve nemli bir deriye sahiptirler.
III. Yavru bakımı yoktur.
IV. Yumurtadan çıktığında larva hâindedir.

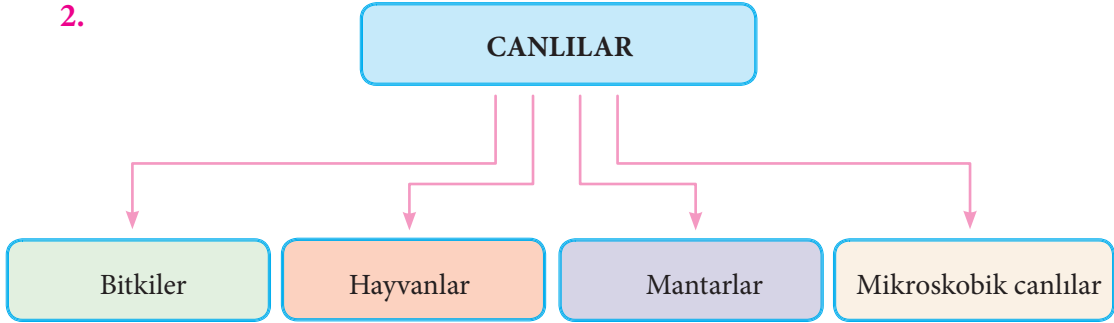
Yukarıdaki özellikleri sıralanan canlılar aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Balıklar
- B) Sürüngenler
- C) Kurbağalar
- D) Memeliler

2. Bölüm Sonu Sorularının Cevapları

1. Canlıları benzerlikleri ve farklılıkları dikkate alınarak sınıflamak, herhangi bir canlıya yönelik bilgiye daha kolay erişmeyi sağlayacaktır.

2.



3. Aşağıdaki cümlelerde yer alan boşlukları uygun sözcük ve ifadelerle tamamlayalım.
- Bitkiler **çiçekli** ve **çiçeksiz** bitkiler olmak üzere iki sınıfa ayrılır.
 - Bitki kökleriyle topraktan **su** ve **mineral** alır.
 - Çiçekli bitkilere **papatya**, **lale** ve **gül** örnektir.
 - Çiçeksiz bitkilere **at kuyruğu**, **kara yosunu** ve **ciğer otu** örnektir.
 - Çiçek**, bir bitkinin neslini devam ettirmesini sağlayan kısmıdır.
 - Çiçekli bitkiler **çiçek**, **yaprak**, **gövde** ve **kök** kısımlarından oluşur.
 - Hayvanlar **omurgalı** ve **omurgasız** hayvanlar olarak iki ayrı sınıfta ele alınır.
 - Omurgalı hayvanlar **kuşlar**, **balıklar**, **kurbağalar**, **sürüngenler** ve **memeliler** olarak beş sınıfa ayrılmaktadır.
 - Balıklar** yumurtayla çoğalır. derileri pullarla kaplıdır ve yüzgeçleri bulunmaktadır. Solungaçları sayesinde solunum yaparlar.

- h.** Kurbağalar kaygan ve nemli bir deriye sahiptirler. Akciğer ve deri solunumu yapabilirler. Yumurta ile çoğalırlar.
- ı.** Sürüngenler sert pullarla kaplı derilere sahiptir. Yumurtayla çoğalırlar. Solunumlarını akciğerle yaparlar. Yavru bakımı yoktur.
- i.** Kuşlar akciğer solunumu yapar ve yumurta ile çoğalırlar. Genellikle vücutları tüylerle kaplıdır. Kanatları ve gagaları vardır. Yavru bakımı vardır.
- j.** Memeliler doğurarak çoğalırlar ve akciğer solunumu yaparlar. Yavru bakımı vardır. Yavrularını anne sütüyle beslerler.
- k.** Arı, karınca, ateş böceği, salyangoz ve kelebek **omurgasız** hayvanlardan bazılarıdır.
- l.** Küf mantarından elde edilerek yapılan bir antibiyotik olarak kullandığımız **penisilin** hastalıklarla mücadelede oldukça önemli bir ilaçtır.
- m.** Bazı **şapkalı** mantarlar yenilebilirken, bazıları zehirlidir.
- n.** **Maya** mantarları peynir yapımı, hamur kabartma gibi işlemlerde kullanılan canlılardır.
- o.** Bebeklerin ağzında görülen pamukçuk hastalığına **hastalık yapan** mantarlar sebep olur.
- ö.** Geçirdiğimiz birçok hastalığın sebebi vücudumuza açık yaralardan veya ağız yoluyla giren **mikroskopik** canlılardır.

2. Ünite Ölçme ve Değerlendirme Cevap Anahtarı

1. D	2. D	3. C	4. B	5. B	6. C	7. C	8. D	9. A	10. B
11. A	12. B	13. A	14. C						

3. ÜNİTE



NELER ÖĞRENECEĞİZ?

- Doğada var olan çeşitli kuvvetleri tanıyarak kuvvetin büyüklüğünün dinamometre ile nasıl ölçüldüğünü,
- Farklı yüzey veya ortamlarda sürtünme kuvvetinin harekete olan etkisini ve sürtünme kuvvetinin günlük yaşantımızdaki yerini ve önemini öğreneceğiz.

KUVVETİN ÖLÇÜLMESİ VE SÜRTÜNME/FİZİKSEL OLAYLAR



KONU / KAVRAMLAR

Kuvvetin büyüklüğünün
ölçülmesi

Kuvvetin birimi

Sürtünme kuvvetinin kaygan ve
pürüzlü yüzeylerdeki uygulamaları

Sürtünme kuvvetinin günlük yaşam
uygulamaları

3.1. KUVVETİN ÖLÇÜLMESİ



Kuvvetin etkilerini doğada, evde, okulda, sporda ve daha birçok alanda görmekteyiz. Yel değirmenlerinin hareketi, akarsuların aşındırıcı etkisi, arabaların hareket etmesi, uçakların uçuşu veya bir futbolcunun topu hareket ettirmesi kuvvetin etkisi ile gerçekleşen olaylara örnek verilebilir. Kuvvet uygulayarak birçok eşyayı kaldırır ve taşırız. Görseldeki halterci de halteri kaldırırken kuvvet uygulamaktadır. Acaba halterin ağırlığı artırıldığında halteri kaldırmak için uygulanan kuvvet değişir mi? Bu ve benzer sorulara cevap verebilmek için kuvvetin ne demek olduğunu ve nasıl ölçüldüğünü öğrenelim.

Duran bir cismi hareket ettirebilen, hareket eden bir cismi durdurabilen, cismin hızında, hareket yönünde ve şeklinde değişiklik meydana getirebilen etkiye **kuvvet** denir.



Görsel 3.1: Bayrağın dalgalanması



Görsel 3.2: Mıknatısın çivilere kuvvet uygulaması

Günlük yaşantımızda kuvvet ve etkileri ile iç içedir. Serbest bıraktığımız bir elmanın yere düşmesi, bayrağın dalgalanması, mıknatısın çivileri çekmesi doğada yer alan kuvvetler sayesinde gerçekleşir. Kuvvetler temas gerektiren ve temas gerektirmeyen kuvvetler olarak ikiye ayrılır. İtme, çekme, vurma, germe ve sıkma gibi kuvvetler temas gerektiren kuvvetlere örnek verilebilir. Mıknatısın toplu iğneyi çekmesi veya yerin elmaya kuvvet uygulayarak elmayı çekmesi temas gerektirmeyen kuvvetler sayesinde olur.



Görsel 3.3: Market arabasının itilmesi



Görsel 3.4: Yayı geren sporcu

Topa vuran futbolcu, market arabasını iten kişi, sırayı çeken öğrenci, yayı geren sporcu, kuvvetin etkisinden yararlanmaktadır. Dolu bir market arabasını hareket ettirmek için uygulanan itme kuvvetinin, boş market arabasını itmek için uygulanan kuvvetten daha büyük olduğunu tahmin edebiliriz. Cisimlere uygulanan itme veya çekme kuvveti ile cisimler hızlanabilir, yavaşlayabilir veya hareketinin yönünü değiştirebilir. Uyguladığımız vurma, sıkma, germe gibi kuvvetler ise cismin şeklinde değişiklik yapabilir.



Görsel 3.5: Yaylar



Görsel 3.6: Sünger

Kuvvetin etkisi ile şekli değişen, kuvvet ortadan kalktığında eski hâline geri dönebilen cisimler **esnek cisim** olarak adlandırılır. Yay, sünger, lastik gibi cisimleri esnek cisimlere örnek verebiliriz. Esnek cisimlere esneklik sınırını aşacak bir kuvvet uygulanırsa cisimler eski hâline dönemez. Kuvvetin büyüklüğünü bilmek, uyguladığımız kuvvetin sebep olacağı etkileri öngörebilmemizi sağlar. Bu nedenle büyüklüğünü bilmek istediğimiz durumlarda kuvveti ölçeriz.

Kuvvetin büyüklüğü, kuvvetin esnek cisimler üzerindeki etkilerinden ve geçici şekil değişikliğinden yararlanarak ölçülebilir. Kuvvetin yay üzerindeki etkisini bir etkinlik yaparak kavrayalım.

1. Etkinlik: Kuvvetin yaya etkisi

Araçlar

- Yay
- Karton
- Makas
- Cetvel
- Kâğıt bardak
- İp
- Bant

Bunları Yapalım

- Öncelikle yayı asabilmek için kalemi masanın üstüne bir kısmı dışarı taşıyacak şekilde yatay olarak yapıştıralım.
- Kartondan bir şerit keselim şeridi masanın kenarına yapıştıralım.
- Yayın ucuna ipler yardımıyla dengeli bir şekilde kâğıt bardağı bağlayalım.
- Yayın masanın kenarına (sabitlediğimiz kaleme) asalım.



- Yapıştırdığımız şerit üzerine yayın alt ucunun hizasına bir işaret koyalım ve işaretli noktadan sonrasını cetvel yardımıyla eşit bölmelere ayıralım.
- Kâğıt bardağın içine 1, 2, 3 ve 4 adet bilye koyarak yaydaki değişikliği izleyelim.

Sonuca Varalım

- Bilye sayısını arttırdığınızda yayda ne gibi bir değişiklik gözlemlediniz?
- Kâğıt şeritte her bir bilye için okuduğunuz değerleri karşılaştırdığınızda nasıl bir sonuca vardınız?

Etkinlikte de gözlemlediğimiz gibi kuvvet, yayın boyunda değişikliğe sebep olmuş ve uygulanan kuvvet artırıldığında yaydaki uzama miktarı da artmıştır. Bu durumdan yararlanılarak kuvvetin büyüklüğünü ölçen araçlar yapılmıştır. Kuvvetin büyüklüğünü ölçen araçlara **dinamometre** (kuvvetölçer) denir. Günlük yaşantıda kullandığımız el kantarı da bir dinamometredir. İngiliz bilim insanı Isaac Newton'ın (Ayzek Nivtın) bilime yaptığı katkılardan dolayı kuvvet birimi "**newton**" olarak adlandırılmış ve bu birim "N" sembolü ile gösterilmiştir.



Görsel 3.7: Dinamometre çeşitleri

Dinametreler içte sarmal bir yay, dışta ise bir gösterge oluşmaktadır. Dinamometrenin ölçebileceği en büyük kuvvet değeri üzerinde belirtilmiştir. Görsel 3.8’de dinamometreye asılan kütle artırıldığında uzama miktarında arttığı görülmektedir. Diğer esnek cisimler gibi dinamometrede kullanılan yayların da bir esneklik sınırı vardır. Bu nedenle farklı büyüklükte kuvvetleri ölçebilmek için farklı dinamometreler kullanılır. Hassas bir dinamometre için ince ve esnekliği fazla olan yaylar kullanılır. Dinamometrede bölmeler arası eşittir. Bir bölmenin kaç newtona karşılık geldiğini bulmak için dinamometrenin ölçebileceği en büyük değer toplam bölme sayısına bölünerek bulunur.



Görsel 3.8: Dinamometreye uygulanan kuvvet arttığında uzama miktarının artması

1. Bölüm Sonu Soruları

1. Kuvvet nedir?
2. Temas gerektiren ve gerektirmeyen kuvvetlere örnek veriniz.
3. Dinamometre ne işe yarar? Kuvvetin cisimler üzerindeki hangi etkisinden yararlanarak geliştirilmiştir?

Isaac Newton (1643-1727)

Isaac Newton tarihte yer alan en önemli bilim insanlarından biridir. İngiltere’de doğan Newton önce Grammar okuluna, 12 yaşında King’s School’a, 1661 yılında da Cambridge Üniversitesine bağlı Trinity Koleji’ne devam etmiştir. Newton, üniversite eğitimini Cambridge’de yapmıştır. Bilinen



hikâyeye göre bir meyve bahçesinde elmanın ağaçtan düştüğünü görmesi, cisimleri yere doğru çeken kuvvet hakkında onu düşündürmüştü ve “Kütle Çekim Yasası” olarak bilinen yasayı ortaya koymasını sağlamıştır. Ay’ı kendi yörüngesinde tutan kuvveti hesaplamıştır. Newton böylece kütle çekim yasasını ve hareket yasalarını formülleştirmiştir. İngiliz fizikçi, matematikçi, astronom, mucit ve filozof olan Newton 1687 yılında “Doğa Felsefesinin Matematiksel İlkeleri” adlı kitabını yayınlamıştır. Bu kitap bilim tarihindeki en önemli bilimsel kitaplardan biri olmuştur.

3.2 SÜRTÜNME KUVVETİ



Günlük yaşantımızda kuvvetinin etkisinin fark ettiğimiz durumlarda karşılaşırız. Karlı ve buzlu yollarda araçların kayması kazalara neden olabilir. Bu nedenle trafikte kışın belli bölgelerde araçların lastiklerine zincir takma zorunluluğu getirilir. Bu gibi durumlarda sizce zincir takmak dışında neler yapılabilir?

Sürtünme kuvveti yüzeyin kaygan veya pürüzlü oluşuna göre farklılık göstermektedir. Hava ve su gibi farklı ortamlarda sürtünme kuvveti harekete nasıl etki eder? Bu bölümde sürtünme kuvveti ile ilgili merak ettiklerimizi ve farklı ortamlarda harekete olan etkisini öğreneceğiz.

Cisimlere uyguladığımız itme veya çekme kuvveti cisimlerin her zaman hareket etmesini ve hızlanmasını sağlamayabilir. Bazı ortamlarda cisimi hareket ettiremeyiz veya zor hareket ettiririz. Bu durum birbirine temas eden yüzeylerin özelliklerinden kaynaklanabilir.



Görsel 3.9: Cisme etki eden sürtünme kuvveti

Cisimle yüzey arasında oluşan ve cismin hareketini engelleyen ya da zorlaştıran etkiye **sürtünme kuvveti** denir. Sürtünme kuvveti her zaman cismin ya da sistemin yere değen yüzeyinin hareketine zıt yöndedir.



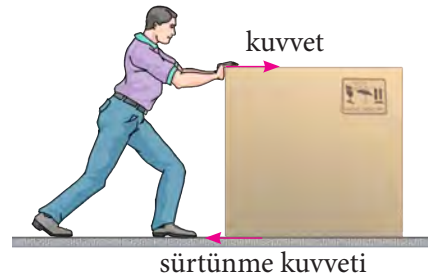
Görsel 3.10: Yuvarlanan top



Görsel 3.11: Bisikletin freni

Yerde yuvarlanan top, sürtünme kuvveti nedeniyle gittikçe yavaşlar ve bir süre sonra durur. Bisiklet kullanırken fren yaptığımızda fren papuçları lastiğe dokunur, iki yüzey arasındaki sürtünme kuvveti bisikletin yavaşlamasını sağlar. Halter sporunda halterciler ellerinin kaymasını önlemek için tebeşir tozu benzeri bir toz sürerek sürtünme kuvvetinin artmasını sağlarlar.

Kutuya itme kuvveti uygulayan kişinin kutuyu hareket ettirmesine sürtünme kuvveti engel olur. Kutuya temas eden yüzeyler arasındaki sürtünme kuvvetinden daha büyük bir kuvvet uygulandığında kutu hareket eder.



Görsel 3.12: Dolaba kuvvet uygulaması

1. Etkinlik: Pürüzlü ve kaygan yüzeylerde sürtünme kuvvetinin harekete etkisi**Araçlar**

- Toprak zemin
- Beton zemin
- Ahşap zemin
- Tuğla
- Dinamometre
- İp

Bunları Yapalım

- Öncelikle tuğlayı çekebilmek için çevresine ip dolandırarak bağlayalım.
- Tuğlayı toprak zemin üzerine koyalım ve bağladığımız ipe dinamometreyi geçirerek yatay bir kuvvetle çekelim. Dinamometrenin gösterdiği değeri verilen tabloya not edelim.
- Aynı işlemi tuğla, beton zemin ve ahşap zemin üzerinde iken yapalım dinamometrenin gösterdiği değerleri verilen tabloya not edelim.

Zemin	Kuvvet (N)
Toprak	
Beton	
Ahşap	

Sonuca Varalım

- Tuğlayı farklı zeminlerde çektiğimizde dinamometrede okunan değerler değişti mi? Sizce bu durumun nedeni nedir?
- Tuğlayı hareket ettirmek için en büyük kuvveti hangi yüzeyde uygulamak gerektiği? Sizce nedeni nedir?

Birbiri ile temas eden yüzeylerin özellikleri sürtünme kuvvetini etkiler. Yüzeyler de gözle fark edemediğimiz tümsek ve çukurlar bulunur. Yüzeyler birbirine temas ettiğinde her iki yüzeyde de bulunabilecek bu tümsek ve çukurlar iç içe geçer, cismin hareketini zorlaştırır veya cisimi yavaşlatır. Bazen bu iç içe geçmeler o kadar çok olur ki kuvvet uygulamasına rağmen cisim hareket edemez. Kaygan, pürüzsüz olarak düşündüğümüz bir yüzey büyüteçle incelendiğinde yüzeyinde çok sayıda tümsek ve çukurlar

görülür. Bu nedenle pürüzsüz yüzey yerine “az pürüzlü yüzey” ifadesini kullanılmalıdır. Cismin hareketi pürüzlü yüzeylerde zorlaşırken, az pürüzlü ve kaygan yüzeylerde ise kolaylaşır.

Hava ve su gibi farklı ortamlarda sürtünme kuvveti harekete nasıl etki eder? Bu soruya cevap vermeden önce aşağıdaki etkinliği yapalım.

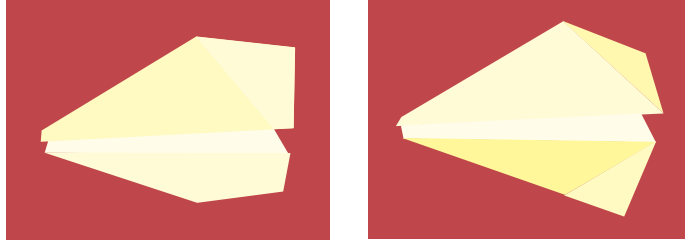
2. Etkinlik: Pürüzlü ve kaygan yüzeylerde sürtünme kuvvetinin harekete etkisi

Araçlar

- Kâğıt
- Metre

Bunları Yapalım

- Bir sayfa büyüklüğünde kâğıt alalım ve uçak yapalım.



- Yaptığımız uçağı uçuralım ve ne kadar ileriye gittiğini metre ile ölçelim. Ölçüm sonucunu aşağıdaki tabloya not edelim.
- Daha sonra yaptığımız uçağın kanatlarının arka uçlarını görseldeki gibi yukarı doğru katlayalım.
- Uçağı ilk uçurduğumuz yükseklikten ve aynı sürati vererek (kanatlarının arka uçlarını yukarı doğru katladığımız) uçağı uçuralım. Kaç metre uçtuğunu ölçelim ve not edelim.

	Uçuş uzaklığı (m)
1. Uçuş	
2. Uçuş	

Sonuca Varalım

- Hangi uçak daha ileriye ulaştı? Sizce bu durumun nedeni nedir?

Hava ortamında hareket eden bir cisme de sürtünme kuvveti etki eder ve cismin hareketini zorlaştırır. Hava ortamında hareket eden cisimler ile hava arasında oluşan sürtünme kuvveti hava direnci olarak adlandırılır. Hava direncinin yönü havada hareket eden cisimlerin hareket yönüne ters yönde olur. Ayrıca hava ile temas eden yüzey büyük olursa hava direnci de fazla olur.



Görsel 3.13: Paraşüt



Görsel 3.14: Uçak

Aşağı doğru düşen bir cisme havanın uyguladığı direnç kuvveti hareketine ters yönde ve yukarı doğrudur. Paraşütle atlayışlarda, hava direncinden yararlanılmaktadır. Paraşütün yüzeyinin havayla teması ile oluşan havanın direnç kuvveti paraşütçünün hızını azaltmaktadır. Kısa pistlere inme zorunluluğu olan uçakların arka kısmında bulunan paraşüt açılır ve böylece uçağın sürati kısa sürede azalır. Uçak ve otomobillerin dış yapısı havanın direnç kuvvetini azaltacak şekilde tasarlanır



Görsel 3.15: Kuşların vücut şekilleri



Görsel 3.16: Hızlı hareket eden hayvanların vücut şekilleri

Kuşların ve hızlı hareket eden hayvanların vücut yapıları ve şekilleri de hava direncinden en az etkilenecek şekildedir.

Su ortamında bulunan hareketli bir cisme hareketine zıt yönde bir kuvvet etki eder. Su dolu bir kovada elimizi sağa sola hareket ettirdiğimizde bu kuvveti hissederiz. Cismin hareketini zorlaştıran bu kuvvete **su direnci** denir. Cismin suya temas eden yüzeyi arttığında su direnci de artacaktır.



Görsel 3.17: Gemi



Görsel 3.18: Su canlıları

Su taşıtları su direncinden en az etkilenecek şekilde tasarlanır. Gemilerin ön kısmı “V” harfi şeklindedir. Bazı köprülerin suya değen ayakları da “V” harfi şeklinde yapılır. Suda yaşayan canlıların yüzeyleri ve vücut yapıları hava direncini en aza indirecek şekildedir. Dalgıçların kıyafetleri ve yüzücülerin mayolarının yapıldığı kumaşlar özel olarak üretilen kumaşlardır.

Günlük yaşantımızda sürtünme kuvveti bazı durumlarda işimizi zorlaştırır bazı durumlarda ise kolaylaştırır. Birbirine değen metal yüzeylerin aşınmaması için sürtünmeyi azaltacak önlemler alınır.



Görsel 3.19: Motor parçaları



Görsel 3.20: Bisiklet zincirinin yağlanması

Motor parçalarının birbirine sürtünmesi istenmeyen bir durumdur. Bu nedenle motor parçaları veya bisiklet zinciri gibi hareketli metaller yağlanarak sürtünme en aza indirilmeye çalışılır.

Sürtünme kuvvetinden yararlandığımız ve sürtünme kuvvetini artırmak için çeşitli yöntemler kullandığımız durumlar vardır. Arabaların kışın karlı ve buzlu yollarda kaymaması için kış lastiği veya zincir kullanılması da bu yöntemlerden biridir. Kışlık ayakkabıların veya kramponların kaymayı engellemek için tabanları girintili çıkıntılı olarak üretilir. Eşyaların konulduğu yerde kalmaları, yürümemiz, yazı yazmamız, silgi kullanmamız gibi günlük yaşantımızda birçok olay sürtünme kuvveti sayesinde olur.

2. Bölüm Sonu Soruları

Aşağıda verilen cümlelerden doğru olanların sonuna “D”, yanlış olanların sonuna “Y” yazalım.

1. Cisimle yüzey arasında oluşan ve cismin hareketini engelleyen ya da zorlaştıran etkiye sürtünme kuvveti denir. ()
2. Sürtünme kuvveti her zaman hareketi önleyecek yöndedir. ()
3. Birbiri ile temas eden yüzeylerin özellikleri sürtünme kuvvetini etkilemez. ()
4. Gemilerin ve uçakların dış yapısı buldukları ortamın direncini artıracak şekilde tasarlanır. ()
5. Kışın araba lastiklerine zincir takmak sürtünmeyi artırarak kaymayı engellemek için alınan bir önlemdir. ()

3.ÜNİTE ÖZETİ

KUVVETİN ÖLÇÜLMESİ

Doğada var olan kuvvetlerin etkilerini çevremizde görmekteyiz. Bu etkilere; bırakılan bir taşın yere düşmesi, mıknatısın toplu iğneleri çekmesi veya rüzgârın yelkenliyi iterek yol aldırması gibi örnekler verebiliriz. Duran bir cismi hareket ettirebilen, hareket eden bir cismi durdurabilen, cismin hızında, hareket yönünde veya şeklinde değişiklik meydana getirebilen etkiye **kuvvet** denir. Doğada bulunan kuvvetler **temas gerektiren** ve **temas gerektirmeyen kuvvetler** olarak ikiye ayrılır.

Kuvvetin etkisi ile şekli değişen, kuvvet ortadan kalktığında eski hâline geri dönebilen cisimlere **esnek cisimler** denir. Yay, sünger, lastik gibi cisimler esnek cisimlerdir. Esnek cisimlerin esneklik sınırı aşıldığında cisim eski hâline dönemez. Kuvvetin

büyüklüğü, kuvvetin esnek cisimler üzerindeki etkilerinden ve geçici şekil değişikliğinden yararlanarak ölçülebilir. Kuvvetin büyüklüğünü ölçen araçlara **dinamometre** (kuvvetölçer) denir. Kuvvet birimi newton (nıvın)dır ve “N” sembolü ile gösterilir. Dinamometre içte sarmal bir yay dışta ise bir göstergeden oluşur. Dinamometrenin ölçebileceği en büyük kuvvet değeri üzerinde belirtilir. Günlük yaşantımızda kullandığımız el kantarı da bir dinamometredir. Dinamometrede bölmeler arası eşittir. Bir bölmenin kaç newton kuvvete karşılık geldiği dinamometrenin (üzerinde belirtilen) ölçebileceği en büyük değerin toplam bölme sayısına bölünmesiyle bulunur.

SÜRTÜNME KUVVETİ

İtme veya çekme kuvveti uygulayarak cisimleri hareket ettirebiliriz. Bazı durumlarda ise cisimlere uyguladığımız itme veya çekme kuvveti cisimlerin hareket ettiremez veya zor hareket ettirir. Cisimle yüzey arasında oluşan ve cismin hareketini engelleyen ya da zorlaştıran etkiye **sürtünme kuvveti** denir. Sürtünme kuvveti her zaman cismin zemine değen yüzeyinin hareketine zıt yöndedir. Birbirine temas eden yüzeylerin özellikleri, pürüzlü veya kaygan oluşu sürtünme kuvvetini etkiler. Bir kutuyu toprak bir zeminde hareket ettirmek için uyguladığımız kuvvet ile buzlu bir zeminde hareket ettirmek için uyguladığımız kuvvet farklıdır. Hava ortamında hareket eden bir cisme sürtünme kuvveti etki etmektedir. Hava ortamında hareket eden cisimler ile hava arasında oluşan sürtünme kuvvetine **hava direnci** denir. Hava direnci cismin havayla temas eden yüzeyin alanına bağlıdır. Paraşüt açıldığında havayla temas eden yüzey artar ve böylece havanın direnç kuvveti de artmış olur. Hava taşıtlarının ve kuşların yapısı hava direncinden en az etkilenecek şekildedir. Suda hareket eden cisimler ile su arasında oluşan sürtünme kuvvetine ise **su direnci** denir. Su canlılarını ve su taşıtlarının şekilleri ve yüzeyleri hareketleri sırasında su direncinden en az etkilenecek şekildedir.

Sürtünme kuvvetinin günlük yaşantımızda işimizi zorlaştırdığı ve kolaylaştırdığı durumlarla karşılaşırız. Eşyaların konulduğu yerde kalmaları, yürümemiz, yazı yazmamız, silgi kullanmamız gibi birçok olay sürtünme kuvveti sayesinde gerçekleşir. Motor parçaları gibi metal yüzeylerin birbirine sürtünmesi aşınmalara neden olur. Bu nedenle motorlar ve benzeri metal yüzeyler yağlanarak sürtünme kuvveti azaltılır. Sürtünme kuvvetinin artmasını istediğimiz durumlar da vardır. Kışın karlı ve buzlu yollarda araçların kaymaması için lastiklere zincir takılması, futbolcuların krampon giymeleri, haltercilerin ellerine tebeşir tozu benzeri bir toz sürmeleri sürtünme kuvvetini artırmak ve kaymayı önlemek amacıyla yapılır .

3.ÜNİTE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME SORULARI

1. Kuvvet için aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Cismin hızını artırabilir.
- B) Cismin şeklinde değişiklik meydana getirebilir.
- C) Cismin hızını azaltabilir.
- D) Cismin hareket yönünde değişiklik meydana getiremez.

2. Aşağıdakilerden hangisi kuvvet birimidir?

- A) metre
- B) santimetre
- C) newton
- D) kilogram

3. Dinamometre için verilen ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Kuvvetin büyüklüğünü ölçer.
- B) Kuvvetin cisimler üzerindeki etkilerinden yararlanarak yapılmıştır.
- C) İçinde kullanılan maddenin esnekliğine bağlı bir ölçüm aralığı vardır.
- D) Dinamometre ile ölçümünü yaptığımız büyüklüğün birimi kg'dır.

4. Aşağıdakilerden hangisi sürtünme kuvvetinin olumlu etkilerine örnek değildir?

- A) Eşyaların konuldukları yerde kalmaları
- B) Yürüyebilmemiz
- C) Birbirine değen metal yüzeylerin aşınması
- D) Yazı yazabilmemiz

5. Sürtünme kuvveti için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Sürtünme kuvveti her zaman hareketi önleyecek yödedir.
- B) Temas eden yüzeylerin özellikleri sürtünme kuvvetini etkilemez.
- C) Hava ve su ortamlarında da cisimlerle ortam arasında sürtünme kuvveti vardır.
- D) Sürtünme kuvveti cisimlerin hareketini zorlaştırır.

6. Aşağıda verilen olaylardan hangisi sürtünme kuvvetinin etkisini azaltmak için yapılır?

- A) Bisiklet zincirinin yağlanması
- B) Buzlanma ve kar yağışının olduğu günlerde taşıtların kış lastiği kullanması veya zincir takması
- C) Kışlık ayakkabıların altının girintili çıkıntılı olması.
- D) Haltercilerin halteri kaldırmadan önce ellerine tebeşir tozu benzeri bir toz sürmeleri.

7. Bir dinamometrenin üzerinde ölçebileceği maksimum değer 100 N olarak belirtilmiştir.

Dinamometrenin üzerinde 20 bölme olduğuna göre bir bölme kaç newton'luk kuvvete karşılık gelir?

- A) 80
- B) 50
- C) 5
- D) 2



Masa üzerinde bulunan kitaba itme kuvveti uygulanarak ok yönünde hareket etmesi sağlanmıştır.

Buna göre zemin ile kitap arasındaki sürtünme kuvvetinin yönü aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru gösterilmiştir?

- A)
- B)
- C)
- D)

9. **Aşağıdaki olaylardan hangisi sürtünme kuvvetinin hayatımıza olumsuz etkilerine örnek verilemez?**

- A) Birbirine sürtünen motor parçalarının aşınması
- B) Birbirine sürtünen motor parçalarının ısınması
- C) Araçların fren yapabilmesi
- D) Sık giyilen ayakkabıların yıpranması

10. **Aşağıdakilerden hangisi “kuvvetin etkisi ile şekli değişen, kuvvet ortadan kalktığı anda eski hâline geri dönebilen” cisimlere verilen addır?**

- A) Esnek
- B) Esnek olmayan
- C) Pürüzlü
- D) Kaygan

3. Ünite Ölçme ve Değerlendirme Soruları Cevap Anahtarı

1. D	2. C	3. D	4. C	5. B	6. A	7. C	8. B	9. C	10. A
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

1. Bölüm Sonu Sorularının Cevapları

1. Duran bir cismi hareket ettirebilen, hareket eden bir cismi durdurabilen, cismin hızında, hareket yönünde ve şeklinde değişiklik meydana getirebilen etkiye kuvvet denir.
2. İtme, çekme, vurma gibi kuvvetler temas gerektiren kuvvetlerdir. Mıknatısın demir, nikel gibi maddeleri çekmesi veya elimizden bıraktığımız cismin yere düşmesi temas gerektirmeyen kuvvetler sayesinde olur.
3. Kuvvetin büyüklüğünü ölçmeye yarayan alete dinamometre denir. Kuvvetin cisimler üzerindeki şekil değiştirici etkisinden yararlanarak geliştirilmiştir. İçinde esneklik özelliğine sahip yay kullanılır.

2. Bölüm Sonu Sorularının Cevapları

1. D	2. D	3. Y	4. D	5. D
------	------	------	------	------

4. ÜNİTE



NELER ÖĞRENECEĞİZ?

- Maddenin ısı etkisi ile hâl değiştirebileceğini,
- Maddenin hâl değiştirmesi sürecinde oluşan erime, donma, kaynama, yoğunlaşma (yoğuşma), buharlaşma, süblimleşme ve kırılgılaşma olaylarını ısı alınıp verilmesi temelinde açıklamayı,
- Erime, donma ve kaynama noktalarını kullanarak saf maddeleri ayırt etmeyi,
- Isı ve sıcaklık kavramları arasındaki temel farkları kavrayarak ısınma ve soğuma esnasında maddelerde meydana gelen genişleme ve büzülme olaylarını açıklamayı öğreneceğiz.

MADDE VE DEĞİŞİM / MADDE VE DOĞASI



KONU / KAVRAMLAR

Erime

Donma

Kaynama

Buharlaşma

Süblimleşme

Kırağılaşma

Kaynama
Noktası

Isı

Sıcaklık

Genleşme

Büzülme

Isı
Alışverişi

Yoğunlaşma
(Yoğuşma)

Erime ve Donma Noktası

4.1. MADDENİN HÂL DEĞİŞİMİ



Maddelerin doğada katı, sıvı ve gaz hâllerinde bulunduğunu biliyoruz. Yukarıdaki görsellerde maddelerin farklı hâlleri örneklendirilmiştir. Kaya parçası katı hâlde iken, yağmur suyu sıvı, su buharı ise gaz hâlde bulunur. Katı hâlde bulunan bir maddenin sıvı ya da gaz hâle geçmesi mümkündür. Peki, gaz hâlindeyken sıvı hâle geçmeden doğrudan katı hâle geçen maddeler var mıdır? Bir madde katı hâldeyken doğrudan gaz hâline geçebilir mi? Maddelerin hâl değişimlerinin gerçekleşmesi için ne tür işlemler yapmak gerekir? Şimdi bu konu hakkında merak ettiklerimizi öğrenelim.

Maddeler yeterli miktarda ısıtıldıklarında veya soğutulduklarında buldukları hâlden başka bir hâle geçerler. Buna **hâl değişimi** denir. Hâl değişim olayları erime, donma, buharlaşma, yoğuşma, süblimleşme ve kırılgılaşmadır.

Erime ve Donma

Görselde katı hâldeki dondurmanın ısındığında sıvı hâle geçtiği görülmektedir. Örnekte olduğu gibi bir maddenin ısı alarak katı hâlden sıvı hâle geçmesi olayına **erime** denir.



Görsel 4.1: Erimiş dondurma

Çikolata ve tereyağının sıvılaşması erime olayına örnektir. Benzer şekilde altın ve demir gibi metallerin şekil verilecek duruma getirilmesi için yüksek sıcaklıklarda sıvılaştırılması da erime olayıdır.



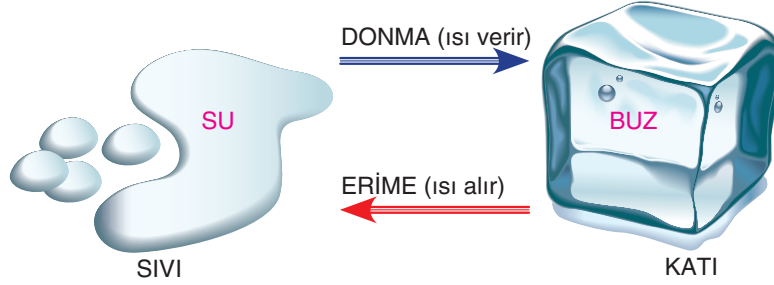
Görsel 4.2: Erimiş altın



Görsel 4.3: Külçe altın

Erimiş altın örneğinde görüldüğü gibi bir maddenin ısı vererek sıvı hâlden katı hâle geçmesi olayına ise **donma** denir.

Suyun buza dönüşmesi, sıvı hâldeki mumun, tereyağın vb. katılaşması donma olaylarıdır.



Görsel 4.4: Erime donma ilişkisi

Erime ve donma olayları sayesinde cam, demir, altın gibi maddeler yeniden kullanılabilir duruma gelir. Bu maddeler yüksek sıcaklıkta ısıtıldıklarında erime, kalıplara dökülüp soğutulduklarında ise donma olayı gerçekleşir. Donan bu maddeler katı hâledir.

Buharlaşma - Yoğuşma

Bir maddenin ısı alarak sıvı hâlden gaz hâle geçmesi olayına **buharlaşma** denir. Deniz ve göllerdeki su seviyesinin azalması, bulutların oluşması, ıslak çamaşırların kuruması gibi olaylar buharlaşmaya örnektir. Buharlaşmayı her zaman göremeyiz ancak kolonyanın kokusunda olduğu gibi bazı olaylarda buharlaşmayı hissederiz.



Görsel 4.5: Islak çamaşırların buharlaşma olayı ile kuruması

Verilen örneklerden de anlaşıldığı gibi buharlaşma olayı her sıcaklıkta olur ancak buharlaşma miktarı sıcaklığın değişmesiyle değişir. Örneğin çay demlemek için suyu ısıtmaya başladığımızda suyun yüzeyindeki buharlaşma miktarı zamanla artar. Bir süre sonra su belirli bir sıcaklığa ulaştığında suyun her yerinde kabarcıklar gözlenir. Bu kabarcıklar suyun buhar hâlidir. Buharlaşmanın en hızlı ve sıvının her yerinde olduğu bu durum **kaynama** olarak adlandırılır.



Görsel 4.6: Suyun kaynaması

Özetle, buharlaşma sıvının yüzeyinde her sıcaklıkta olurken, kaynama ise sıvının her yerinde ve belirli bir sıcaklıkta gerçekleşir.

Görsel 4.7'de yağmurlu bir havada pencere camlarının buğulandığı görülmektedir. Bunun sebebi su buharının soğuk ortamda sıvı hâle geçmesidir. Örnekte olduğu gibi gaz hâldeki maddelerin ısı vererek sıvı hâle geçmesi olayına **yoğuşma** denir.



Görsel 4.7: Su damlası oluşmuş buğulu cam

Sabah yaprakların üzerinde oluşan çiğ taneleri, buzluktan çıkan bardak, şişe vb. üzerinde oluşan su damlaları yoğuşmaya örnektir. Benzer şekilde tencere ve çaydanlıklardaki su buharının soğuk olan kapağa çarpınca sıvılaşması, bulutların soğuk havayla karşılaşınca yağmurun oluşması yoğuşma olaylarıdır.



Görsel 4.8: Yapraklarda çiğ tanesi

Kırağlaşma-Süblimleşme

Görsel 4.9'da meyve ve yaprağın çevresindeki havada bulunan su buharının katı hâle geçmesi sonucu oluşan buz kristalleri görülmektedir. Bu olayda olduğu gibi gaz hâldeki maddelerin ısı vererek sıvı hâle geçmeden doğrudan katı hâle geçmesi olayına **kırağlaşma** denir.



Görsel 4.9: Kırağlaşma

Bulutları oluşturan su buharı ani soğuk havayla karşılaştığında bazen kar bazen de dolu şeklinde yağar. Bu olaylar kırağlaşma olayıdır. Benzer şekilde arabaların, çatıların üzerindeki buz kristalleri de kırağlaşmadır.

Kırağlaşma olayının tersi ise süblimleşmedir. Kıyafetlerimizi güvelerden korumak için konan katı hâldeki naftalinin miktarının zamanla azaldığını ve göremeyeceğimiz kadar küçük hâle geldiğini fark etmişsinizdir. Bu durum katı naftalinin zamanla gaz hâle geçmesiyle ilgilidir.



Görsel 4.10: Kuru buz (katı karbon dioksit) süblimleşmesi

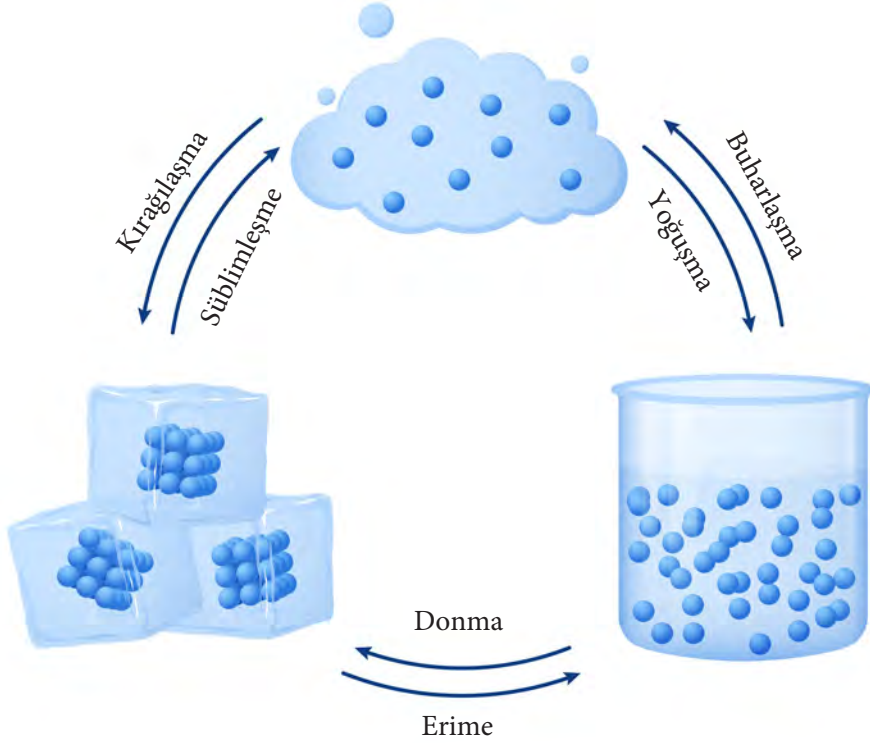
Örnekte görüldüğü gibi katı hâldeki maddelerin ısı alarak sıvı hâle dönüşmeden doğrudan gaz hâle geçmesi olayına **süblimleşme** denir.

Kükürt, iyot, kuru buz (katı karbon dioksit), naftalin vb. maddeler süblimleşen maddelerdir.



Görsel 4.11: Süblimleşen kükürt

Aşağıdaki şemada, hâl değişim olaylarının ilişkisi gösterilmektedir.



Görsel 4.12: Hâl değişim şeması

1. Bölüm Sonu Soruları

A. Aşağıdaki yargılardan doğru olanlarına “D”, yanlış olanlarına “Y” harfi yazalım.

1. Kaynama sırasında buharlaşma olayı da gerçekleşir. ()
2. Suyu daldırdığımız pipete üflediğimizde oluşan kabarcıklar kaynamadır. ()
3. Karın oluşumu donma olayıdır. ()

4. Soğuk havalarda nefes verdiğimizde oluşan buğu yoğunlaşmaya ()
örnektir.
5. Su, her sıcaklıkta kaynar. ()
6. Suyun buharlaşması sadece yüzeyde olur. ()
7. Suyun kaynaması sırasında buharlaşma olmaz. ()
8. Su buharının kırılgılaşması gaz hâlden sıvı hâle geçiştir. ()

B. Aşağıdaki cümleleri ısı alır-ısı verir ifadelerinden uygun olanıyla tamamlayalım.
Doğru olan ifadenin bulunduğu kutucuğa “√” işareti koyalım.

		Isı alır	Isı verir
1	Tereyağı erirken		
2	Islak ellerimiz kururken		
3	Katı naftalin süblimleşirken		
4	Dolu taneleri oluşurken		
5	Göller donarken		

4.2. MADDELERİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ



Bazı maddeler görünüş olarak birbirlerine o kadar çok benzer ki ayırt etmekte zorlanırız. Örneğin toz şekere, una ve tuza uzaktan baktığımızda aynı madde gibi algılayabiliriz ancak tatlarına baktığımızda farklı maddeler olduğunu anlarız.

Su, alkol ve eter gibi maddelerin de görünüşleri aynı olmasına rağmen kokuları farklı olduğundan onları ayırt edebiliriz. Peki, renkleri, büyüklükleri, sertlikleri, şekilleri gibi birçok özellikleri aynı olan maddeleri ayırt etmek için her zaman onların tadına bakabilir, koklayabilir veya onlara dokunabilir miyiz?

Birçok maddeyi koklamak, dokunmak ve tatmak çok tehlikelidir. Bunun yanı sıra bu özellikler maddeleri ayırt etmek için yeterli olmayabilir. Bilim bu nedenle her saf maddeyi tanıttığı yalnız o maddeye ait özellikler keşfetmiştir. Bir maddeyi diğer maddelerden ayıran bu özelliklere, **maddenin ayırt edici özellikleri** denir. Bunlardan bazıları; erime noktası, kaynama noktası ve donma noktasıdır. Maddelerin ayırt edici özellikleri saf maddeler için geçerlidir. Karışım hâlinde olan maddelerin ayırt edici özelliklerinden bahsedemeyiz.

BİLGİ KUTUSU

Yapısında kendinden başka madde olmayan maddelere **saf madde** denir. Su, tuz, oksijen gibi maddeler saf maddelere örnektir.

Erime ve Donma Noktası

Yüzdüğümüz göl suyunun yüzeyinin kışın donması, soğuk havalarda yağmur yerine kar yağması, havadaki sis olayları vb. suyun katı, sıvı ve gaz hâllerindeki değişimi gözlememizi sağlayan olaylardır.

Suyun donmaya, buzun ise erimeye başladığı anda termometre ile ölçüm yapılırsa ölçüm sonuçları arasında nasıl bir ilişki olabilir?



Görsel 4.13: Eriyen buz

Bir kaptaki bulunan buz parçacıkları arasına termometre yerleştirildiğinde, buzun hemen erimediği ama termometredeki sıcaklığın zamanla arttığı görülür.

Sıcaklık 0 °C'a (derece selsiyus) ulaştığında ise belirli bir süre termometrede artış olmaz. Bunun sebebi ne olabilir? Sıcaklık eksi değerden 0 °C'a ulaşana kadar buzun görünüşünde değişiklik olmaz. 0 °C'a ulaştığında ise erime başlar ve erime bitene kadar termometre 0 °C'ı gösterir. Erime bittiğinde sıcaklık tekrar artmaya başlar. Belli bir süre için değişmeyen termometredeki 0 °C değeri buzun **erime noktasıdır** (erime sıcaklığı). Bu değer buz için ayırt edici bir özelliktir.



Görsel 4.14: Buzda termometre

Buzda olduğu gibi maddelerin katı halden sıvı hâle geçmeye başladığı sıcaklığa **erime noktası** denir. Erime noktası maddeler için ayırt edici bir özellik olduğundan her maddenin erime noktası birbirinden farklıdır.

Soğuk bir ortamda kaba konulan su, sıcaklık 0 °C'a kadar düştüğünde donmaya başlar. Suyun tamamı donuncaya kadar sıcaklık 0 °C'ta kalır. Bu sıcaklığa da suyun **donma noktası (donma sıcaklığı)** denir. Suda olduğu gibi sıvı maddelerin sıvı hâlden katı hâle geçmeye başladığı sıcaklığa **donma noktası** denir. Donma noktası da her madde için farklı bir değerdir. Aynı saf madde için erime noktası ile donma noktası sıcaklıkları aynıdır.

Kaynama Noktası

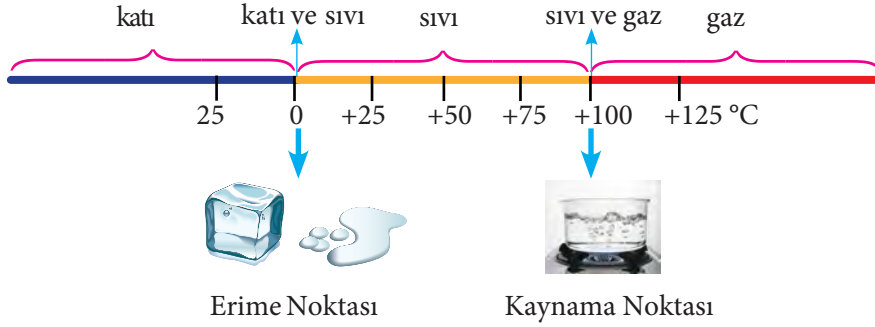
Sıvılar her sıcaklıkta buharlaşır ancak belirli sıcaklıklarda kaynar. Sıvıların kaynamaya başladığı ve sıvıları birbirinden ayıran bu sıcaklığa **kaynama noktası (kaynama sıcaklığı)** denir.

Örneğin, saf su 100°C'ta kaynar. Kaynama süresince suyun sıcaklığı 100°C'ta kalır, değişmez.



Görsel 4.15: Kaynayan su

Şekil 4.1'de suyun erime ve kaynama noktası görülmektedir. 0 °C erime–donma ve 100 °C kaynama sıcaklıkları saf suya özgüdür.



Şekil 4.1: Saf suyun donma ve kaynama noktası

Diğer saf maddelerin de kendilerine özgü erime-donma ve kaynama sıcaklık değerleri vardır. Aşağıdaki tabloda bazı saf maddelerin erime-donma ve kaynama noktaları verilmiştir.

	Etil Alkol	Eter	Su	Tuz	Gümüş	Bakır	Altın	Demir	Galyum
Erime Noktası(°C) (Donma Noktası)	-117	-116	0	801	960	1083	1063	1535	39,8
Kaynama Noktası(°C)	78	34,6	100	1440	2210	2567	2970	2567	2070

Tablo 4.1: Bazı maddelerin erime, donma ve kaynama noktaları

Sonuç olarak, hâl değişimi süresince saf maddeler ısı almaya ya da vermeye devam etseler de sıcaklıkları değişmez. Hâl değişim sıcaklıkları olan kaynama ve donma noktaları sıvılar, erime noktası da katı maddeler için ayırt edici bir özelliktir .

2. Bölüm Sonu Soruları

A. Aşağıdaki yargılardan doğru olanlarına “D”, yanlış olanlarına “Y” harfi yazalım.

1. Buz her sıcaklıkta erir. ()
2. Alkolün erime ve donma sıcaklıkları aynıdır. ()
3. Her saf maddenin belirli bir buharlaşma noktası vardır. ()
4. Saf maddelerin hâl değişimi süresince sıcaklık aynı kalır. ()
5. Kaynama noktası saf maddeler için ayırt edici özelliktir. ()
6. Bir maddeyi diğer maddelerden ayıran özelliklere, maddenin ayırt edici özellikleri denir. ()

B. Tablodaki kelimeleri kullanarak aşağıdaki ifadeleri uygun şekilde tamamlayalım.

a) Donma noktası	b) Ayırt edici özellik	c) Isı	d) Sıcaklık
------------------	------------------------	--------	-------------

- 1) Saf maddelerin hâl değişimi sırasında değişmez.
- 2) Bir maddeyi diğerlerinden ayıran özelliklere, maddenin..... denir.
- 3) Erime sırasında madde alır.
- 4) Bir maddenin erime noktası ileaynıdır.

C. Aşağıdaki tabloya göre aşağıda verilen soruları yanıtlayalım.

Saf Madde	Alüminyum	Platin	Gümüş	Kalay	Altın	Tuz
Erime noktası (°C)	660	1773	960	232	1063	801
Kaynama noktası (°C)	2467	4410	2210	2270	2970	1440

- 1) Erime noktası 232 °C olarak verilen maddenin adı nedir?
- 2) Erime noktası 960 °C olarak verilen gümüş metalinin donma noktası nedir?
- 3) Tuz hangi sıcaklıkta erimeye başlar?
- 4) Altının kaynama sıcaklığı kaçtır?

4.3. ISI VE SICAKLIK



Yeterince ısı alan veya ısı veren maddelerin hâl değiştirdiğini öğrendik. Isı, maddelerde hâl değişimine yol açabileceği gibi, maddelerin sıcaklığının değişmesine de sebep olur. Örneğin bakır bir tele ısı verildiğinde telin sıcaklığının arttığını veya buzdolabına konulan sütün sıcaklığının azaldığını yani sütün ısı verdiğini fark etmişsinizdir. Kısaca, ısı ve sıcaklık birbiriyle ilişkili kavramlardır. şimdi ısı ve sıcaklık kavramlarını, aralarındaki ilişkiyi ve ısı alışverişinin nasıl gerçekleştiğini öğrenelim.

Isı, sıcaklıkları farklı maddeler arasında alınan veya verilen enerjidir. Görsel 4.16'da yer alan sıcak çay etrafına da ısı yaymaktadır.

Bir maddenin sahip olduğu ısıdan bahsedemeyiz ancak ısı aktarıldığında o aktarılan miktarı ölçebiliriz. Günlük hayatta "havanın ısısı, suyun ısısı" gibi terimler bazen yanlış anlamda kullanılmaktadır. Doğru kullanımı "havanın sıcaklığı, suyun sıcaklığı" şeklindedir. Isı, kalorimetre kabıyla ölçülür.



Görsel 4.16: Sıcak çay

Sıcaklık ise, bir maddenin aldığı veya verdiği ısının bir göstergesidir. Diğer bir ifadeyle sıcaklık, bir maddenin ılıklığının veya soğukluğunun bir ölçüsüdür. Termometreyle ölçülür. Görsel 4.17 ve görsel 4.18'de sıcak çayın ve soğuk sütün sıcaklık değerleri gösterilmiştir.

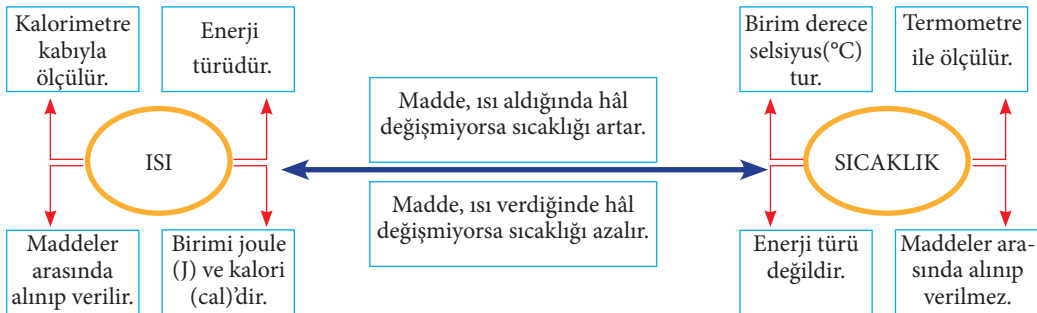


Görsel 4.17: Sıcak çay



Görsel 4.18: Soğuk süt

Şekil 4.2'de ısı ve sıcaklık kavramlarının karşılaştırılması yer almaktadır.



Şekil 4.2: Isı ve sıcaklık ilişkisi

Isı Alışverişi



Görsel 4.19: Avuç içinde buz



Görsel 4.20: Avuç içinde sıcak bardak

Avucumuza aldığımız bir buz parçası elimizi soğutur, bir bardak sıcak kahve ya da çay ısıtır. Bunun sebebi sıcak madde ile soğuk madde birbirine temas ettiğinde, sıcaklığı yüksek olan maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye ısı akışı olmasıdır. Böylece sıcak madde soğumaya, soğuk madde ise ısınmaya başlar. Isı akışı iki maddenin sıcaklıkları eşit oluncaya kadar devam eder.

Sıcaklığı farklı sıvılar karıştırıldığında da sıvılar arasında ısı alışverişi gerçekleşir. Aşağıdaki görselde sütün ve kahvenin ilk sıcaklıkları ve bu sıvılar karıştırıldıktan bir süre sonraki son sıcaklıkları yer almaktadır.

Görsel 4.21'de de görüldüğü gibi sütlü kahve yaparken buzdolabından çıkardığımız 5 °C'taki soğuk sütü 80 °C'taki sıcak kahveye eklediğimizde, kahve süte ısı vererek soğurken, süt de kahveden ısı alarak ısınır. Isı alışverişi, süt ve kahvenin sıcaklıkları eşit oluncaya kadar devam eder. 5 °C'ta süt ile 80 °C'ta kahveden oluşan karışımın son sıcaklığı süt ve kahvenin karışıma katılan miktarlarına bağlıdır. Verdiğimiz örnekte oluşan karışımın son sıcaklığı 5 °C'un üstünde 80 °C'un altında bir değer alır



Görsel 4.21: 5 °C süt ile 80 °C kahvenin karıştırılması

3. Bölüm Sonu Soruları

A. Aşağıdaki yargılardan doğru olanlarına “D”, yanlış olanlarına “Y” harfi yazalım.

1. Bugün odanın ısısı 25 °C’dir. ()
2. Isı, termometre ile ölçülür. ()
3. Sıcaklık bir maddeden başka bir maddeye aktarılır. ()
4. Sıcaklıkları aynı maddeler arasında ısı alışverişi olmaz. ()

B. Aşağıdaki olaylarda ısının akış yönünün hangi maddeye doğru olacağını belirtelim.

- 1) Elimizi sıcak kalorifer peteğine dokundurduğumuzda
- 2) Su şişesini buzluğa koyduğumuzda
- 3) Limonata yapmak için soğuk suya limon sıkığımızda

C. Mert annesinin yaptığı 15 °C ayran ile 2 °C’teki maden suyunu karıştırıyor.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayalım.

Maden suyu ayrana eklendiğinde;

- 1) Hangi madde ısı verir?
- 2) Hangi madde ısı alır?
- 3) Karışımın sıcaklığı hangi değerler arasında olabilir?
- 4) Ayranın sıcaklığı artar mı, azalır mı?

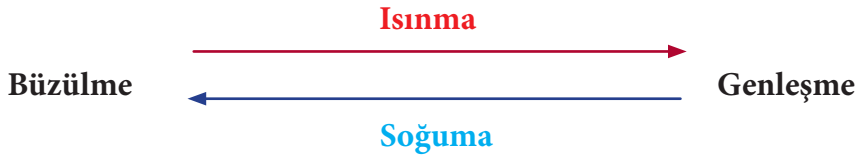
4.4. ISI MADDELERİ ETKİLER



Mahallenizdeki elektrik tellerinin yazın sarkık, kışın ise gerilmiş şekilde durduğunu fark ettiniz mi? Aynı elektrik telinin boyunun kışın kısalıp, yazın uzamasının sebebi ne olabilir? Havanın ısısının artmasının veya azalmasının elektrik tellerinin üzerinde nasıl bir etkisi olabilir?

Isının, maddelerde hâl değişimine ve sıcaklık değişimine yol açtığını biliyoruz. Şimdi ısının, maddelere bir diğer etkisi olan genleşme ve büzülme olaylarını öğrenelim.

Isı alan maddelerin sıcaklığı arttığında hacimlerinin artmasına **genleşme**, ısı veren maddelerin sıcaklıkları azaldığında hacimlerinin azalmasına ise **büzülme** denir. Bir maddenin hacmindeki değişiklik o maddenin en, boy ve yüksekliğinin değişmesidir. Genleşme ve büzülme kavramlarından bahsedebilmemiz için, ısıнын maddede hâl değişimine yol açmaması yani maddenin bulunduğu hâlde olması gerekmektedir.



Şekil 4.3: Isının etkisi

Katı, sıvı ve gaz hâllerdeki bütün maddeler genişebilir veya büzülebilir. Genleşme ve büzülme en fazla gaz, sonra sıvı, en az da katı maddelerde gerçekleşir. En fazla genişleyen madde, soğuduğunda en az fazla büzülür.

Genleşme ve büzülme olaylarıyla günlük yaşantımızın birçok alanında karşılaşırız. Örneğin, çay bardağına sıcak su konulduğunda çatlaması genişleme olayıyla ilgilidir. Cam, sıcak sudan aldığı fazla miktarda ısı ile ani genişir, bu da camın kırılmasına sebep olur.

Benzer şekilde elektrik tellerinin sarkması ve gerginleşmesi, genişleme-büzülme esasına dayanır. Sıcak ortamda ısı alan teller genişir yani boyları uzar; soğuk ortamda ise büzülür, boyları kısalır. Tren raylarında da benzer durum görülür.



Görsel 4.22: Kışın tren rayı



Görsel 4.23: Yazın tren yayı

Gözlük camlarının takılmasında da genişleme-büzülme ilkesi yer alır. Önce gözlük çerçevesi ısıtılarak genişmesi sağlanır ardından genişleyen çerçeve içine cam takılır.

Çerçeve soğuduğunda ise büzülür, böylece camı sıkıca kavrar.



Görsel 4.24: Gözlük

Konserve kapaklarının, camı sıkıca kavraması için de bu prensipten yararlanır. Konserve yapımında malzeme sıcakken kapak kapatılır. Yani metal kapak, kapatıldığı ilk anda genleşmiş durumdadır. Konserve soğuduğunda metal, cama göre daha çok büzülür, böylece kapak camı sıkıca kavrar. Bu kapakları açmak için de yine bu prensipten yararlanabiliriz. Kavanozu ters çevirip sıcak suya koyduğumuzda, ısı alan metal kapak cama göre daha fazla genleşir, böylece kapak kolayca açılır.



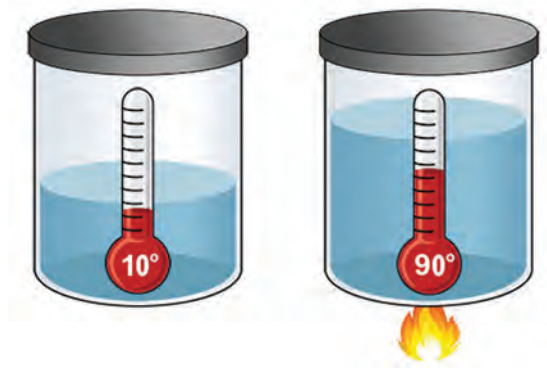
Görsel 4.25: Kapalı cam konserve



Görsel 4.26: Sıcak su

Su ısıtıcısı, fırın, ütü, saç kurutma makinesi, buzdolabı, çamaşır makinesi vb. aletlerde sıcaklık ayarlayıcı olarak kullanılan termostatların çalışması da genleşme-büzülme ilkesine dayanır.

Katı maddelerde olduğu gibi sıvı maddelerin genleşme ve büzülmesi de birçok alanda karşımıza çıkar. Örneğin, ağzına kadar doldurduğumuz demlikteki suyu ısıtmaya başladığımızda bir süre sonra taşması, suyun genleşerek bulunduğu hacme sığmaması ile ilgilidir. Aşağıdaki görselde de sıcaklık arttıkça suyun genleştiği görülmektedir.



Görsel 4.27: Suyun genleşmesi

Termometrelerin çalışması da sıvıların genleşme ve büzülme ilkesine dayanır. Ortamın sıcaklığı arttığında termometre haznesindeki sıvı, ısı alarak genleşir ve kılcal boruda yükselmeye başlar. Ortam soğuduğunda ise haznedeki sıvı ortama ısı vererek büzülür ve kılcal borudan aşağı iner.

Gaz hâldeki maddelerin genleşme ve büzülmesiyle ilgili olarak araba lastikleri veya balondaki havanın sıcak ortamda şişmesi, soğuk ortamda küçülmesi örnekleri verilebilir. Benzer şekilde oynadığımız plastik toplar güneşli ortama bırakıldığında ısının etkisiyle içindeki hava genleşir böylece topun hacmi artmış olur. Soğuk ortamda ise topun içindeki hava büzüleceğinden hacmi küçülür.



Görsel 4.28: Sıcak ortamdaki plastik top



Görsel 4.29: Soğuk ortamdaki plastik top

4. Bölüm Sonu Soruları

A. Aşağıdaki yargılardan doğru olanlarına “D”, yanlış olanlarına “Y” harfi yazalım.

1. Sıcaklığı artan madde genişir. ()
2. Maddeler ısı verdiğiinde büzülür. ()
3. Büzülme olayında maddenin sıcaklığı değişmez. ()
4. Genleşme olayında madde ısı verir. ()

B. Aşağıdaki olayları genleşme-büzülme olarak sınıflandıralım.

	Olay	Genleşme	Büzülme
1	Tren raylarının arasında boşluk bırakılması		
2	Sıcak peteğin yanına konulan balonun şişmesi		
3	Telefon tellerinin gerginleşerek kopması		

C. Aşağıdaki boşluklara uygun kelimeleri yazalım.

uzar	boyu	sıvı	artar	gaz	hacminin
------	------	------	-------	-----	----------

- 1) Sıcak ortamda ısı alan metal tel genişir yani boyu
- 2) Soğuk ortamda tellerin kısılır.
- 3) Genleşme ve büzülme en fazla maddenin..... hâlinde olur.
- 4) Maddelerin sıcaklığı azaldığında azalmasına büzülme denir.

4. ÜNİTE ÖZETİ

- Maddeler yeterli miktarda ısıtıldıklarında veya soğutulduklarında buldukları hâlden başka bir hâle geçmesine **hâl değişimi** denir.
- Bir maddenin ısı alarak katı hâlden sıvı hâle geçmesi olayına **erime** denir.
- Bir maddenin ısı vererek sıvı hâlden katı hâle geçmesi olayına **donma** denir.
- Bir maddenin ısı alarak sıvı hâlden gaz hâle geçmesi olayına **buharlaşma** denir.
- Buharlaşmanın en hızlı ve sıvının her yerinde olduğu durum **kaynama** olarak adlandırılır.
- Gaz hâldeki maddelerin ısı vererek sıvı hâle geçmesi olayına **yoğuşma** denir.
- Gaz hâldeki maddelerin ısı vererek sıvı hâle geçmeden doğrudan katı hâle geçmesi olayına **kırağlaşma** denir.
- Katı hâldeki maddelerin ısı alarak sıvı hâle dönüşmeden doğrudan gaz hâle geçmesi olayına **süblimleşme** denir.
- Bir maddeyi diğer maddelerden ayıran özelliklere **maddenin ayırt edici özellikleri** denir.
- Maddelerin katı hâlden sıvı hâle geçmeye başladığı sıcaklığa **erime noktası** denir.
- Maddelerin sıvı hâlden katı hâle geçmeye başladığı sıcaklığa **donma noktası** denir.
- Sıvıların kaynamaya başladığı sıcaklığa **kaynama noktası (kaynama sıcaklığı)** denir.
- Kaynama ve donma noktası sıvılar, erime noktası da katı maddeler için ayırt edici bir özelliktir.
- Isı, sıcaklıkları farklı maddeler arasında alınan veya verilen enerjidir. Kalorimetre kabıyla ölçülür. Birimi joule veya kaloridir.
- Sıcaklık, bir maddenin aldığı veya verdiği ısının bir göstergesidir. Termometreyle ölçülür. Birimi derece selsiyustur (°C).
- Isı alan maddelerin sıcaklığı arttığında hacimlerinin artmasına **genleşme** denir.
- Isı veren maddelerin sıcaklıkları azaldığında hacimlerinin azalmasına **büzülme** denir.

4. ÜNİTE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME SORULARI

1. Genleşme aşağıdaki maddelerden hangisi için ayırt edici bir özellik değildir?
A) Alkol
B) Bakır tel
C) Alüminyum bilye
D) Oksijen gazı

2. Alüminyum tele yeterince ısı verildiğinde aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşmez?
A) Telin erimesi
B) Telin hacminin küçülmesi
C) Telin genleşmesi
D) Telin sıcaklığının artması

3. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
A) Madde erirken ısı verir.
B) Madde kaynarken sıcaklığı artar.
C) Donma noktası saf sıvılar için ayırt edici özelliktir.
D) Gazları birbirinden ayırmak için erime noktası farkından faydalanılır.

4. Aşağıdaki hangi olayın gerçekleşmesi esnasında madde ısı verir?
A) Çamaşırın kuruması
B) Buzun erimesi
C) Kırağlaşma
D) Buharlaşma

5. I. Buz eridiğinde su oluşur.
II. Su donduğunda buz oluşur.
III. Su ve buz aynı maddenin iki farklı hâlidir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

6. **Saf maddenin hâl değişimi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

- A) Sıvı hâlden katı hâle geçme sıcaklığına erime noktası denir.
B) Erime sırasında sıcaklık artar.
C) Buharlaşma maddenin ayırt edici özelliğidir.
D) Sıvı hâlden gaz hâle geçme sıcaklığına kaynama noktası denir.

7. **Aşağıdakilerden hangisi saf maddeler için ayırt edici özellik değildir?**

- A) Erime noktası
B) Kaynama noktası
C) Buharlaşma noktası
D) Donma noktası

8. **Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) Aynı saf maddenin erime ve donma sıcaklıkları aynıdır.
B) Saf maddelerin sıcaklıkları hâl değişimi süresince sabit kalır.
C) Kaynama noktası saf maddeler için ayırt edici bir özelliktir.
D) Her saf maddenin belirli bir buharlaşma noktası vardır.

9. Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Buz her sıcaklıkta erir.
 B) Bir litre su ve bir litre alkol aynı sıcaklıkta kaynar.
 C) Termometredeki sıvı seviyesinin düşmesinin nedeni ısı kaybetmesidir.
 D) Bir maddenin genişlemesi için ısı vermesi gerekir.

10.

I. Genleşme	a. Köprü parçalarının birleşim yerlerinde boşluk bırakılmasının nedenidir.
II. Donma noktası	b. Sıvıların genişleme özelliğinden faydalanarak sıcaklığı ölçer.
III. Termometre	c. Sıvı hâldeki maddelerin katı hâle geçtiği sıcaklıktır.

Yukarıdaki kavramların ifadelerle eşleştirilmesi hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) I → a B) I → b C) I → c D) I → a
 II → c II → c II → a II → b
 III → b III → a III → b III → c

11. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Donma noktası maddeler için ayırt edici bir özelliktir.
 B) Erime sırasında madde ısı verir.
 C) Soğuyan telin boyunun kısılması büzülme olayıdır.
 D) Isı veren maddelerin sıcaklığı azalır.

12. I. Kışın soğuk havanın etkisiyle tren rayları genişler.
 II. Maddenin katı hâlden doğrudan gaz hâle geçmesine süblimleşme denir.
 III. Kaynama noktası maddeler için ayırt edici bir özelliktir.
 IV. Termometre sayesinde maddelerin ısı ölçülebilir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri yanlıştır?

- A) I ve III B) Yalnız IV C) I, II ve IV D) I ve IV

4. ÜNİTE CEVAP ANAHTARI

1. Bölüm Sonu Sorularının Cevapları

A.

1. D	2. Y	3. D	4. D	5. Y	6. D	7. Y	8. Y
------	------	------	------	------	------	------	------

B.

		Isı alır	Isı verir
1	Tereyağı erirken	✓	
2	Islak ellerimiz kururken	✓	
3	Katı naftalin süblimleşirken	✓	
4	Dolu taneleri oluşurken		✓
5	Göller donarken		✓

2. Bölüm Sonu Sorularının Cevapları

A.

1. Y	2. D	3. Y	4. D	5. D	6. D
------	------	------	------	------	------

- B.
1. Sıcaklık
 2. Ayırt edici özellik
 3. Isı
 4. Donma noktası

- C.
1. Kalay
 2. 960 °C
 3. 801 °C
 4. 2970 °C

3. Bölüm Sonu Sorularının Cevapları

- A.

1. Y	2. Y	3. Y	4. D
------	------	------	------
- B.
 1. Isı petekten elimize doğru aktarılır.
 2. Isı su şişesinden buzluğa doğru aktarılır.
 3. Isı limondan suya doğru aktarılır.
- C.
 1. Ayran ısı verir.
 2. Maden suyu ısı alır.
 3. 2 °C ile 15 °C arasında olabilir.
 4. Azalır.

4. Bölüm Sonu Sorularının Cevapları

- A.

1. D	2. D	3. Y	4. Y
------	------	------	------
- B.

	Olay	Genleşme	Büzülme
1	Tren raylarının arasında boşluk bırakılması	✓	
2	Sıcak peteğin yanına konulan balonun şişmesi	✓	
3	Telefon tellerinin gerginleşerek kopması		✓
- C.
 1. Uzar
 2. Boyu
 3. Gaz
 4. Hacminin

4.Ünite Ölçme ve Değerlendirme Cevap Anahtarı

1. D	2. B	3. C	4. C	5. D	6. D	7. C	8. D	9. C	10. A	11. B	12. D
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

5. ÜNİTE



NELER ÖĞRENECEĞİZ?

- Işığın doğrusal bir yol ile yayıldığını basit ışın çizimleriyle göstermeyi,
- Işığın yansıma şekillerini,
- Maddeleri ışık geçirgenliğine göre sınıflandırmayı,
- Tam gölgenin nasıl oluştuğunu ve tam gölgenin boyunu etkileyen faktörleri öğreneceğiz.

İŞIĞIN YAYILMASI/ FİZİKSEL OLAYLAR



KONU / KAVRAMLAR

İşığın yayılması

Düzgün yansıma

Dağınık yansıma

Gelen ışın

Yansıyan ışın

Yüzeyin normali

Saydam maddeler

Yarı saydam maddeler

Saydam olmayan maddeler

Tam gölge

Tam gölgeyi etkileyen değişkenler

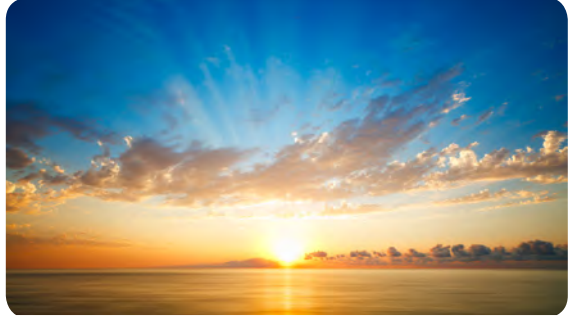
5.1 IŞIĞIN YAYILMASI



IŞık sayesinde çevremiz aydınlanır ve etrafımızda bulunan cisimleri görürüz. IŞık olmayan karanlık ortamda bir Őey görmemiz mümkün değildir. Çevremizde Dn-ya'nın ışık kaynağı Güneş başta olmak üzere farklı ışık kaynakları mevcuttur. Görsel-deki gibi bir manzarayla karŐılaŐtıĐımızda ışığın bulunduğu ortamda nasıl yayıldığını düŐünürüz?

Bu bölümde; bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek zimle göstermeyi Ğreneceğiz.

Etrafımızda Güneş, ampul, mum veya araç farları gibi pek çok ışık kaynağı görmekteyiz. Bunların bazıları doğal ışık kaynağı bazıları ise yapay ışık kaynağıdır.



Görsel 5.1: Güneş



Görsel 5.2: Ateş Böceği



Görsel 5.3: Yıldırım

Güneş, yıldızlar, ateş böceği, şimşek ve yıldırım gibi kendiliğinden ışık üreten kaynaklara **doğal ışık kaynağı** denir.



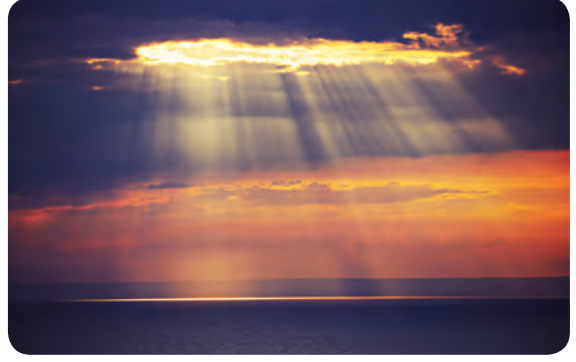
Görsel 5.4: Mum



Görsel 5.5: El feneri

İnsanların ürettiği ve kullandığı zaman ışık veren mum, meşale, fener, ampul gibi kaynaklara ise **yapay ışık kaynağı** denir.

Işık kaynaklarından yayılan ışıklar sayesinde çevremiz aydınlanır, çevremizdeki varlıkları görürüz. En büyük ışık kaynağımız Güneş'tir. Güneş ışınlarının "ışık hüzmesi" olarak tanımlanan görüntülerinden de ışığın doğrusal yolla yayıldığı fark edilir. Otomobil farından yayılan ışıkta, stadyumlardaki aydınlatmalarda ışığın her yöne ve doğrusal yolla yayıldığını görülebiliriz. Işık, bir engelle karşılaşmadığı sürece her yönde ve doğrusal olarak yayılır.



Görsel 5.6: Güneş ışınları



Görsel 5.7: Otomobil farından yayılan ışık



Görsel 5.8: Stadyum aydınlatması

Bilim insanları ışık kaynaklarından çıkan ışığı kâğıt üzerinde gösterirken basit ışın çizimleri kullanır. Bunun için düz bir çizgi çizilir ve bu çizginin ortasına bir ok işareti konulur. Çizilen bu çizgilere **ışın** veya **ışık ışını** adı verilir. Bu çizimler, ışığın doğrusal bir yol izlediğini göstermek için kullanılır.



Görsel 5.9: Basit bir ışın çizimi

Işığın nasıl yayıldığını bir etkinlikle gözlemleyelim.

1. Etkinlik: El feneri ve ışığı

Araçlar

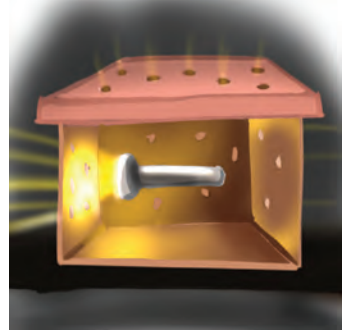
- El feneri,
- Kapaklı karton kutu
- Makas

Bunları Yapalım

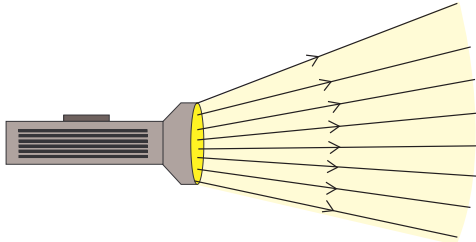
- Karton kutuyu çeşitli yerlerinden kalem ile delem
- Karanlık bir odada karton kutunun içine el fenerini yanar bir şekilde yerleştirilim.
- Kutunun kapağını kapatalım.

Sonuca Varalım

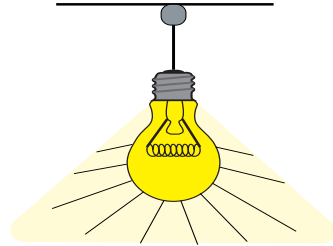
- Kutudan çıkan ışık ışınları nasıl yayılıyor?
- Yandaki şekilde kutudan yayılan ışınları çizelim.



Odayı aydınlatan ampul, floresan lamba bir noktadan değil her noktadan yayılan doğrusal ışınlarla odayı aydınlatır. Bunu kâğıt üzerinde gösterirken basit ışın çizimlerinden yararlanırız. Ampulden ve el fenerinden çıkan ışık basit ışın çizimleriyle aşağıdaki gibi gösterilir.



Görsel 5.9: El fenerinden yayılan ışınlar



Görsel 5.10: Ampulden yayılan ışınlar

1. Bölüm Sonu Soruları

1. Işık ışınları nasıl yayılır?
2. Yandaki ışık kaynaklarından yayılan ışığı ışık ışınları çizerek gösteriniz.
3. Doğal ve yapay ışık kaynaklarına örnek veriniz.



5.2. IŒIĐIN YANSIMASI



IŒık ayna, cam, su veya baŒka parlak yzeyeylemlen yansır. Bu ttr yzeyeylemlen zereinde cisimlerin yansayan grtrnttleri ile karŒılaŒırız. Gtl veya deniz gibi su kenarlarında grtseldeki gibi bir manzara yansımaya olayı sayesinde gerwekleŒmektedir. IŒık farklı yzeyeylemlen nasıl yansır? IŒıĐın gelme awwısı ve yansayan ıŒın arasında nasıl bir iliŒki vardır?

Bu bölümde;

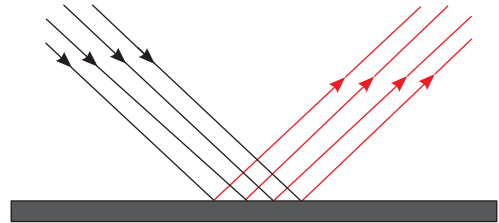
Işığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemleyerek çizim yapmayı ve gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi öğreneceğiz.



Görsel 5.11: Yansıma

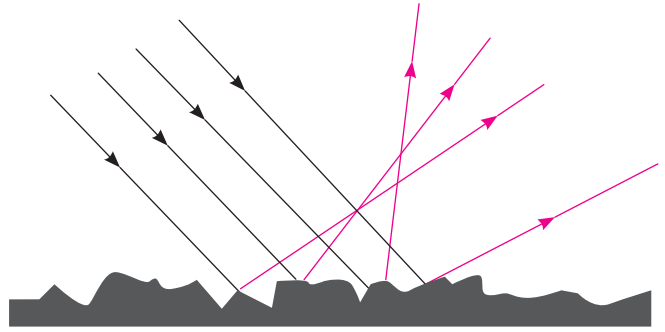
Çevremizdeki cisimleri bu cisimlere çarpıp yansıyan ışınların gözümüze gelmesi sayesinde görürüz. Bir ışık kaynağından çıkan ışığın bir yüzeye çarparak geri dönmesi olayına **yansıma** denir. Bir aynaya baktığımızda yüzümüzü görmemiz yansıma olayı sayesinde gerçekleşir. Aynaya baktığımızda kendimizi görürüz fakat duvara baktığımızda göremeyiz bunun nedeni ne olabilir?

Etrafımızdaki bazı yüzeyler ayna, cam gibi parlak ve pürüzsüz iken bazı yüzeyler ise duvar, tahta gibi pürüzlü yüzeylerdir. Işık farklı yüzeylerde nasıl yansır? Düzgün ve parlak bir yüzey üzerine birbirine paralel olarak gelen ışınlar yüzeye çarptıktan sonra yine birbirine paralel olarak yansır, bu olaya **düzgün yansıma** denir. Aynada veya durgun suda gördüğümüz net görüntüler düzgün yansıma sonucunda gerçekleşir. Düzgün yansıma kâğıt üzerinde daha önce öğrendiğimiz basit ışın çizimleri ile şekildeki gibi çizilir.



Görsel 5.12: Düzgün yansıma

Pürüzlü bir yüzey üzerine birbirine paralel olarak gelen ışınlar yüzeye çarptıktan sonra farklı yönlerde yansır, bu olaya **dağınık yansımaya** denir. Duvar, tahta, kâğıt gibi yüzeylere çarpan ışık, dağınık olarak yansır ve bir görüntü oluşmaz.



Görsel 5.13: Dağınık yansımaya

Yansımaya olayını aşağıda yer alan etkinliği yaparak daha iyi anlamaya çalışalım.

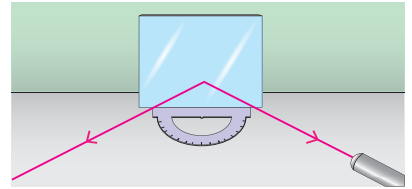
2. Etkinlik: Aynaya gelen ışık

Araçlar

- Ayna
- Beyaz kâğıt
- Açölçer
- Basit lazer ışık kaynağı

Bunları Yapalım

- Kâğıdı masanın üzerine koyalım.
- Kâğıdın üzerine aynayı dik bir şekilde koyalım ve sabit durmasını sağlayalım.
- Daha sonra aynaya lazer ışığını bir açı yapacak şekilde gönderelim.
- Işığın aynaya değdiği noktaya açölçeri şekildeki gibi yerleştirelim.
- Aynaya gelen ışının ve çarpıp yansıyan ışının hangi açı değerlerine karşılık geldiğini bulunuz.

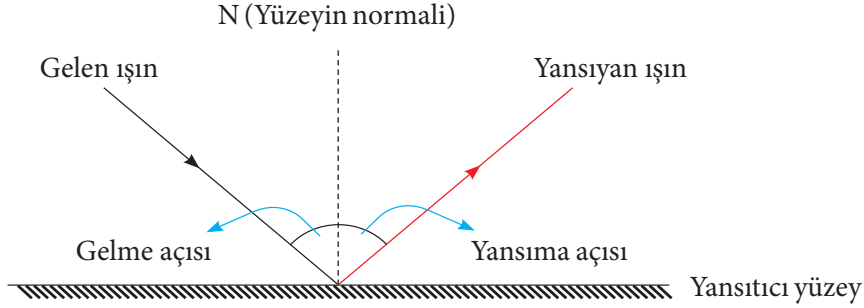


Sonuca Varalım

- Ölçtüğünüz açı değerleri arasında nasıl bir ilişki var?

Bir ışık kaynağından çıkan ışığın yansıtıcı yüzeye çarparak geldiği ortama geri döndüğünü biliyoruz. Işık kaynağından çıkarak yansıtıcı yüzeye ulaşan ışına **gelen ışın** denir. Yansıtıcı yüzeye çarptıktan sonra yönünü değiştirerek geldiği ortama geri dönen ışına **yansıyan ışın** denir. Gelen ışının yansıtıcı yüzeye çarptığı noktada yüzeye çizilen dik doğruya **yüzeyin normali** denir. Yüzeyin normali N harfi ile gösterilir. Yüzeyin

normali varsayılan bir çizgidir. Gelen ışının normalle yaptığı açı gelme açısı, yansıyan ışının normalle yaptığı açı **yansıma açısı** olarak adlandırılır.

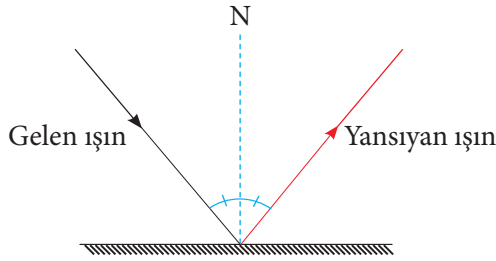


Görsel 5.14: Yansıma olayının ışık ışınlarıyla gösterilmesi

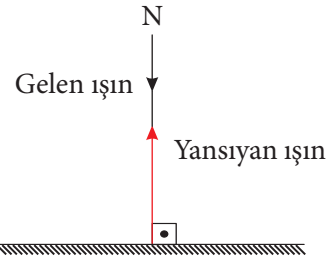
Yansıma olayı yansıma kanunları ile açıklanır. Yansıma kanunları hem düzgün yüzeyler için hem de pürüzlü yüzeyler için geçerlidir.

Yansıma Kanunları

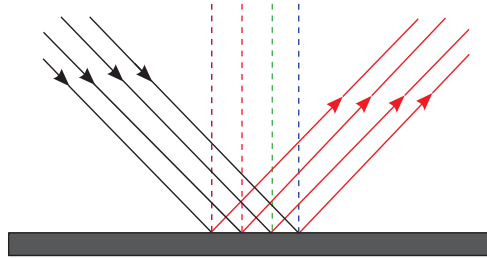
1. Gelen ışın yansıyan ışın ve normal aynı düzlem içindedir.
2. Gelme açısı yansıma açısına eşittir.



Görsel 5.15: Gelme açısı ve yansıma açısı birbirine eşittir.



Görsel 5.16: Yansıtıcı yüzeye dik gelen ışın kendi üzerinden yansır.

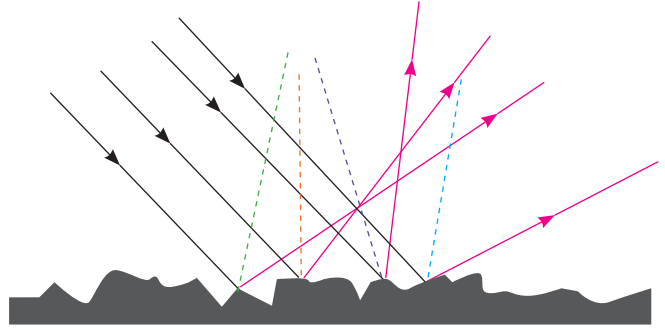


Görsel 5.17: Düzgün yansıma

Yansıtıcı yüzeye dik olarak gelen ışın, kendi üzerinden yansır. (Gelme ve yansıma açıları sıfırdır.) (Görsel 5.16)

Düzgün yansımada yüzey düzgün olduğu için yüzeye çizilen normaller şekildeki gibi birbirine paralel olur ve böylece düzgün yansıma gerçekleşir. (Görsel 5.17)

Dağınık yansımada yüzeyin pürüzlü olması pürüzlü yüzeyin farklı noktalarına gelen ışınlar nedeniyle çizilen normaller birbirine paralel olamaz. Bu nedenle de yansımaya dağınık olur.



Görsel 5.18: Dağınık yansımaya

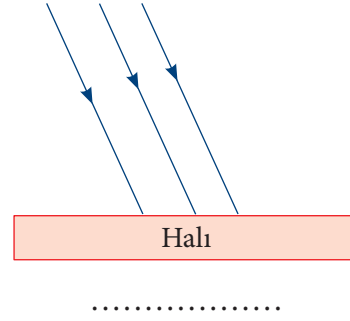
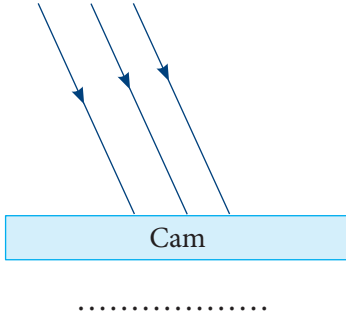
İbn-i Heysem (965-1039)

İbn-i Heysem 965 yılında Basra'da doğmuştur. Matematik, fizik alanında önemli çalışmaları vardır. Fiziğin ışık olaylarını inceleyen bir dalı olan optik biliminin temelini atmıştır. İbn-i Heysem buluşlarını, fikirlerini deneyler yaparak ifade etmiş ve sunmuştur. Yaptığı karanlık oda deneyiyle günümüzde kullanılan kameraların temelini atmıştır. Aynalardan ve yansımaya kanunlarından yararlanarak alttan bakıldığında üst kısımların görülmesini sağlayan bir alet yaptı. Böylece denizaltılarda kullanılan denizin üst kısımlarını gözlemlemek için kullandıkları periskopu keşfetti. Ayrıca çalışmalarında görme olayı ile ışığın doğrusal yolla yayıldığını ve kırılabildiğini deneylerle açıklamıştır.



2. Bölüm Sonu Soruları

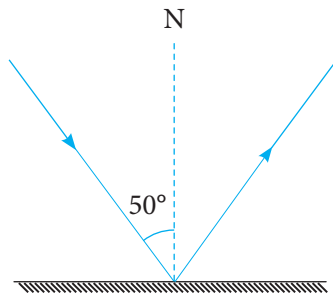
1. Aşağıda verilen yüzeylerde ne tür yansıma gerçekleşir yazınız.



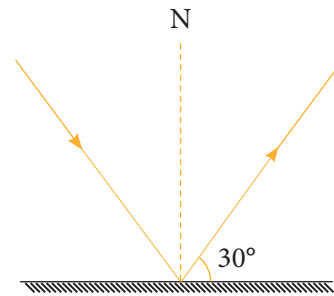
2. Yüzeyin normali ne demektir? Açıklayınız.

3. Yansıma kanunları nelerdir? Açıklayınız.

4. Aşağıdaki yansıma olaylarında gelme açısını ve yansıma açısını belirtiniz.



Gelme açısı :
Yansıma açısı :



Gelme açısı :
Yansıma açısı :

5.3. IŞIĞIN MADDEYLE KARŐILAAŐMASI



Her madde ışığı geçirir mi? Maddeler ışığı geçirip geirmemelerine göre farklılık gösterirler. Bulunduğumuz ortamlarda veya kullandığımız eŐyalarda maddelerin bu özelliğinden yararlanırız. Günlük yaŐantınızda kullandığımız eşyaları ışığı geçirip geçirmeme özelliğine göre nasıl sınıflandırırız?

Bu bölümde;

Maddeleri ışığı geçirip geçirmeme özelliğine göre sınıflandırmayı öğreneceğiz.

Çevremizde bulunan her madde ışığı geçirmez. Bazı ortamlarda ışığı geçiren maddeler kullanırken bazı ortamlarda ışığı geçirmeyen maddeler kullanırız. Işığı geçirme özelliklerine göre maddeler üç gruba ayrılır:

- Saydam maddeler
- Yarı saydam maddeler
- Saydam olmayan (opak) maddeler.

Saydam Maddeler: Ev ve arabaların camları gibi ışığı geçiren maddeler sayesinde ışıktan yararlanırız. Işığı tamamen ya da büyük bir kısmını geçiren maddeler **saydam madde** olarak adlandırılır. Cam, su, hava saydam maddelere örnek verilebilir.



Görsel 5.19: Saydam madde



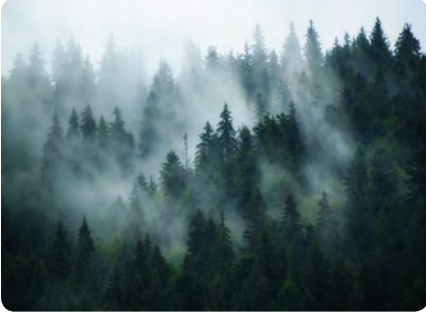
Görsel 5.20: Yarı Saydam madde

Yarı Saydam Maddeler: Işığı kısmen geçiren maddelere **yarı saydam maddeler** denir. Buzlu cam, yağlı kâğıt, yarı saydam maddelere örnek verilebilir. Ev ve büroların bazı bölümlerinde ışıktan yararlanmak istenir ancak içerisinin görünmesi istenmez bu bölümlerde yarı saydam maddeler kullanılır.

Saydam Olmayan Maddeler: Işığı hiç geçirmeyen maddeler, **saydam olmayan (opak) maddeler** denir. Saydam olmayan maddelere tahta, taş, metal levha örnek verilebilir. Röntgen filmlerinin banyo edildiği karanlık odaların bütün duvarları saydam olmayan yani opak maddelerden yapılır.



Görsel 5.21: Saydam olmayan madde

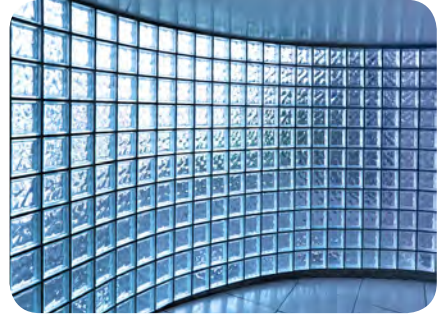


Görsel 5.22: Sisli hava

Saydamlık özelliği sadece maddeler için değil ortamlar için de geçerlidir. Sisli havalarda görüş mesafesi azalır. Bu nedenle sisli ortamlar, sis yoğunluğuna göre yarı saydam ya da saydam olmayan ortam hâline gelir. Güneş ışınlarının önüne bulut veya sis geldiğinde ışınların bir kısmı engellenir. Bu durumda bulut ortamı yarı saydam bir ortam hâline getirir.

Cisimlerin ışığı geçirip geçirmemesi, cisimlerin kalınlığına ve yapıldığı maddeye bağlıdır. Işığın aynı madde tarafından hem geçirilmesi hem engellenmesi mümkün olabilir. Saydam veya yarı saydam maddelerin kalınlığı arttıkça saydam olmayan (opak) maddeler gibi davranabilirler. Opak maddeler de yeterince inceltirse saydamlaşabilir.

Örneğin kalınlığı artırılan pencere camının veya derinliği artırılan suyun saydamlığı azalır. Diğer yandan saydam olmayan bir karton yeterince inceltirse yarı saydam bir özellik kazanır.



Görsel 5.23: Kalınlığı artırılan cam

Siz de çevrenizdeki maddeleri ışığı geçirme özelliklerine göre gruplandırarak tabloya yazınız.

Saydam maddeler	Yarı saydam maddeler	Saydam olmayan maddeler

3. Bölüm Sonu Soruları

Aşağıdaki cümlelerde bulunan boşlukları uygun kelimelerle doldurunuz.

1. Işığın kısmen geçiren maddelere maddeler denir.
2. Işığın geçirmesi istenilmeyen ortamlarda saydam olmayan yani maddeler kullanılır.
3. Cisimlerin ışığı geçirip geçirmemesi, cisimlerin ve yapıldığı maddenin yapısına bağlıdır.
4. Saydam olmayan maddeler yeterince saydamlığı artabilir.

5.4. TAM GÖLGE



Evde, okulda veya yolda canlı cansız birçok varlığın gölgeleri ile karşılaşırız. Yolda yürürken kendi gölgemizin bazen önümüzde bazen arkamızda yer aldığını, gölgemizin boyunun uzayıp kısaldığını fark ederiz. Gölge nasıl oluşur? Gölgeyi etkileyen faktörler nelerdir?

Bu bölümde;

Tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemleyerek basit ışın çizimleri ile göstermeyi ve tam gölgeyi etkileyen değişkenlerin neler olduğunu öğreneceğiz.



Görsel 5.24: Tam gölge

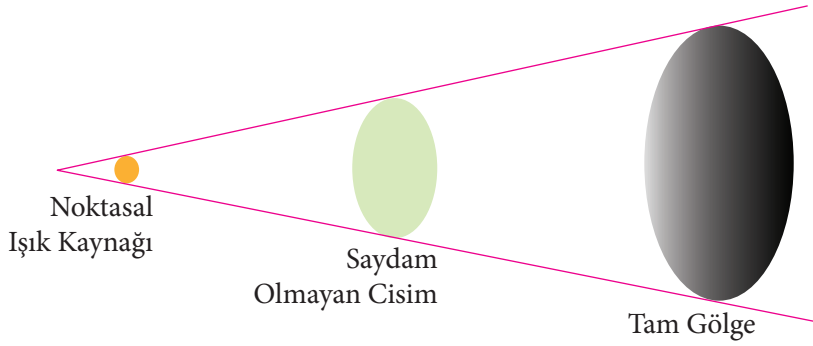
Saydam olmayan opak olarak da adlandırılan maddelerin ışığı geçirmediğini biliyoruz. Güneş ışığı vücudumuzdan geçemez. Bu nedenle gün içinde farklı büyüklüklerde gölgelerimiz oluşur. Etrafımızda opak özellik gösteren birçok varlığın gölgesi oluşmaktadır. Işık doğrusal yolla yayılırken karşısına saydam olmayan bir maddeden yapılmış cisim (engel) çık-

tığında cismin arka tarafında karanlık bir bölge oluşur. Bu karanlık bölge **tam gölge** olarak adlandırılır. Türk kültüründe önemli yere sahip özellikle ramazan ayında oynatılan Hacivat-Karagöz bir gölge oyunudur. Işık kaynağından çıkan ve bir perde üzerine düşürülen ışık ışınlarının önüne deriden veya başka bir opak maddeden yapılan figürler konulur. Figürlerin gölgesi perde üzerine düşer ve seslendirme yapılır.



Görsel 5.25: Hacivat-Karagöz oyunu

Tam gölge, ışığın bir doğru boyunca yayılması sayesinde oluşur. Tam gölgenin oluşması için bir ışık kaynağı ve saydam olmayan bir cisme ihtiyaç vardır. Gölge oluşumu, ışığın bir engelle karşılaşmadığı sürece doğrusal yolla yayıldığını kanıtlar.



Görsel 5.26: Tam gölgenin oluşumu

Biz de bir ışık kaynağından yararlanarak gölge oluşturabiliriz ve bu gölgenin boyunun nasıl değiştiğini bir etkinlikle gözlemleyebiliriz.

3. Etkinlik: Duvardaki gölgeler

Araçlar

- Mum veya el feneri

Bunları Yapalım

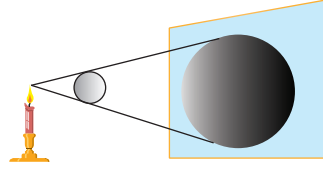
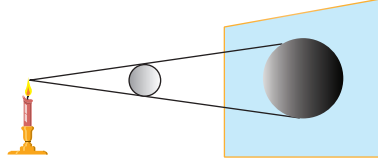
- Karanlık bir odada mumu masanın üzerine koyalım ve yakalım.
- Mumun önünde elimizle şekiller oluşturarak elimizin gölgesi ile kuş, köpek, kedi gibi hayvan şekilleri elde etmeye çalışalım.
- Oluşturduğumuz figürü (elimizi) ışık kaynağına yaklaştıralım ve uzaklaştıralım

Sonuca Varalım

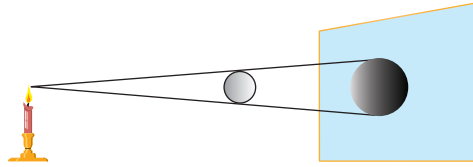
- Elimizi ışık kaynağına yaklaştırdığımızda duvara düşen şeklin boyutları için ne söylersiniz?
- Elimizi ışık kaynağına yaklaştırdığımızda duvara düşen şeklin boyutları için ne söylersiniz?

Tam Gölgeyi Etkileyen Durumlar

Cismin ve ışık kaynağının yeri tam gölgenin boyunu etkiler.



Işık kaynağı engele yaklaştığında gölge büyür



Işık kaynağı engelden uzaklaştığında gölge küçülür.

Görsel 5.27: Işık kaynağının cisme uzaklığı ile gölgenin boyu arasındaki ilişki

Işık kaynağı cisme yaklaşırsa gölgenin boyu uzar. Işık kaynağı cisimden uzaklaşırsa gölgenin boyu kısalır. Cisim, ışık kaynağına yaklaştıkça gölgenin boyu uzar, uzaklaştıkça gölgenin boyu kısalır. Cismi ışık kaynağına yaklaştırmak ve uzaklaştırmak da gölgenin boyunu etkiler.

Eski çağlarda gölgenin boyundaki bu değişiklikten yararlanılarak yapılan güneş saatleri uzun yıllar kullanılmıştır. Günün değişik saatlerinde ortada bulunan engelin gölgesinin yer değiştirmesi sayesinde zaman ölçümü yapılmıştır.



Görsel 5.28: Güneş saati

BİLGİ KUTUSU

En büyük ışık kaynağımız Güneş'in veya Dünya'nın uydusu Ay'ın ışınlarına engel olunan durumlar vardır. Bunlar Güneş tutulması ve Ay tutulması olaylarıdır.

4.Bölüm Sonu Soruları

Aşağıdaki cümlelerde bulunan boşlukları uygun kelimelerle doldurunuz.

1. Gölge oluşumu, ışığın bir engelle karşılaşmadığı sürece her yöne ve..... yolla yayıldığını kanıtlar.
2. Işık kaynağı cisme gölgenin boyu uzar.
3. Işık kaynağı cisme gölgenin boyu kısalmır.
4. Cisim ışık kaynağına yaklaştıkça gölgenin boyu, uzaklaştıkça gölgenin boyu

5.ÜNİTE ÖZETİ**IŞIĞIN YAYILMASI**

Çevremizde Güneş başta olmak üzere birçok ışık kaynağı vardır. Bu ışık kaynaklarından bazıları doğal ışık kaynağı iken bazıları ise yapay ışık kaynağıdır. Güneş, yıldızlar, ateş böceği, şimşek ve yıldırım gibi kendiliğinden ışık üreten kaynaklara **doğal ışık kaynağı** denir. İnsanlar tarafından üretilen ve kullanıldığı zaman ışık veren ışık kaynaklarına **yapay ışık kaynağı** denir. Mum, meşale, fener, ampul gibi kaynaklar yapay ışık kaynaklarıdır. Işık, bir engelle karşılaşmadığı sürece her yönde ve doğrusal olarak yayılır. Güneş ışınlarından araba farlarından veya bir ampulden çıkan ışıklardan ışığın doğrusal yolla yayıldığı görülebilir. Işık kaynaklarından çıkan ışık kâğıt üzerinde basit ışın çizimleri ile gösterilir. Bunun için düz bir çizgi çizilir ve bu çizginin ortasına bir ok işareti konulur. Çizilen bu çizgilere **ışın** veya **ışık ışını** adı verilir.

IŞIĞIN YANSIMASI

Işık ayna, cam, su veya başka parlak yüzeylerden yansır. Bir ışık kaynağından çıkan ışığın bir yüzeye çarparak geri dönmesi olayına **yansıma** denir. Düzgün ve parlak bir yüzey üzerine birbirine paralel olarak gelen ışınlar yüzeye çarptıktan sonra yine birbirine paralel olarak yansır, bu olaya **düzgün yansıma** denir. Aynada veya durgun suda gördüğümüz net görüntüler düzgün yansıma sonucunda gerçekleşir. Pürüzlü bir yüzey üzerine birbirine paralel olarak gelen ışınlar yüzeye çarptıktan sonra farklı yönlerde yansır, bu olaya **dağınık yansıma** olarak adlandırılır. Duvar, tahta, kâğıt gibi

yüzeyle çarpan ışık dağınık olarak yansır ve bir görüntü oluşmaz. Işık kaynağından çıkarak yansıtıcı yüzeye ulaşan ışına gelen ışın, yansıtıcı yüzeye çarptıktan sonra yönünü değiştirerek geldiği ortama geri dönen ışına ise **yansıyan ışın** denir. Gelen ışının yansıtıcı yüzeye çarptığı noktada yüzeye çizilen dik doğruya yüzeyin normali olarak adlandırılır ve “N” harfi ile gösterilir. Yüzeyin normali varsayılan bir çizgidir. Gelen ışının normalle yaptığı açı gelme açısı, yansıyan ışının normalle yaptığı açı **yansıma açısı** olarak adlandırılır. Yansıma olayı yansıma kanunları ile açıklanır. Yansıma kanunları hem düzgün yüzeylerde hem de pürüzlü yüzeylerde geçerlidir.

Yansıma Kanunları

1. Gelen ışın, yansıyan ışın ve normal aynı düzlem içindedir.
2. Gelme açısı yansıma açısına eşittir.

IŞIĞIN MADDEYLE KARŞILAŞMASI

Işığı geçirme özelliklerine göre maddeler saydam, yarı saydam ve saydam olmayan (opak) olmak üzere üç gruba ayrılır:

Işığı tamamen ya da büyük bir kısmını geçiren maddeler saydam maddelerdir. Cam, su, hava saydam maddelere örnek verilebilir. Buzlu cam, yağlı kâğıt gibi ışığı kısmen geçiren maddeler yarı saydam maddelerdir. Işığı hiç geçirmeyen maddeler ise saydam olmayan veya opak maddelerdir. Cisimlerin ışığı geçirip geçirmemesi, cisimlerin kalınlığına ve yapıldığı maddeye bağlıdır. Işığın aynı madde tarafından hem geçirilmesi hem engellenmesi mümkün olabilir. Saydam veya yarı saydam maddelerin kalınlığı arttıkça saydam olmayan (opak) maddeler gibi davranabilirler. Opak maddeler de inceltilirse saydamlaşabilir. Saydamlık özelliği sadece maddeler için değil ortamlar için de geçerlidir.

TAM GÖLGE

Işık kaynağından çıkan ışınların karşısına saydam olmayan bir maddeden yapılmış cisim (engel) çıktığında cismin arka tarafında karanlık bir bölge oluşur. Bu karanlık bölge **tam gölge** olarak adlandırılır. Gölge oluşumu, ışığın bir engelle karşılaşmadığı sürece doğrusal yolla yayıldığını kanıtlar.

Cismin ve ışık kaynağının yeri tam gölgenin boyunu etkiler. Işık kaynağı cisme yaklaşırsa gölgenin boyu uzar. Işık kaynağı cisimden uzaklaşırsa gölgenin boyu kısalır. Başka cismin ışık kaynağına uzaklığı değiştirilerek de gölgenin boyunda değişiklik yapılabilir. Cisim ışık kaynağına yaklaştıkça gölgenin boyu uzar, uzaklaştıkça gölgenin boyu kısalır.

5.ÜNİTE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME SORULARI

1. Aşağıda verilen ışık kaynaklarından hangisi yapay ışık kaynağıdır?
A) Ateş böceği
B) Güneş
C) Yıldız
D) Mum
2. Duvar, kâğıt gibi yüzeylere baktığımızda yüzümüzü göremeyiz. Bu durumun nedeni aşağıdakilerden hangisi olamaz?
A) Yüzeyin pürüzlü bir yüzey olması
B) Yüzeye paralel gelen ışık ışınlarının yine paralel olarak yansması
C) Yüzeye paralel gelen ışık ışınlarının dağınık olarak yansması
D) Yüzeyin parlak olmaması
3. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?
A) Gelen ışın yansıyan ışın ve normal aynı düzlem içindedir.
B) Yansıma açısı gelme açısına eşittir.
C) Yansıtıcı yüzeye dik olarak gelen ışın, kendi üzerinden yansır.
D) Yansıma kanunları yalnızca düzgün ve parlak yüzeyler için geçerlidir.
4. Yüzeyin normali ile 40° açı yaparak gelen ışının yansıma açısı kaç derecedir?
A) 30°
B) 40°
C) 60°
D) 90°
5. Aşağıda verilen örneklerden hangisi yarı saydam madde değildir?
A) Yağlı kâğıt
B) Sisli hava
C) Su
D) Buzlu cam

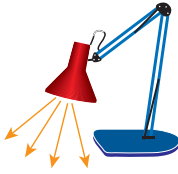
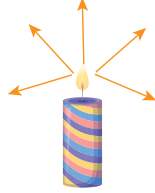
6. “Kalınlığı yeterince artırılan camın”
Cümlesindeki noktalı yere aşağıdaki seçeneklerden hangisi geldiğinde kesinlikle doğru bir ifade olur?
- A) saydamlığı artar.
B) saydamlığı azalır.
C) opak olur.
D) saydamlığı değişmez.
7. Tam gölgenin oluşmasında ışık kaynağı ve cisim için aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?
- A) Işık kaynağı cisme yaklaşırsa gölgenin boyu uzar.
B) Işık kaynağı cisimden uzaklaşırsa gölgenin boyu kısalır.
C) Cisim ışık kaynağına uzaklığının değişmesi gölge boyunu etkilemez.
D) Cisim ışık kaynağından uzaklaştıkça gölgenin boyu kısalır.
8. I. Işığın aynı madde tarafından hem geçirilmesi hem engellenmesi mümkün olabilir.
II. Işık doğrusal yolla yayılır.
III. Cismin ve ışık kaynağının yeri tam gölgenin boyunu etkiler.
IV. Işığı kısmen geçiren maddeler opak maddelerdir.
Işıkla ilgili olarak yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) I ve II C) I,II ve III D) II, III ve IV
9. Gelen ışının yatayla yaptığı açı 30° olduğuna göre gelme açısı kaç derece olur?
- A) 60° B) 70° C) 75° D) 80°
10. Aşağıdakilerden hangisi gelen ışının yansıtıcı yüzeye çarptığı noktada yüzeye çizilen dik doğrudur?
- A) Yüzeyin normali B) Gelen ışın C) Yansıyan ışın D) Yüzeyin paraleli

5. ÜNİTE CEVAP ANAHTARI

1. Bölüm Sonu Sorularının Cevapları

1. Işık ışınları her yöne ve doğrusal yolla yayılırlar.

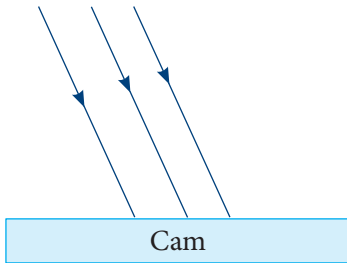
2.



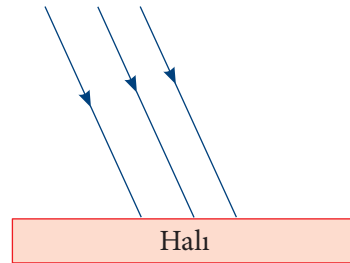
3. Doğal ışık kaynaklarına Güneş, yıldızlar, şimşek, yıldırım, ateş böceğini örnek verebiliriz. Yapay ışık kaynaklarına ise ampul, el feneri, mum, sokak lambası gibi örnekleri verebiliriz.

2. Bölüm Sonu Sorularının Cevapları

1.



Düğüün yansıma



Dağınık yansıma

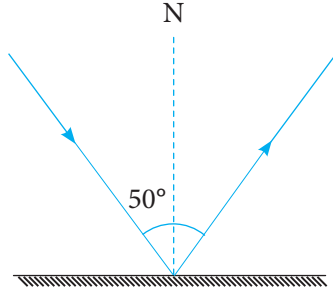
2. Gelen ışının yansıtıcı yüzeye çarptığı noktada yüzeye çizilen dik doğruya yüzeyin normali denir. Yüzeyin normali N harfi ile gösterilir.

3. Gelen ışın yansıyan ışın ve normal aynı düzlem içindedir.

Gelme açısı yansıma açısına eşittir.

Yansıtıcı yüzeye dik olarak gelen ışın, kendi üzerinden yansır.

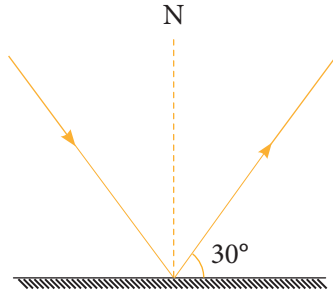
4. a)



Gelme açısı : 50°

Yansıma açısı : 50°

b)



Gelme açısı : 60°

Yansıma açısı : 60°

3.Bölüm Sonu Sorularının Cevapları

1. yarı saydam

2. opak

3. kalınlığına

4. inceltildiğinde

4.Bölüm Sonu Sorularının Cevapları

1. doğrusal

2. yaklaşır

3. uzaklaşır

4. uzar, kısalır.

5. Ünite Ölçme ve Değerlendirme Soruları Cevap Anahtarı

1. D

2. B

3. D

4. B

5. C

6. B

7. C

8. C

9. A

10. A

6. ÜNİTE



NELER ÖĞRENECEĞİZ?

- Çevre sorunlarının neden ve sonuçlarını sorgulayabilmeyi,
- Biyoçeşitliliği,
- Nesli tükenen ve tükenme tehlikesi olan canlıları ve bu canlı türlerini korumak için yapılması gerekenleri öğreneceğiz.,

Ayrıca; insan faaliyetleri sonucu oluşan çevre sorunlarına karşı duyarlılık ve bu sorunların çözümüne yönelik bilgi ve beceriler kazanacağız..

İNSAN VE ÇEVRE/CANLILAR VE YAŞAM



KONU / KAVRAMLAR

Biyçeşitlilik

Doğal
yaşam

Nesli tükenen
canlılar

Habitat

Ekosistem

Çevre kirliliği

Çevreyi koruma ve
güzelleştirme

İnsan-çevre etkileşimi
(İnsanın çevreye etkisi)

Yerel ve küresel
çevre sorunları

6.1. BİYOÇEŞİTLİLİK



Yakın çevrenizde birçok türde canlının yaşadığını fark ettiniz mi? Bu canlılardan bazıları farklı bölgelerde de görülebilirken bazıları sadece sizin bulunduğunuz bölgede yaşıyor olabilir. Belirli bir alanda yaşayan canlılar o alandaki cansız çevre ile etkileşim içerisinde. Bir alanda yer alan canlı ve cansız varlıklar **ekosistemi** oluşturmaktadır. Çevrenizdeki ekosistemlerde bulunan canlılara örnek verebilir misiniz? Şimdi bir bölgedeki canlı çeşitliliğinin doğal yaşam için önemini ve canlı çeşitliliğini tehdit eden faktörleri öğrenelim.

Bir bölgede yaşayan canlıların çeşitlerinin sayısı **biyoçeşitlilik** olarak ifade edilmektedir. Biyoçeşitliliğin zenginliği doğal yaşam için büyük önem taşımaktadır. İnsanlar biyoçeşitliliğin de katkısıyla tarım ve teknolojiyi geliştirebilmiştir. Her bölgenin kendine özgü bir biyoçeşitlilik zenginliği vardır. Günümüzde hâlâ keşfedilmemiş biyolojik kaynakların var olduğu bilinmektedir. Bu kaynakların korunması gelecek nesillere katkı sağlayabilmek adına oldukça önem taşımaktadır çünkü biyoçeşitlilik, insanların sağlığı, temel ihtiyaçlarını karşılayabilmesi ve huzurlu bir yaşam sürebilmesine doğrudan katkı sağlamaktadır. İnsanlar yiyecek ve içeceklerini, nefes almak için gerekli olan oksijeni, hastalıkların tedavisi için gerekli olan ilaçları diğer canlılardan ve onların yaşam alanlarından temin etmektedir.

Biyoçeşitliliğin önemi şu şekilde sıralanabilir:

- Tüm canlı türlerinin daha dirençli olmasını ve dolayısıyla güçlü bir ekosistem oluşmasını sağlar. Canlıların doğal yaşam alanlarına **habitat** denir. Biyoçeşitlilik, habitatların canlıları korumasına da katkı sağlamaktadır.
- Bitkilerin zengin bir biyoçeşitliliğe sahip olması havanın temizlenmesine, toprağın erozyondan korunmasına katkı sağlar.
- Sürekli değişen insan ihtiyaçlarının karşılanabilmesinde seçeneklerin artmasını sağlar.
- Tüm canlıların yaşamının devamlılığına katkı sağlar.
- Suyun ve toprağın korunmasına katkı sağlayarak verimli ve sağlıklı bir yaşam alanı oluşturur.
- Tarım, hayvancılık, tıp ve eczacılık gibi alanlarda gelişime katkı sağlar.
- Ülke ekonomisine katkı sağlar.

Sizce biyoçeşitliliğin doğal yaşama başka ne tür katkıları olabilir. Bu konuda araştırma yaparak yakın çevremizle tartışalım. Doğal yaşam için bu kadar önemli olan biyoçeşitliliğin zenginliğini tehdit eden birçok unsur bulunmaktadır. Bu tehditlerden bazıları şunlardır:

- Genetiği değiştirilmiş organizmaların (GDO) diğer canlı türlerine verdiği zararlar,
- Meraların aşırı otlatma ve diğer sebeplerle tahrip edilmesi,
- Evsel ve endüstriyel atıklardan kaynaklanan çevre kirliliği,

- Giderek artan kentleşme ve hızlı nüfus artışı,
- Denizlerin çeşitli sebeplerle kirlenmesi,
- Bilinçsiz ve aşırı avlanma,
- Küresel ısınmadır.

Bu tehditlere karşı gereken önlemlerin alınması şarttır. Sizce biyoçeşitliliği tehdit eden bu unsurlara karşı ne tür önlemler alınabilir? Gereken önlemlerin alınmaması sebebiyle bazı canlıların nesli tükenmiştir. Bazı canlıların nesli ise tükenme tehlikesiyle karşı karşıyadır.



Görsel 6.1. Göl soğanı



Görsel 6.2. Sıklemen



Görsel 6.3. Karçiçeği

Yapılan araştırmalar ülkemizde bulunan yaklaşık 9.000 bitki türünün %21'inin neslinin tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olduğunu göstermektedir. Göl soğanı, sıklemen, karçiçeği, nergis, süsen ve çiğdem neslinin tükenme tehlikesi olan bitkilerden bazılarıdır. Bu tehlikeyi yaşayan diğer bitki türlerini araştıralım.



Görsel 6.4. Akdeniz fokü



Görsel 6.5. Deniz kaplumbağası



Görsel 6.6. Kelaynak

80.000 civarı hayvan türünün yaşadığı ülkemizde bu hayvan türlerinden bazıının nesli tükenme tehlikesi vardır. Bu türlerden bazıları; Akdeniz fokü, deniz kaplumbağası ve kelaynak'tır.

Ülkemizde ve dünyada nesli tükenmek üzere olan diğer hayvan türlerini araştıralım.



Görsel 6.7. Mamut



Görsel 6.8. Moa iskeleti

Neslinin tükenme tehlikesi bulunan bu canlıların bazılarının sayıları giderek azalmaktadır. Bazı canlıların nesli ise tamamen tükenmiştir. Nesli tükenmiş canlılar içerisinde ilk akla gelen dinozorlardır. Milyarlarca yıl önce nesli tükenen bu canlıların yanı sıra Hazar kaplanı, Anadolu aslanı, mamut ve moa gibi hayvanların da nesli tükenmiştir. Biyoçeşitliliği tehdit eden unsurlara yönelik gereken önlemlerin alınmaması bazı canlılar açısından bu kötü sonuçları doğurmuştur. Bunun yanı sıra insanların hayvanlara yönelik bilinçsiz avlanma, vahşi hayvan ticareti, hayvanat bahçeleri ve laboratuvar deneyleri için hayvanların yakalanması gibi suçları işlemesi birçok hayvanın neslinin devamlılığı için ciddi bir tehdit hâline gelmiştir.

Biyoçeşitliliğin korunması için öncelikle insanların doğaya ve tüm canlılara koruyucu ve özenli davranması gerekmektedir. Bu sebeple her birey bu konuda üzerine düşen sorumlulukları yerine getirmelidir.

1. Bölüm Sonu Soruları

1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam açısından önemini açıklayalım.
2. Biyoçeşitliliğin zenginliğini tehdit eden unsurları açıklayalım.
3. Biyoçeşitliliğin korunması için alınması gereken önlemleri açıklayalım.
4. Nesli tükenme tehlikesi altında olan bitki ve hayvanların korunması adına ne tür önlemler alınabilir?

6.2. İNSAN VE ÇEVRE İLİŞKİSİ



İnsan ve çevre, her zaman birbiriyle etkileşim hâindedir. İnsanlar gibi tüm canlılar, çevrenin sunduğu imkânlardan yararlanarak yaşamlarını devam ettirirler. Canlılar ihtiyaç duydukları tüm besinleri, havayı ve suyu yaşadıkları çevreden karşılar. Çevrenin sunduğu imkânlar canlıların yaşam alanlarını seçmelerinde önemli bir etkiye sahiptir. İnsanların çevreyle etkileşimine örnekler verebilir misiniz? İnsanlar çevrenin değişmesine ve bozulmasına sebep olabilirken çevrenin bozulması da insanları etkilemektedir. Bu sebeple yaşadığımız çevreyi korumamız, çevre kirliliğini önlemek için gerekli önlemleri almamız gerekmektedir. Şimdi insan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ve çevre sorunlarını önlemek için neler yapabileceğimizi öğrenelim.



Görsel 6.9. Çevre kirliliği



Görsel 6.10. Çevre kirliliği

Yukarıdaki görsellerde insanların doğaya karşı saygısız davranışları sonucunda oluşan çevre kirlilikleri yer almaktadır. İnsanların çevreye karşı tutumları ve davranışları çevre kirliliğine sebep olmaktadır. Üretim ve tüketim faaliyetleri sonucu ortaya çıkan atıklar çevre kirliliğine yol açmaktadır. Toprağın, suyun ve havanın kirlenmesinde ana unsur insanlardır. Hızlı nüfus artışı, kentleşme, sanayi, endüstri ve teknolojinin gelişimi çevrenin kirlenmesinde büyük rol oynamaktadır. Doğada bitki ve hayvan atıklarının yok olması kısa bir sürede gerçekleşirken, plastik, metal, pil, deterjan, atık yağ ve cam gibi maddelerin atıklarının yok olması uzun zaman alır. Çevrenin kirlenmesi sonucunda ortaya çıkan mikroskobik canlılar insanların sağlığını tehdit etmektedir.

Ayrıca fabrikaların, evlerin bacalarından ve arabaların egzozlarından çıkan gazlar da havanın kirlenmesine sebep olmaktadır. Kirli hava; astım, bronşit gibi hastalıkların ortaya çıkmasına sebep olurken, solunum sistemimizin ve kalp sağlığımızın olumsuz etkilenmesine sebep olur.



Görsel 6.11. Egzoz gazı

Su olmadan canlıların yaşamını devam ettirmesi mümkün değildir. Bu sebeple Dünya üzerindeki tüm su kaynaklarını korumamız şarttır. Evlerde lavabolara dökülen atık yağlar, temizlik amaçlı kullanılan deterjanlar, petrol ürünleri gibi maddeler su kirliliğine sebep olmaktadır. Nüfusu oldukça hızlı şekilde artan büyük şehirlerde kanalizasyon suyunun içme suyuna karışması sonucunda insan sağlığı tehdit altında



Görsel 6.12. Atık yağların oluşturduğu su kirliliği

kalabilmektedir. Kolera ve tifo gibi hastalıklara yol açan mikroskobik canlılar kirli sularla taşınmaktadır. Su kirliliği insan sağlığını etkilediği gibi suda yaşayan her türlü canlının sağlığını da olumsuz etkileyebilmektedir.

Toprağın kirlenmesi de yine toprakta yaşamını sürdüren her türlü canlı için büyük bir tehdittir. Toprağa karışan zararlı maddeler bitkilere kolaylıkla geçebilir. İnsanlar için bazı bitkiler besin kaynağıdır. Bu tür bitkilerin yapısında zararlı maddelerin bulunması, insan sağlığını doğrudan etkilemektedir. Bu sebeple tarımda kimyasal madde kullanımı da oldukça sakıncalıdır. Topraktan bitkilere, bitkilerden de insanlara geçen zehirli maddeler insanlarda türlü hastalıklara sebep olabilmektedir. Şimdi 1. Etkinliği yaparak çevre kirliliğini önlemek için neler yapılabileceğine yönelik fikirlerimizi belirtelim.

1.Etkinlik: Çevre kirliliği nasıl önlenir?

Araç Gereçler

- defter
- kalem

Bunları Yapalım

- Yaşadığımız bölgede oluşan çevre kirliliklerini tespit edelim.
- Tespit ettiğimiz çevre kirliliklerini önlemek için neler yapılabileceğini düşünelim.
- Tespit ettiğimiz çevre kirliliklerini ve bu kirlilikleri önlemek için ortaya koyduğumuz çözüm yollarını defterimize yazalım.
- Çevre kirliliklerini ve alınması gereken tedbirleri ailemizle ve mahalle sakinleri ile paylaşalım.

Sonuca Varalım

- Yaşadığınız bölgede ne tür çevre sorunları ile karşılaştınız?
- Çevre sorunlarını önlemek için ne tür öneriler geliştirdiniz?
- Önerilerinizi ailenizle ve mahalle sakinleri ile paylaştığınızda nasıl tepkiler aldınız?

Çevre kirliliğini önlemek için sergilenmesi gereken bazı davranışlar şunlardır:

- Çöplerimizi türlerine göre ayırarak geri dönüşüm kutularına atmalıyız.
- Evlerde ve arabalarda havayı en az kirleten yakıtları tercih etmeliyiz.
- Ormanlık alanları, ağaçları korumalı ve ağaç dikmeliyiz.
- Plastik ve poşet kullanımını azaltmalıyız.

İnsanlar yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmek için yaşadıkları bölgelerdeki doğal kaynakları kullanırlar. Bu kaynaklar özensiz ve dikkatsiz kullanım sonucunda yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalırlar. Barınma ihtiyacını sağlamak, fabrika kurmak, tarım alanı oluşturmak amacıyla ormanlık alanlar tahrip edilebilmektedir. Ormanlık alanların giderek azalması nefes almak için ihtiyaç duyduğumuz oksijen miktarının da azalması anlamına gelmektedir.



Görsel 6.13. Orman yangını

Ayrıca her yıl sadece piknik yapmak amacıyla yakılan ateşlerden dolayı ortaya çıkan yangınlar yüzlerce hektar ormanlık alanın yok olmasına sebep olmaktadır. Ormanların yok olması sonucunda yeryüzünde yaşanan sel, çığ ve erozyon sayısı da artmaktadır. Sanayi ve fabrika atıklarının suya bırakılması sonucunda oluşan su kirliliği hem suda yaşayan canlıların hem de karada yaşayan canlıların sağlığını tehdit etmektedir.

2. Bölüm Sonu Soruları

1. Çevre kirliliğine sebep olan faktörler nelerdir?
2. Hava, toprak ve su kirliliği ne tür olumsuzluklara yol açabilir?
3. Çevre kirliliğini önlemek için ne tür önlemler alınabilir?

6.3. YIKICI DOĞA OLAYLARI



11 Mart 2011’de Japonya’da meydana gelen 9.03 şiddetindeki deprem ülke tarihinin gelmiş geçmiş en büyük depremiydi. “Büyük Doğu Japonya depremi” olarak resmî kayıtlara geçen deprem tam 6 dakika sürdü. Depremın ardından Pasifik Okyanusunda boyları yaklaşık 38 metreye kadar oluşan dev dalgalar Kuzeydoğu Japonya’da büyük hasarlara yol açtı. Bu doğa felaketinin ardından 15,828 kişinin yaşamını yitirdiği, ulaşım yollarının büyük zarar gördüğü, milyonlarca evin elektrik ve su bağlantısının kesildiği tespit edilirken Fukuşima Nükleer Santrali’nde de ciddi hasarlar oluştu.

Dünya tarihinde gelmiş geçmiş en büyük yıkıcı doğa olaylarından biri olarak kayıtlara geçen bu olay ve tarihte yaşanmış benzeri olaylar, insanları bazı önlemler almaya mecbur bırakmıştır. Deprem, sel, heyelan, hortum, volkanik patlamalar ve kasırgalar yıkıcı doğa olaylarından bazılarıdır. Bu tür doğa olaylarından nasıl korunabiliriz? Şimdi yıkıcı doğa olaylarını ve korunma yollarını öğrenelim.

Dünya'nın en dış katmanı olan yer kabuğunda **levha** adı verilen yapılar bulunmaktadır. Levhaların hareketi sonucunda yer kabuğunda oluşan değişimler doğal süreçlerdir. Şimdi doğal süreçlere bağlı olarak ortaya çıkan ve yeryüzünde görülen bazı yıkıcı doğa olaylarını sırasıyla tanıyalım.

Depremler

Yer kabuğunda oluşan sarsıntılara **deprem** adı verilir. Depremlerin şiddeti arttıkça ortaya çıkan hasarda artar. Depremlerin çoğunluğu yer kabuğunda yer alan levhaların birbiri ile temas ettikleri bölgelerde görülür. Levhalar yavaş hareketlerle birbirine yaklaştığında aralarındaki kayalar kırılmaya, sıkışmaya ve yerlerinden oynamaya başlar. Yer kabuğunda meydana gelen çatlaklara **fay** denir. Bu **esnada şok dalgaları** adı verilen dalgalar ortaya çıkar. Bu dalgalar güçlü titreşimlerle kayalar tarafından yüze kadar iletilir. Bu hareketin ilk başladığı nokta **depremin merkezidir**. Merkez noktasının tam üzerinde bulunan bölge ise **merkez üssü** olarak adlandırılır.

Depremlerden korunmak için fay hatlarının tespit edilmesi yerleşim yerlerinin fay hattı üzerine kurulmaması ve depreme dayanıklı binalar inşa edilmesi gerekmektedir.



Görsel 6.14. Depremin oluşturduğu hasar

Volkanik Patlamalar

Manto içinde yer alan magma yer kabuğuna kadar ilerler, bu katmanda birikir ve **baca** adı verilen bir kanaldan dışarı fışkırır. Fışkırdığı bölgeye yayılan magma bir süre sonra soğur ve katılaşır. Bu katılaşma sonrasında oluşan yükseltilere **krater** adı verilir. Yeryüzüne çıkmış magmaya ise **lav** adı verilir. Volkanik patlamalar sonucu oluşan buhar, kül ve toz bulutları da gökyüzüne doğru yükselir.



Görsel 6.15. Volkanik patlama

Volkanik patlamalardan korunmak için yerleşim yerlerinin kurulması planlanan bölgelere yakın yerlerde volkanik dağların bulunup bulunmadığına dikkat edilmesi gerekmektedir.

Seller

Seller, yağmurun toprağın ememeyeceği kadar fazla miktarda yağması sonucu oluşabilir. Bunun yanı sıra deniz seviyesinde yükselme meydana gelmesi veya fırtınaların denizde oluşturduğu büyük dalgaların karalara vurması sonucu da seller meydana gelebilir. Kar yağışı sonrasında hava sıcaklığının artmasıyla eriyen karın akarsuları taşıması da bir diğer sel sebebidir. Sel oluşan bölgelerde ulaşım yolları, binalar ve tarım arazileri sular altında kaldığı için can ve mal kayıpları ortaya çıkabilir.

Sellerden korunmak için evlerin ve yaşam alanlarının dere yataklarına inşa edilmemesi gerekir. Ayrıca dere yataklarına yapılacak ağaçlandırma çalışmaları ve bentler inşa edilmesi sellerden kaynaklanabilecek hasarın en aza indirilmesini sağlayacaktır.



Görsel 6.16. Sel



Görsel 6.17. Heyelan

Heyelanlar

Toprak kayması olarak da bilinen heyelan olayı, kaya veya toprak kütlelerinin yer değiştirmesiyle meydana gelir. Oldukça sık yaşanan bu yıkıcı doğa olayı bazen hızlı bazen de yavaş şekilde meydana gelebilir. Heyelan sonucunda binalar, ulaşım yolları ve canlılar toprak altında kalabilir. Bu sebeple can ve mal kayıplarına neden olabilir.

Heyelandan korunmak için eğimli arazilere, heyelan tehlikesi bulunan bölgelere toprak kaymasını durduracak setler yapılmalıdır. Bu tür bölgelere yerleşim yerlerinin kurulmaması can ve mal kaybı riskini azaltacaktır. Ayrıca bu bölgelere konulacak uyarı levhaları insanların tedbirli olmasını sağlayacaktır.



Görsel 6.18 Kasırganın oluşturduğu hasar

Kasırgalar

Sağanak yağmur, kar veya dolu yağışı esnasında şiddetli rüzgârların esmesiyle yaşanan fırtınalara **kasırga** adı verilir. Kasırga oluştuğunda ormanlar, tarım arazileri ve yerleşim yerleri büyük zararlar görür.

Kasırgalardan korunmak için Meteoroloji Genel Müdürlüğünün uyarıları dikkate alınmalıdır. Kasırga öncesinde evlerin kapı ve pencerelerinin kapatılarak onlardan uzak durulması, araçların kapalı alanlara park edilmesi, ağaç ve duvar diplerinden uzak durulması gerekmektedir. Ayrıca yıkıcı doğa olaylarından korunmak için oluşturulmuş sığınaklara yönelmek gerekir.

Hortumlar

Sıcak hava bölgelerinde dar bir alanda soğuk hava ile sıcak havanın aniden yer değiştirmesi sonucu oluşur. Bu hızlı yer değişikliği havanın oldukça güçlü bir şekilde dönmesine sebep olur. Hortumlar karşılarına çıkan her şeye zarar verebilirler. Bu olay da diğer yıkıcı doğa olayları gibi can ve mal kayıplarına sebep olabilir.



Görsel 6.19. Hortum

Hortum sırasında; evlerin kepenk, pencere ve camlarının kapatılması, sabit hâlde bulunmayan her türlü araç gerecin sabitlenmesi gerekir. Doğada meydana gelebilecek her türlü yıkıcı doğa olayından korunmak için alınması gereken en temel önlem doğanın tahrip edilmemesidir.

3. Bölüm Sonu Soruları

1. Yıkıcı doğa olaylarından bazılarının isimlerini defterimize yazalım.
2. Yıkıcı doğa olaylarından korunmak için ne tür önlemler alınmalıdır?

6. ÜNİTE ÖZETİ

Biyoçeşitlilik

Bir bölgede yaşayan canlıların çeşitlerinin sayısı **biyoçeşitlilik** olarak ifade edilmektedir. Biyoçeşitliliğin önemi şu şekilde sıralanabilir:

- Tüm canlı türlerinin daha dirençli olmasını ve dolayısıyla güçlü bir ekosistem oluşmasını sağlar. Biyoçeşitlilik, habitatların canlıları korumasına da katkı sağlamaktadır.

- Bitkilerin zengin bir biyoçeşitliliğe sahip olması havanın temizlenmesi, toprağın erozyondan korunmasına katkı sağlar.
- Sürekli değişen insan ihtiyaçlarının karşılanabilmesinde seçeneklerin artmasını sağlar.
- Tüm canlıların yaşamının devamlılığına katkı sağlar.
- Suyun ve toprağın korunmasına katkı sağlayarak verimli ve sağlıklı bir yaşam alanı oluşturur.
- Tarım, hayvancılık, tıp ve eczacılık gibi alanlarda gelişime katkı sağlar.
- Ülke ekonomisine katkı sağlar.

İnsan ve Çevre

İnsanların çevreye karşı tutumları ve davranışları çevre kirliliğine sebep olmaktadır.

Toprağın, suyun ve havanın kirlenmesinde ana unsur insanlardır. Hızlı nüfus artışı, kentleşme, sanayi, endüstri ve teknolojinin gelişimi çevrenin kirlenmesinde büyük rol oynamaktadır. Doğada bitki ve hayvan atıklarının yok olması kısa bir sürede gerçekleşirken, plastik, metal, pil, deterjan, atık yağ ve cam gibi maddelerin atıklarının yok olması uzun zaman alır. Çevrenin kirlenmesi sonucunda ortaya çıkan mikroskobik canlılar insanların sağlığını tehdit etmektedir.

Yıkıcı Doğa Olayları

Yeryüzünde ortaya çıkan bazı yıkıcı doğa olayları; depremler, volkanik patlamalar, seller, heyelanlar, kasırgalar ve hortumlardır. Doğada meydana gelebilecek her türlü yıkıcı doğa olayından korunmak için alınması gereken en temel önlem doğanın tahrip edilmemesidir.

6. ÜNİTE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME SORULARI

1. Aşağıdakilerden hangisi biyoçeşitliliği tehdit eden unsurlar değildir?

- A) Meraların aşırı otlatma ve diğer sebeplerle tahrip edilmesi,
- B) Eysel ve endüstriyel atıklardan kaynaklanan çevre kirliliği,
- C) Giderek artan kentleşme ve hızlı nüfus artışı,
- D) Yerleşim yerlerine yakın bölgelere ağaçlandırma çalışması yapılması,

2. Aşağıdakilerden hangisi biyoçeşitlilik zenginliği için doğru bir ifade değildir?
- A) Tüm canlıların yaşamının devamlılığına katkı sağlar.
B) Bazı canlıların yaşam alanlarının yok olmasına sebep olur.
C) Tarım, hayvancılık, tıp ve eczacılık gibi alanlarda gelişime katkı sağlar.
D) Ülke ekonomisine katkı sağlar.
3. Aşağıdakilerden hangisi nesli tükenme tehlikesi altında olan bitkilerden değildir?
- A) Gül soğanı
B) Sıklemen
C) Papatya
D) Nergis
4. Aşağıdakilerden hangisi nesli tükenmiş bir hayvan türü değildir?
- A) Çöl tilkisi
B) Hazar kaplanı
C) Anadolu aslanı
D) Mamut
5. Aşağıdakilerden hangisi su kirliliğine sebep olur?
- A) Lavabolara dökülen atık yağlar
B) Ormanlık alanların artırılması
C) Fabrika bacalarına filtre takılması
D) Evlerde ısınma amacıyla doğal gaz kullanılması
6. Hava kirliliği aşağıdaki hastalıklardan hangisine doğrudan sebep olabilir?
- A) Böbrek yetmezliği
B) Astım
C) Sıtma
D) Kolera

7. Aşağıdakilerden hangisi çevre kirliliğini önlemek için alınması gereken önlemlerden biri değildir?
- A) Çöplerimizi türlerine göre ayırarak geri dönüşüm kutularına atmak
 - B) Evlerde ve arabalarda havayı en az kirleten yakıtları tercih etmek
 - C) Ormanlık alanları, ağaçları korumak ve ağaç dikmek
 - D) Piknik yapmak için ormanlık alanları tercih etmek
8. Çevre kirliliği aşağıdakilerden hangisine sebep olur?
- A) Tüm canlıların sayısının artmasına
 - B) Canlıların sağlığının bozulmasına
 - C) İnsanların rahat ve huzurlu bir yaşam sürmesine
 - D) Gelecek nesillerin daha sağlıklı bir doğada yaşamasına
9. Aşağıdakilerden hangisi depremlerden korunmak için yapılması gerekenlerdendir?
- A) Fay hattı üzerine yerleşim yeri oluşturulmaması
 - B) Deprem olduğu anda yangın merdivenlerinin kullanılması
 - C) Binaların inşa maliyetinin en aza indirgenmesi
 - D) Deprem bölgelerinde fabrikalar kurulması
10. Aşağıdakilerden hangisi sellerden korunmak için yapılması gerekenlerden biri değildir?
- A) Evlerin dere yataklarına inşa edilmemesi
 - B) Dere yataklarına ağaçlandırma çalışması yapılması
 - C) Dere yatakları üzerinde üretim tesisleri kurulması
 - D) Dere yataklarına bentler inşa edilmesi

6. ÜNİTE CEVAP ANAHTARI

1. Bölüm Sonu Sorularının Cevapları

1. • Tüm canlı türlerinin daha dirençli olmasını ve dolayısıyla güçlü bir ekosistem oluşmasını sağlar. Canlıların doğal yaşam alanlarına habitat denir. Biyoçeşitlilik, habitatların canlıları korumasına da katkı sağlamaktadır.
 - Bitkilerin zengin bir biyoçeşitliliğe sahip olması havanın temizlenmesi, toprağın erozyondan korunmasına katkı sağlar.
 - Sürekli değişen insan ihtiyaçlarının karşılanabilmesinde seçeneklerin artmasını sağlar.
 - Tüm canlıların yaşamının devamlılığına katkı sağlar.
 - Suyun ve toprağın korunmasına katkı sağlayarak verimli ve sağlıklı bir yaşam alanı oluşturur.
 - Tarım, hayvancılık, tıp ve eczacılık gibi alanlarda gelişime katkı sağlar.
 - Ülke ekonomisine katkı sağlar.
2. • Genetiği değiştirilmiş organizmaların (GDO) diğer canlı türlerine verdiği zararlar,
 - Meraların aşırı otlatma ve diğer sebeplerle tahrip edilmesi,
 - Evsel ve endüstriyel atıklardan kaynaklanan çevre kirliliği,
 - Giderek artan kentleşme ve hızlı nüfus artışı,
 - Denizlerin çeşitli sebeplerle kirlenmesi,
 - Bilinçsiz ve aşırı avlanma,
 - Küresel ısınmadır.
3. • İnsanların doğaya ve tüm canlılara koruyucu ve özenli davranması gerekmektedir.

4. • Bilinçsiz avlanma yapılmaması,
 - Vahşi hayvan ticaretinin durdurulması,
 - Hayvanat bahçelerine ve laboratuvarlar için hayvan yakalanmasının önüne geçilmesi gerekmektedir.

2. Bölüm Sonu Sorularının Cevapları

1. İnsanların çevreye karşı tutumları ve davranışları çevre kirliliğine sebep olmaktadır. Üretim ve tüketim faaliyetleri sonucu ortaya çıkan atıklar çevre kirliliğine yol açmaktadır. Toprağın, suyun ve havanın kirlenmesinde ana unsur insanlardır. Hızlı nüfus artışı, kentleşme, sanayi, endüstri ve teknolojinin gelişimi çevrenin kirlenmesinde büyük rol oynamaktadır. Doğada bitki ve hayvan atıklarının yok olması kısa bir sürede gerçekleşirken, plastik, metal, pil, deterjan, atık yağ ve cam gibi maddelerin atıklarının yok olması uzun zaman alır.
2. • Hava kirliliği, astım bronşit gibi hastalıkların ortaya çıkmasına sebep olurken, solunum sistemimizin ve kalp sağlığımızın olumsuz etkilenmesine sebep olur.
 - Su kirliliğinde ise nüfusu oldukça hızlı şekilde artan büyük şehirlerde kanalizasyon suyunun içme suyuna karışması sonucunda insan sağlığı tehdit altında kalabilmektedir. Kolera ve tifo gibi hastalıklara yol açan mikroskobik canlılar, kirli sularla taşınmaktadır. Su kirliliği insan sağlığını etkilediği gibi suda yaşayan her türlü canlının sağlığını da olumsuz etkileyebilmektedir.
 - Toprağın kirlenmesi de yine toprakta yaşamını sürdüren her türlü canlı için büyük bir tehdittir. Toprağa karışan zararlı maddeler bitkilere kolaylıkla geçebilir. İnsanlar için bazı bitkiler besin kaynağıdır. Bu tür bitkilerin yapısında zararlı maddelerin bulunması, insan sağlığını doğrudan etkilemektedir. Toprakta bitkilere, bitkilerden de insanlara geçen zehirli maddeler insanlarda her türlü hastalıklara sebep olabilmektedir.
3. • Çöplerimizi türlerine göre ayırarak geri dönüşüm kutularına atmalıyız.
 - Evlerde ve arabalarda havayı en az kirleten yakıtları tercih etmeliyiz.
 - Ormanlık alanları, ağaçları korumalı ve ağaç dikmeliyiz.
 - Plastik ve poşet kullanımını azaltmalıyız.

3. Bölüm Sonu Sorularının Cevapları

1. Deprem, volkanik patlama, sel, heyelan, kasırga, hortum
2. • Depremlerden korunmak için fay hatlarının tespit edilmesi yerleşim yerlerinin fay hattı üzerine kurulmaması ve depreme dayanıklı binalar inşa edilmesi gerekmektedir.
 - Volkanik patlamalardan korunmak için yerleşim yerlerinin kurulması planlanan bölgelere yakın yerlerde volkanik dağların bulunup bulunmadığına dikkat edilmesi gerekmektedir.
 - Sellerden korunmak için evlerin ve yaşam alanlarının dere yataklarına inşa edilmemesi gerekir. Ayrıca dere yataklarına yapılacak ağaçlandırma çalışmaları ve bentler inşa edilmesi sellerden kaynaklanabilecek hasarın en aza indirilmesini sağlayacaktır.
 - Heyelandan korunmak için eğimli arazilere, heyelan tehlikesi bulunan bölgelere toprak kaymasını durduracak setler yapılmalıdır. Bu tür bölgelere yerleşim yerlerinin kurulmaması can ve mal kaybı riskini azaltacaktır. Ayrıca bu bölgelere konulacak uyarı levhaları insanların tedbirli olmasını sağlayacaktır.
 - Kasırgalardan korunmak için Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün uyarıları dikkate alınmalıdır. Kasırga öncesinde evlerin kapı ve pencerelerinin kapatılarak onlardan uzak durulması, araçların kapalı alanlara park edilmesi, ağaç ve duvar diplerinden uzak durulması gerekmektedir. Ayrıca yıkıcı doğa olaylarından korunmak için oluşturulmuş sığınaklara yönelmek gerekir.
 - Hortum sırasında; evlerin kepenk, pencere ve camlarının kapatılması, sabit hâlde bulunmayan her türlü araç gerecin sabitlenmesi gerekir. Doğada meydana gelebilecek her türlü yıkıcı doğa olayından korunmak için alınması gereken en temel önlem doğanın tahrip edilmemesidir.

6. Ünite Ölçme ve Değerlendirme Sorularının Cevapları

1. D 2. B 3. C 4. A 5. A 6. B 7. D 8. B 9. A 10. C

7. ÜNİTE



NELER ÖĞRENECEĞİZ?

- Farklı elektrik devrelerindeki pil ve lamba sayısını değiştirerek bu değişimin devre üzerindeki etkilerini keşfetmeyi,
 - Devre elemanlarını sembollerle göstererek devre şeması çizmeyi,
 - Çizdiğimiz devreleri kurmayı ve çalıştırmayı öğreneceğiz,
- Ayrıca; devre şemalarının ortak bilimsel dil açısından önemini kavrayacağız.

ELEKTRİK DEVRE ELEMANLARI/ FİZİKSEL OLAYLAR



KONU / KAVRAMLAR

Devre elemanlarının
sembolleri

Devre
Şemaları

Pil sayısı

Lamba
sayısı

7.1 DEVRE ELEMANLARININ SEMBOLLERLE GÖSTERİMİ VE DEVRE ŞEMALARI






Yukarıdaki görselde çeşitli elektrikli ev aletleri görülmektedir. Bu aletlerin hepsinin çalışması için elektrik enerjisine ihtiyaç vardır. Bu enerji bazı aletlerde pil, batarya veya akülerden sağlanır. Bazı aletlerde ise doğrudan şehir cereyanından sağlanır. Pil ile çalıştırılan küçük aletlerin üzerinde pillerin yerleştirildiği bir pil yatağı bulunur. Pillerin bu yataklara doğru şekilde yerleştirilmesi gerekir. Bir el fenerine takılı olan lambanın ışık vermesi için pilden alınan elektrik enerjisinin lambaya kadar bağlantı kabloları yardımıyla gelmesi gerekmektedir. Basit bir elektrik devresini oluşturan elemanlar nelerdir? Devre elemanları hangi sembollerle gösterilir? Çizdiğimiz basit bir elektrik devresinin şemasını nasıl çizebiliriz? Şimdi devre elemanlarının sembollerle gösterimini ve devre şemaları çizmeyi öğrenelim.



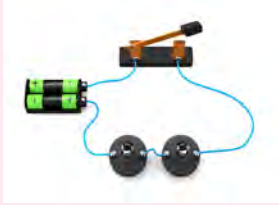
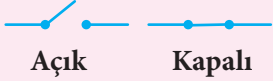


Görsel 7.1. Basit elektrik devresi

Pil, pil yatağı, anahtar, duyu, ampul ve bağlantı kablosu gibi araçlar devre elemanlarıdır. Basit bir elektrik devresinde pilin sağladığı elektrik enerjisi bağlantı kabloları yardımıyla ampule ulaştırılır. Enerjinin ampule kesintisiz biçimde iletilmesi ve bu sayede ampulün ışık verebilmesi için anahtarın kapalı konumda olması gerekir.

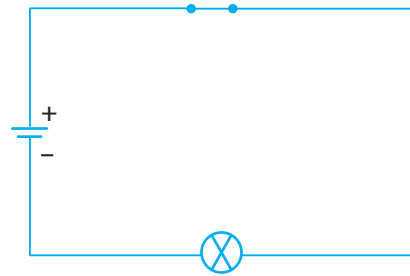
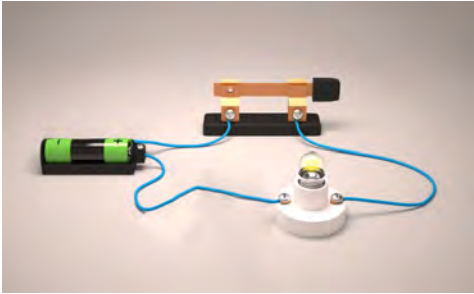
Basit bir elektrik devresi çizmek istediğimizde devre elemanlarının her birini çizmek yerine sembollerle gösterimini tercih ederiz. Her bir devre elemanı için belirlenen semboller dünyanın her yerinde aynı anlama gelmektedir. Tablo 7.1'de devre elemanları ve sembolleri yer almaktadır.

Devre elemanı	Görseli	Sembolü
Pil		$\begin{array}{c} + \quad - \\ \quad \\ \hline \end{array}$ Tek pil $\begin{array}{c} + \quad + \\ \quad \\ \hline \end{array}$ İki pil
Ampul		

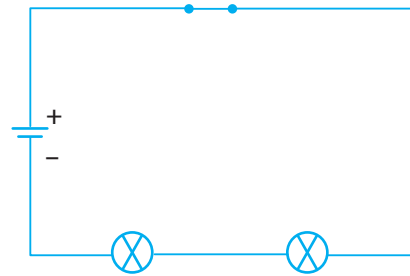
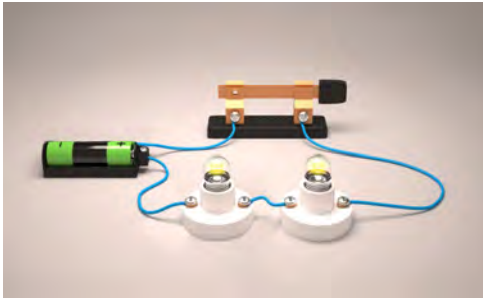
Tablo: 7-1

Devre Elemanı	Görseli	Sembolü
Anahtar		
Bağlantı kablosu		

Devre şeması devre elemanlarının her birinin sembolleri ile gösterilerek çizilmesiyle oluşturulur. Devre elemanlarından duyu ve pil yatağının herhangi bir sembolü yoktur. Aşağıdaki görsellerde basit elektrik devreleri ve karşılarında da devre şemaları yer almaktadır.



Görsel 7.2. Basit elektrik devresi



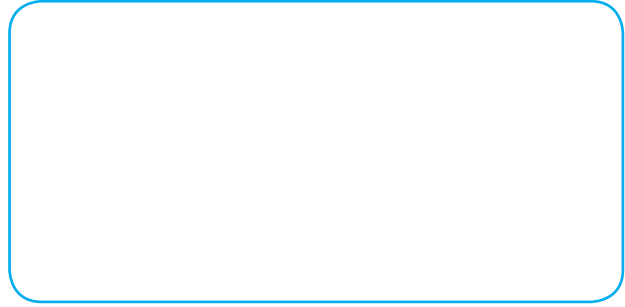
Görsel 7.3. İki ampullü basit elektrik devresi

Basit elektrik devrelerine ait devre şemalarında her devre elemanının kendilerine ait sembollerle gösterildiğini fark ettiniz mi?

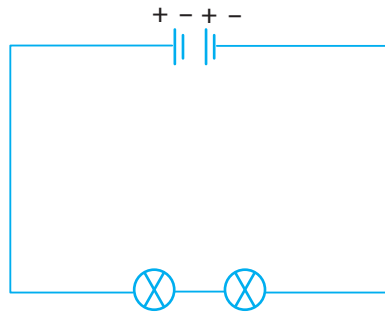
Basit elektrik devrelerinin sembollerle gösterimi ortak bilimsel dil sayesinde tüm dünya genelinde iletişimi kolaylaştırır. Ayrıca devre şemaları elektrikle ilgili alanlarda görev yapan insanlara da kolaylık sağlar. Elektrikli aletlerin kullanım kılavuzlarında alete ait devre şemasına yer verilmesi bu alanda çalışan kişiler tarafından kolayca anlaşılabilir ve elektrikli alet hakkında detaylı bilgi edinmesine yardımcı olur.

1. Bölüm Sonu Soruları

1. Aşağıdaki görselde yer alan basit elektrik devresine ait devre şemasını yan taraftaki boşluğa çizelim.



2. Aşağıdaki devre şemasına bakarak basit elektrik devresi kuralım ve ampulün ışık vermesini sağlayalım.



3. Aşağıdaki devre elemanı sembollerinin karşısına isimlerini yazalım.

7.2 BASİT BİR ELEKTRİK DEVRESİNDE LAMBA PARLAKLIĞINI ETKİLEYEN DEĞİŞKENLER



Basit elektrik devresi kurarken bazı devre elemanlarına ihtiyacımız olduğunu öğrendik. Bu devre elemanlarının görevleri neler olabilir? Bir devrede pil olmaması durumunda ne tür bir sorun ortaya çıkar? Peki, bir adet pil bulunan basit elektrik devresine daha fazla pil bağlamak ne tür değişikliklere sebep olabilir? Aynı şekilde devreye bağlı ampul sayısının artması ya da azalması durumunda ne olur? Şimdi bu soruların cevaplarını öğrenelim.

Günlük hayatta kullandığımız yapay ışık kaynaklarının bazen daha fazla bazen de daha az ışık yaymasını isteyebiliriz.

1. Etkinlik: Ampul Parlaklığını Değiştirelim

Araç Gereçler

- Pil (2 adet)
- Pil yatağı
- Ampul (2 adet)
- Bağlantı kabloları
- Duy
- Anahtar

Bunları Yapalım

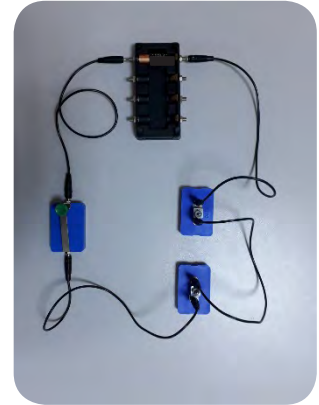
1. Aşama

Devre elemanları yardımıyla bir pil ve bir ampulden oluşan basit elektrik devresi kuralım. Anahtarı kapatalım ve ampulün parlaklığını gözlemleyelim.



2. Aşama

Bir pil ve iki ampulden oluşan basit elektrik devresi kuralım. Anahtarı kapatalım ve ampul parlaklıklarını gözlemleyelim.



3. Aşama

İki pil ve bir ampulden oluşan basit elektrik devresi kuralım. Anahtarı kapatalım ve ampul parlaklığını gözlemleyelim.



Görsel 7.4. Basit elektrik devresi

Sonuca Varalım

- Hangi aşamada oluşturduğunuz devredeki ampul en parlaklığı en fazladır?
- Ampul sayısının artmasıyla ampul parlaklığı nasıl değişti?
- Pil sayısının artmasıyla ampul parlaklığı nasıl değişti?

Basit elektrik devresinde pil ve ampul sayısının artırılması ya da azaltılması ampul parlaklığını etkiler. Devredeki ampul sayısı aynı iken pil sayısı artırılırsa ampul parlaklığı artar. Bu sebeple 1. Etkinlikte ampul en parlak şekilde 3. aşamada yanar. Pil sayısı sabit iken ampul sayısı artırılırsa ampul parlaklığı azalır. Bu sebeple aynı etkinlikte ampul parlaklığının en az olduğu aşama 2. aşamadır.

Bilim insanları herhangi bir konuda tespitler yapabilmek için ampul parlaklığını etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla yaptığımız etkinlikte olduğu gibi bir yol izler. Bu tür deneyler yapılırken incelenmek istenen durumla ilgili değişkenlerin belirlenmesi gerekir. Bu değişkenler, bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenler olarak sınıflandırılır.

Bağımsız değişken: Deneyi yapan kişi tarafından tespit edilen ve düzenlenen değişkendir.

Kontrol edilen değişken: Hiçbir değişiklik yapılmayan, tüm özellikleri sabit tutulan değişkendir.

1. Etkinliğin 2. aşamasında deneyi yapan kişi tarafından düzenlenen değişken ampul sayısıdır. Bu durumda ampul sayısı **bağımsız değişkendir**. Bu aşamada pil sayısı sabit tutulduğu için **kontrol edilen değişken** pil sayısıdır. Ampul sayısının değişmesiyle gözlemlenen değişiklik ise ampul parlaklığı olduğu için **bağımlı değişken** ampul parlaklığıdır.

Peki, etkinliğin 3. aşamasındaki bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenler nelerdir? Bu aşama da deneyi yapan kişi tarafından düzenlenen değişken pil sayısı olduğu için bağımsız değişken pil sayısıdır. Ampul sayısı sabit tutulduğu için bu aşamada kontrol edilen değişken ampul sayısıdır. Pil sayısının değişmesiyle gözlemlenen değişiklik ampul parlaklığı olduğu için bağımlı değişken ampul parlaklığıdır.

2. Bölüm Sonu Soruları

1. Turan, iki pil ve iki ampulden oluşan basit elektrik devresi kuruyor. Anahtarı kapatarak ampullerin parlaklıklarını gözlemliyor. Daha sonra Turan bu devreye bir pil daha ekliyor. Buna göre;
 - a) Ampullerin parlaklığında nasıl bir değişiklik olur?
 - b) Turan'ın yaptığı bu deneyde bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenler nelerdir?
2. Aybüke, üç pil ve üç ampulden oluşan basit elektrik devresi kuruyor. Anahtarı kapatarak ampullerin parlaklıklarını gözlemliyor. Daha sonra Aybüke bu devreye bir ampul daha ekliyor. Buna göre;
 - a) Ampullerin parlaklığında nasıl bir değişiklik olur?
 - b) Aybüke'nin yaptığı bu deneyde bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenler nelerdir?

7. ÜNİTE ÖZETİ

Basit bir elektrik devresi çizmek istediğimizde devre elemanlarının her birini çizmek yerine sembollerle gösterimini tercih ederiz. Her bir devre elemanı için belirlenen semboller dünyanın her yerinde aynı anlama gelmektedir.

Devre şeması, devre elemanlarının her birinin sembolleri ile gösterilerek çizilmesiyle oluşturulur. Devre elemanlarından duy ve pil yatağının herhangi bir sembolü yoktur.

Basit elektrik devrelerinin sembollerle gösterimi ortak bilimsel dil sayesinde iletişimi kolaylaştırır. Ayrıca devre şemaları elektrikle ilgili alanlarda görev yapan insanlara da kolaylık sağlar.

Basit elektrik devresinde pil ve ampul sayısının artırılması ya da azaltılması ampul parlaklığını etkiler. Devredeki ampul sayısı aynı iken pil sayısı artırılırsa ampul parlaklığı artar. Bu sebeple pil sayısı sabit iken ampul sayısı artırılırsa ampul parlaklığı azalır.

Bağımsız değişken: Deneyi yapan kişi tarafından tespit edilen ve düzenlenen değişkendir.

Bağımlı değişken: Bağımsız değişkenin etkisiyle gözlemlenen değişikliklere denir.

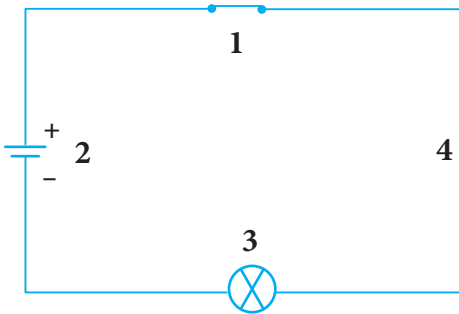
Kontrol edilen değişken: Hiçbir değişiklik yapılmayan, tüm özellikleri sabit tutulan değişkendir.

7. ÜNİTE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME SORULARI

1. Aşağıdakilerden hangisi devre elemanlarından anahtarın sembolüdür?



2.



Yandaki basit elektrik devresinde rakamlarla gösterilen elemanlardan hangisi ampuldür?

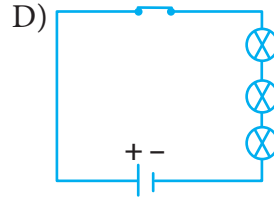
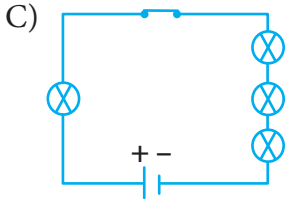
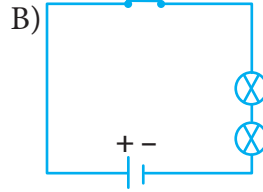
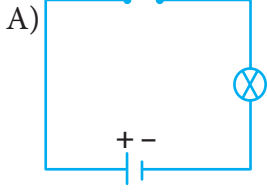
A) 1

B) 2

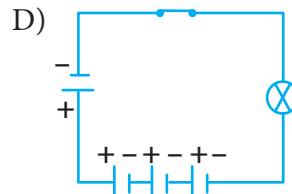
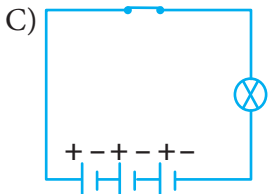
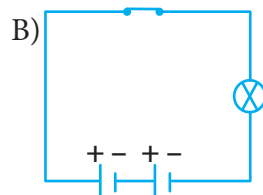
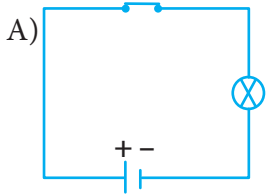
C) 3

D) 4

3. Aşağıdaki basit elektrik devrelerinden hangisinde ampul parlaklığı en fazladır?



4. Aşağıdaki basit elektrik devrelerinden hangisinde ampul parlaklığı en azdır?



5. Deneyi yapan kişi tarafından tespit edilen ve düzenlenen değişkendir.

Yukarıdaki tanım aşağıdaki seçeneklerden hangisine aittir?

A) Kontrol edilen değişken

C) Sabit tutulan değişken

B) Bağımsız değişken

D) Bağımlı değişken

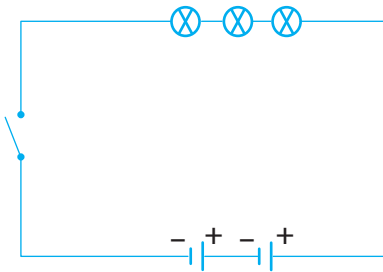
6. Ertuğrul bir pil ve iki ampul ile oluşturduğu basit elektrik devresinde bazı değişiklikler yapmaya karar veriyor. Devreye bir pil daha ekleyip ampullerden birini devreden çıkarıyor. Ertuğrul'un devre üzerinde yaptığı değişikliklerden sonra aşağıdaki durumlardan hangisi gerçekleşir?

- A) Ampul parlaklığı değişmez.
- B) Ampul parlaklığı azalır.
- C) Ampul ışık vermez
- D) Ampul parlaklığı artar.

7. Devre elemanlarının devre şeması çizerken sembollerle gösterilmesinin ortak bilimsel dil açısından önemi aşağıdakilerden hangisi değildir?

- A) Dünya genelinde bu alanda iletişimi kolaylaştırır.
- B) Bu alanda görev yapan insanlara kolaylık sağlar.
- C) Elektrikli aletlerin devre şeması çizimini kolaylaştırır.
- D) Sembollerin yaygınlaşmasına katkı sağlar.

8.



Yandaki devre şemasına ait basit elektrik devresi kurmak için kaç adet pil, ampul ve anahtar kullanılması gerekir?

- | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A) | B) | C) | D) |
| 1 adet pil | 2 adet pil | 3 adet pil | 3 adet pil |
| 3 adet ampul | 3 adet ampul | 2 adet ampul | 1 adet ampul |
| 2 adet anahtar | 1 adet anahtar | 1 adet anahtar | 3 adet anahtar |

9. Zeliha, kurduğu basit elektrik devresinde önce iki ampul ve iki pil bağlayarak ampullerin parlaklığını gözlemliyor. Sonra devredeki ampullerden birini çıkarıyor ve diğer ampulün parlaklığını gözlemliyor.

Buna göre Zeliha'nın yaptığı deneyle ilgili değişkenler aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A)

Bağımlı değişken	Pil sayısı
Bağımsız değişken	Ampul sayısı
Kontrol edilen değişken	Ampul parlaklığı

B)

Bağımlı değişken	Pil sayısı
Bağımsız değişken	Ampul sayısı
Kontrol edilen değişken	Ampul parlaklığı

C)

Bağımlı değişken	Ampul parlaklığı
Bağımsız değişken	Pil sayısı
Kontrol edilen değişken	Ampul sayısı

D)

Bağımsız değişken	Ampul sayısı
Bağımlı değişken	Ampul parlaklığı
Kontrol edilen değişken	Pil sayısı

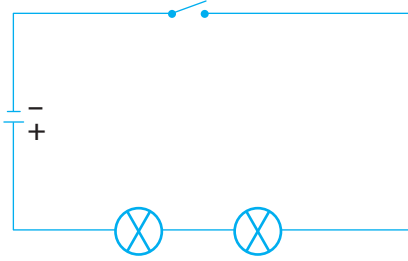
10. Pil sayısının ampul parlaklığına etkisinin araştırıldığı bir deney hakkında aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Pil sayısı bağımsız değişkendir. B) Anahtar sayısı bağımlı değişkendir.
C) Ampul sayısı kontrollü değişkendir. D) Ampul parlaklığı bağımlı değişkendir.

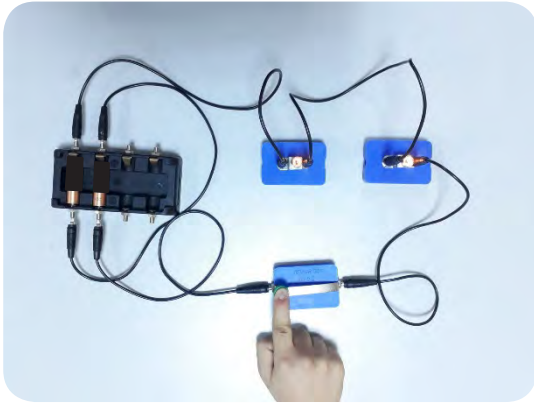
7. ÜNİTE CEVAP ANAHTARI

1. Bölüm Sonu Sorularını Cevapları

1.



2.



3.

	Pil
	Ampul
	Açık anahtar
	Bağlantı kablosu

2. Bölüm Sonu Sorularının Cevapları

1. a) Ampullerin parlaklığı artar.
b) Bağımlı değişken: Ampul parlaklığı
Bağımsız değişken: Pil sayısı
Kontrol edilen değişken: Ampul sayısı

2. a) Ampullerin parlaklığı azalır.
b) Bağımlı değişken: Ampul parlaklığı
Bağımsız değişken: Ampul sayısı
Kontrol edilen değişken: Pil sayısı

Ölçme ve Değerlendirme Sorularının Cevapları

1. C 2. C 3. A 4. A 5. B 6. D 7. D 8. B 9. D 10. B

SÖZLÜK

A

astronot: Uzay adamı.

atmosfer: Yeri veya herhangi bir gök cismini saran gaz tabakası, gaz yuvarı.

B

bronşit: Bronşun iltihaplanmasıyla oluşan hastalık.

D

dinamometre: Kuvvetölçer.

E

endüstriyel: Sınai, sanayi ile ilgili.

H

hüzme: Işık demeti.

K

krater: Dağ ağzı.

krampon: Futbol ayakkabılarının altındaki, çimende rahat hareket etmeyi sağlayan, deri veya sentetik kabara, tutmalık.

M

meteoroloji: Hava koşullarında meydana gelen değişimleri, iklim türlerini araştırıp hava durumu tahminlerinde bulunan bilim dalı, hava bilgisi.

O

omurga: Sırt boyunca uzanarak vücuda destek sağlayan, kemikten, kıkırdaktan veya her ikisinden oluşan, içinde omuriliği barındıran kemik yapı.

opak: Donuk, şeffaf olmayan, mat.

P

- paralel:** Aynı düzlem içinde ikişer ikişer bulunan ve kesişmeyen, koşut, muvazi.
- pist:** Gösteri yapmak, dans etmek vb. için düzenlenmiş, genellikle yuvarlak yer.

S

- solungaç:** Suda yaşayan hayvanların solunum organı, galsame.

T

- teleskop:** Sonsuzdaki bir nesnenin gerçek görüntüsünü, içbükey bir aynadan yapılmış merceğinin odak düzleminde veren ve gök bilimiyle ilgili gözlemlerde kullanılan optik aygıt, gözlemci, irakgörür.
- tsunami:** Dev dalga.

KAYNAKÇA

MEB, FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) 2018, Ankara.

YILDIRIM Cemal, Bilimin Öncüleri, 29. Baskı Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Bilim ve Gelecek Kitaplığı-2, 2016.

Abruscato, J., Teaching Children Science, Second Edition, Prentice Hall, USA, 1998.

Arthur A. Carin ve Joel E. Bass, Teaching Science as Inquiry, Prentice-Hall, USA, 2001.

Brockway, C. S. Gardner, R. ve Howe, Samuel F., General Science, Allyn and Bacon, USA, 1985.

Cannon, P., Science The Physical Processes (Levels 3-7), Coordination Group Publications, England, 2005.

Churchill, E. R. ve diğerleri, 365 Simple Science Experiments with Everyday Materials, Black Dog and Leventhal Publishers, 1998.

Çepel, N., Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri, İmpress Baskı, Ankara, 2003.

Eyewitness Visual Dictionary Plants, Bitkiler, (çev.: Adil Güner), TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 2004.

Fatt, K. C. ve diğerleri, Science Adventure for Secondary 2, Times Media Private, Singapore, 2006.

Haladyna, T.M., Writing Test Items to Evaluate Higher Order Thinking, USA, 1997.

Hurd, D., Silver, M. ve Bacher, A., Physical Science, Prentice Hall, USA, 1995.

Kılıç, G. B., Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMMS): Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası, İlköğretim Online 2(1), s. 43-51, 2003.

Kuhs, T., Portfolio Assesment: Making It Work for the First Time The Mathematics Teachers, 87(5).

Labbe B. ve Puech M., La Nature et La Pollution, Doğa ve Kirlilik (çev.: Azade Aslan), France, 2002.

McFadden, C. ve Yager, R. E., Science Plus Technology and Society, Holt Rinehart Winston, Universty of New Brunswick, USA, 1993.

MEB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4-5. Sınıflar) Öğretim Programı, 2008.
Mound, L., Böcekler (çev.: Süphan Karaytuğ), TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 1999.

Sencar, S. ve diğerleri Lise Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleri İle İlgili Kavram Yanılgıları, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı 21, Ankara, 2000.

Spurgeon, R. ve Flood, M., Enerji ve Güç (çev.: Zehra Sönmezer), TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 1999.

Sullivan, L. H., Real Science Teacher Guide, KTEH, USA, 2004.

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Bilim ve Teknik, Bilim Çocuk Dergileri, 2000-2018.

Wai, L.T.G. ve Siew, H.K., Science 5B, Times Media Private Limited, Singapore, 2003.

GENEL AĞ KAYNAKÇASI

<http://www.tdk.gov.tr/>..... Erişim tarihi..11.09.2018

<http://www.eba.gov.tr/>..... Erişim tarihi..11.09.2018

<https://www.nasa.gov/>..... Erişim tarihi.30.08,2018

GÖRSEL KAYNAKÇA

Bir kısım görseller <https://www.shutterstock.com> adresinden telif ücreti ödenerek kullanılmıştır.

Bir kısım görseller ise yayınevi arşivinden temin edilerek kullanılmıştır.