

Kazanım Odaklı Beceri Temelli Sorularla

# ARI SORU BANKASI FEN BİLİMLERİ

# 5 SINIF

- Kazanım Odaklı Sorular
- MEB Tarama Sorular
- Beceri Temelli Yeni Nesil Sorular

**YAZILIDA  
100 CEPTE  
HEDİYE**



Yeni Nesil Sorular  
QR Kodu ile Erişin

Fatih AKYÜZ  
Mehmet KARADUMAN



Başarı "İçinde"



**YAZILIDA  
100 CEPTE  
HEDİYE**



**5. SINIF**

**Fen Bilimleri**

**YAZILIDA**

**1000**

**CEPTE**

Fatih **AKYÜZ**  
Mehmet **KARADUMAN**

**ARI**

Yazılıların  
cevapları için  
QR Kodu  
okutunuz.



Bu kitabın her hakkı Arı Yayıncılık'a aittir. İçindeki şekil, yazı, resim ve grafiklerin yayınevinin izni olmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemi ile çoğaltılması, yayımlanması ve depolanması yasaktır.

Her Yazılıdan  
2 Adet

Toplam  
8 Yazılı

Ünitelerin  
Yazılı Kapsamlı  
Konu Özeti

MEB  
Kazanımlarına

Bire Bir  
Uyumlu

Detaylı  
Video  
Çözüm

Yazılı Notu  
Hesaplama

Yazılıda  
Çıkabilecek  
Sorular

### YAZAR

Mehmet KARADUMAN - Fatih AKYÜZ

### GÖRSEL YÖNETMEN

İhsan SONDOĞAN

### GRAFİK - TASARIM

Meltem YÜKSEL - Nurcan KOCAMAN



### BASIM YERİ

Aykut Basım (0212 428 52 74)



ARı YAYINCILIK

Osmangazi Mah. Gazi Cad. No:1 Kıraç-Esenyurt/İSTANBUL

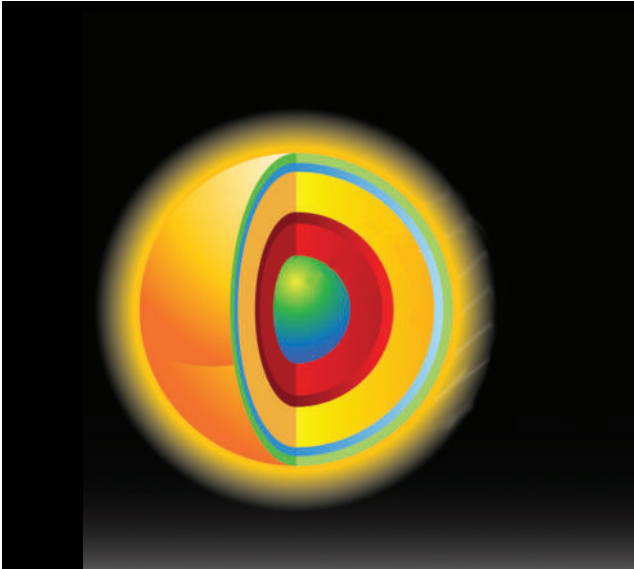
Tel: 0212 879 20 60 - Faks: 0212 879 20 70 - info@ariyayin.com     /ariyayin

Bandrol uygulamasına ilişkin usul ve esaslar hakkındaki yönetmeliğin, 5. maddesinin ikinci fıkrası çerçevesinde bandrol taşıması zorunlu değildir.



- ▶ Yeryüzündeki yaşamın kaynağı olan Güneş, sıcak gazlardan oluşan ve çevresine ısı ve ışık yayan orta büyüklükte bir yıldızdır.
- ▶ Güneş'ten yayılan enerjinin çok az bir kısmı yeryüzüne ulaşır. Bu enerji yeryüzündeki yaşamın devam etmesi için gereklidir.

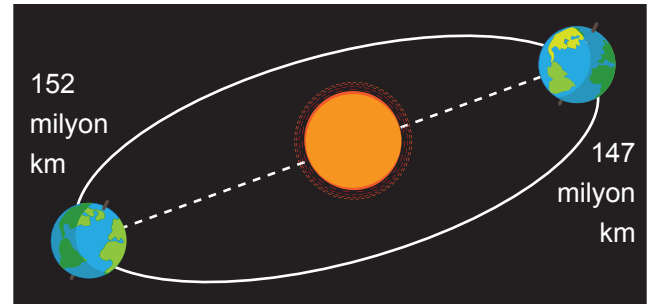
- ▶ Güneş'in şekli küreye benzer ve dıştan içe doğru farklı katmanlardan oluşur.



- ▶ Güneş'ten yayılan ısı ve ışık onun bir ateş topu gibi görünmesini sağlar. Güneş'in içi dışından daha sıcaktır.
- ▶ Güneş ile Dünya'nın büyüklüğünü kıyaslayacak olursak Güneş o kadar büyüktür ki, içine yaklaşık bir milyon tane Dünya sığabilir.
- ▶ Güneş'in kütlesininin büyük bir bölümünü Hidrojen gazı daha az oranda da Helyum gazı oluşturur.



- ▶ Güneş'i bir basket topuna benzetirsek, Dünya'yı da portakala benzetebiliriz.



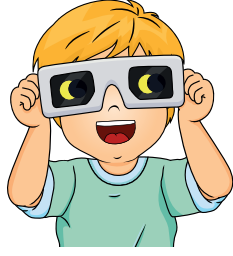
- ▶ Dünya Güneş'in etrafında dolanırken Güneş'in Dünya'ya uzaklığı sürekli değişir.



- ▶ Güneş'i olduğundan çok daha küçük görürüz. Bunun sebebi uzaktaki nesnelerin gerçek boyutlarından daha küçükmüş gibi algılanmasıdır. Uzayda gök cisimleri Dünya'dan bakıldığında çok küçükmüş gibi görünebilirler.



- ▶ Göz sağlığımız için Güneş'e çıplak gözle bakmamalıyız. Güneş'i gözlerken özel gözlükler takmalıyız. Optik cihazlar ile Güneş'e bakılmaz.

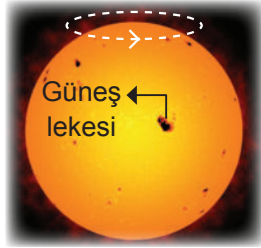


- ▶ Dünya'nın dıştan içe doğru katmanlardan oluştuğunu biliyoruz. Güneş te aynı Dünya gibi dıştan içe doğru katmanlardan oluşur. Bu katman yapısını soğanın katmanlı yapısına benzetebiliriz.

- ▶ Aynı soğanın sahip olduğu katmanlar gibi Dünya ve Güneş'te **katmanlardan oluşur**.



- ▶ Güneş'in belli kısımlarında sıcaklığı daha düşük bölgeler bulunduğu tespit edilmiştir. Bu bölgelere **Güneş lekeleri** adı verilir.



Galileo; Güneş, Dünya ve Ay'ın şekil ve hareketlerini gözlemlemiştir. Yaptığı Güneş gözlemlerini çıplak gözle ve teleskobu ile yaptığı için bir süre sonra görme yetisinin bir kısmını kaybetmiştir.

### Ay'ın Yapısı ve Özellikleri

- ▶ Dünya'mızın tek doğal uydusu Ay'dır.
- ▶ Dünya'ya en yakın gök cisimidir.
- ▶ Doğal ışık kaynağı değildir.
- ▶ Ay, Dünya'dan çok daha küçük bir gök cisimidir.
- ▶ Dünya'dan gökyüzüne baktığımızda Ay'ı diğer gök cisimlerinden daha büyükmüş gibi görürüz. Hem Dünya'dan hem de Güneş'ten küçük olmasına rağmen Ay'ın Güneş'ten daha büyükmüş gibi görünmesinin sebebi Dünya'mıza Güneş'ten daha yakın olmasıdır.

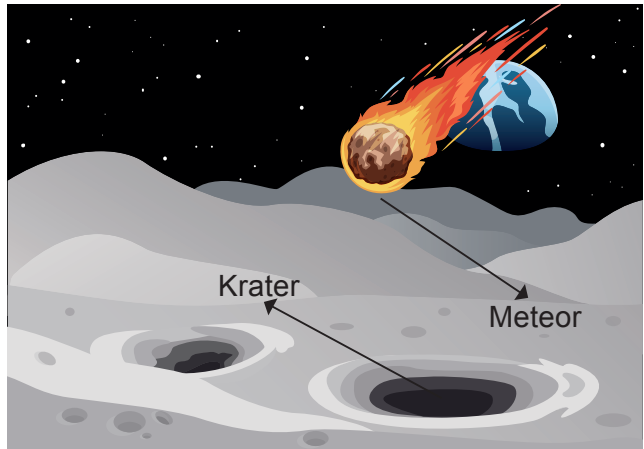


Basketbol topu



Portakal Mercimek

- ▶ Ay'ın büyüklüğü, Dünya'mızdan daha küçüktür, Güneş bir basketbol topu kadar olsa idi, Dünya portakal büyüklüğünde, Ay ise mercimek büyüklüğünde olurdu.
- ▶ Ay da Dünya ve Güneş gibi **küresel** bir yapıya sahiptir.



- ▶ Ay'ın yüzeyinde **meteor** denilen gök cisimlerinin çarpması sonucunda derin çukurlar oluşmuştur. Bu çukurlara **krater** adı verilir. Kraterlerin haricinde Ay yüzeyinde kayalıklar vadiler ve yüksek dağlar da bulunur.

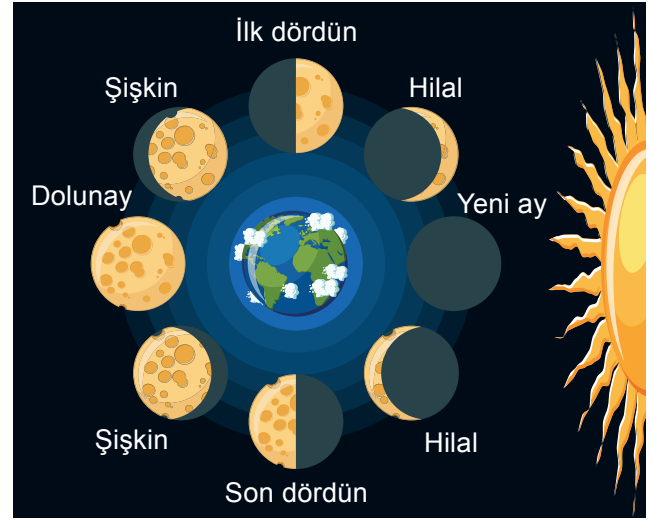
- ▶ Ay'ın atmosferi **çok ince** bir tabaka halindedir. Ay atmosferinin ince olmasının sonucunda;
- ▶ Gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı 200 dereceden fazladır.
- ▶ Ay'ın yüzeyi toz tabakası ile kaplıdır.
- ▶ Ay'da rüzgâr, yağış gibi hava olayları görülmediği için yüzeydeki toz tabakası hiç değişmeden kalır.



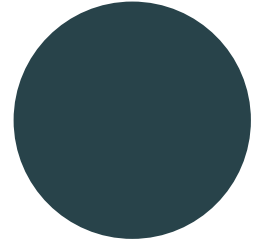
- ▶ Bu nedenle astronotların Ay'da bıraktıkları ayak izleri sonsuza dek hiç bozulmadan kalabilir.
- ▶ Ay'ın çok ince olan atmosferini büyük bir hızla geçerek yüzeye çarpan gök taşları, burada çukurlar (kraterler) oluşturur.

### Ay'ın Hareketleri ve Evreleri

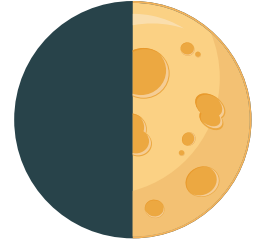
- ▶ Ay, Dünya etrafında batıdan doğuya yani saat yönüne ters yönde dolanma hareketi yaparken Ay'ın Dünya ve Güneş'e göre konumu sürekli değişir. Bu da Ay'ın farklı evrelerde görülmesine neden olur. Ay'ın bu farklı görünümlerine **Ay'ın evreleri** denir.
- ▶ Ay'ın **dört ana** evresi, **iki ara** evresi vardır. Ay'ın ana evreleri yeni ay, ilk dördün, dolunay ve son dördündür. Ara evreleri ise hilal ve şişkin aydır.
- ▶ Bir Ay evresini tekrar görmek için yaklaşık **29 gün geçmelidir**. Yani Ay Dünya etrafındaki hareketini 29 günde tamamlar. Ay'ın evrelerinin tamamlanması için geçen süre takvimdeki ay kavramını oluşturur.
- ▶ Ay'ın iki ana evresi arasında geçen süre yaklaşık **bir haftadır**.
- ▶ Ay'ın ana evreleri her zaman yeni ay, ilk dördün, dolunay ve son dördün sırası ile gerçekleşir.



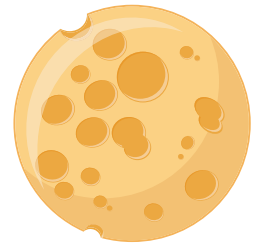
Ay, Dünya ile Güneş'in arasında olduğunda Ay'ın Dünya'ya bakan yüzü Güneş ışığını alamaz. Buna Ay'ın **yeni ay evresi** denir.



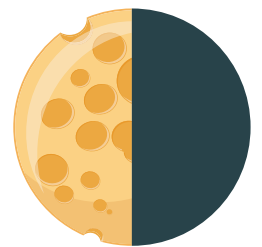
Ay'ın Dünya'ya göre sağ yüzü ışık aldığı anda, sadece sağ yüzü aydınlık görünür. Bu evrede Ay "D" gibi görünür. Buna Ay'ın **ilk dördün evresi** denir.



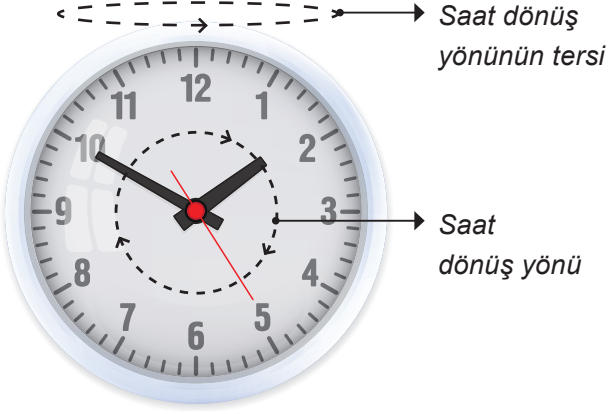
Dünya, Güneş ile Ay arasında olduğundan Ay, Güneş'ten aldığı ışığı Dünya'nın karanlık yüzüne yansıtır. Ay, Dünya'dan aydınlık bir küre şeklinde görünür. Buna Ay'ın **dolunay evresi** denir.



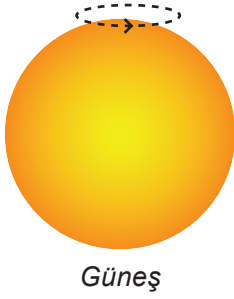
Ay'ın Dünya'ya göre sol yüzü ışık aldığı anda, sadece sol yüzü aydınlık görünür. Bu evrede Ay ters "D" gibi görünür. Buna Ay'ın **son dördün evresi** denir.



## Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirine göre hareketleri

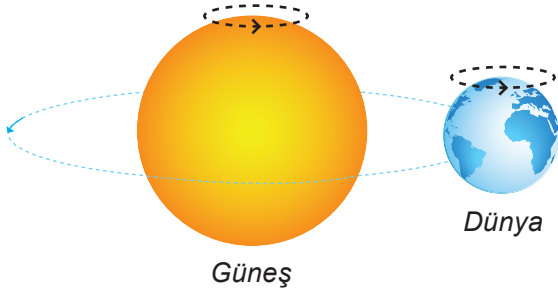


## Güneş'in Hareketleri:



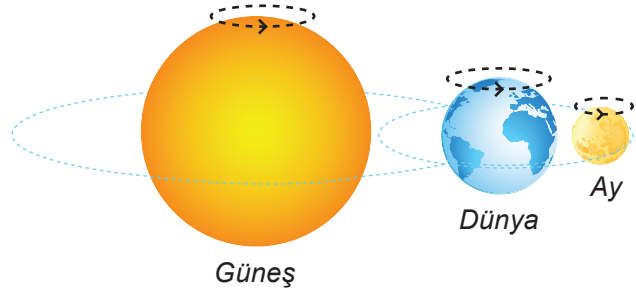
- ▶ Güneş kendi eksenini etrafında batıdan doğuya yani saat yönüne ters yönde dönme hareketi yapar.

## Dünya'nın Hareketleri:



- ▶ Dünya'nın kendi etrafında dönme yönü, saat yönünün tersinedir. Dünya bu hareketi **24 saatte** yani bir günde tamamlar. Dünya'nın bu hareketinden gece ve gündüz oluşur.
- ▶ Dünya Güneş etrafında dolanır. Dünya'nın Güneş etrafındaki hareket yönü, saat yönünün tersinedir. Dünya bu hareketi **365 gün 6 saatte** yani bir yılda tamamlar. Dünya'nın bu hareketi sonucu mevsimler oluşur.

## Ay'ın Hareketleri:



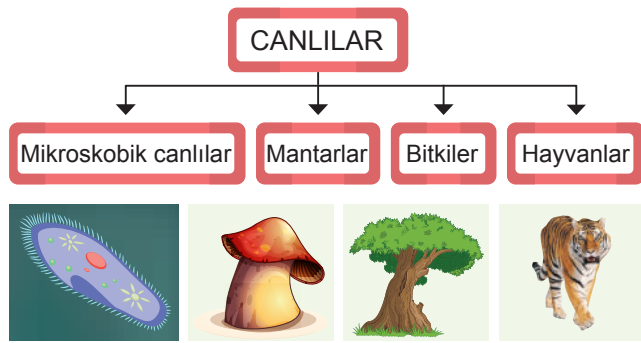
- ▶ Ay batıdan doğuya yani saat yönüne ters yönde kendi eksenini etrafında dönme ve Dünya'nın etrafında dolanma hareketi yapar.
- ▶ Ay'ın kendi etrafındaki dönme hareketi ile Dünya etrafındaki dolanma hareketlerinin süresi aynı (**yaklaşık 27 gün**) olduğundan, Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hep aynı yüzü görülür.
- ▶ Ay Dünya'nın etrafında dolarken aynı zamanda Dünya ile birlikte Güneş'in etrafında da dolanmış olur.
- ▶ Ay ve Dünya, Güneş'in etrafındaki hareketlerini yaklaşık **365 gün 6 saatte** tamamlar.
- ▶ Ay'a ilk uzay yolculuğu 16 Temmuz 1969 tarihinde **Apollo 11** isimli uzay aracı ile gerçekleşmiştir. Ay'a ayak basan ilk astronot **Neil Armstrong**'dur .





Bilim insanlarının canlıları bazı benzer özelliklerine göre gruplandırmasına **sınıflandırma** denir.

- ▶ Canlıların gruplandırılmasında hareket şekilleri, vücut yapıları, beslenme ve çoğalma (üreme) şekli gibi özellikleri dikkate alınır.
- ▶ Geçmişte bilim insanları, canlıları hayvanlar ve bitkiler olmak üzere iki grupta incelemişlerdir.
- ▶ Mikroskobun keşfinden sonra bilim insanları canlıları mikroskobik canlılar, mantarlar, bitkiler ve hayvanlar olmak üzere dört grupta incelemişlerdir.



### MİKROSKOBİK CANLILAR

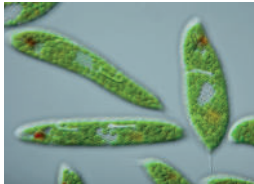
Doğada, çıplak gözle görülmeyen ancak mikroskop aracılığı ile görülebilen canlılara **mikroskobik** canlılar denir.



Amip mikroskop görüntüsü



Bakteri mikroskop görüntüsü



Öglena mikroskop görüntüsü



Paramesyum mikroskop görüntüsü

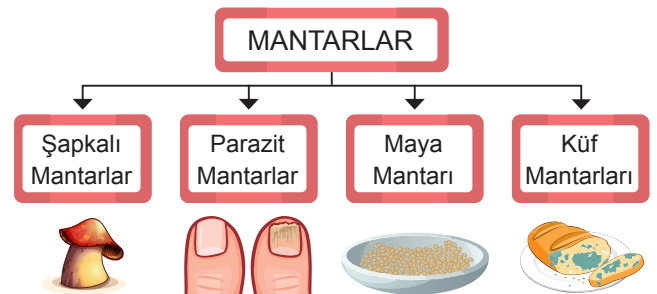
- ▶ Mikroskobik canlılar suda, havada, toprakta veya diğer canlılar üzerinde yaşayabilirler.
- ▶ Sadece mikroskop adı verilen bir araç yardımıyla görülebilirler.
- ▶ Bakteriler, terliksi hayvan, amip ve kamçılı hayvan (öğlena) mikroskobik canlılara örnek verilebilir.

- ▶ Bakteriler çoğalırken uygun sıcaklık, nem ve besine ihtiyaç duyarlar.
- ▶ Doğada her yerde bulunabilir.
- ▶ Sağlığa zarar verecek ortamlardan korunmak için alınacak önlemlerin tümü **hijyen** olarak tanımlanır.
- ▶ Besinler kurutularak, dondurularak, konserve veya reçel yapılarak da zararlı mikroskobik canlılardan uzun süre korunabilir.
- ▶ Mikroskop; çeşitli mercekler kullanılarak gözlemlenecek nesneyi yüzlerce kat büyütebilen bilimsel bir araçtır. Mikroskopta gözlemler yaparken bazı hijyen ve güvenlik tedbirlerini almamız gerekir.

Mikroskobik Canlıların	
Yararları	Zararları
▶ Sütün mayalanıp peynir veya yoğurda dönüşmesi	▶ Verem ve zatürre gibi bulaşıcı hastalıklara yol açar.
▶ Hamurun mayalanması	▶ Dişlerimizin çürümmesine sebep olur.
▶ Üzüm suyunun sirkeye dönüşmesi	▶ Gıda maddelerinin bozulmasına sebep olurlar.
▶ Turşu yapımı	
▶ Bağırsaklarımızda B ve K vitaminlerin üretilmesi.	
▶ Ölü bitki ve hayvanları, yiyecek atıklarını çürütür.	
▶ Fasulye, nohut, mercimek ve soya fasulyesi gibi bitkilerin köklerinde azotu toprağa bağlar.	
▶ Antibiyotiklerin üretiminde kullanılır.	

### MANTARLAR

Mantarlar, kendi besinini kendisi üretemeyen canlılardır. Mantarlar, uygun sıcaklık, nem ve besin bulunan ortamlarda çoğalırlar. Şapkalı, küf, maya ve parazit mantarlar olmak üzere dört çeşidi vardır.



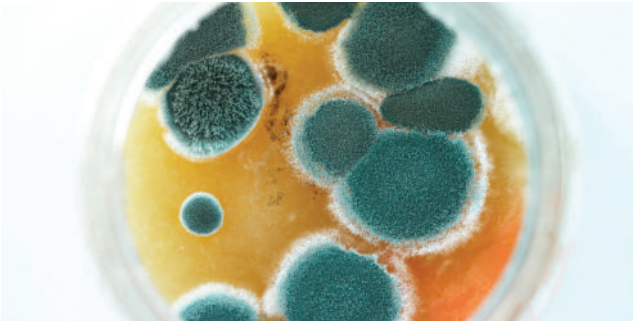
**Şapkalı Mantarlar**

- ▶ Bitkiler gibi toprağa bağlı yaşar. Ancak bitki değildir.
- ▶ Kültür mantarı çeşitlerini besin olarak tüketiriz.
- ▶ Besin değerleri yüksektir.
- ▶ Zehirli çeşitleri de vardır. Mantar zehirlenmeleri konusunda 114 numaralı Ulusal Zehir Danışma Merkezi aranmalıdır.

**Parazit Mantarlar**

Hastalığa neden olan mantar çeşitlerine **parazit mantarlar** denir.

- ▶ Saçkıran, ayak mantarı ve bebeklerin dillerinde oluşan pamukçuk parazit mantarlarının neden olduğu hastalıklardır.

**Küf Mantarları**

Besin maddelerinin küflenmesine neden olan mantarlara **küf mantarları** denir.

- ▶ Mikroskop aracılığı ile görülebilirler.
- ▶ Meyve, sebze, peynir, ekmek gibi çeşitli besinlerin üzerinde yaşarlar.
- ▶ Besinlerin çürüyüp bozulmasına neden olurlar.
- ▶ Küflenmiş besinlerin tüketilmesi sağlığımız açısından tehlikelidir. Zehirlenmelere sebep olur.
- ▶ Küf mantarları bilim insanları tarafından penisilin gibi antibiyotik ilaçların üretiminde de kullanılır.

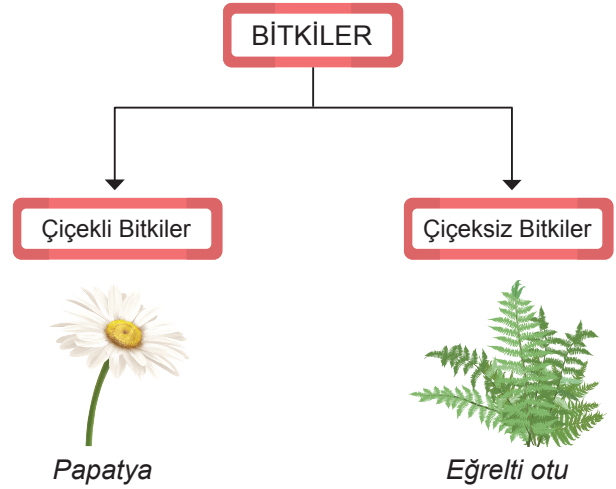
**Maya Mantarları**

Mayalanmayı sağlayan mantarlara **maya mantarı** denir.

- ▶ Hamurun mayalanmasını ve sütte peynir yapılmasını bu tür canlılar sağlar.
- ▶ Maya mantarları çoğalmak için besin, nem ve uygun sıcaklığa ihtiyaç duyar. Bu çoğalma da hamurun kabarmasına neden olur.

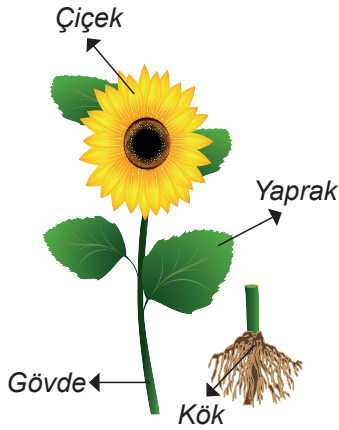
**BİTKİLER**

Bitkiler, genellikle yeşil renklidirler. Güneş ışığı, su, mineraller ve karbondioksit gazını kullanarak besin ve oksijen üretirler. Bitkiler de kendi içlerinde üreme biçimlerine göre çiçekli ve çiçeksiz olmak üzere iki alt sınıfa ayrılırlar

**Çiçekli Bitkiler**

- ▶ Meyve ve tohum oluştururlar.
  - ▶ Elma, buğday, mısır, nohut, orkide, pamuk vb. bitkiler çiçekli bitkilere örnektir.
- Çiçekli bitkiler kök, gövde, yaprak ve çiçek olmak üzere 4 ana bölümden oluşur.



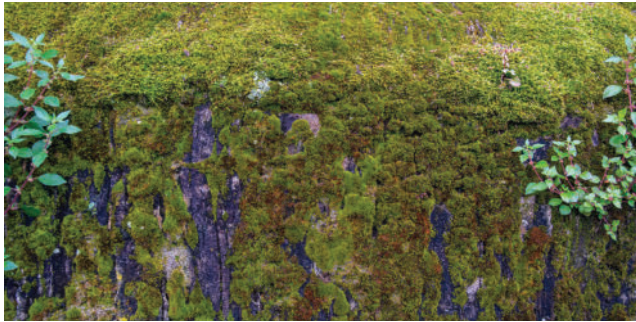
**Çiçekli bitkilerin kısımları:**

**Çiçek:** Çiçekli bitkilerin üreme organıdır.

**Yaprak:** Bitkide besin üreten, terleme yapan, oksijen ve karbondioksit gazlarının alışverişini sağlayan kısımdır.

**Gövde:** Bitkinin dik durmasını sağlar. Yaprakları ve çiçeği taşır. Üretilen besini yapraktan diğer kısımlara, kökten alınan su ve mineralleri ise yapraklara taşır.

**Kök:** Çiçekli bitkiler kökleri ile topraktaki su ve mineralleri alırlar. Genellikle bitkiyi toprağa bağlar.

**Çiçeksiz Bitkiler**

Çiçek taşımadıklarından çiçeksiz bitki ismini almışlardır.

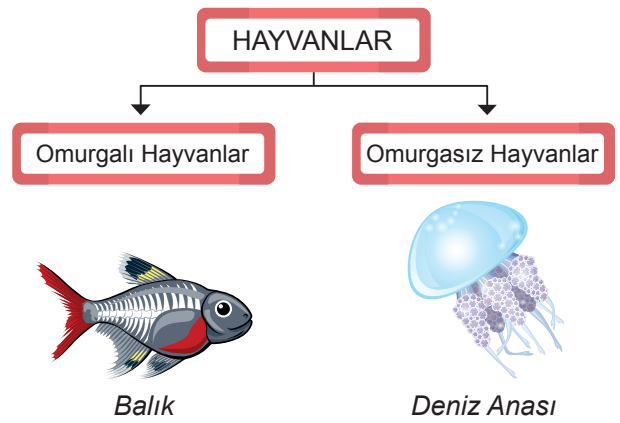
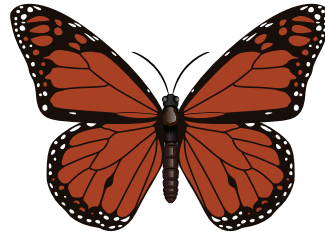
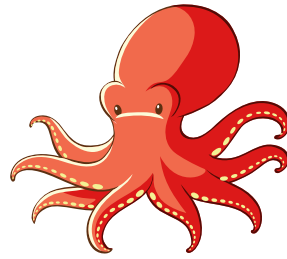
- ▶ Çiçeksiz bitkiler basit yapılı bitkilerdir.
- ▶ Çiçekleri olmadığı gibi, kök ve gövdeleri yoktur veya az gelişmiştir.
- ▶ Çoğu sadece yaprak benzeri kısımlardan oluşur.
- ▶ Genellikle nemli yerlerde ya da ağaç gövdelerinde yaşarlar.
- ▶ Tohum ve meyveleri yoktur.
- ▶ Su yosunu, kara yosunu, eğrelti otu, ciğer otu, at kuyruğu ve kibritotu çiçeksiz bitkilere örnektir.
- ▶ Çiçeksiz bitkilerin yaprakları çiçekli bitki yaprakları gibi solunum fotosentez terleme yapar.

**HAYVANLAR**

Hayvanlar canlıların en gelişmiş sınıfıdır.

- ▶ Aktif olarak hareket etme kabiliyetleri vardır.
- ▶ Hayvanlar, bitkiler gibi kendi besinlerini kendileri üretmez.

Bilim insanları hayvanları benzer özelliklerine göre sınıflandırırken, iskelet bulundurup bulundurmalarına bakmışlardır. Vücudunda iskelet bulunduran hayvanlara **omurgalı hayvanlar** bulundurmayan hayvanlara ise **omurgasız hayvanlar** denmiştir.

**Omurgasız Hayvanlar**

Vücutları içerisinde kıkırdak ve kemikten yapılmış bir iskelet ve omurga bulunmayan kısmen daha ilkel canlı gruplarıdır.

- ▶ Omurgasız hayvanlar genellikle yumurta ile çoğalırlar.

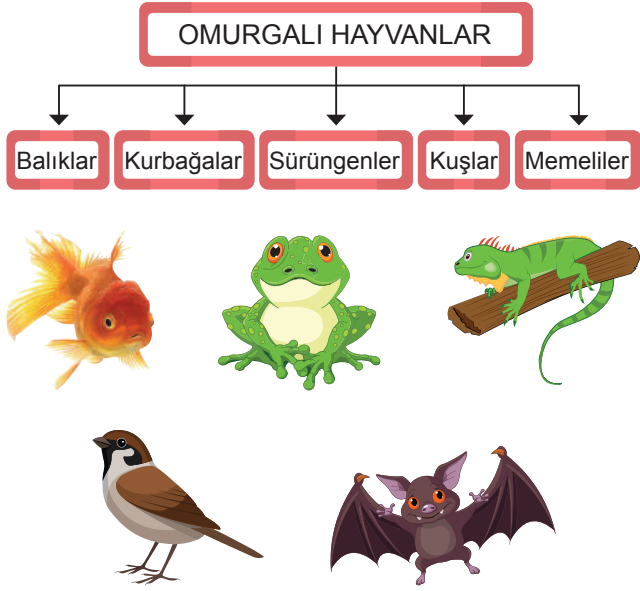
Böcekler, solucanlar, denizyıldızı, istakoz, sünger ve salyangozlar birer omurgasız hayvandır.

**Omurgalı Hayvanlar**

Omurgalı hayvanlar, canlıların en gelişmiş koludur.

- ▶ Vücutlarında kıkırdak ve kemikten oluşan iskeletleri ve omurga denen yapıları vardır. Bu yapılar vücutlarına destek sağlar.

Omurgalı hayvanlar; balıklar, kurbağalar, sürüngenler, kuşlar ve memeliler olarak beş grupta incelenir.

**Balıklar**

Balıklar tatlı veya tuzlu sularda yaşayan omurgalı hayvanlardır.

- ▶ Yüzgeçleri ile hareket ederler, vücutları pullarla kaplıdır.
- ▶ Yumurta ile çoğalır. Yavru bakımı görülmez.
- ▶ Solungaç solunumu yapar.

Köpek balığı, levrek, sazan, alabalık, lüfer ve vatoz balığı bu gruba örnektir.

**Kurbağalar**

Suda ve karada yaşayabilenleri vardır.

- ▶ Yumurta ile çoğalırlar. Yavru bakımı görülmez.
- ▶ Derileri nemli ve kaygandır.
- ▶ Hem deri hem de akciğer solunumu yapar.

**Sürüngenler**

Sürüngenlerin büyük bir kısmı karada, bazıları suda yaşar.

- ▶ Vücutları sert ve kuru pullarla veya kemik tabaka ile kaplıdır.
  - ▶ Yumurta ile çoğalır. Yavru bakımı görülmez.
  - ▶ Sürünerek hareket eder.
  - ▶ Akciğer solunumu yaparlar.
- Yılan, timsah, kertenkele, kaplumbağa bu gruba örnektir.

**Kuşlar**

Vücutları tüylerle kaplıdır. Tüyler vücut sıcaklıklarını korunmasını sağlar.

- ▶ Yumurta ile çoğalırlar. Kuluçkaya yatarlar. Kuşlarda yavru bakımı görülür.
  - ▶ Akciğer solunumu yaparlar.
- Penguen, serçe, baykuş, şahin, kartal ve papağan kuşlara örnektir

**Memeliler**

Memeliler, omurgalı hayvanların en gelişmiş grubudur.

- ▶ Doğurarak çoğalırlar ve yavrularını sütle beslerler. Yavru bakımı vardır.
- ▶ Genellikle vücutları kıllarla kaplıdır.
- ▶ Akciğerleriyle solunum yaparlar.

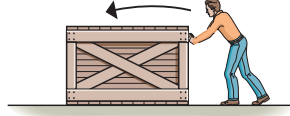
Koyun, deve, fare, köstebek gibi memeli hayvanlar karada yaşayanları olduğu gibi, fok, balina, yunus gibi suda yaşayanları da vardır. Yarasa gibi bazı memeliler de uçabilirler.

En büyük memeli canlı Mavi Balina, en küçük memeli canlı ise Yabanarısı yarasasıdır.



Duran bir cismi hareket ettirebilen, hareket eden cismi durdurabilen, cismin süratini, yönünü ve şeklini değiştirebilen etkiye **kuvvet** denir.

- ▶ Kuvvet cismi hareket ettirebilir. Duran bir cisme kuvvet uygulayarak **hareket ettirebiliriz**.



- ▶ Kuvvet hareket eden bir cismi durdurabilir. Sürücüler fren pedalına kuvvet uygulayarak aracı **durdurabilir**.



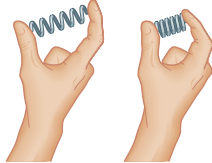
- ▶ Kuvvet hareket eden cismin yönünü değiştirebilir. Elimizle bize doğru gelen topun **yönünü değiştirebiliriz**.



- ▶ Kuvvet cismin dönmesini sağlayabilir. Kuvvet uygulayarak direksiyonu çevirebiliriz.



- ▶ Kuvvet cismin şeklini değiştirebilir. Elimize aldığımız yayı sıkıştırabiliriz.



### Esnek Cisim:

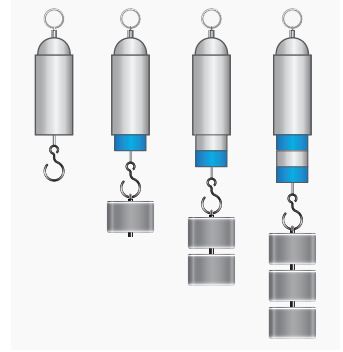
Kuvvet uygulandığında şekli değişen, kuvvet ortadan kalktığında eski haline dönebilen cisimlerdir. Yay, lastik, sünger esnek cisimlere örnektir. Cam, tahta, oyun hamuru esnek değildir.



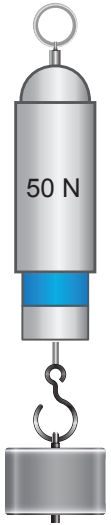
### Yer Çekimi Kuvveti:

Serbest bırakılan cisimler yere düşer. Cisimleri yere doğru çeken kuvvete **yer çekimi kuvveti** denir. Dinamometrelerin ucuna asılan cisimler de yer çekimi kuvveti ile çekildiğinden dinamometrenin içindeki yay uzar.

- ▶ Kuvvet **dinamometre** ile ölçülür.
- ▶ Kuvvetin birimi **Newton**'dur. Newton N ile gösterilir.



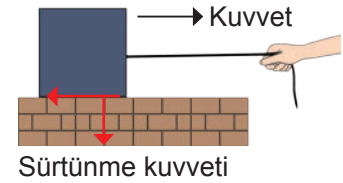
- ▶ Dinamometre içerisinde esnek yay bulunur.
- ▶ Kuvvetin etkisi ile içindeki yay uzar ve üzerindeki değerler okunur.
- ▶ Kuvvet ile yaydaki uzama miktarı doğru orantılıdır.
- ▶ Dinamometrenin ölçebileceği en fazla kuvvet yayın kalınlığına, cinsine ve boyuna bağlıdır.
- ▶ İnce ve esnekliği çok olan yaylar küçük kuvvetleri ölçebilir ve hassastır.
- ▶ Kalın ve esnekliği az olan yaylar daha büyük kuvvetleri ölçebilir.
- ▶ Her dinamometrenin ölçebileceği bir kuvvet sınırı vardır, bu sınır geçildiğinde içerisindeki yayın esneklik özelliği kaybolur ve dinamometre bozulur.



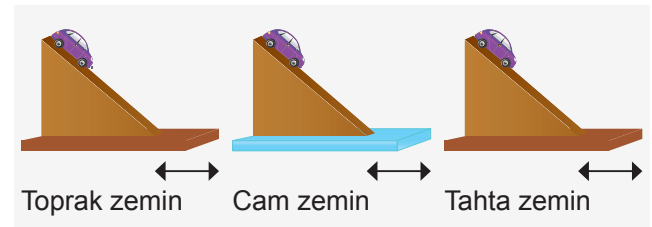
### Sürtünme Kuvveti

Cismin hareketini zorlaştıran veya hareketi engelleyen kuvvete **sürtünme kuvveti** denir.

- ▶ Cismin temas ettiği yüzey ile cisim arasında oluşur.
- ▶ Cismin hareketine zıt yönde oluşur.



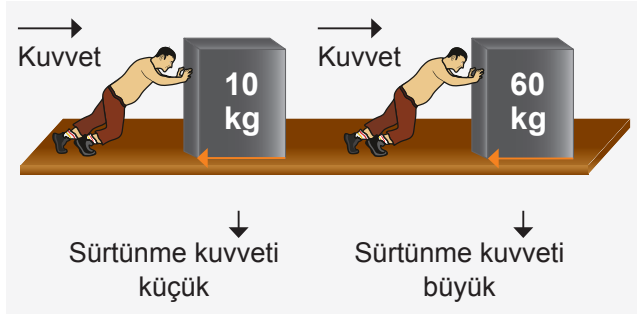
- ▶ Çok pürüzlü yüzeylerde oluşan sürtünme kuvveti büyüktür.
- ▶ Az pürüzlü yüzeylerde oluşan sürtünme kuvveti küçüktür.
- ▶ Tamamen pürüzsüz bir yüzey yoktur.





Özdeş araçlar eşit yükseklikten bırakılmalarına rağmen yüzeyler farklı olduğu için farklı sürelerde dururlar. Araçlara etkiyen sürtünme kuvvetleri toprak>tahta>cam şeklindedir. Araçların alabileceği yollar ise cam>tahta>toprak şeklindedir.

► Cismin kütlesi arttıkça sürtünme kuvveti artar.



### Hava Direnci:

Cisimler hava içinde hareket ederken havada bulunan gazlar cisimlerin hareketini zorlaştıran bir kuvvet uygular. Havanın uyguladığı bu sürtünme kuvvetine **hava direnci** denir.

► Paraşütler hava direnci sayesinde yavaşça yere inerler. Yüzey alanı artırılırsa sürtünme artar.

► Otomobil, uçak gibi araçlar hava direncini azaltacak şekilde tasarlanır. Havayla temas eden yüzey alanı ne kadar küçükse sürtünme o kadar azalır.



### Su Direnci:

Su, içinde hareket eden cisimlerin hareketini zorlaştırır. Buna **su direnci** denir.



► Gemilerin ön kısmı su direncini azaltmak amacıyla V şeklinde tasarlanır.  
► Balıkların vücudu su direncini azaltacak yapıdadır.

### Sürtünme Kuvvetini Artırmayı Amaçlayan Uygulamalar:

- Araç tekerleklerine zincir takılması.
- Buzlu yollara tuz ve kum dökülmesi.
- Kaygan zeminlere halı, paspas, bant döşenmesi.
- Paraşüt, yelken ve tekne küreklerinin geniş yüzeyli yapılması.



### Sürtünme Kuvvetini Azaltmayı Amaçlayan Uygulamalar:

- Kapı menteşelerinin, bisiklet zincirinin, motor parçalarının yağlanması.
- Hava ve deniz taşıtlarının uçlarının sivri yapılması.
- Yüzeylerin zımparalanması, cilalanması, yüzeye yağ veya sabunlu su dökülmesi.
- Ağır eşyaların altına tekerlek takılması.



### Sürtünme Kuvvetinin Olumlu Yönleri:

- Cisimleri tutabilmemiz, yürüyebilmemiz, durabilmemiz, yazı yazabilmemiz ve silebilmemiz.
- Yağmur, dolu gibi yağışların yeryüzüne yavaş düşmesi.
- Atmosferde meteorların yavaşlaması, sürtünmeyle küçülmesi.

### Sürtünme Kuvvetinin Olumsuz Yönleri:

- Metal makine parçalarının zamanla aşınması.
- Elbise, koltuk, ayakkabı gibi eşyaların zamanla aşınması.
- Araçların daha fazla yakıt harcaması,
- Eşyaların yerinden hareket ettirilmesinde zorluk yaşanması.